แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง

มนัส คอวนิช

แนวทางพัฒนา
งานบำรุงรักษาทางหลวง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
กรมทางหลวง

มนัส คอวนิช

2550

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ 974-7653-60-1

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

คำนำ

เอกสารเรื่อง "แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง" เล่มนี้เป็นเอกสารที่ทานอาจารย์มนัส คอวนิช อธิบดีกรมทางหลวงได้จัดทำขึ้นโดยใช้ **"หลักการและแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง"** มาประยุกต์ใช้กับหลักวิชาการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติด้านการบำรุงรักษาทางหลวงอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สอดคล้องกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน โดยเน้น**การป้องกันความเสียหายของทางในงานบำรุงปกติเป็นสำคัญ** และจะต้องดำเนินการเกี่ยวกับงานบำรุงพิเศษ งานบำรุงตามกำหนดเวลา งานบูรณะ ตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ระบบบำรุงรักษาทางหลวงมีความต่อเนื่องสอดคล้องกับสภาพความเสียหาย และใช้งบประมาณที่มีอย่างจำกัดให้คุ้มค่าด้วย

ในการดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามหลักการและแนวทางตามเอกสารดังกล่าวนั้น **ได้กำหนดให้มีการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ซึ่งคัดเลือกเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้านบำรุงทางของกรมฯ มาร่วมสัมมนา** โดยแบ่งกลุ่มสัมมนาเป็น 5 กลุ่มตามหัวข้อหลักคือ งานซ่อมบำรุงทางหลวง งานอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง งานตามอำนาจหน้าที่ที่กฎหมายกำหนด ระบบบริหารคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง และข้อมูลเพื่อการจัดทำแผนงานและการบริหารงบประมาณ ซึ่งเมื่อสรุปผลการสัมมนาเชิงปฏิบัติการแล้ว ก็จะนำเสนอในการประชุมใหญ่ในภาพรวมของกรมฯ โดยมีทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม **เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติต่อไป** ทำให้เจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องด้านบำรุงรักษาทางหลวง มีหลักเกณฑ์และแนวทางในการปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้ใช้ทางเดินทางด้วยความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และเป็นการแสดงให้เห็นว่า

กรมทางหลวงมีนโยบายในการดำเนินการในด้านนี้อย่างชัดเจน เป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์สุขของประชาชนตามนโยบายของรัฐบาลอีกด้วย

ในโอกาสนี้ กระผมขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์มนัส ถาวนิช เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้ความรู้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่กรมทางหลวง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพการบริหารงานบำรุงทางให้มีประสิทธิภาพตามเป้าหมายต่อไป และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การสัมมนาในครั้งนี้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

(นายทรงศักดิ์ แพเจริญ)
อธิบดีกรมทางหลวง

คำนิยม

จุดเด่นที่สำคัญประการหนึ่งของกรมทางหลวง คือการบำรุงรักษาทางที่เยี่ยมยอด เรามีหน่วยบำรุงรักษาทางกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ทำงานกันอย่างมีระบบและเป็นไปตามหลักวิชาการ ทำให้ประชาชนสามารถใช้ทางหลวงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย อีกทั้งยังสามารถใช้ทางหลวงได้คุ้มค่ากับเงินลงทุนที่เสียไปอีกด้วย

การประมวลความรู้ของท่านอาจารย์มนัส คอวนิชที่ทำงานด้านบำรุงรักษาทางมาตั้งแต่กรมทางหลวงอยู่ในช่วงบุกเบิก สั่งสมความรู้ประสบการณ์ มายาวนาน นำมาผสมผสานกับความก้าวหน้าทางวิทยาการในปัจจุบัน แล้วปรับรูปแบบเข้าสู่ระบบสากลนี้ จะเปลี่ยนมิติงานบำรุงรักษาทางของกรมทางหลวง ให้ก้าวล้ำขึ้นไปอีกขั้น ซึ่งหวังเป็นอย่างยิ่งว่า พวกเราชาวกรมทางหลวงโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักบำรุงทางทุกคนคงพร้อมนำไปปฏิบัติเพื่อทำให้กรมทางหลวงยังคงความเป็นหนึ่งในด้านงานทางอย่างเต็มภาคภูมิ

(นายนิกร บุญศรี)
รองอธิบดีฝ่ายบำรุงทาง

"สุดยอดความรู้ด้านงานบำรุงรักษาทาง โดยสุดยอดนักบำรุงทาง สมควรอย่างยิ่งที่จะจารึกไว้เพื่อคนรุ่นหลังได้สืบทอดความรู้และสืบสานเจตนารมณ์"

(นายเสรี สุงาม)
วิศวกรใหญ่ฝ่ายก่อสร้าง

"สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ รู้สึกยินดีและภูมิใจเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์หนังสือดี ๆ เพื่อชาวกรมทาง"

(นายชิต พงษ์พิสันต์รัตน์)
ผู้อำนวยการสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

คำนำผู้เขียน

เป็นความคิดและความมุ่งหวังของผู้เขียนมานานแล้ว นับตั้งแต่ผู้เขียนเคยมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งเป็นเวลาหลายสิบปีมาแล้ว ผู้เขียนได้พยายามค้นหาวิทยาการและศิลปวิทยาของยุคที่จะช่วยนำทางไปสู่ความมีเหตุผล และมั่นใจในการเสนอแนะให้การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ ประหยัดและใช้หลักวิชาการเป็นเครื่องอ้างอิง โดยไม่ต้องอาศัยเพียงแต่ประสบการณ์ หรือสิ่งที่เคยถือปฏิบัติมาแต่ประการเดียว เช่นทางผิวแอสฟัลท์จะมีข้อกำหนดหรือกฎเกณฑ์ในการทำฉาบผิวเมื่อใด หรือว่าผิวแอสฟัลท์ชำรุดแล้วไหนจึงควรซ่อมด้วยวิธีซ่อมลึกไม่ใช่ซ่อมปะ หรือทางจราจรคอนกรีตที่มุมแผ่นแตกหักควรซ่อมอย่างใด ไม่ใช่เอาวัสดุแอสฟัลท์ไปปิดทับ หรือว่าอะไรหรือส่วนไหนของทางจราจรคอนกรีตที่ควรจะให้ความสนใจในการดูแลอย่างใกล้ชิดหรือควรจะปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับผิวทางเดิมเมื่อใดจึงเหมาะสม ดังนี้เป็นต้น

จากความก้าวหน้าของวิทยาการและศิลปวิทยาของยุค ผู้เขียนได้มีโอกาสศึกษาวิเคราะห์และได้นำข้อคิดเห็นเผยแพร่ในวงการทางหลวงในบางโอกาส ดังนั้นผู้เขียนเห็นว่า หากประมวลความคิดคำนึงดังกล่าว มาเสนอแนะแบบเบ็ดเสร็จ ก็น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ ซึ่งผู้เขียนหวังว่าจะเป็นเช่นนั้น

เนื่องจากเนื้อหาของการนำเสนอในเอกสารเล่มนี้ เป็นรูปแบบของข้อเสนอแนะ หรือ guidelines เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง มิได้มีเจตนาที่จะเขียนเป็นตำราเรียน ดังนั้น ผู้เขียนจึงใช้ร้อยคำที่เรียบง่ายต่อการอธิบายและการทำความเข้าใจจึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบถึงเจตนารมย์ในการนำเสนอด้วย

เนื่องด้วยเนื้อหาในเอกสารเล่มนี้ มีที่มาจากกิจกรรมของกรมทางหลวงเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นข้อมูลและการอ้างอิง โดยเฉพาะเกี่ยวกับการจัดองค์กร และชื่อหรือตำแหน่งหน้าที่บุคลากร ได้มีการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย ดังนั้นเพื่อมิให้เกิดความสับสน และเพื่อความสะดวกและง่ายในการนำเสนอ ผู้เขียนจึงขอกำหนดแบบจำลองของการจัดองค์กร และแผนภูมิการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางของกรมทางหลวงขึ้นมาเพื่อใช้ในการนำเสนอในเอกสารเล่มนี้โดยเฉพาะเท่านั้น

ข้อคิดเห็นทางวิชาการหลายประการที่ผู้เขียนได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.ชีระชาติ รื่นไกรฤทธิ์ ผู้ล่วงลับไปแล้ว จึงขอสงจิตอนุโมทนามา ณ ที่นี้ด้วย และหากประโยชน์อันอาจจะพึงมีจากข้อคิดเห็นในเอกสารนี้ ผู้เขียนขอมอบอานิสงส์ทั้งปวงให้แก่ผู้มีพระคุณคือ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ทั้งไทยและเทศ ที่ได้ให้ความเมตตาแก่ผู้เขียน ได้เติบใหญ่เป็นวิศวกรกับชาคนหนึ่งซึ่งได้มีโอกาสรับใช้ชาติด้วยความภูมิใจ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือทุกท่าน ที่ได้กรุณาจัดทำเอกสารเล่มนี้ขึ้นมาให้ปรากฏ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ปฏิบัติงานในสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง ทั้งในปัจจุบันและอดีต ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อย่างดียิ่ง

ผู้เขียนขอมอบลิขสิทธิ์ในข้อเขียนของเอกสารเล่มนี้ แก่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวมในคนาคต

มนัส คอวนิช

อดีต
นายช่างใหญ่ฝ่ายบำรุงรักษา
และ
อธิบดีกรมทางหลวง

สารบัญ

แบบจำลองงานบำรุงรักษาทางหลวงที่ใช้ในเอกสารนี้ ก

ส่วนที่ 1
ข้อสังเกตและข้อพิจารณา

บทที่ 1 ข้อเตือนใจสำหรับผู้ดูแลรักษาทาง 3

1.1 อำนาจหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย
1.2 ทางหลวงไม่ใช่ทางลำลอง
1.3 สมบัติของชาติต้องดูแลรักษา
1.4 ความสำนึกในหน้าที่

บทที่ 2 ข้อปฏิบัติที่อาจจะลืมเลือน 9

2.1 ทั่วไป
2.2 ทางในเมือง
2.3 ทางนอกเมือง
2.4 ทางหลวงพิเศษ
2.5 สะพานพิเศษ

บทที่ 3 ปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง 17

3.1 รถบรรทุกหนักเกินพิกัด
3.2 กฎหมายจัดระเบียบบนถนน
3.3 ค่าธรรมเนียมใช้ทาง (พิเศษ)

บทที่ 4 ที่มาของความคิดที่จะให้มีการทบทวนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง 25

4.1 ปรัชญาอันสูงส่ง

4.2 สามัญสำนึก

4.3 วิทยาการก้าวหน้า / ศิลปวิทยาของยุค

4.4 การบริหารจัดการในยุคพัฒนา

ส่วนที่ 2
เทคโนโลยี / ศิลปวิทยา
และ
แนวทางบริหารคุณภาพ

บทที่ 5 เทคโนโลยีการซ่อมบำรุงทาง 33

5.1 ประเพณีปฏิบัติ

5.2 ศิลปวิทยาของยุค (State of the arts)

5.3 การประยุกต์วิทยาการไปสู่การปฏิบัติ

บทที่ 6 ระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทาง 55

6.1 การนำการปฏิบัติไปสู่คุณภาพ

6.2 ข้อแนะนำในการจัดระบบบริหารคุณภาพ

ภาคผนวก ก : รายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน งานบำรุงทาง (Audit Checklists) ของ หมวดการทาง แขวงการทาง เขตการทาง 69

- ข้อพิจารณาในการกำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงทาง
- AUDIT CHECKLISTS หมวดการทาง
- AUDIT CHECKLISTS แขวงการทาง
- AUDIT CHECKLISTS เขตการทาง

ภาคผนวก ข : รายการตรวจสอบและวัดคุณภาพการปฏิบัติงานจ้างซ่อมบำรุง (รวมทั้งงานก่อสร้างหรือบูรณะ) 169

- ข้อพิจารณาในการกำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานที่จ้างทำ
- รายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างโดยทั่วไป
- รายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานโดยทั่วไป
- การให้คะแนน / วัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน

บทที่ 7 แนวทางการจัดทำแผนงานบำรุงทาง 195

7.1 หลักการและกระบวนการจัดทำแผน

7.2 แผนงานอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

7.3 แผนงานปฏิบัติตามกฎหมาย
7.4 แผนงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ
7.5 แผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง

บทที่ 8 แนวทางการบริหารจัดการเงินบำรุงทาง 215
8.1 หลักการและเหตุผล
8.2 ข้อพิจารณาในการจัดงบเงินบำรุงทาง
8.3 ข้อคิดเห็นในการแบ่งสรรงบประมาณที่จำกัด

ส่วนที่ 3
ภาคปฏิบัติการ

บทที่ 9 การอำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง 227
9.1 ต้นเหตุของความไม่ปลอดภัย
9.2 ทางหลวงกับเหตุที่อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย
9.3 ข้อแนะนำเพื่อเป็นแนวทางเสริมสร้างความปลอดภัย

ภาคผนวก ค : ข้อพิจารณาเครื่องควบคุมการจราจร และ อุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัย 235

- หลักการในการจัดให้มีหรือจัดทำเครื่องควบคุมจราจร
- ป้ายจราจร (Traffic Signs)
- เครื่องหมายจราจร (Pavement Markings)
- สัญญาณไฟจราจร (Traffic Control Signals)
- ไฟแสงสว่าง (Lighting)
- อุปกรณ์นำทาง (Markers / Delineators)
- อุปกรณ์กันอันตราย (Traffic Barriers)
- สภาพของบริเวณในทางขวา
- สภาพของที่ใช้จราจรระหว่างบูรณะหรือขยายทางและสภาพของทางเบี่ยง/ สะพานเบี่ยง
- สภาพของการอำนวยความปลอดภัยในระหว่างการบูรณะหรือขยายทาง / สะพาน รวมทั้งในภาวะฉุกเฉินและระหว่างการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง

บทที่ 10 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 263

10.1 ทางหลวงในทรรศนะสิ่งแวดล้อม

10.2 มาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

10.3 พื้นที่ที่สิ่งแวดล้อมได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี

10.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่กาจเกิดขึ้นจากทางซึ่งเปิดการจราจรแล้ว

10.5 หน้าที่ของหน่วยงานซ่อมบำรุงทางเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

บทที่ 11 แนวทางซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ 281

11.1 หลักปฏิบัติ

11.2 ลักษณะและระดับความชำรุดที่อาจเกิดขึ้นกับผิวทาง

11.3 แผนการซ่อม

ภาคผนวก ฆ : ข้อปฏิบัติการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์ 299

- ☐ พ่น หยอด อุด รอยแตก
- ☐ ซ่อมปะ (Skin Patching)
- ☐ ซ่อมลึก (Deep Patching)
- ☐ ฉาบผิว (Surface Sealing)
- ☐ ปูทับผิวด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม. (Maintenance Overlay)
- ☐ วิธีการซ่อมอื่นๆ

บทที่ 12 แนวทางซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต 311

12.1 การปฏิบัติที่ต้องพัฒนา

12.2 มูลเหตุของการชำรุดโดยรวม

12.3 ลักษณะการชำรุดบริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต

12.4 ลักษณะการชำรุดในด้านโครงสร้าง

12.5 ลักษณะการชำรุดที่ผิวแผ่นคอนกรีต

12.6 ข้อพิจารณาก่อนซ่อม

ภาคผนวก ง : ข้อแนะนำการซ่อมผิวทาง 339

- วัสดุรอยต่อชำรุด (Joint Resealing)
- กะเทาะบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก (Spalling at Joints or Cracks)
- มุมแผ่นคอนกรีตแตกหัก (Corner Break)
- อุดรอยแตกโดยทั่วไป (Crack Sealing)
- รอยต่อทรุดและ/หรือมีระดับต่างกัน (Joint Faulting)
- แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง (Depressed Slab)
- ผิวลื่น (Polished Surface)
- ผิวแตกจากการหดตัว (Shrinkage Cracks)
- ผิวไม่เรียบ (Uneven Surface)
- แผ่นคอนกรีตชำรุดมากหรือผิวทางขรุขระมาก (Broken-Up Slabs or Highly Rough Surface)

บทที่ 13 งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง 349

13.1 ถนนลูกรัง
13.2 ลักษณะการชำรุด
13.3 ข้อแนะนำในการซ่อมบำรุงทาง

บทที่ 14 ข้อพิจารณาในการซ่อมบำรุงสะพาน 355

14.1 ศิลปวิทยาด้านโครงสร้างสะพาน
14.2 รูปแบบตัวสะพานในทางหลวง (Bridge Superstructures)
14.3 แบบตอม่อโดยทั่วไป (Bridge Substructures)

14.4 คอสะพาน (Bridge Approach)
14.5 แนวทางปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาสะพาน (Recommended Practice for Bridge Maintenance)
14.6 ข้อแนะนำในการสำรวจสภาพสะพานในระดับหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง (Regular Inspection)
14.7 การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป (General Maintenance)

บทที่ 15 ข้อแนะนำในการดูแลท่อ 391
15.1 ศิลปวิทยาด้านโครงสร้างของท่อ
15.2 แนวทางปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาท่อ
15.3 การสำรวจสภาพท่อ (Regular Inspection)
15.4 การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป (General Maintenance)

บทที่ 16 งานซ่อมบำรุงนอกผิวทาง 401
16.1 รายการงานที่ต้องซ่อมบำรุง
16.2 วัตถุประสงค์ในการซ่อมบำรุง
16.3 ข้อปฏิบัติและการนำไปปฏิบัติ

บทที่ 17 คำแนะนำในการจัดทำบันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง 405

17.1 ความจำเป็นในการจัดทำการบันทึกในการปฏิบัติงาน

17.2 ข้อพึงปฏิบัติในการตรวจงานจดบันทึกและรายงาน

ภาคผนวก จ : ตัวอย่างรูปแบบบันทึกการปฏิบัติงาน 409

- ตัวอย่าง (1) (ทางผิวแอสฟัลท์)
- ตัวอย่าง (2) (ทางคอนกรีต)
- ตัวอย่าง (3) (ทางผิวลูกรัง)

ภาคผนวก ฉ : คำแนะนำการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการ 487

- ข้อมูลที่ต้องการในการบริหารดำเนินการบำรุงรักษาทาง ที่มาของความต้องการข้อมูลจากการปฏิบัติงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง
- ข้อมูลที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางต้องรวบรวมและจัดทำรายงาน
- ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวแอสฟัลท์
- ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางคอนกรีต
- ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง

ภาคผนวก ช : คำแนะนำการสำรวจตรวจสอบสภาพสะพานเบื้องต้น 519

- วัตถุประสงค์ในการสำรวจสภาพสะพาน (เบื้องต้น)
- ข้อปฏิบัติในการจดบันทึก
- บันทึกการสำรวจสภาพสะพานเบื้องต้น
- ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมคอสะพานและการซ่อมสะพานทั่วไป
- ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ภาคผนวก ช : คำแนะนำการสำรวจตรวจสอบสภาพท่อและบริเวณ 563

- ประเด็นสำคัญในด้านการดูแลบำรุงรักษาท่อระบายน้ำ
- บันทึกการสำรวจสภาพท่อและบริเวณ
- ตัวอย่างรายงานการสำรวจท่อและบริเวณ

บทที่ 18 ข้อคิดเพื่อเสริมสร้างบูรณาการ 579

18.1 งานจ้างซ่อม
18.2 ความสว่างและความโปร่งใส
18.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์การซ่อมบำรุง
18.4 อุปกรณ์เตือนอุบัติภัย
18.5 การปฏิบัติงานในวันหยุดราชการ
18.6 การปลูกป่าในเขตทาง
18.7 เรื่องที่อาจมองไม่เห็น
18.8 ตัวอย่างที่ไม่น่าชื่นชม

ภาคผนวก ฌ : วัสดุและการใช้งานซ่อมบำรุงทาง 589

- ยางแอสฟัลท์ (Asphalt Cement)
- คัทแบ็กแอสฟัลท์ (Cutback Asphalt)
- อีมัลซิฟายด์แอสฟัลท์ (Emulsified Asphalt)
- คอนกรีตซ่อมทาง
- ปูนทราย (Mortar) ซ่อมรอยชำรุด
- วัสดุอุดรอยต่อ
- วัสดุปรับผิวคอนกรีต (Maintenance Overlay)
- คอนกรีตสำหรับโครงสร้าง
- วัสดุทำเครื่องหมายจราจร

ภาคผนวก ญ : เครื่องจักรและอุปกรณ์พื้นฐาน 615

- จ้างซ่อมกับดำเนินการเอง
- การจัดให้มีเครื่องจักร เครื่องมือและเครื่องใช้สำหรับงานซ่อมบำรุงทาง

ภาคผนวก ฎ : บุคลากรและแรงงานพื้นฐาน 623

ภาคผนวก ฏ : การควบคุมจราจรระหว่างซ่อมบำรุงและเกิดเหตุ 627

- วัสดุอุปกรณ์จราจรที่ต้องจัดให้มีไว้ที่หน่วยงานซ่อมบำรุงผิวทาง
- ป้ายจราจรสำรอง
- ตำแหน่งและที่ตั้งของป้ายควบคุมจราจร
- แนวทางปฏิบัติในการควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุงทาง (กลางวันและกลางคืน)
- แนวทางปฏิบัติในการป้องกันอุบัติเหตุซ้ำหลังเกิดเหตุ

ภาคผนวก ฐ : แนวทางปฏิบัติก่อนและหลังน้ำท่วมทาง 643

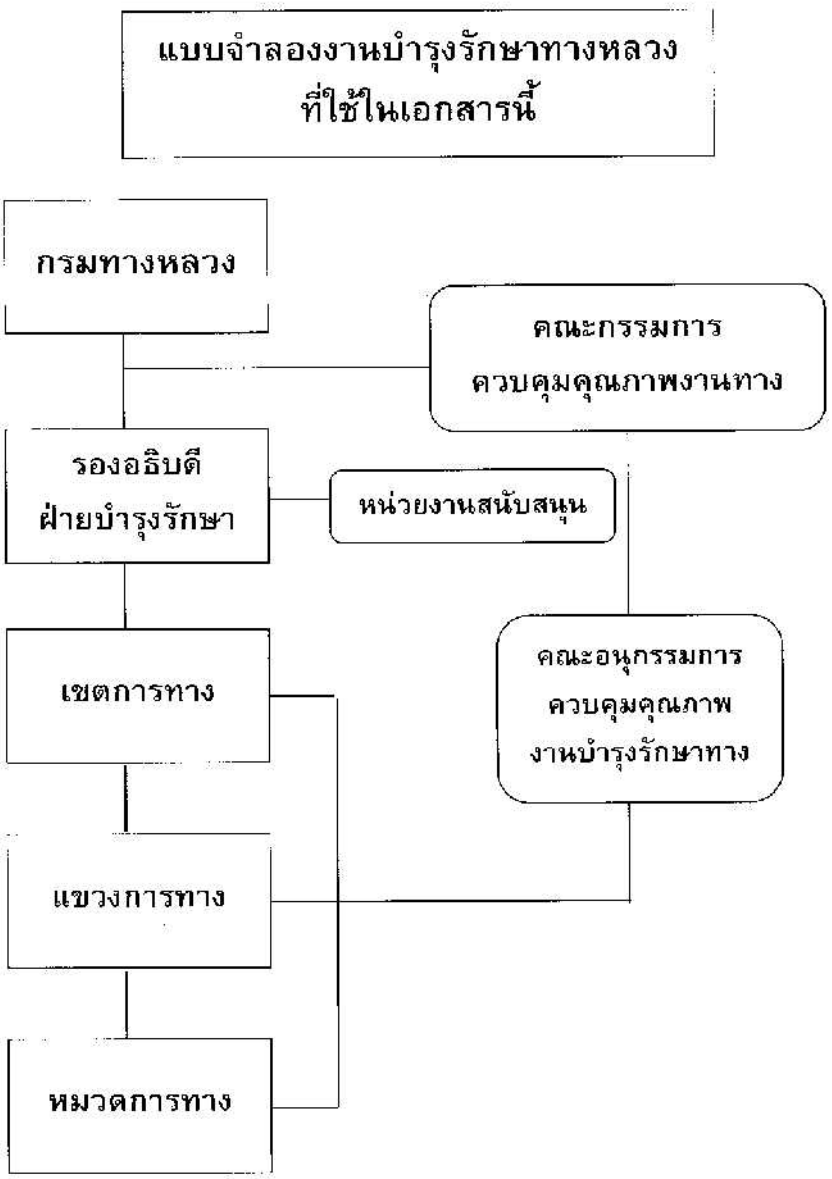
- หลักการ
- ต้อนรับสถานการณ์
- เมื่อน้ำท่วมทาง
- หลังน้ำลด
- การควบคุมการเดินรถ กรณีน้ำท่วมทาง
- การควบคุมจราจร เมื่อปิดการจราจรเพราะน้ำท่วมหนัก

ภาคผนวก ฑ : ข้อแนะนำกรณีดินตัดถล่ม / คันทางทลาย 651

- ทางภูเขา
- คอสะพานสูง
- ทางบนดินอ่อน
- ข้อแนะนำโดยทั่วไป
- การควบคุมการเดินรถ กรณีทางวิบัติ

ภาคพิเศษ : EXECUTIVE SUMMARY REPORT 659

(รายงานฉบับย่อสำหรับผู้บริหาร)


แบบจำลองงานบำรุงรักษาทางหลวง
ที่ใช้ในเอกสารนี้
กรมทางหลวง
คณะกรรมการ
ควบคุมคุณภาพงานทาง
รองอธิบดี
ฝ่ายบำรุงรักษา
หน่วยงานสนับสนุน
เขตการทาง
คณะอนุกรรมการ
ควบคุมคุณภาพ
งานบำรุงรักษาทาง
แขวงการทาง
หมวดการทาง

ภารกิจ อำนาจ และหน้าที่

หน่วยงานสนับสนุน : หน่วยงานด้านออกแบบ / ก่อสร้างสะพาน, หน่วยงานด้านออกแบบ / ก่อสร้างทาง, หน่วยงานด้านควบคุมวัสดุทาง,หน่วยงานด้านธุรการและขนส่ง,หน่วยงานที่กรมมอบหมาย

รองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษา : ธุรการ, งบประมาณ, แผนงาน, มาตรฐานการปฏิบัติงาน, กำกับดูแล

เขตการทาง : เจ้าพนักงานทางหลวง ธุรการ, แผนงาน, งบประมาณ,จัดเก็บ/วิเคราะห์ข้อมูลสำรวจออกแบบทาง/สะพาน, มาตรฐาน,ควบคุมงานจ้าง, ควบคุมคุณภาพวัสดุ, กฎหมาย/จัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน, อำนวยการความปลอดภัย, อำนวยการด่านชั่งน้ำหนักยานพาหนะ,สนับสนุนงานซ่อมบำรุง,สำรวจสภาพทาง/สะพานตามกำหนดเวลาและในกรณีพิเศษ

แขวงการทาง : เจ้าพนักงานทางหลวงธุรการ, แผนงาน, งบประมาณ, จัดเก็บ/วิเคราะห์ข้อมูล, ดูแล/ปฏิบัติการซ่อมบำรุง,ดูแล/ปฏิบัติงานอำนวยความปลอดภัย, ปฏิบัติการป้องปราม/ปราบปราม,ปฏิบัติการตรวจสอบสภาพทาง/สะพานเป็นประจำ, ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

หมวดการทาง	:	**เจ้าพนักงานทางหลวง** ธุรการ, จัดเก็บข้อมูล, ปฏิบัติการซ่อมบำรุง, ปฏิบัติการอำนวยความปลอดภัย,ปฏิบัติการป้องปราม/ปราบปราม,ปฏิบัติการตรวจสอบสภาพทาง/สะพานเป็นประจำ, ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
คณะกรรมการควบคุมคุณภาพงานทาง	:	กำกับดูแลคณะอนุกรรมการ, วินิจฉัยการประเมินคุณภาพ, รายงานหน่วยเหนือ
คณะกรรมการควบคุมคุณภาพงานบำรุงทาง	:	ปฏิบัติการตรวจสอบ/ประเมินคุณภาพ, รายงานคณะกรรมการ

ส่วนที่ 1

ข้อสังเกต และ ข้อพิจารณา

บทที่ 1
ข้อเตือนใจ
สำหรับผู้ดูแลรักษาทาง

1.1 อำนาจหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย

กฎหมายทางหลวง ได้กำหนดอำนาจหน้าที่ให้อธิบดีกรมทางหลวง, ผู้อำนวยการทางหลวง (ทางหลวงพิเศษและ ทางหลวงแผ่นดิน) หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายและเจ้าพนักงานทางหลวงที่ได้รับแต่งตั้งให้ปฏิบัติในด้านดูแลรักษาทางหลวง มิให้มีการละเมิดหรือ ฝ่าฝืนกฎหมายทางหลวง ข้อบัญญัติดังกล่าวมีสาระสำคัญโดยสังเขป ดังนี้

- ◇ ดูแลรักษาทางหลวงมิให้มีการบุกรุก
- ◇ ดูแลไม่ให้มีสิ่งปลูกสร้างใดๆ (รวมทั้งสิ่งสาธารณูปโภค) ภายในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการติดตั้ง แขวน วาง หรือ กองสิ่งของ ภายในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการทิ้งขยะ หรือสิ่งปฏิกูล ในเขตทางหลวง
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการกีดขวางทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวง ภายในระยะ 500 เมตร จากแนวกลางทางหลวง

- ◇ ป้องปรามและปราบปราม ยานพาหนะเกินพิกัด ที่ฝ่าฝืนเดินบนทางหลวง (ตามประกาศของผู้อำนวยการทางหลวง)
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการปิดกั้นทางหลวง หรือ วางวัตถุแหลมคม หรือ นำสิ่งใดมาขวางบนทางหลวง
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการซื้อขาย แจกจ่าย หรือ เรี่ยไรบนทางหลวงและไหล่ทาง
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการขี่ จูง ไล่ต้อน ปล่อย หรือเลี้ยงสัตว์ในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ◇ ดูแลไม่ให้มีการทำความเสียหาย ขีดเขียน เคลื่อนย้าย รื้อถอนเครื่องควบคุมการจราจร อุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย รั้ว หลักสำรวจ หลักเขต หรือ หลักระยะในเขตทางหลวง

1.2 ทางหลวงไม่ใช่ทางลำลอง

ทางหลวงเป็นเส้นโลหิตใหญ่ในด้านการคมนาคมและขนส่งภายในประเทศ การอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทางในทางหลวงจึงเป็นงานสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้ดูแลรักษาทางหลวงต้องรับผิดชอบ

ความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้ทางหลวง มีผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้ทาง (road user's benefit) ในประเด็นสำคัญ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินรถ (vehicle operating cost), ค่าเสียโอกาส

หรือค่าเสียเวลา (opportunity / time cost) และค่าเสียหายจากอุบัติเหตุ (accident cost)

ค่าใช้จ่ายในการเดินรถ ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่าน้ำมันหล่อลื่น, ค่าสึกหรอของยางรถ, ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา, ค่าคนขับรถ / ผู้ช่วย, ค่าประกันภัย, ค่าบริการ เป็นต้น ซึ่งในส่วนของทางหลวง ถ้าทางหลวงมีสภาพดีก็ย่อมจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินรถน้อยกว่าทางหลวงซึ่งมีสภาพชำรุดทรุดโทรมอย่างแน่นอน

สำหรับค่าเสียโอกาสหรือค่าเสียเวลา เห็นได้ง่ายจากการใช้เวลาในการเดินทางซึ่งแตกต่างกันระหว่างทางหลวงซึ่งมีสภาพเรียบร้อย กับทางหลวงซึ่งมีผิวทางชำรุดทรุดโทรม

ส่วนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางหลวง แม้การศึกษาจะบ่งชี้อย่างชัดเจนว่า ร้อยละ 90 เกิดจากผู้ขับรถ ที่เหลือเกิดจากสภาพของรถและสภาพของทาง แต่อันตรายที่เกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ชีวิตของผู้ใช้ทาง ย่อมมีค่ายิ่งนักยากที่จะประมาณได้ (ถึงแม้ในการศึกษาวิเคราะห์จะใช้เกณฑ์ค่าของชีวิต วัดจากตัวเลขรายได้เฉลี่ยของประชากรต่อหัวต่อปี หรือ annual income per capita ก็ตาม)

ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาทางหลวงให้มีสภาพที่สะดวกและปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง จึงมีค่าต่อผู้ใช้ทางมากกว่าค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ในการซ่อมบำรุงทางหลวงยิ่งนัก

1.3 สมบัติของชาติต้องดูแลรักษา

ทางหลวงเป็นสมบัติของชาติ สร้างขึ้นจากภาษีอากรที่เก็บจากประชาชนทางหลวงภายใต้ความรับผิดชอบของกรมทางหลวง เมื่อปี พ.ศ. 2545 มีทางที่เปิดการจราจรแล้ว คิดเป็นทาง 2 ช่องจราจร รวมความยาวกว่า 60,000 กิโลเมตร ถ้าคิดว่าทางหลวง 1 กิโลเมตร มีมูลค่า 10 ล้านบาท จะเป็นทรัพย์สินที่มีค่าไม่ต่ำกว่า 6 แสนล้านบาท ซึ่งคงมองเห็นได้ว่า การดูแลรักษาทรัพย์สินของชาติอย่างมหาศาลนี้ สมควรที่จะดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปกป้องผลประโยชน์ของชาติ

การปฏิบัติตามกฎหมาย, การอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง และการซ่อมบำรุงทาง เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้ดูแลรักษาทางจะต้องปฏิบัติอย่างครบถ้วน

ถึงแม้ว่าทางหลวงที่เปิดบริการให้กับประชาชนแล้ว จะเป็นมรดกตกทอด หรือรับช่วงมาจากกระบวนการวางแผน, คำนวณออกแบบ และก่อสร้าง ไม่ว่าจะสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใดหรือไม่ก็ตาม เป็นภาระจำยอมที่ฝ่ายบำรุงรักษาทางจะต้องรับช่วงความรับผิดชอบต่อเจ้าของประเทศอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยง ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาทางจึงต้องสร้างมาตรการในการปฏิบัติให้ดีที่สุด อย่าเพิกเฉยหรือละเลยในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ มิฉะนั้นจะเป็นการซ้ำเติมทำลายทางให้เลวร้ายยิ่งขึ้น

1.4 ความสำนึกในหน้าที่

ประเด็นสำคัญ คือ ผู้ดูแลบำรุงรักษาทางจะต้องมีจิตสำนึกเป็นนักบำรุงทางถึงแม้ว่าความเป็นนักบำรุงทาง จะไม่เกิดในทันทีทันใดของผู้ที่อาจจะมารับหน้าที่ใหม่ แต่จะต้องมีความสนใจเป็นพื้นฐาน และหากได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง เชื่อว่าจะช่วยหล่อหลอมปลุกวิญญาณให้เป็นนักบำรุงทางได้อย่างแน่นอน

ความเป็นนักบำรุงทางประกอบด้วยธาตุสำคัญซึ่งพอที่จะจำแนกได้ดังนี้

- ◊ หมั่นตรวจตรา ดูแล สภาพทาง และการใช้ทางอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- ◊ ซ่อมบำรุง หรือแก้ไข สิ่งที่ชำรุดบกพร่องอย่างมีคุณภาพโดยมิชักช้า
- ◊ ปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ ที่กฎหมายกำหนด โดยมิละเว้น
- ◊ จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานอย่างถูกต้องและเป็นจริง
- ◊ ศึกษา / วิเคราะห์ / คาดการณ์ ภาระงานบำรุงทาง และค่าใช้จ่าย โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม
- ◊ บริหารเงินบำรุงทางอย่างมีระบบ
- ◊ ตระหนักถึงความรับผิดชอบตามกฎหมายทางหลวง, กฎหมายแพ่ง, กฎหมายอาญา และกฎหมายวิศวกร ในการปฏิบัติงาน

- ◊ ให้ความร่วมมือที่จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายอื่น เช่น กฎหมายสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- ◊ อย่าบิดเบือนข้อเท็จจริง
- ◊ ต้องมีความสุจริต

หรืออีกนัยหนึ่ง สำหรับผู้ที่มีธรรมะประจำใจ ยันจะนำไปสู่ความสำเร็จอยู่แล้ว คือ "อิทธิบาท 4" ซึ่งหมายถึง ฉันทะ (ความพอใจ) วิริยะ (ความเพียร) จิตตะ (ความคิดจดจ่อ) และวิมังสา (ความสอบสวนไตร่ตรอง) หรือ *มีใจรัก พากเพียรทำ เอาจิตฝักใฝ่ ใช้ปัญญาสอบสวน* ก็ย่อมจะมีความสุขความเจริญในการปฏิบัติงานตามอำนาจหน้าที่อยู่แล้วอย่างแนนอน

บทที่ 2
ข้อปฏิบัติ
ที่อาจจะลืมเลือน

2.1 ทั่วไป

- ◊ การปฏิบัติงานดูแลบำรุงรักษาทางของทุกเขตการทาง ทุกแขวงการทาง และทุกหมวดการทาง ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน
- ◊ เมื่อทางเปิดการจราจรแล้ว การอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง หลักปฏิบัติพื้นฐาน คือ ต้องคิดว่าผู้ขับรถ / ผู้ใช้ทางไม่คุ้นเคยกับเส้นทางมาก่อนและอาจจะต้องขับรถในตอนกลางคืนหรือขณะฝนตก ซึ่งหมายถึงผู้ดูแลรักษาทางต้องตรวจงานในเวลากลางคืนและขณะฝนตกด้วย
- ◊ ผู้ดูแลบำรุงรักษาทาง ต้องคำนึงถึงการปฏิบัติงานในวันหยุดราชการด้วย เพราะผู้ใช้ทางไม่หยุดการใช้รถในวันดังกล่าว
- ◊ จะต้องมีการสอบถามความต้องการของผู้ใช้ทางเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสม ข้อมูลที่ได้รับ

รวมทั้งข้อร้องเรียนต่าง ๆจะต้องได้รับการพิจารณาเพื่อดำเนินการต่อไปโดยมิชักช้า

- ◊ เครื่องควบคุมการจราจร (ป้าย, เครื่องหมาย, สัญญาณ) จะต้องถูกต้องตามกฎหมาย มิฉะนั้นจะใช้บังคับไม่ได้
- ◊ รีบพิจารณาและจัดการแก้ไขการละเมิดกฎหมายที่เกิดขึ้นกับทางหลวงโดยเร็วที่สุด มิฉะนั้นจะเป็นปัญหาเรื้อรัง
- ◊ ปัจจุบัน ประชาชนคนไทย โดยเฉพาะผู้ใช้ทางเข้าใจดีว่าผู้ดูแลรักษาทางใช้ภาษีอากรของประชาชน
- ◊ ต้องให้ความสนใจเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจจะเกิดจากทางหลวงให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการก่อให้เกิดความเดือดร้อนหรือเป็นการบั่นทอนสุขภาพของประชาชน จะต้องรีบพิจารณาดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยเร็วที่สุด

2.2 ทางในเมือง

- ◊ ประเด็นที่เป็นข้อพิจารณาพื้นฐานสำหรับการดำเนินการซ่อมบำรุงทางในเมืองหรือในแหล่งชุมชนโดยทั่วไป คือการจราจรจะใช้ความเร็วที่ไม่สูงมากนัก แต่ปริมาณการจราจรจะค่อนข้างสูงและจะมีสิ่งเกะกะกีดขวางในเขตทางมาก ดังนั้นการอำนวยความ

สะดวกแก่การจราจร และการป้องกันอุบัติเหตุบนถนน จึงเป็นเรื่องสำคัญลำดับแรก

- ◊ เครื่องควบคุมการจราจร (ป้าย / เครื่องหมาย / สัญญาณ) ต้องใช้การได้ตลอดเวลา เมื่อชำรุดหรือเสียหายจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยด่วนที่สุด เพราะจะเกิดผลกระทบต่อการจราจรอย่างมาก
- ◊ การซ่อมแซมสัญญาณไฟจราจร ควรจัดให้มีหน่วยงานซ่อมเองเพื่อสามารถปฏิบัติงานได้ทันที หรือจัดให้มีข้อตกลงเป็นพิเศษในกรณีเร่งด่วนหากจ้างซ่อม
- ◊ เครื่องหมายจราจรที่ลบเลือนหรือมีการปูผิวทางใหม่ทับ อย่าทิ้งให้เกิดการเสียหายมากๆ หรือเป็นระยะทางยาวๆ เพื่อจะได้ไม่เสียเวลาในการซ่อม จะเป็นอันตรายมากสำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับเส้นทาง หรือขับรถขณะฝนตก
- ◊ ป้ายจราจรต้องชัดเจนในเวลากลางคืน
- ◊ การชี้นำจากในเมืองไปสู่ทางหลวงนอกเมืองจะต้องให้ความสำคัญให้มาก หากทางในเมืองเป็นทางหลวงที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของกรมทางหลวง ควรประสานงานกับเจ้าของทาง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ทางอย่างเต็มที่
- ◊ การซ่อมบำรุงทางในเมือง จะต้องวางแผนกำหนดแผนปฏิบัติการอย่างระมัดระวัง เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เวลาและระยะเวลาที่ทำการซ่อม การบรรเทาเสียงและกลิ่นจากการปฏิบัติ การซ่อมบำรุง เป็นต้น

◊ สำหรับทางพิเศษซึ่งเป็นทางในเมือง เช่น ทางยกระดับ หรือทางลอยฟ้า และรวมความถึงทางแยกต่างระดับ และชุมทางต่างระดับ ต้องมีแผนปฏิบัติการตรวจสภาพและซ่อมบำรุงโดยเฉพาะ อย่างนี้งเฉยกรณีการวางสิ่งสาธารณูปโภค เช่น ท่อประปา สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หรือการปักเสาพาดสาย ต้องได้รับอนุญาตและปฏิบัติตามแบบรายละเอียดที่ได้รับอนุญาตโดยเคร่งครัด

◊ ในกรณีที่ทางในเมืองมีทางเท้า ซึ่งมีฝาตะแกรงปิดบ่อตรวจ เคยมีเด็กหรือผู้เดินทางเท้าตกท่อจนได้รับอันตรายมาแล้ว พึงตรวจสอบด้วยความระมัดระวัง

◊ กรณีมีสะพานคนเดินข้ามถนน ถึงแม้ว่าจะจะไม่มีผู้ใช้บริการมากนัก จะต้องดูแลตรวจสอบเป็นประจำ

◊ กรณีมีทางกลับรถใต้สะพาน พึงตรวจสอบ อาจจำเป็นต้อง สร้างเครื่องบังคับความสูงของรถที่จะต้องลอดผ่าน ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับท้องคานหรือ ตัวสะพาน

◊ ไฟแสงสว่างที่ติดตั้งในทางในเมืองหรือที่ทางแยกหรือที่ชุมทางต่างระดับ ช่วยให้ระยะมองเห็น หรือทัศนวิสัยดีขึ้น แต่ผู้ขับรถมักจะใช้ความเร็วสูง ดังนั้นหากไฟฟ้าเกิดดับในบางตัน และไม่รีบแก้ไข จะทำให้ผู้ขับรถเสียความรู้สึก และเกิดอันตรายได้ง่าย

2.3 ทางนอกเมือง

- ◊ พฤติกรรมของการใช้ทางนอกเมือง คือการจราจรมีความเร็วสูง และผู้ขับรถมักจะใช้ความเร็วเกินกฎหมายที่กำหนด สภาพทางที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ คือ ผิวทางลื่น ทางโค้งแคบ S - curve ทางลาดสูงชัน ทางแคบ สะพานแคบ และทางหรือสะพานที่กำลังซ่อมหรือ บูรณะ
- ◊ ให้ความสำคัญกับเครื่องควบคุมการจราจร (ป้าย / เครื่องหมาย / สัญญาณ) อย่างสม่ำเสมอ ต้องตรวจงานเวลากลางคืนบ่อยครั้ง และรีบซ่อม หรือเปลี่ยนเมื่อชำรุด หรือเสื่อมสภาพ
- ◊ เส้นขอบทางมีประโยชน์มากสำหรับผู้ขับรถขณะฝนตก และเป็นประโยชน์ยิ่งถ้าจะจัดให้ไหล่ทางเป็นทางรถจักรยานหรือจักรยานยนต์ และเครื่องจักรกลเพื่อการเกษตร
- ◊ ให้ความสนใจที่จะติดตั้งป้ายแนะนำให้ผู้ใช้ทางทราบจุดหมายที่จะถึงข้างหน้า หลักกิโลเมตรที่แจ้งตำแหน่งและจุดหมายที่เขียนไว้ ผู้ใช้ทางจะสังเกตได้ยากเพราะรถวิ่งผ่าน เร็ว
- ◊ ไม่ควรเลือกพันธุ์ไม้ควบคุม หรือหวงห้าม เช่น ไม้สักมาปลูกในเขตทาง เพราะ แม้แต่จะลิดกิ่ง (pruning) ก็ต้องขออนุญาตจากเจ้าหน้าที่กรมป่าไม้ก่อน

◊ ไม่ควรทาสีที่ลำต้นไม้ เพื่อให้เห็นชัดเจน เพราะจะบั่นทอนการเจริญเติบโตของต้นไม้ และดูไม่สวยงาม

2.4 ทางหลวงพิเศษ

◊ เจตนารมณ์ของทางหลวงพิเศษ คือ อำนวยความสะดวกและความรวดเร็วแก่การจราจรเป็นพิเศษ

◊ มาตรการสำคัญคือ การควบคุมทางเข้า – ออก, การปิดกั้นไม่ให้มีสัตว์เข้ามาเพ่นพ่าน, ไม่ควรอนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างภายในเขตทาง แม้แต่สาธารณูปโภค (แต่ถ้าจำเป็น เช่นไฟฟ้า ประปาจะต้องอยู่ใต้ดิน)

◊ ควรจัดให้มีหน่วยบริการฉุกเฉิน

2.5 สะพานพิเศษ

◊ สะพานพิเศษ หมายถึง สะพานซึ่งมีช่วงยาวเป็นพิเศษ หรือมีตอม่อสูงเป็นพิเศษ และหมายความรวมถึงสะพานที่เชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งจะต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเป็นกรณีพิเศษ

◊ โดยปกติ ผู้ออกแบบสะพานควรจะต้องจัดให้มีคำแนะนำ หรือเกณฑ์ปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าของสะพานอยู่แล้วถ้าไม่มีต้องจัดทำแผนงานและแผนปฏิบัติการดูแลบำรุงรักษาให้ชัดเจน

- ◊ ควรจัดให้มีอุปกรณ์ หรือ เครื่องมือเครื่องใช้ให้สามารถปฏิบัติงานตรวจสอบสภาพใต้สะพานและหัวตอม่อได้
- ◊ ควรจัดให้มีหน่วยงานพิเศษดูแลบำรุงรักษาสะพานพิเศษเหล่านี้ โดยมีเจ้าของพื้นที่ (เขต / แขวง / หมวดการทาง) ร่วมปฏิบัติงานในฐานะที่ครอบครองสะพาน

ส่วนที่ 1 บทที่ 2

บทที่ 3
ปัญหา
ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง

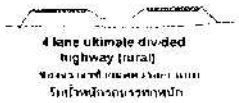
3.1 รถบรรทุกหนักเกินพิกัด

เป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหารถบรรทุกหนักเกินพิกัดเกิดขึ้นในประเทศที่กำลังพัฒนาทั่วโลก เป็นเพราะการขนส่งทางถนนเป็นทางเลือกอันดับแรกเมื่อเทียบกับการขนส่งระบบอื่น ดังนั้นการขนส่งทางถนนจึงเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว หน่วยราชการซึ่งมีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการกำกับดูแลการใช้รถใช้ถนนจึงตามไม่ทัน จึงเป็นข้อขัดแย้งระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐกับผู้ประกอบการขนส่งมาจนบัดนี้

การป้องปราม / ปราบปราม รถบรรทุกหนักเกินพิกัด เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำ เพราะสังคมต้องอยู่ภายใต้กติกา มิฉะนั้นจะเกิดความระส่ำระสายอย่างหนัก แต่ก็ต้องยอมรับว่าการใช้อำนาจตามกฎหมายดำเนินการปราบปรามแต่อย่างเดียวคงไม่สัมฤทธิผล เพราะมีช่องว่างช่องโหว่ของกฎหมายและการกระทำที่ไม่สุจริตมากหมาย ประกอบกับปัจจุบันอยู่ในยุคของโลกาภิวัฒน์ การขนส่งและอุบกรณ์การขนส่งได้รับการพัฒนาในประเทศที่เจริญแล้วสามารถ

ให้บริการได้ดีกว่าที่เป็นอยู่ในบ้านเรา ดังนั้นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับทางหลวงและการใช้รถใช้ถนนคงจะไม่นิ่งดูดาย เราจะยึดแน่นเกาะติดอยู่กับข้อกำหนดที่เราตราไว้เป็นมาตรฐานทางหลวง ซึ่งบังคับใช้เป็นเวลาครึ่งค่อนศตวรรษแล้วกระนั้นหรือ

ยกตัวอย่างเช่น การกำหนดน้ำหนักเพลาของรถบรรทุกไม่เกิน 8.2 เมตริกตันและจำนวนเพลาหลังไม่เกิน 2 เพลา ในขณะที่ต่างประเทศน้ำหนักเพลาที่กำหนดจะสูงถึง 11 - 13 เมตริกตัน และเพลาหลังเป็นกลุ่มได้ถึง 3 เพลา เป็นต้น



จะเป็นไปได้หรือไม่ หากจะคิดพัฒนาหรือปรับปรุงทางหลวงและการขนส่งทางถนน โดยเจริญตามรอยพระยุคลบาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ได้พระราชทานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงแก่ประชาชนชาวไทย ให้พึงพิจารณานำไปปฏิบัติ โดยพิจารณาปรับปรุงเพิ่มน้ำหนักเพลาและจำนวนเพลาตามความเหมาะสมและกำหนดโครงข่ายทางหลวงสายประธาน (primary highway network) เป็นทางรถบรรทุก (truck routes) โดยเพิ่มขยายช่องทางจราจร (traffic lane) ซ้ายสุดให้รถบรรทุกหนักเดินและใช้ระบบควบคุมการเดินรถโดยจัดให้มีสถานีขนถ่าย (truck terminals) ตามความเหมาะสม

3.2 กฎหมายซ้อนบนถนน

มีประเด็นที่ก่อให้เกิดปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการพัฒนาทางหลวง คือมีกฎหมายและหน่วยงานอื่นๆ ที่มีอำนาจ

หน้าที่ เกี่ยวกับการใช้รถใช้ถนนเข้ามามีบทบาทที่ซ้ำซ้อนกับเจ้าของทาง เช่น

กฎหมายจราจรทางบก ซึ่งใช้บังคับผู้ใช้รถใช้ถนน เช่น กำหนดความเร็วในการใช้ถนน การติดตั้งป้ายเครื่องหมายสัญญาณจราจร การขับขี่รถ เป็นต้น โดยมีกรมตำรวจหรือสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นผู้มีอำนาจหน้าที่และรับผิดชอบ

กฎหมายรถยนต์ ซึ่งว่าด้วยการอนุญาตให้มีให้ใช้รถยนต์หรือยานพาหนะที่สามารถจะใช้ทางหลวง โดยกรมการขนส่งทางบกเป็นผู้รับผิดชอบ

กฎหมายขนส่งทางบก ซึ่งเป็นกฎหมายเกี่ยวกับการอนุญาตให้ประกอบการขนส่งคน สัตว์ และสิ่งของ (รถโดยสารและรถบรรทุก) เป็นต้น

สิ่งที่น่าเป็นห่วงคือทั้งกฎหมายรถยนต์และกฎหมายขนส่งทางบกมีอำนาจออกกฎกำหนดขนาดและน้ำหนักของยานพาหนะได้ ในขณะเดียวกันกฎหมายทางหลวงก็ให้อำนาจกำหนดน้ำหนักยานพาหนะ ความเร็ว การติดตั้งป้าย เครื่องหมายสัญญาณจราจรได้

คงพอจะเห็นได้ว่า ผู้ขับรถเกิดความสับสนในเรื่องป้ายและเครื่องหมายจราจรบางลักษณะ เพราะกฎหมายจราจรทางบกกับกฎหมายทางหลวงออกกฎกระทรวงรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน และในด้านอำนาจการปราบปรามผู้ละเมิดกฎหมาย เจ้าหน้าที่ตำรวจมีอำนาจเต็มตัว ผู้ตรวจการขนส่ง (ตามกฎหมายขนส่งทางบก) มีอำนาจเปรียบเทียบปรับได้ ส่วนเจ้าพนักงานทางหลวง (ตามกฎหมายทางหลวง) มีอำนาจเพียงนำตัวผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไปส่งให้

ตำรวจดำเนินการหรือแจ้งกล่าวโทษให้ตำรวจหรือผู้ตรวจการขนส่งให้พิจารณาดำเนินการได้

HIGHWAY & TRANSPORTATION CODE

ประเด็นความหลากหลายของกฎหมายและหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติบนทางหลวง มีทางที่จะปรับปรุงแก้ไขตามอย่างต่างประเทศที่เขาทำกัน คือการรวมกฎหมายหรือประมวลเป็นกฎหมายว่าด้วยทางหลวงและการขนส่งทางถนน (Highway and Transportation Code) เป็นต้น

3.3 ค่าธรรมเนียมใช้ทาง (พิเศษ)

ภาพและข่าวสติ๊กเกอร์ที่ติดอยู่บนกระจกหน้ารถบรรทุกรายงานพิเศษของช่องข่าวทีวีที่แอบถ่ายให้เห็นการเหวี่ยงทาน และการยื่นมือสัมผัสอย่างเสน่หาของคนขับรถกับเจ้าหน้าที่ ล้วนเป็นภาพที่ไม่น่าดูอย่างยิ่ง ซึ่งหมายถึงมาตรการป้องปราม/ปราบปรามไร้ผลอย่างสิ้นเชิง

ประเด็นที่เป็นข้ออ้างเพื่อแก้ตัว ซึ่งก็พอรับฟังได้บ้างคือเจ้าพนักงานทางหลวง (และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน) ไม่มีเขี้ยวเล็บเลยแม้แต่น้อย แม้แต่เทียบกับผู้ตรวจการขนส่งของกรมการขนส่งทางบกหรือเจ้าหน้าที่เทศกิจของกรุงเทพมหานครก็ยังไม่ได้ (มีอำนาจจับกุมและเปรียบเทียบปรับในระดับหนึ่ง) ตามกฎหมายทางหลวง เจ้าพนักงานทางหลวง (ถ้าไม่มีตำรวจร่วมปฏิบัติการ) มีอำนาจเรียกรถหยุดเพื่อตรวจสอบได้หากสันนิฐานได้ว่ารถนั้นบรรทุกหนักเกินพิกัด แต่ถ้ารถไม่หยุดให้ตรวจสอบ เจ้าพนักงาน

ทางหลวงจะทำได้ก็เพียง ทำหนังสือแจ้งกล่าวโทษ (พร้อมพยานหลักฐาน เช่น รูปถ่ายรถ และ/หรือ แจ้งทะเบียนรถ) ให้ขนส่งจังหวัดหรือเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อดำเนินการต่อไป

อย่างไรก็ตามมีแนวทางที่จะบรรเทาสถานการณ์ที่น่าอดสูนี้ให้ลดน้อยลงโดยถือเป็นภารกิจเร่งด่วนหรือการแก้ไขระยะแรก คือ การรณรงค์และประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1 รณรงค์ และ ประชาสัมพันธ์

(1) อันตรายจากการห้ามล้อไม่อยู่ (braking distance)

(2) ค่าใช้จ่ายในการเดินรถเพิ่มขึ้นและเสื่อมราคาเร็ว (operating cost and depreciation cost)

(3) ถนนชำรุดเสียหายเร็วกว่าปกติ (อธิบายตามนัย "กฎกำลังสี่" เมื่อเทียบกับน้ำหนักมาตรฐาน) ก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เพราะต้องซ่อมสร้างเร็วกว่ากำหนด (แจงเป็นตัวเลขเชิงสถิติ)

(4) เป็นอันตรายต่อสะพาน (factor of safety ในการออกแบบโครงสร้าง ไม่ได้คิดไว้เผื่อสำหรับน้ำหนักที่เกินพิกัด)

(5) ย้ำผู้ประกอบการขนส่งสัตว์และสิ่งของต้องมีและแสดง "ใบกำกับสินค้า" (เพื่อเป็นการปราม)

(6) โฆษณาเรื่องความร่วมมือของตำรวจ (ตำรวจทางหลวงและตำรวจท้องที่) และกรมการขนส่งทางบก (ขนส่งจังหวัด/ผู้ตรวจการขนส่ง) เพื่อเป็นการกระตุ้นหน่วยงานที่จะต้องร่วมมือในการป้องปราม / ปราบปราม

(7) ประชาสัมพันธ์ผลงานป้องปราม / ปราบปราม

2 แก้ไขระยะยาว

ส่วนการแก้ไขปัญหาปัญหาในระยะยาวได้แก่ การปรับปรุงและประมวลกฎหมายที่ใช้บนทางหลวง ให้เป็นประมวลกฎหมายว่าด้วยทางหลวงและการขนส่งทางถนน เพื่อให้ผู้รับผิดชอบมีเอกภาพในการสั่งการและปฏิบัติ และในขณะเดียวกัน ควรประชาสัมพันธ์และกำหนดนโยบายพร้อมแผนงานที่จะดำเนินการปรับปรุงการขนส่งทางถนนอย่างชัดเจน (ในเรื่องการเพิ่มพิกัดน้ำหนักรถบรรทุกหรือน้ำหนักเพลา, การกำหนดเส้นทางรถบรรทุกหรือ truck routes, การออกแบบช่องทางจราจร โดยเฉพาะสำหรับรถบรรทุก, การจัดให้มีสถานีขนถ่ายสินค้าหรือ truck terminals เป็นต้น)

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) การศึกษาความเหมาะสม สำรวจและออกแบบรายละเอียด, โครงการจัดตั้งด่านชั่งน้ำหนักยานพาหนะบนทางหลวงทั่วประเทศ, กรมทางหลวง, 2542,(จัดทำโดยบริษัททีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียร์ จำกัด, บริษัท ควอลลิตี้ ทีม คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท แอสดีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด, บริษัท ทีไอเอส คอนซัลแตนส์ จำกัด, TG ENGINEERING INC., SANITA & THOMPSON INC.)

ส่วนที่ 1 บทที่ 3

บทที่ 4
ที่มาของความคิด ที่จะให้มีการทบทวนการปฏิบัติ งานบำรุงรักษาทาง

4.1 ปรัชญาอันสูงส่ง

เศรษฐกิจพอเพียง

นับว่าเป็นพระมหากรุณาธิคุณล้นพ้นที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานคำแนะนำแก่ปวงชนชาวไทยในการทำมาหาเลี้ยงชีพ หรือการประกอบอาชีพ และรวมถึงการนำพาประเทศให้เกิดความร่มเย็นเป็นสุขด้วย "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ซึ่งต่างประเทศและสหประชาชาติก็ให้ความสนใจ

"เศรษฐกิจพอเพียง" มีความหมายลึกซึ้งถึงการปฏิบัติที่ทำให้เกิดผลด้วยความพากเพียร มีคุณธรรม สุจริต ประหยัด ไม่ฟุ่งเฟือ ไม่เบียดผู้อื่น มีความยั่งยืน และพึ่งพาตัวเองให้มากที่สุด มิได้หมายความว่าเพียงพอมีพอกินก็พอแล้ว ไม่ต้องดิ้นรนอะไร จะอยู่นิ่งเฉยไม่ได้ ต้องมีการพัฒนาเพื่อความผาสุขของตนเองและเพื่อความเจริญมั่งเรืองของประเทศชาติบนฐานแห่งความมั่นคงและยั่งยืน

เห็นได้ชัดว่าปรัชญาพระราชทานของพระองค์ท่านควรนำไปยึดถือเป็นหลักปฏิบัติทุกอาชีพ ทุกงาน ทุกแขนงและสาขาโดยปราศจากข้อสงสัย

4.2 สามัญสำนึก

ใครก็ตามที่ใช้ทางหลวงเป็นประจำหรือบ่อยครั้ง คงจะอดคิดไปต่างๆ นานา ไม่ได้ เมื่อพบเห็นสิ่งที่ไม่น่าดูหรือไม่ได้รับความสะดวกในการใช้ถนน หรืออาจจะได้รับข่าวสารที่ไม่เป็นมงคลนักเกี่ยวกับกิจกรรมของหน่วยงานทางหลวงหรือผู้ใช้ทางหลวง ดังตัวอย่าง เช่น

- ◊ รถบรรทุกวิ่งบนทางจราจรช่องขวา (เพราะช่องซ้ายพังยับเยิน หรือมีรอยซ่อมปูปะไปหมด)
- ◊ รถบรรทุกหนักมากวิ่งกันเกร่ออย่างลอยนวล
- ◊ ค่อนข้างสับสนเมื่อขับรถเข้าออกซุมทางต่างระดับ
- ◊ คอสะพานทรุดจนรถวิ่งเหินฟ้าอากาศ
- ◊ หญ้าขึ้นตามรอยต่อสะพาน เห็นแล้วรำคาญมาก
- ◊ ภาพสะพานพังพร้อมรถบรรทุกทางโทรทัศน์ หรือหนังสือพิมพ์ เห็นแล้วเสียวมาก
- ◊ ทางโค้ง ผิวเรียบมาก แต่ทำไมรถวิ่งตกถนนบ่อยๆ
- ◊ ป้ายเตือนบริเวณซ่อมสร้างทางหรือสะพาน ไม่น่าจะเป็นป้ายจราจร หรือใครมาเขียนเล่น

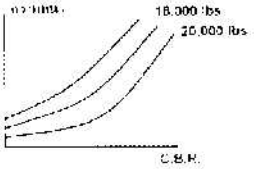
- ◊ ข่าวอันไม่เป็นมงคลแก่การปฏิบัติงานทางที่ส่อไปในทางไม่สุจริต
- ◊ ข่าวการบีบคั้นทางการเมืองและนักการเมือง

ฯลฯ

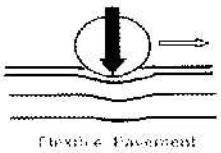
ผู้ใช้ทางจะคิดอย่างไรก็แล้วแต่ ผู้ดูแลรักษาทางน่าจะไม่นิ่งเฉย

4.3 วิทยาการก้าวหน้า / ศิลปวิทยาของยุค

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ในวงการวิศวกรรมโครงสร้างทางได้มีการทดลอง ทดสอบ ค้นคว้า และศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมของโครงสร้างทางและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับถนนจากการใช้ทางอย่างหลากหลาย สิ่งที่น่าสนใจคือพัฒนาการในด้านวิชาการปรับเปลี่ยนจากการยึดถือหลักปฏิบัติโดยอาศัยความชำนาญหรือประสบการณ์เป็นหลัก (empirical method) มาเป็นการใช้หลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม (mechanistic approach) มากขึ้น ดังเช่นในขอนระยะเริ่มแรก การออกแบบโครงสร้างทางชนิดหยุ่นตัว (flexible pavement design) วิธีที่แพร่หลายที่สุดคือ CBR. (California Bearing Ratio method) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ระหว่างน้ำหนัก เพลากับความหนาของชั้นทาง ซึ่งนับว่าเป็นการบุกเบิกทางวิศวกรรมศาสตร์ที่สำคัญ ในเวลาต่อมาพฤติกรรมของวัสดุหรือโครงสร้างในด้านความล้า (fatigue strength) เข้ามามีบทบาทสำคัญ ดังนั้น repetition of axle loads (traffic loads) และ pavement deflection แสดงให้เห็นว่าหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม (mechanistic approach) ได้นำมาใช้

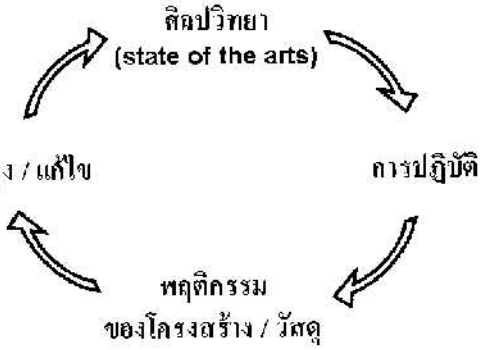


มากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ข้อปฏิบัติที่เกิดจากความรู้ความชำนาญหรือประสบการณ์ ก็ยังคงจะผสมผสานอยู่เพราะศิลปวิทยาจะต้องสนองตอบพฤติกรรมของโครงสร้างหรือวัสดุซึ่งเบี่ยงเบนไปจากสมมติฐานที่ใช้ในวิทยาการเมคานิกส์ (applied mechanics)



เป็นที่น่าสังเกตว่าในด้านถนนคอนกรีต (concrete pavement) หลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมได้เริ่มใช้ก่อนถนนผิวแอสฟัลต์ ดังจะเห็นได้จาก Westergaard's theory อันลือชื่อ คือ slab on elastic foundation ได้เป็นแม่บทของหลักเกณฑ์ ซึ่งต่อมา fatigue strength ของแผ่นคอนกรีตก็เข้ามามีบทบาทสำคัญเช่นกัน

จากวิวัฒนาการดังตัวอย่างที่ได้กล่าวข้างต้น พอจะเห็นได้ว่าวิทยาการในด้านวิศวกรรมโยธาหลายแขนงคงจะมีรูปแบบของการพัฒนาโดยทั่วไป ดังนี้



เทคโนโลยีในการบำรุงรักษาทางคงจะต้องปรับขบวนจากการถือปฏิบัติที่เป็นอยู่ให้สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนทาง

วิทยาการ หรือศิลปวิทยา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเท่าที่จะกระทำได้ในภาวะการณ์ปัจจุบัน

4.4 การบริหารจัดการในยุคพัฒนา

หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลงเมื่อ 50-60 ปีที่แล้ว เศรษฐกิจโลกเริ่มฟื้นฟู ในวงการอุตสาหกรรมหนัก เช่นการผลิตรถยนต์ ระบบการผลิตที่รู้จักกันในนาม QC หรือ Quality Control เป็นเรื่องลือในขณะนั้นเพราะคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องแข่งขันกันในตลาดโลก ต่อมา ISO (International Standard Organization) ได้ออกข้อแนะนำในการบริหารจัดการหรือระบบบริหารคุณภาพ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการผลิตและบริการอย่างกว้างขวางพอสมควร ซึ่งหลักเกณฑ์ตามข้อแนะนำหลายประการ เห็นว่าเป็นประโยชน์ที่จะนำประยุกต์ใช้กับงานบำรุงรักษาทางเพื่อให้การปฏิบัติบรรลุสู่เป้าหมาย

QUALITY MANAGEMENT

หลักการสำคัญที่เห็นว่าควรนำไปพิจารณาทบทวนการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาทางหลวงที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หรือจัดระบบบริหารคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวง โดยกำหนดให้มีหลักเกณฑ์สำคัญคือ กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน, มีเกณฑ์วัดคุณภาพ/ระดับคุณภาพการปฏิบัติงาน, มีหลักการตรวจสอบการปฏิบัติงาน/กำหนดรายการที่จะตรวจสอบ (audit checklists), กำหนดวิธีการหรือกระบวนการในการตรวจสอบและประเมินผลการปฏิบัติงาน,กำหนดระบบ

เอกสารเพื่อใช้เป็นหลักฐาน/พยานในการปฏิบัติงาน (เพื่อเป็นเครื่องคุ้มกันผู้ปฏิบัติงาน) เป็นต้น

การจัดระบบหรือจัดให้มีระบบบริหารคุณภาพตามหลักการดังที่กล่าวไว้ข้างต้นจะต้องครอบคลุมภารกิจหลักของผู้ดูแลบำรุงรักษาทางหลวง 3 ประการ คือ การปฏิบัติตามกฎหมาย การอำนวยความปลอดภัยในการใช้ทางและการซ่อมบำรุงทางอย่างครบถ้วน ซึ่งคิดว่า การสร้างระบบหรือการจัดระบบบริหารคุณภาพดังกล่าว จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะผลักดัน หรือกำกับดูแลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางหลวงให้บรรลุผลตามความมุ่งหมาย

ส่วนที่ 2

เทคโนโลยี / ศิลปวิทยา
และ
แนวทางบริหารคุณภาพ

บทที่ 5
เทคโนโลยีการซ่อมบำรุงทาง

5.1 ประเพณีปฏิบัติ

(1) ทางผิวลูกรัง

ทางผิวลูกรังเป็นทางดั้งเดิมที่ได้สั่งสมความรู้ในด้านการดูแลซ่อมบำรุงทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อต่อสู้กับภัยธรรมชาติ และเพื่ออำนวยความสะดวกแก่การจราจรซึ่งมีไม่มากนัก

แต่ก่อน การซ่อมบำรุงทางอาศัยแรงงานเป็นหลัก ดังนั้น งานประจำของการซ่อมบำรุง คือ การซ่อมหลุมบ่อ, การสับคิ้ว (เพื่อให้รู้ว่าเป็นช่องเดินรถกับไหล่ทาง) และการถางหญ้าบนคันทาง ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการซ่อมบำรุงผิวทางนอกเหนือไปจากการซ่อมหลุมบ่อ ก็คือการกวาดเกลี่ยโดยใช้เครื่องจักร (light grading) เพื่อให้ผิวจราจรเรียบ และการขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading) ในเมื่อทางชำรุดมากหรือสูญเสียผิวลูกรังไปมาก ซึ่งวิธีการซ่อมบำรุงดังกล่าวก็ยังใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เป็นแต่เพียงว่าหลักเกณฑ์ในการดำเนินงานยังไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร

(2) ทางผิวแอสฟัลท์

ทางผิวแอสฟัลท์มีมานานแล้วพอสมควร ผิวแอสฟัลท์ชนิดเพนนิเตรชั่นแมคคาดัม (penetration macadam) ถือว่าเป็นผิวทาง

ชั้นดีในสมัยนั้น การทำผิวอาจใช้แรงงานทำได้ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่สำคัญก็คือ เตาต้มยางและการาดยาง ส่วนหินที่ใช้ในการทำผิวเป็นหินย่อยด้วยมือ (single size) เครื่องจักรที่ต้องการก็เป็นเครื่องจักรสามัญที่ใช้กันอยู่แล้วคือ รถบดล้อเหล็ก ต่อมาการทำผิวได้รับการพัฒนาโดยมีการใช้กล่องปูหิน (spreader box) และใช้รถพ่นยาง (asphalt distributor) แทนการทำด้วยแรงงาน จึงทำให้คุณภาพของผิวทาง (ความราบเรียบ) ดีขึ้น

การซ่อมผิวที่ชำรุดก็กระทำได้โดยง่ายโดยขุดบริเวณที่ชำรุดออก (อาจขุดถึงชั้นพื้น) แล้วใส่หินกระทุ้งแน่น ราดทับด้วยยางแอสฟัลท์ (asphalt cement) และลาดทรายปิดหน้าเล็กน้อย ก็เป็นอันใช้ได้

ผิวแอสฟัลท์แบบเพนนิเตรชั่นแมคคาดัมนี้ เริ่มเสื่อมความนิยมลง นับตั้งแต่มีการปฏิรูปการออกแบบและก่อสร้างทางโดยใช้วิชาการวิศวกรรมการทางสมัยใหม่ (เริ่มตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2498 โดยโครงการก่อสร้างทางสายสระบุรี – นครราชสีมา ซึ่งสหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือทั้งในด้านสำรวจออกแบบและก่อสร้างจนแล้วเสร็จ) ผิวแอสฟัลท์แบบเซอร์เฟสทรีทเมนท์ (surface treatment) และแบบแอสฟัลท์คอนกรีต (asphalt concrete) ชนิดผสมร้อน (hot mix) ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีการก่อสร้างและบูรณะทางหลวง ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติอย่างต่อเนื่อง ทำให้อุตสาหกรรมหินย่อย (โรงโม่หิน) เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ การก่อสร้างทางด้วยเครื่องจักรจึงได้รับการพัฒนาตามแบบอย่างของต่างประเทศตลอดมา

การซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ได้นำแบบอย่างของสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามข้อแนะนำของ The Asphalt Institute มาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ แต่การปฏิบัติการจริงๆ ในสนามยังคงต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานเป็นหลัก เพราะยังไม่มีหลักเกณฑ์ให้ถือปฏิบัติอย่างแน่ชัด นอกจากนั้นวัสดุที่ใช้ในการซ่อมบำรุง และเครื่องมือเครื่องจักรในการซ่อมก็ไม่พร้อมนักถึงแม้จะพึ่งการซอมโดยวิธีจ้างก็ตาม รวมทั้งมีการนำแบบอย่างของต่างประเทศบางประการมาใช้เป็นแบบก่อสร้างทาง เช่น พื้นทางเป็นชนิดวัสดุผสมปูนซีเมนต์ (soil cement base) ผิวทางชนิด เคปซีล (cape seal) ผิวแอสฟัลท์คอนกรีตชนิดผสมเย็น (cold mix asphalt concrete) เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมเหล่านี้ ฝ่ายซ่อมบำรุงทางตามไม่ทัน เมื่อเกิดการชำรุดก็ไม่สามารถที่จะซ่อมให้เหมือนสภาพเดิมได้ เพราะหน่วยซ่อมบำรุงทาง ไม่ได้รับการสนับสนุนให้พร้อมที่จะปฏิบัติทั้งในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และความรู้ในการดำเนินการ

ในภาพรวม จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการซ่อมบำรุงทาง ฝ่ายซ่อมบำรุงจะต้องได้รับการสนับสนุนให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการกำหนดแบบโครงสร้างทาง (pavement structure) จะต้องคำนึงถึงขีดความสามารถหรือขีดจำกัดที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางสามารถปฏิบัติงานได้ด้วย

(3) ทางคอนกรีต

ทางคอนกรีตแต่ก่อนใช้เป็นทางในเมืองเป็นส่วนมาก เพราะแข็งแรงทนทานดีและชำรุดไม่มากเมื่อน้ำท่วมแช่ขัง ในปัจจุบันทางคอนกรีตนอกเมืองมีความยาวเพิ่มมากขึ้น และปรากฏ

ว่าทางหลวงหลายตอนซึ่งเป็นทางคอนกรีตชำรุดทรุดโทรมอย่างมาก (เนื่องจากรถบรรทุกหนักเกินพิกัด) และอาจกล่าวได้ว่า ความพร้อมในการซ่อมแซมแผ่นคอนกรีต (concrete slab) แทบจะไม่มีและหลักเกณฑ์หรือข้อแนะนำในการซ่อมทางคอนกรีตก็ไม่ปรากฏให้เห็น

ทางคอนกรีตมีพฤติกรรมในการรับแกินน้ำหนักการจราจรไม่เหมือนทางผิวแอสฟัลท์และที่มาของการชำรุดก็แตกต่างกัน ดังนั้นเทคโนโลยีในการซ่อมบำรุงจึงควรได้รับการศึกษาวิเคราะห์เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ หรือแนวทางปฏิบัติในการซ่อมบำรุง รวมทั้งจัดการให้หน่วยงานซ่อมบำรุงมีความพร้อมเพื่อที่สามารถปฏิบัติงานได้มิฉะนั้นทางคอนกรีตจะชำรุดเสียหายมากอย่างรวดเร็วและจะเป็นภาระหนักในด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ในการซ่อมแซมด้วย

ในข้อเท็จจริงประสบการณ์เกี่ยวการดูแลซ่อมบำรุงทางคอนกรีตในบ้านเราและข้อมูลหรือการเผยแพร่ความรู้ในด้านนี้จากต่างประเทศนับว่ามีน้อยมากเมื่อเทียบกับทางผิวแอสฟัลท์ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับทางคอนกรีตในบ้านเราให้มาก

(4) สะพานและท่อ

สะพานและท่อเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของทาง และมีความสำคัญเป็นเอกเทศของตัวเองโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็นสะพานชนิดพิเศษ ทางแยกต่างระดับ ชุมทางต่างระดับ ทางยกระดับ หรือเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่ หรือเป็นท่อพิเศษที่มีดินถมหลังท่อสูงมาก เป็นต้น

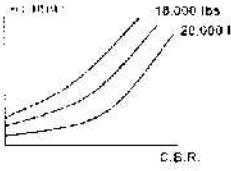
สะพานและท่อมีพฤติกรรมทางโครงสร้างเป็นพิเศษเฉพาะตัว ดังนั้นการดูแลรักษาสะพานและท่อจึงจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการที่เหมาะสม จะโยนความรับผิดชอบทั้งหมดให้กับหน่วยงานซ่อมบำรุงทางคงจะไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เป็นเพราะหน่วยงานซ่อมบำรุงทางมีขีดความสามารถและความรู้ในด้านวิศวกรรมโครงสร้างหรือวิศวกรรมการสะพานค่อนข้างจำกัดแต่ถึงอย่างไรก็ตาม หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะต้องรับผิดชอบ ในการดูแลรักษาสะพาน และท่อในระดับหนึ่ง เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของทางอยู่ในพื้นที่ที่รับผิดชอบและจะต้องมีหน่วยงานซึ่งมีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมโครงสร้างหรือวิศวกรรมสะพานเป็นผู้รับผิดชอบอีกระดับหนึ่งในด้านความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้าง

จากปรากฏการณ์ที่พบเห็นสะพานและท่อไม่ได้รับการดูแลรักษาเท่าที่ควร บางกรณีเกิดการชำรุดอย่างหนักจนน่ากลัวเป็นอันตราย ก่อนที่จะมีการเยียวยารักษาจากผู้เชี่ยวชาญ หรือบางกรณีที่เกิดอุบัติเหตุกับโครงสร้างสะพานก็ถูกปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลานานเพราะต้องรอผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบแก้ไข สิ่งเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข เพราะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทางอย่างยิ่ง

5.2 ศิลปวิทยาของยุค (state of the arts)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว การดูแลบำรุงรักษาทางเป็นกิจกรรมตกทอดหรือรับช่วงต่อจากกระบวนการวางแผนคำนวณ ออกแบบและก่อสร้างโดยไม่มีทางหลีกเลี่ยงและการดำเนินงานในกระบวนการดังกล่าวยังมีปัญหาอุปสรรค และความไม่ชัดเจน

แม้กระทั่งในวิชาการที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ประเด็นสำคัญซึ่งมีผลกระทบต่องานซ่อมบำรุงทาง คือเทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างทาง (pavement design technology), ข้อกำหนดการก่อสร้าง (construction specifications), การพยากรณ์หรือการคาดการณ์ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการชำรุดหรือความเสียหายแก่ตัวทาง นอกจากนั้น สิ่งที่ยากในการคาดคิดคือ ธรรมชาติและสังคมที่ก่อให้เกิดความวิบัติต่อทางหลวงอีกต่างหาก



การออกแบบหรือกำหนดแบบโครงสร้างได้ทางใช้วิธีลองผิดลองถูก (trials and errors) กันมาช้านาน สำหรับทางผิวแอสฟัลท์หรือทางชนิดหยุ่นตัว (flexible pavement) เริ่มต้นเป็นรูปร่างจากการศึกษาวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโดยอาศัยผลของการทดลองและการสังเกตการณ์ แล้วนำมาเสนอในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) อย่างง่ายๆ หรือที่เรียกกันว่า EMPIRICAL METHOD ดังเช่น วิธีการออกแบบโครงสร้างทางจากค่า CBR (California Bearing Ratio method) ซึ่งหน่วยทหารช่างสหรัฐอเมริกา (US Corps of Engineers) ได้พัฒนามาจากการออกแบบและก่อสร้างทางวิ่ง (runways) ของสนามบินในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 (สงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติปลายปี พ.ศ. 2488)

การกำหนดความหนาของชั้นวัสดุที่ประกอบเป็นโครงสร้างทางตามวิธี CBR ขึ้นอยู่กับค่า CBR ของดินใต้คันทาง (subgrade) และน้ำหนักล้อที่กำหนดในการออกแบบ (design wheel load) เท่านั้น

ต่อมาวิธีการออกแบบทางผิวแอสฟัลท์ได้รับการพัฒนามากขึ้นเป็นลำดับโดยการนำทฤษฎี (engineering mechanics) ม

ผสมผสานกับผลของการทดลองที่ได้ทำขึ้นเพิ่มเติมจนกลายเป็นวิธีการออกแบบชนิดที่เรียกกันว่า SEMI-EMPIRICAL METHOD กล่าวคือ ใช้วิชาการมากขึ้นแต่ก็ยังคงใช้ผลของการทดลองและการสังเกตการณ์มาประกอบเหมือนเดิม วิธีการออกแบบทางผิวแอสฟัลท์ ที่คุ้นเคยกันมากที่สุดในบ้านเราได้แก่วิธีของ The Asphalt Institute ที่เรียกว่า Full depth pavement structure (ตามคู่มือการออกแบบฉบับที่ 8 ค.ศ. 1970) แต่ต่อมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1981 The Asphalt Institute ก็ได้เปลี่ยนโฉมหน้าการออกแบบโครงสร้างทางใหม่ตามยุคก้าวหน้าโดยเห็นว่าการออกแบบตามวิธี EMPIRICAL METHOD ใช้ได้ดี ถ้าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างทางและสภาพแวดล้อมตลอดจนการจราจรใกล้เคียงกับองค์ประกอบของทางที่นำผลของการทดลอง (road tests) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ แต่เนื่องจากในปัจจุบัน การจราจรเปลี่ยนแปลงไปมาก น้ำหนักของยานพาหนะก็เพิ่มมากขึ้น วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างทางก็หลากหลาย ผิดแผกไปจากเดิม ดังนั้นสถาบันการทางที่มีชื่อเสียงในระดับนานาชาติจึงได้หันมาสนใจวิธีการที่จะออกแบบโครงสร้างทางโดยใช้หลักเกณฑ์จากการวิเคราะห์ stress, strain และ deflection ของชั้นโครงสร้างทางต่างๆ เมื่อมีน้ำหนักการจราจร (traffic load) มากระทำ ซึ่งในกระบวนการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถจะบ่งบอกหรือแสดงให้เห็นพฤติกรรมโครงสร้างทางต่างๆ ได้ เช่น เมื่อใดจะเกิดรอยแตก เป็นต้น กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า Mechanistic design method ที่ The Asphalt Institute ได้เสนอแนะให้ใช้ในปัจจุบัน แต่ AASHTO ตามเอกสาร Guide for design of pavement structure (1993) ก็ยังอ้ำอึ้งอยู่ ยังคงเสนอแนะวิธีการออกแบบโครงสร้างทางผิวแอสฟัลท์โดยวิธีการ

semi-empirical อยู่ เป็นแต่เพียงนำแนวทาง mechanistic method มาใช้ในทางอ้อมบ้างเล็กน้อย โดย AASHTO ได้ให้ข้อคิดเอาไว้ว่า การออกแบบโครงสร้างทางโดยวิธี mechanistic method อยู่ในกรอบของสมมติฐานซึ่งยังไม่อาจครอบคลุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของโครงสร้างทาง (pavement performance) ได้ทั้งหมดดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงโดยมีตัวปรุงแต่ง (empirical correlation) จึงเห็นว่าในโอกาสต่อไปวิธีการออกแบบโครงสร้างทางผิวแอสฟัลท์น่าจะเป็นวิธี mechanistic -empirical design method มากกว่า

หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง อาจกล่าวได้ว่าโครงการ AASHO ROAD TEST เมื่อปี ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503) ที่เมือง Ottawa รัฐ Illinois สหรัฐอเมริกาได้ให้ความรู้หลายประการอันเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาวิทยาการหรือเทคโนโลยีสำหรับงานวิศวกรรมการทางในเวลาต่อมา สาระสำคัญมีดังนี้

◊ AASHO ได้กำหนดน้ำหนักเพลามาตรฐานเท่ากับ 18,000 ปอนด์ (หรือ 8.2 กิโลนิวตัน หรือ 8.2 เมตริกตัน) เพื่อใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์น้ำหนักเพลาใดๆ โดยการแปลงรูปให้เห็นเป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน ซึ่งเรียกว่า Equivalent Single Axle Load 18,000 lbs หรือ ESAL หรือเรียกย่อๆ ว่า ESA และ ESA นี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในวงการวิศวกรรมการทางในปัจจุบัน

◊ ขีดความสามารถในการรับน้ำหนักการจราจรของโครงสร้างทาง (structural capacity) มีความสัมพันธ์กับปริมาณ ESA หรือจำนวนเที่ยว (repetitions) ของ

น้ำหนัก 18,000 ปอนด์ ที่กระทำบนทาง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งน้ำหนักยานพาหนะและปริมาณการจราจรเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้โครงสร้างทางชำรุด (load – associated damage) ไม่ใช่เพียงแต่น้ำหนักของยานพาหนะแต่อย่างเดียว

◊ การวัดความชำรุดของทางหรือสภาพบริการของทาง AASHO (ปัจจุบัน AASHTO)ใช้เกณฑ์ที่เรียกว่า Present Serviceability Index (PSI) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินผลโดยการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญซึ่งตรวจสอบสภาพทาง (0 = very poor , 5 = excellent) ซึ่งถ้า PSI ≃ 2.0 แสดงว่าทางมีสภาพที่ควรปรับปรุงได้แล้ว PSI นี้วัดจากความเบี่ยงเบน จากระดับราบของผิวทาง (slope variance) รวมกับจำนวนรอยแตก และรอยปะซ่อมของผิวทาง (cracking and patching) และความลึกของรอยร่องล้อ (rut depth) การกำหนดมาตรฐานการวัดสภาพบริการของทางนี้เป็นหลักเกณฑ์สำคัญที่จะผูกโยงกับปริมาณ ESAs ที่ทำให้โครงสร้างทางชำรุด

◊ น้ำหนักเพลาแต่ละขนาดทำให้ทางมีระดับการชำรุดแตกต่างกัน (ในจำนวนเที่ยวเท่ากัน) ASSHO ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบโดยคาดัยเกณฑ์ PSI เป็นตัววัดได้ค่าหรือแฟคเตอร์แปลงน้ำหนักเพลาต่างๆ ให้เป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน (load equivalency factors) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงอำนาจการทำลาย (damaging power) ของน้ำหนักเพลาต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับ

น้ำหนักเพลามาตรฐานที่ทำให้ทางชำรุดในระดับเดียวกัน ผลของการศึกษาวิเคราะห์ในเรื่องนี้ เป็นที่มาของ "กฎกำลังสี่" ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในวงการวิศวกรรมการทางทั่วโลกในปัจจุบัน คือ

$$\text{Load equivalency factor หรือ damaging power} = \left(\frac{P}{18{,}000} \right)^{n}$$

โดยที่ P = น้ำหนักเพลา , ปอนด์

n = 4 (โดยประมาณ)

◊ แนวคิดเกี่ยวกับ ESAs และ load equivalency factors ได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ไม่แต่เพียงเพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้างทางตามวิธีการของ ASSHTO เท่านั้น นานาประเทศก็นำไปใช้อย่างหลากหลายในแวดวงวิศวกรรมการทางในปัจจุบัน

ธนาคารโลกได้ศึกษาพฤติกรรมของถนนในประเทศต่างๆ หลายประเทศเป็นเวลาหลายปีนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1969 (พ.ศ. 2512) และได้เผยแพร่เอกสารชุด THE HIGHWAY DESIGN AND MAINTENANCE STANDARDS ออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเอกสารเรื่อง "Road Deterioration and Maintenance Effects" (William D.O. Paterson) ในปี ค.ศ. 1987 (พ.ศ.2530) ได้ขยายภาพพฤติกรรมการชำรุดของทางผิวแอสฟัลท์อันเนื่องมาจาก

น้ำหนักการจราจรให้เห็นชัดมากขึ้น ซึ่งมีสาระสำคัญที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านวิทยาการเพื่อซ่อมบำรุงทางผิวแอสฟัลท์ ดังนี้

◊ ในช่วงอายุการใช้งานของถนนจะต้องมีการซ่อมประจำ (regular maintenance) ซึ่งหมายถึงการซ่อมปะ (skin patching) หรือ ซ่อมลึก (deep patching), มีการซ่อมสอดแทรก (intervention maintenance) ซึ่งหมายถึง การฉาบผิว (resealing) หรือการปรับปรุงผิว (resurfacing) เพื่ออุดรอยแตก, และ เมื่อสภาพบริการของถนน (level of service) มีระดับที่ไม่ควรยอมรับก็ต้องมีการซ่อมใหญ่ หรือปรับปรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) ซึ่งโดยปกติก็คือการเสริมผิวอย่างหนา (structural overlay) เพื่อยืดอายุการใช้งานของถนนออกไปอีก

◊ การแตกของผิวทางแอสฟัลท์เป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการซ่อมบำรุงคือ การอุดรอยแตก ซึ่งอาจจะดำเนินการโดยวิธีการฉาบผิวหรือปรับปรุงทำผิวใหม่ก็ได้ การศึกษาของธนาคารโลกได้แสดงข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่จะเกิดรอยแตกกับปริมาณ ESAs ตามค่าความแอ่นตัวของโครงสร้างทาง (Pavement Deflection) ซึ่งวัดโดยวิธีเบงเกิลแมนบีม (Benkelman beam test) ที่รู้จักกันดี

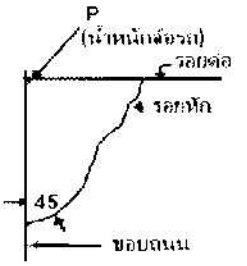
◊ ธนาคารโลกตระหนักดีว่าสภาพของถนนมีผลกระทบอย่างมหาศาลกับค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (road user cost) ประกอบกับกฎเกณฑ์ก็การชี้วัดสภาพบริการของถนน (road serviceability) ที่ได้กำหนดขึ้นโดย

สถาบันวิจัยต่างๆ มีความหลากหลายในรูปแบบ ดังนั้น ธนาคารโลกจึงได้เสนอเกณฑ์การวัดสภาพบริการของถนนขึ้นมาใหม่เรียกว่า INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) โดยใช้เครื่องวัด (road meter) ที่ออกแบบขึ้นมาโดยเฉพาะ (IRI = 0 คือผิวเรียบเป็นกระจก, IRI = 12 ผิวถนนชำรุดทรุดโทรมอย่างหนัก ถ้า IRI $\geq$ 5.0 แสดงว่าสภาพของทางควรปรับปรุงได้แล้ว) IRI นี้เป็นกระบวนการวิเคราะห์ระดับผิวทางอันเป็นตัวแทนการเคลื่อนไหวในแนวดิ่งของยานพาหนะที่กำลังวิ่ง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความรู้สึกไม่สบายใจของผู้ที่นั่งอยู่บนรถ และประเด็นสำคัญ IRI จะเป็นเกณฑ์หลักประการหนึ่งที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดหรือกำหนดให้มีการปรับปรุงโครงสร้างทาง (Structural maintenance) ซึ่งโดยปกติก็คือการเสริมผิวอย่างหนา (Structural Overlay) เพื่อยืดอายุการใช้งานของถนนออกไปอีก หรืออาจจะกำหนดเป็นเกณฑ์ชี้วัดในการปรับระดับผิวทางสำหรับทางสำคัญหรือทางที่มีปริมาณการจราจรสูงโดยการปูผิวทางทับอย่างบาง (Maintenance Overlay) ก็ได้

การทดสอบความแอ่นตัวของโครงสร้าง (Pavement Deflection) ตามวิธีการที่เรียกกันทั่วไปว่า NDT (Non-destructive Deflection Test) เช่น Benkelman beam test, การใช้เครื่องมือ Falling Weight Deflectometer เป็นต้น นับว่าเป็นวิธีการประเมินสภาพบริการหรือความแข็งแรงของโครงสร้างทาง (Pavement

Performance) ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของโครงสร้างทางได้หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการบ่งชี้ให้มีการปรับปรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) อีกกรณีหนึ่ง นอกเหนือไปจากเกณฑ์ที่กำหนดจากการชี้วัดโดย IRI แต่ถึงอย่างไรก็ดี การวิเคราะห์ข้อมูลจาก NDT จะต้องระมัดระวัง เพราะสภาพสิ่งแวดล้อมอาจจะทำให้ข้อมูลผันแปรได้

ในด้านทางคอนกรีตหรือโครงสร้างทางชนิดแข็ง (Rigid Pavement) วิทยาการ ได้ถูกจุดประกายขึ้นก่อนหน้าทางผิวแอสฟัลท์ หรือทางชนิดหยุ่นตัว (Flexible Pavement) มาก เริ่มตั้งแต่หลักสงครามโลกครั้งที่ 1 เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1920 (พ.ศ. 2463) ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ที่สหรัฐอเมริกาที่รัฐอิลลินอยส์ โดยทำการทดลองถนนคอนกรีต (Bate's Test Road) ใช้รถบรรทุกทหาร ซึ่งยังใช้ยางตันกันอยู่ วิ่งชิดขอบถนนคอนกรีต ได้เกิดปรากฏการณ์ที่น่าทึ่ง กล่าวคือ เกิดรอยหัก (diagonal corner break) ทำมุมเฉียงประมาณ 45 องศาระหว่างรอยต่อขวางถนนกับขอบถนน เป็นรูปแบบเดียวกันเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดทฤษฎีอันลือชื่อที่รู้จักกันคือ "Corner Formula" หรือ Cantilever Method ซึ่งถูกนำมาวิเคราะห์หาความหนาของแผ่นคอนกรีต ภายใต้สมมุติฐานว่า เกิดการสูญเสียวัสดุรองรับใต้แผ่นคอนกรีต (ซึ่งเป็นไปได้ว่าเกิดจาก Pumping action) และต่อมาก็มีการนำผลของการทดลองจากโครงการนี้ไปปรับปรุงการคำนวณออกแบบให้ละเอียดยิ่งขึ้น จนกระทั่งเมื่อปี ค.ศ. 1925 (พ.ศ. 2468) ปรมาจารย์ คือ Dr.H.M. Westergaard ได้เสนอผลของการวิจัยที่ Bureau of Public Roads (สหรัฐอเมริกา) โดยอาศัยพฤติกรรม Slab on elastic foundation



CORNER BREAK

ซึ่งถือว่าเป็นวิทยาการชั้นยอด (classical theory) กันเป็นรากฐานของทฤษฎีโครงสร้างทางที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

ในทางปฏิบัติในการคำนวณออกแบบโครงสร้างทางคอนกรีตนับตั้งแต่ Professor Westergaard ได้เสนอทฤษฎีคลาสสิคดังที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นต้นมา Portland Cement Association (PCA) ได้ออกข้อแนะนำในการออกแบบถนนคอนกรีตที่ค่อนข้างโดดเด่น นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1951 (พ.ศ. 2494) เป็นลำดับ โดยให้ความสำคัญในปัจจัยสำคัญซึ่งมีอิทธิพลต่อโครงสร้างทางคอนกรีต คือความหนาของแผ่นคอนกรีต, น้ำหนักล้อ, คุณสมบัติของวัสดุรองรับแผ่นคอนกรีต, และขีดความสามารถในการรับแรงดัดของคอนกรีต (concrete flexural strength) โดยมีข้อพิจารณาที่สำคัญคือ ความล้าของคอนกรีต (Concrete fatigue strength) ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่สำคัญมาเกี่ยวกับขนาดและจำนวนครั้งของน้ำหนักล้อที่มากระทำ (repeated loads) ประเด็นนี้เป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นได้ชัดว่ารถบรรทุกหนักเกินพิกัดจะทำให้เกิดอันตรายอย่างร้ายต่อทางคอนกรีตมาก และเมื่อปี ค.ศ. 1984 (พ.ศ. 2527) Portland Cement Association (PCA Thickness Design for Concrete Highway and street pavements) ได้ปรับปรุงวิธีการออกแบบโครงสร้างทางคอนกรีต โดยเน้นหลักเกณฑ์ที่สำคัญเอาไว้ 2 ประการ คือ พิกัดของแรงดัดที่เกิดขึ้นในแผ่นคอนกรีตอันเนื่องมาจากน้ำหนักที่มากระทำซ้ำๆ กัน (Repeated loading) เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตแตกอันเนื่องมากจากความล้า (Fatigue) และเกี่ยวกับการสูญเสียของวัสดุ (erosion) ในบริเวณแผ่นคอนกรีตที่ขอบ, รอยต่อ, และมุมแผ่น เพื่อจำกัดผลกระทบที่จะ

เกิดขึ้นจากการแอ่นตัว (deflection) ของแผ่นคอนกรีต จึงเป็นการบอกกล่าวถึงประเด็นหลักที่ทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุดอย่างแจ้งชัดขึ้น

ส่วน AASHTO ได้นำผลจากการทดลอง AASHO Road Test (พ.ศ. 2503) มาสร้างเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโครงสร้างทางคอนกรีตโดยมีข้อกำหนดเริ่มต้นจากความหนาของแผ่นคอนกรีต, ขนาดและจำนวนครั้งของน้ำหนักเพลาเดี่ยว และเพลาคู่ (หรือ ESAs), initial serviceability index, terminal serviceability index หลังจากนั้นก็มีการปรับปรุงเพิ่มเติมข้อกำหนดที่จะต้องนำไปพิจารณาอีกมากมาย เช่น modulus of subgrade reaction, คุณสมบัติของคอนกรีต (modulus of elasticity, Poisson's ratio, modulus of rupture), axle load equivalency factor (ในที่นี้เทียบเท่ากับสำหรับทางผิวแอสฟัลท์ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับกฎกำลังสี่) J factor (การถ่ายน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตผ่านรอยต่อหรือ load transfer), drainage adjustment factor, loss of support adjustment factor ฯลฯ ซึ่งค่อนข้างจะหลากหลายพอสมควร มีประเด็นที่น่าสนใจเป็นข้อสังเกต คือ load equivalency factors (การแปลงน้ำหนักเพลาต่างๆ ให้เป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน 18,000 ปอนด์) สำหรับทางคอนกรีตค่อนข้างใกล้เคียงกับ 'กฎกำลังสี่' เช่นเดียวกับทางผิวแอสฟัลท์ แต่สถาบันในยุโรปได้ให้ข้อมูลว่า load equivalency factor อาจจะสูงกว่า 'กฎกำลังสี่' มากในกรณีที่เป็นทางคอนกรีต ซึ่งสอดคล้องกับข้อแนะนำของ PCA ในเรื่อง Repeated loading

ถึงอย่างไรก็ตาม 'กฎกำลังสี่' น่าจะเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่ใช้ในการวิเคราะห์เบื้องต้นได้ทั้งทางผิวแอสฟัลท์และทางคอนกรีต

เป็นที่น่าสังเกตว่าในการออกแบบหรือกำหนดแบบโครงสร้างทางคอนกรีตมักจะใช้วิธีการที่เรียกว่า catalogue design กล่าวคือ กำหนดความหนาของแผ่นคอนกรีต และวัสดุรองรับแผ่นคอนกรีต (ชนิดหรือคุณภาพและความหนา) ขึ้นมาก่อน แล้วทำการคำนวณย้อนกลับ (back calculate) เพื่อตรวจสอบให้อยู่ในกรอบของข้อกำหนดต่างๆ ที่ได้ระบุไว้ในกระบวนการออกแบบ ซึ่งน่าจะเป็นวิธีการที่สะดวกที่สุด

สำหรับทางผิวลูกรัง วิทยาการในด้านนี้มีไม่มากนัก ส่วนใหญ่พัฒนามาจากข้อสังเกตที่ได้รับจากทางห้องปฏิบัติการ เมื่อความรู้ในด้านกลศาสตร์ของดิน (Soil mechanics) ได้เจริญเติบโตขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุในเรื่องการบดอัด (compaction), Plasticity Index (PI) และ California Bearing Ratio (CBR) การออกแบบหรือกำหนดแบบโครงสร้างทางผิวลูกรังจึงมักจะใช้วิธีการในทำนองเดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์ หรือ Flexible Pavement เป็นแต่เพียงใช้วัสดุลูกรัง (Soil aggregate) ปูทับเหนือชั้นรองพื้นทาง (subbase) ทำหน้าที่เป็นทั้งพื้นทาง (base) และเป็นผิวชั่วคราวโดยกำหนดให้มีความหนา 15-20 เซนติเมตร เป็นต้น หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการกำหนดแบบโครงสร้างโดยใช้วิธี 'catalogue design' นั่นเอง วิธีการปฏิบัติดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงทางผิวลูกรังให้เป็นทางผิวแอสฟัลท์หรือทางผิวถาวรในอนาคต

AASHTO มีข้อเสนอแนะในการออกแบบโครงสร้างทางผิวกรวด (gravel roads) หรือทางผิว soil aggregate ซึ่งเป็น EMPIRICAL METHOD ที่อาจจะเหมาะสมสำหรับสภาพของทางซึ่งอยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา แต่ในบ้านเราคงจะไม่เหมาะสมนัก เพราะทางผิวลูกรังมีจุดอ่อนคือลูกรังที่ใช้เป็นผิวทางมีคุณสมบัติที่จะทำหน้าที่เป็นหลังคากันฝน (roofing material) ได้ไม่ดีนัก ดังนั้นน้ำฝนจึงกัดเซาะ และซึมลงไปชั้นทางเบื้องล่างได้ง่าย จึงทำให้ขีดความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างทางลดน้อยลงอย่างมากในช่วงฤดูฝน รวมทั้งผิวลูกรังจะถูกกัดเซาะจากน้ำฝนและเกาะติดไปกับล้อรถหรือสัตว์ที่เดินบนถนนจึงสูญเสียวัสดุผิวไปมาก ส่วนในช่วงฤดูแล้ง วัสดุผิวทางจะสูญเสียความชื้น เมื่อรถวิ่งจะเกิดฝุ่นเป็นหลุมบ่อ และเป็นลูกระนาด (Corrugation) อันเนื่องมาจากความเร็วของรถและแรงหมุนเหวี่ยงของล้อรถ จึงทำให้ผิวทางเสียหายมาก ด้วยเหตุนี้ข้อแนะนำในการออกแบบโครงสร้างทางผิวกรวดของ AASHTO จึงไม่ค่อยได้รับการสนใจนัก

ในด้านการดูแลซ่อมบำรุงสะพาน AASHTO ได้ให้คำแนะนำที่สำคัญเกี่ยวกับความมั่นคงของโครงสร้างว่านอกจากการดูแลรักษาสะพานโดยทั่วไป (regular inspection / general maintenance) แล้วจำเป็นที่จะต้องมีการดูแลซ่อมบำรุงอีกระดับหนึ่ง โดยผู้ซึ่งมีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมการสะพานหรือวิศวกรรมโครงสร้าง มีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการตรวจสอบและแก้ไขสภาพของโครงสร้างสะพานซึ่งมีผลกระทบต่อความแข็งแรงหรือความมั่นคงของโครงสร้าง (structural inspection/structural repair) และข้อแนะนำนี้หมายความรวมถึง

โครงสร้างทางยกระดับ ทางแยกต่างระดับชุมทางต่างระดับ และท่อ สำหรับงานทางด้วย

5.3 การประยุกต์วิทยาการไปสู่การปฏิบัติ

แนวคิดในการใช้วิทยาการให้เป็นประโยชน์ต่องานซ่อมบำรุงทาง มีจุดมุ่งหมายดังนี้

- ◇ เพื่อเป็นฐานคุณภาพในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทาง รวมทั้งสะพาน และท่อ
- ◇ เพื่อให้เป็นที่เชื่อถือในการบริหารดำเนินงานซ่อมบำรุงทาง
- ◇ เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนดำเนินงาน และการบริหารค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

ประเด็นสำคัญที่จะต้องสร้างสรรค์ มีดังนี้

(1) กำหนดหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมเป็นข้อกำหนดในการซ่อมบำรุงในกรณีที่เป็นความเสียหายหรือการชำรุดอันเนื่องมาจากน้ำหนักการจราจร (traffic loads) ส่วนในกรณีที่เป็นความเสียหายที่ไม่เกี่ยวกับน้ำหนักการจราจรให้ใช้วิธีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเป็นตัวกำหนด

(2) กำหนดเกณฑ์การวัดความชำรุดหรือความเสียหายและระดับความชำรุดตลอดจนปริมาณความชำรุดเพื่อใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง

(3) กำหนดรูปแบบหรือกระบวนการซ่อมบำรุงในอายุใช้งาน (performance period) ให้ชัดเจนเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ

(4) กำหนดหรือจัดให้มีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์หรือพยากรณ์ความชำรุดของโครงสร้างทางอันได้แก่ ESA, IRI, Pavement deflection เป็นต้น รวมทั้งข้อมูลจากการตรวจสอบหรือทดสอบจากการปฏิบัติงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงเช่น ปริมาณรอยซ่อมผิวทางหรือรอยชำรุดของผิวทาง, ความไม่ราบเรียบของผิวทางจากการใช้รถตรวจการวิ่งในความเร็วที่กำหนด เป็นต้น

(5) เพื่อบระโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทางเห็นควรแบ่งลักษณะซ่อมบำรุงออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

◇ *งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ* ได้แก่ งานตัดหญ้า, งานตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม, งานดูแลรักษาความสะอาด, งานซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ, งานซ่อมบำรุงไหล่ทาง / ลาดคันทาง, งานซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร / ไฟฟ้าแสงสว่าง / อุปกรณ์กันอันตราย, งานซ่อม / ปรับปรุงเกาะกลางถนน, งานซ่อมบำรุงทางเท้า / ทางจักรยาน, งานซอมทาสีสะพาน, งานซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป, งานซ่อมคอสะพาน (จะนำไปอยู่ในงานซ่อมบำรุงสะพานก็ได้) เป็นต้น งาน

เหล่านี้เป็นงานประจำที่ต้องทำตลอดปี หรือในช่วงเวลา 1 ปี ซึ่งอาจกำหนดปริมาณงานและค่าใช้จ่าย (เฉลี่ยเป็นรายปี) จากการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลดังกล่าวควรแบ่งออกตามภูมิลักษณะของทาง เช่น ทางในเมือง, ทางนอกเมือง, ทางภูเขา, ทางบนดินอ่อน และจำแนกรายละเอียดตามจำนวนช่องจราจร, ความกว้างของเกาะหรือที่ว่างกลางถนน, ความกว้างของเขตทาง เป็นต้น

- ◇ *งานซ่อมบำรุงผิวทาง* แยกออกเป็นงานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์, งานซ่อมบำรุงทางคอนกรีต, และงานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง ซึ่งจะต้องมีกระบวนการซ่อมบำรุงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด
- ◇ *งานซ่อมบำรุงสะพาน และท่อ (รวมทั้งงานซ่อมคอสะพานด้วย)* งานนี้หมายความรวมถึงทางยกระดับ, ทางแยกต่างระดับ และชุมทางต่างระดับ เนื่องจากงานนี้เป็นงานที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดหน้าที่ให้หน่วยงานซ่อมบำรุงทางรับผิดชอบในการดูแลตรวจสอบและซ่อมบำรุงทั่วไป (regular inspection / general maintenance) ส่วนการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างและการแก้ไข

(structural inspection / structural repair)
ควรมอบหมายหน้าที่ให้กับหน่วยงานซึ่งมี
ศักยภาพในด้านวิศวกรรมการสะพานหรือ
วิศวกรรมโครงสร้างรับไปดำเนินการ

ส่วนที่ 2 บทที่ 5

บทที่ 6
ระบบบริหารคุณภาพ งานบำรุงรักษาทาง

6.1 การนำการปฏิบัติไปสู่คุณภาพ

งานบำรุงทาง เป็น งานคุณภาพ

การปฏิบัติงานโดยทั่วไปอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบเชิงปริมาณ และแบบเชิงคุณภาพ สำหรับงานบำรุงทางซึ่งหมายถึงการปฏิบัติหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนด การอำนวยความปลอดภัยในเขตทางหลวง และการซ่อมบำรุงทาง สะพานและท่อให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างสะดวกและปลอดภัย โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ ให้บริการแก่ผู้ใช้ทางให้ได้รับประโยชน์สูงสุด ดังนั้น งานบำรุงทางจึงเป็นงานที่ต้องการคุณภาพไม่เชิงปริมาณ

เป็นที่ทราบกันดีว่า การปฏิบัติงานบำรุงมีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ อาทิเช่น ข้อจำกัดในด้านงบประมาณ, ความไม่พร้อมในด้านบุคลากร, เครื่องมือ,เครื่องใช้ขาดแคลน, ความละเลยของผู้รับผิดชอบ, ความวิบัติของสังคมผู้ใช้ทาง, ความเบี่ยงเบนของหน่วยเหนือ เป็นต้น จึงเป็นความยากลำบากในการบำรุงทางให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ก็ยังมีหนทางที่จะนำการปฏิบัติงานบำรุงทางไปสู่คุณภาพ

แนวทางการปฏิบัติไปสู่คุณภาพ คือ การสร้างระบบคุณภาพในการปฏิบัติงานบำรุงทาง โดยอาศัยระบบคุณภาพขององค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization หรือ ISO) มาประยุกต์ใช้เป็นบันไดนำไปสู่คุณภาพในการปฏิบัติงาน

ISO Series 9000 เป็นบันไดสู่คุณภาพ

มาตรฐานระบบบริหารคุณภาพชุด ISO 9000 หรือ ISO 9000 series (ได้แก่ ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 และ ISO 9004) เป็นระบบบริหารคุณภาพที่นานาชาติยอมรับ และนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการรับรองผลิตภัณฑ์หรือการบริการ โดยมีกระบวนการปฏิบัติหลายขั้นตอน ซึ่งบางส่วนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารดำเนินงานบำรุงทางได้

สาระสำคัญของระบบบริหารคุณภาพชุด ISO 9000 ก็คือ

- ◊ ปรับปรุงการจัดองค์กรหรือหน่วยงาน ให้สอดคล้องกับระบบบริหารคุณภาพ
- ◊ กำหนดภารกิจ หรืองาน และแผนงานที่จะต้องปฏิบัติ
- ◊ จัดทำเอกสารหรือคู่มือการปฏิบัติงาน
- ◊ จัดทำหรือจัดให้มีข้อกำหนดคุณภาพของงานและการปฏิบัติงาน
- ◊ กำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพอย่างมีระบบ (ตรวจสอบภายใน) คือจัดตั้งคณะกรรมการตรวจสอบ (ต้องมีความเที่ยงธรรมเพื่อแสวงหาข้อเท็จจริง), กำหนดวิธีการตรวจสอบ (สอบถาม /

ระบบคุณภาพต้องมีการเขียนและต้องทำตามที่เขียน

ตรวจผลปฏิบัติงาน / ตรวจเอกสารหลักฐานการปฏิบัติงาน), กำหนดแผนตรวจสอบ (แจ้งล่วงหน้าพร้อมรายการที่จะตรวจสอบและอนุญาตให้ผู้ตรวจสอบชี้แจงตอนประชุม สรุปผลการตรวจสอบเพื่อจัดทำรายงาน)

- ◊ จัดให้มีระบบเอกสารที่จะต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน เช่น แบบฟอร์มบันทึกการปฏิบัติงาน, แบบฟอร์มเอกสาร(บันทึก) ขอการสนับสนุนการปฏิบัติงาน (Corrective Action Request หรือ CAR), แบบฟอร์มเอกสาร (บันทึก)รายงานหรือแจ้งรายการการปฏิบัติงานที่ไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนด (Non - Conformity Report หรือ NCR) เป็นต้น
- ◊ กำหนดเกณฑ์การวัดผลหรือประเมินคุณภาพการปฏิบัติงาน (qualitative evaluation) โดยพิจารณากำหนดสัดส่วนหรือน้ำหนัก (weight) และคะแนน (scores) ของรายการหรือภารกิจที่ต้องปฏิบัติตามเหมาะสมอย่างชัดเจน
- ◊ จัดให้มีการฝึกอบรมทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้ตรวจสอบ
- ◊ (การรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000 จะมีขั้นตอนการดำเนินงานขอให้รับรอง โดยยื่นขอต่อองค์กรอิสระ เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น)

6.2 ข้อแนะนำในการจัดระบบบริหารคุณภาพ

(1) การจัดองค์กร

สำหรับกรมทางหลวง การจัดระบบบริหารคุณภาพในการปฏิบัติงานบำรุงทางสามารถดำเนินการได้กับองค์กรที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน เพียงแต่อาจจะต้องกำหนดหน่วยงานสนับสนุนเพิ่มเติมอีกบ้างเท่านั้น (เช่น หน่วยงานซึ่งมีศักยภาพในการซ่อมบำรุงโครงสร้างสะพานและท่อ เป็นต้น)

ระบบบริหารคุณภาพ ต้องอาศัย TEAMWORK

ระบบบริหารคุณภาพ มีหลักการสำคัญคือเป็นการปฏิบัติงานเป็นหมู่คณะ (teamwork) โดยผู้บริหารรวมทั้งผู้ปฏิบัติงานต้องให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน และเข้าใจในระบบคุณภาพ ซึ่งสามารถสอบกลับ (trace back) ได้จากเอกสาร หรือหลักฐานในการปฏิบัติงาน ดังนั้นการวัดผลหรือประเมินผล (qualitative evaluation) การปฏิบัติงานของแต่ละหมู่คณะจึงสามารถดำเนินการได้ตามหลักฐานที่ปรากฏ

(2) การเตรียมการ

สิ่งที่ต้องเตรียมการหรือจัดทำไว้ให้พร้อมสำหรับการบริหารระบบคุณภาพงานบำรุงทาง คือ

การจัดเตรียมสำหรับระบบคุณภาพงานบำรุงทาง

- ◊ จัดทำเอกสารกำหนดรายการการปฏิบัติงานที่จะตรวจสอบคุณภาพ (audit checklists) โดยแสดงรายละเอียดในประเด็นสำคัญที่จะตรวจสอบคุณภาพ รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพให้ชัดเจน
- ◊ จัดตั้งคณะกรรมการตรวจสอบภายใน (Internal Quality Audit Committee หรือ IQAC) ให้มีหน้าที่ตรวจสอบ และรายงานผลการตรวจสอบรวมทั้งประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติงานเป็นการภายใน โดยรายงานตรงต่อหน่วยเหนือ หรือองค์กรที่จัดตั้งขึ้น (Quality Evaluation Committee หรือ QEC) ดังเช่น คณะกรรมการตรวจสอบและประเมินผลงานก่อสร้างทางงานบำรุงทางและงานอำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวงที่ได้จัดตั้งขึ้น เป็นต้น

หลักการตามระบบคุณภาพของ ISO คือ ต้องเขียน และทำตามที่เขียน

- ◊ กำหนดวิธีการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน (quality audit) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการตรวจสอบ ซึ่งเป็นการแสวงหาข้อเท็จจริงอย่างเที่ยงธรรม
- ◊ กำหนดเกณฑ์และวิธีการวัดคุณภาพ หรือประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติงาน

(3) แนวทางกำหนดรายการที่จะตรวจสอบ (audit checklists)

แนวทางกำหนด AUDIT CHECKLISTS

การปฏิบัติงานบำรุงทางของกรมทางหลวง มีสิ่งบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของผลงานและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่รับผิดชอบซึ่งอาจจะนำมาเป็นแนวทางในการพิจารณากำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพ (audit checklists) สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(ก) หมวดการทาง

หลักฐานหรือเอกสารการปฏิบัติงานจัดทำขึ้นแบบฟอร์มมาตรฐาน

◊ ภารกิจตามกฎหมาย, การซ่อมบำรุง และการอำนวยความปลอดภัย

◊ หลักฐานหรือเอกสารการปฏิบัติงาน เช่นบันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน, คำสั่งของหน่วยเหนือ, CAR และการสนองตอบ, NCR เป็นต้น

(ข) แขวงการทาง

ระบุเอกสารเป็นข้อมูลสำคัญประการหนึ่งในระบบคุณภาพ

◊ หลักฐานหรือเอกสารการปฏิบัติงาน เช่นบันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน, คำสั่งของหน่วยเหนือ, CAR และการสนองตอบ, NCR เป็นต้น

◊ แผนปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทาง (work schedules / programs)

◊ แผนงานบริหารเงินบำรุงทางที่ได้รับการจัดสรร

(ค) เขตการทาง

◊ หลักฐานหรือเอกสารการปฏิบัติงาน เช่นบันทึกการตรวจงาน, คำสั่งของหน่วยเหนือ, CAR และการสนองตอบ, NCR เป็นต้น

◊ การตรวจสอบหรือการจัดให้มีข้อมูล เพื่อใช้ในการวางแผนดำเนินงานและการบริหารงบประมาณ เช่น ESA, IRI, pavement deflection, structural inspection (สะพาน และท่อ) เป็นต้น

◊ แผนงานซ่อมบำรุงทาง

◊ แผนงานซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (รวมทั้งการซ่อมโครงสร้างสะพานที่ชำรุด)

◊ แผนงานบริหารเงินบำรุงทาง

การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นในการวางแผนงาน

(4) ข้อกำหนดในการวัดผลระดับคุณภาพ

ในการตรวจสอบแต่ละรายการ มีข้อพิจารณาที่จะนำไปวัดผลคุณภาพ หรือระดับคุณภาพของการปฏิบัติงาน ดังนี้

◊ ความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน (ตรวจสอบได้จากบันทึกการปฏิบัติงาน, CAR, การจัดหาข้อมูลเพื่อกำหนดแผนปฏิบัติงาน เป็นต้น)

◊ การปฏิบัติตามระเบียบแบบแผน และ / หรือ ตามแผนปฏิบัติงาน (เช่น การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรระหว่างปฏิบัติงานบนถนน การซ่อมผิวทางตามวิธีการ

ปัจจัยที่บ่งบอกถึงระดับคุณภาพในการปฏิบัติงาน

ที่กำหนดในคู่มือ, การดำเนินงานตามกำหนดการในแผน เป็นต้น)

◊ คุณภาพ และ / หรือ ความเรียบร้อยของผลงานที่ปฏิบัติ หรือเป็นการละเลยไม่ปฏิบัติ (เช่นรอยปะซ่อมผิวแอสฟัลท์ขรุขระไม่เรียบร้อย, ปล่อยให้หญ้าข้างทางขึ้นรกรุงรัง, การซ่อมหรือแก้ไขสิ่งที่ชำรุดเสียหายชักช้าโดยไม่มีเหตุผลอันควร เป็นต้น

CAR เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน

◊ มีปัญหาหรืออุปสรรคทำให้การปฏิบัติงานตามรายการที่ตรวจสอบมีข้อจำกัด เช่น ผิวทางชำรุดมากอยู่แล้ว แต่ยังไม่ได้รับงบประมาณมาแก้ไข หรืองบประมาณที่ตั้งไว้ถูกโยกย้ายไปใช้งานอื่น (ทั้งนี้จะต้องมีหลักฐานหรือเอกสาร (CAR) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนด้วย) เป็นต้น

(5) เกณฑ์วัดคุณภาพ / ระดับคุณภาพ

ระดับคุณภาพที่เหมาะสมให้กำหนด

สำหรับเกณฑ์วัดคุณภาพ หรือ ระดับคุณภาพของการปฏิบัติงาน เห็นควรกำหนดเพียง 3 ระดับ คือ L (low หรือ ต่ำ), M (medium หรือปานกลาง) และ H (high หรือ สูง) ทั้งนี้ ได้แนวคิดจากการกำหนดระดับความชำรุดในการสำรวจผิวทางของ AASHTO ซึ่งเห็นว่าเป็นแนวทางที่สมควรนำมาประยุกต์ใช้ เพราะเป็นลักษณะมาตรการวัด (qualitative measure) เช่นเดียวกัน

อุปสรรคหรือปัญหาอาจเป็นข้อมูลที่ใช้พิจารณาตรวจสอบข้อพิจารณา

ในการตั้งเกณฑ์วัดคุณภาพดังกล่าวข้างต้น เห็นควรใช้ข้อพิจารณาตาม ข้างต้น 3 ข้อแรก เป็นพื้นฐานในการกำหนดระดับของคุณภาพการปฏิบัติงาน ส่วนข้อพิจารณาสุดท้าย ซึ่งเป็นกรณีมีปัญหา หรืออุปสรรค ถ้าหากเกิดขึ้นกับรายการตรวจสอบรายการหนึ่งรายการใด ให้แสดงเป็นหมายเหตุเอาไว้อย่างชัดเจน (พร้อมทั้ง

หลักฐาน) เพื่อที่รายการนั้นอาจจะไม่นำมารวมในการวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานก็ได้ ถ้าเห็นว่ามีเหตุผลเพียงพอที่จะยกเว้น

เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติ ได้แสดงตัวอย่างรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของ หมวดการทาง แขวงการทาง และเขตการทาง ในภาคผนวก ก และ ภาคผนวก ข โดยทำหนดประเด็นให้ทราบถึง จุดประสงค์ในการตรวจสอบ, เป้าตรวจสอบ และเกณฑ์วัดคุณภาพ เพื่อเป็นกรอบในการปฏิบัติงานของผู้ตรวจสอบ ทั้งนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ดุลยพินิจโดยเหตุผลส่วนตัวอย่างไม่มีขอบเขต

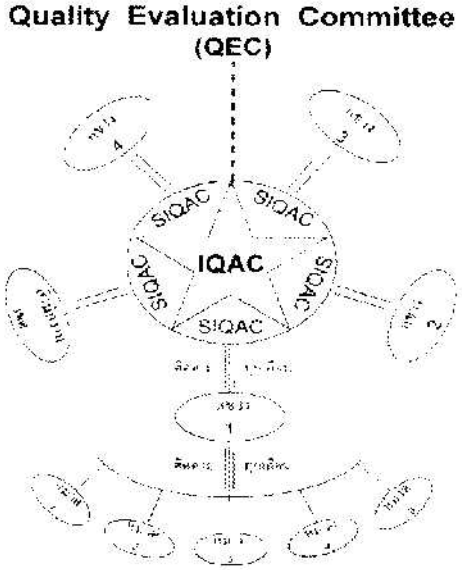
ดูระเบียบตรวจสอบในภาคผนวก ก/ข

(6) กระบวนการตรวจสอบ

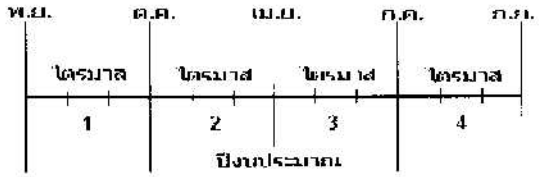
ในการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงทางของกรมทางหลวงควรจะต้องจัดตั้งคณะกรรมการตรวจสอบภายใน (Internal Quality Audit Committee หรือ IQAC) ขึ้นแต่ละเขตการทาง โดยกรรมการที่จะได้รับการแต่งตั้งควรจะมีคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดคือ ต้องมีความเที่ยงธรรม ไม่ถูกครอบงำ หรือ เห็นแก่พรรคพวก เพราะกรรมการชุดนี้จะต้องแสวงหาข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงานของเขตการทาง แขวงการทาง และหมวดการทาง ภายในสังกัด

IQAC ต้องไม่ถูกหน้าปะจมูก

หน้าที่ของ IQAC
คือ
แสวงหาข้อเท็จจริง



อำนาจและหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจสอบภายใน คือ ตรวจสอบและตรวจวัดคุณภาพของการปฏิบัติงานเฉพาะรายการตรวจสอบคุณภาพ (checklists) ตามกระบวนการและวิธีการที่กำหนด รวมทั้งวัดผลหรือประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติตามช่วงเวลาที่กำหนด และจัดทำรายงานเสนอหน่วยเหนือหรือ Quality Evaluation Committee ที่ได้จัดตั้งขึ้น



แผนปฏิบัติงานของคณะกรรมการตรวจสอบภายใน คือ

◊ ตรวจสอบ / วัดผลทุกเดือน และรายงานเพื่อแก้ไข

◊ วัดผลและจัดทำรายงานทุกไตรมาส

◊ จัดทำรายงานการประเมินผลในรอบปีงบประมาณ เนื่องจากปริมาณงานหรือภารกิจที่คณะกรรมการตรวจสอบภายในมีจำนวนมาก รวมทั้งต้องมีการติดตามผลปฏิบัติงาน เพื่อเสนอแนะให้มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง ดังนั้น IQAC อาจแต่งตั้งกลุ่มตรวจสอบย่อย (Sub IQAC หรือ SIQAC) ช่วยปฏิบัติงานก็ได้

แผนการปฏิบัติงาน

กระบวนการตรวจสอบ

ต้องโปร่งใส

ผู้รับการตรวจสอบมีสิทธิเข้าร่วมประชุมในการสรุปผลสามารถอ้างได้

สำหรับกระบวนการตรวจสอบ ในหลักการของระบบบริหารคุณภาพ การตรวจสอบจะต้องโปร่งใสโดยกำหนดวิธีการตรวจสอบอย่างชัดเจน เช่น นัดหมายพร้อมแจ้งกำหนดการตรวจสอบให้ผู้รับการตรวจสอบทราบล่วงหน้า การตรวจสอบจะประกอบด้วยการซักถาม การตรวจเอกสารหลักฐาน และ การตรวจผลของการปฏิบัติงานในสนาม นอกจากนั้นในการประชุมสรุปผลการตรวจ สอบจะต้องเชิญผู้รับการตรวจสอบเข้าร่วมประชุมด้วย โดยมีสิทธิ ที่จะชี้แจงหรือให้ข้อคิดเห็นได้ และจะต้องจัดทำบันทึกรายงานการประชุมทุกครั้ง

(7) การวัด / ประเมินผลคุณภาพ

การวัดคุณภาพ

หลังจากได้ประชุมสรุปผลของการตรวจสอบแล้ว กรรมการ IQAC แต่ละท่านจะต้องให้เกรด (grade) คุณภาพการปฏิบัติงานทุกรายการที่ได้ตรวจสอบโดยอาศัยข้อพิจารณาดังที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ

อย่าสับสนระหว่าง คุณภาพ กับ ปริมาณ

ความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงาน, การปฏิบัติตามระเบียบแบบแผน และคุณภาพหรือความเรียบร้อยของผลงาน ส่วนปัญหา และอุปสรรค (หากมี) ให้เป็นข้อพิจารณายกเว้น กล่าวคือ ไม่นำรายการนั้นมารวมในการวัดผล หากมีเหตุผลอันควร

ระดับคุณภาพ เทียบได้กับ การให้คะแนน

เกรด หรือ ระดับคุณภาพของการปฏิบัติงานซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ L, M, และ H นั้น มีค่าเท่ากับการให้คะแนน (scoring) ดังนี้ L = 1, M = 2 , และ H = 3

audit checklists ทุกรายการมีน้ำหนักคุณภาพเท่ากัน

เนื่องจากรายงานการตรวจสอบคุณภาพ (audit checklists) ที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับงานบำรุงทาง เป็นภารกิจที่จำเป็นที่จะต้องปฏิบัติในด้านข้อกฎหมาย ในด้านหลักวิชาวิศวกรรม และในด้านข้อกำหนดหรือมาตรการอำนวยความปลอดภัย ดังนั้นรายการตรวจสอบแต่ละรายการ จึงมีความสำคัญในตัวเอง เป็นเอกเทศ ด้วยเหตุนี้จึงมีน้ำหนัก (weight) ที่เทียมกันหรือเท่ากัน

คะแนนเฉลี่ยของแต่ละงาน/กลุ่มงานอาจชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ ได้

คะแนนเฉลี่ยของการวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานตามภารกิจหลัก (ตามกฎหมาย / ซ่อมบำรุงทาง / อำนวยความปลอดภัย) หรือ ตามกลุ่มงาน (เช่น งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ / งานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ / งานซ่อมบำรุงทางคอนกรีต / งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง / งานซ่อมบำรุงสะพาน / งานซ่อมบำรุงท่อเป็นต้น) จะบ่งชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ อย่างเด่นชัด และคะแนนเฉลี่ยทั้งหมด คือ ภาพรวมของคุณภาพการปฏิบัติงาน งานบำรุงทางของหน่วยงานที่รับผิดชอบ

คะแนนเฉลี่ยของคณะกรรมการ IQAC คือระดับคุณภาพของการปฏิบัติงานหรือการวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงาน ในการตรวจสอบแต่ละครั้ง

คะแนนเฉลี่ยโดยรวม คือการวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงาน

(8) สื่อความหมายของคะแนนคุณภาพและการรายงานผล

จากผลที่ได้จากการวัดคุณภาพการปฏิบัติงาน เมื่อแปลงเป็นคะแนนหรือ เป็นตัวเลข อาจสื่อความหมายได้ดังนี้

คุณภาพการปฏิบัติงานเชิงอรรถ

	1.0	=	L	=	ต่ำ
1.1	- 1.9	=	L+	=	ค่อนข้างต่ำ
2.0	- 2.5	=	M	=	พอใช้ได้
2.6	- 2.9	=	M+	=	ดี
	3.0	=	H	=	ดีมาก

การรายงานผลการวัดคุณภาพการปฏิบัติงาน ควรจัดทำทุกเดือน และจัดทำรายงานสรุปทุกไตรมาส และเมื่อสิ้นปีงบประมาณ

กำหนดการที่ควรจัดทำรายงาน

ส่วนที่ 2 บทที่ 6

ภาคผนวก ก

รายการตรวจสอบคุณภาพ
การปฏิบัติงานบำรุงทาง
(AUDIT CHECKLISTS)

ของหมวดการทาง แขวงการทาง และเขตการทาง

ภาคผนวก ก
ข้อพิจารณาในการกำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงทาง

เนื่องจากงานบำรุงทางเป็นงานที่จะต้องปฏิบัติกฎหมายทางหลวง, จะต้องซ่อมบำรุงตามหลักเกณฑ์วิศวกรรม และจะต้องอำนวยความปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นการปฏิบัติงานบำรุงทางจึงต้องมีคุณภาพและขอย้ำว่าคุณภาพของการปฏิบัติงานไม่เกี่ยวกับปริมาณงานที่ทำได้ ,เพราะสภาพของทางที่ได้รับการซ่อมบำรุงถึงแม้จะมีปริมาณเพียงเล็กน้อยแต่ด้อยคุณภาพ หรือไม่ได้รับการดูแลที่เหมาะสม หรือหลักฐานการปฏิบัติงานแสดงถึงความไม่เอาใจใส่หรือละเลยในการปฏิบัติงานตามอำนาจหน้าที่ หรือการวางแผนบำรุงทางไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานและรวมถึงผู้รับผิดชอบด้วย

ประเด็นที่บ่งชี้ถึงคุณภาพในการปฏิบัติงานบำรุงทาง ได้แก่ สภาพหรือคุณภาพของผลงาน หลักฐานหรือเอกสารที่ใช้หรือประกอบการปฏิบัติงาน และกระบวนการหรือวิธีการที่ใช้ในการปฏิบัติงานเป็นประการสำคัญ

ในกรณีของกรมทางหลวง หน่วยงานบำรุงทางที่สมควรได้รับการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานคือ หมวดการทาง, แขวงการทาง ,และเขตการทาง การตรวจสอบการปฏิบัติงานของหน่วยงานดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของระบบคุณภาพ ซึ่งเห็นว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อกรมทางหลวงและสมควรที่จะได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

AUDIT CHECKLISTS หมวดการทาง

(แต่ละ control section)

1. งานตามกฎหมายทางหลวง

(1) ดูแลรักษาเขตทาง

จุดประสงค์ : รักษากรรมสิทธิ์ในที่ดินของทางหลวง, ป้องกันการบุกรุก, ถ้ามีการละเมิดสิทธิกรรมสิทธิ์ต้องรีบจัดการแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : หลักฐานการครอบครองกรรมสิทธิ์ในที่ดิน, การปักหลักเขตทางหลวงตามระเบียบปฏิบัติ, คดีบุกรุก (หากมี)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ไม่ปักหลักเขตทางหลวง, มีการบุกรุกซึ่งไม่สามารถจัดการให้รื้อถอนได้ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ปักหลักเขตทางหลวงบ้าง, อาจมีการบุกรุกแต่สามารถจัดการรื้อถอนได้ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = มีหลักฐานกรรมสิทธิ์, ปักหลักเขตทางหลวงตาม

ระเบียบปฏิบัติ, บราศจาก
การบุกรุก

(2) ดูแลการเชื่อมทาง

จุดประสงค์ : ป้องกันการเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, ระงับการกระทำที่ฝ่าฝืนเงื่อนไขการอนุญาตให้เชื่อมทาง

เป้าตรวจสอบ : ใบอนุญาตเชื่อมทาง, รายละเอียดทางเชื่อม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, มีทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตแต่รายละเอียดการเชื่อมทางไม่ถูกต้องตามใบอนุญาต และไม่สามารถแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาตแต่สามารถรื้อถอนหรือแก้ไขได้ภายใน 1 เดือน, มีทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตแต่รายละเอียดการเชื่อมทางไม่ถูกต้องตามใบอนุญาต ซึ่งสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีการเชื่อมทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, ทางเชื่อมที่ได้รับอนุญาตมีรายละเอียดถูกต้องตามใบอนุญาต

(3) ตรวจสอบการติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทาง

จุดประสงค์ : การติดตั้งสาธารณูปโภค (ท่อน้ำ, ปักเสาพาดสาย, ท่อก๊าซ) ต้องได้รับอนุญาต และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ได้รับอนุญาต (ต้องจัดทำ as-built plans ด้วย)

เป้าตรวจสอบ : ใบอนุญาต, ความมรกรุงรังของการปักเสาพาดสาย, การติดตั้งในตำแหน่งที่อาจเกิดความไม่ปลอดภัยในทางหลวง, as-built plans

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาตและไม่สามารถรื้อถอนหรือแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, ในกรณีที่มีการติดตั้งโดยได้รับอนุญาตแต่ตำแหน่งที่ติดตั้งอาจเกิดความไม่ปลอดภัยในทางหลวง (ตำแหน่งที่ติดตั้งคลาดเคลื่อนหรือไม่

เหมาะสมซึ่งสมควรมีการแก้ไข)

M (ปานกลาง) = มีการละเมิดติดตั้งสาธารณูปโภค โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือการปักเสาพาดรกรุงรัง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางในเมือง) แต่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การติดตั้งสาธารณูปโภคถูกต้องตามที่ได้รับอนุญาต, มี as-built plans

(4) ดูแล / กำจัดขยะหรือสิ่งสกปรกภายในเขตทาง

จุดประสงค์ : กฎหมายทางหลวงห้ามทิ้งสิ่งสกปรกในเขตทางอยู่แล้ว ถ้ามีต้องรีบกำจัด

เป้าตรวจสอบ : ความสกปรกในเขตทาง, กองขยะ, อาจมีการทิ้งสิ่งปฏิกูลในเขตทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีสิ่งสกปรก/กองขยะในเขตทางและไม่มีการจัดการทำความ สะอาดให้รีบแจ้งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีสิ่งลกปรก/กองขยะบ้างในเขตทางแต่จัดการให้เรียบร้อยได้ ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ภายในเขตทางเรียบร้อยไม่มีสิ่งลกปรก

(5) ดูแลไม่ให้มีการวางสิ่งของ / สร้างเพิงขายของ / ติดตั้งป้ายโฆษณาในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาต

จุดประสงค์ : สิ่งที่อยู่ภายในเขตทางต้องเป็นสิ่งกระทำเพื่อประโยชน์ต่องานทางเท่านั้น

เป้าตรวจสอบ : กองสิ่งของในเขตทาง, เพิงร้านค้าริมทาง, ป้ายโฆษณาทั้งถาวรและชั่วคราว, ป้ายที่ไม่เกี่ยวกับงานทาง, แผงไฟฟ้าเพื่อเข้าสถานีบริการ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณาและไม่สามารถแก้ไขได้ภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณาแต่ไม่สามารถจัดระเบียบเพื่อแก้ไขได้ภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีการละเมิดใช้เขตทางเพื่อการค้าหรือโฆษณาหรือ

มีการละเมิดแต่สามารถจัดการแก้ไขรื้อถอนได้ภายใน 1 สัปดาห์หลังจากตรวจพบ

(6) ดูแลทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงไม่ให้มีการปิดกั้น

จุดประสงค์ : ไม่ให้มีการปิดกั้นทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงโดยการกระทำของมนุษย์ (ตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : การปิดกั้นน้ำใกล้เขตทางหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ส่วนตัวหรือเพื่อการอื่น

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการกักน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวง ซึ่งทำให้มีน้ำขังสองข้างทาง (ในฤดูฝน)

M (ปานกลาง) = มีการกักน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ แต่ไม่มีผลกระทบในบริเวณเขตทาง

H (สูง) = ไม่มีการกั้นน้ำในทางน้ำที่ไหลผ่านทางหลวง

(7) ดูแลไม่ให้มีการปิดกั้น / วางวัสดุแหลมคม / วางสิ่งกีดขวางบนทางหลวง

จุดประสงค์ : การปิดกั้น/วางวัสดุแหลมคม / วางสิ่งกีดขวาง ทำให้เกิดอันตรายหรือความเดือนร้อนแก่ผู้ใช้ทาง มีความผิดตามกฎหมายทางหลวง ซึ่งจะต้องมีการจัดการแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : มีอบ (mob) ปิดกั้นทางหลวง, การตั้งด่านตรวจรถบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีมีอบปิดกั้นถนนทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้เส้นทาง (จะต้องประสานงานเพื่อแก้ไขกับเจ้าหน้าที่ตำรวจ), มีการตั้งด่านตรวจรถประจำบนทางหลวง โดยไม่ได้รับอนุญาต

M (ปานกลาง) = มีด่านตรวจรถบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาตแต่ได้ประสานงานเพื่อดำเนินการให้ถูกต้อง

H (สูง) = ไม่มีด่านตรวจรถบนถนนโดยไม่ได้รับอนุญาต

(8) ดูแลไม่ให้มีการซื้อขาย/แจกจ่าย/เรี่ยไรบนทางจราจรและไหล่ทาง

จุดประสงค์ : เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ (เป็นข้อบัญญัติตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : ในช่วงเทศกาลทอดกฐิน , เทศกาลตามประเพณีท้องถิ่น , เทศกาลสงกรานต์

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการเรี่ยไรบนทางหลวง
M (ปานกลาง) = มีการเรี่ยไรบนทางหลวง แต่ได้แก้ไขโดยด่วนแล้ว
H (สูง) = ไม่มีการเรี่ยไรบนทางหลวง

(9) ดูแลไม่ให้มีการขี่ / จูง / ต้อน / ปล่อย / เลี้ยงสัตว์ในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

จุดประสงค์ : เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ (เป็นข้อบัญญัติตามกฎหมายทางหลวง)

เป้าตรวจสอบ : บริเวณที่เลี้ยงสัตว์โดยทั่วไป, ในเส้นทางใกล้ชายแดน, ในเส้นทางซึ่งมีหมู่บ้านชาวภูเขา

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการต้อนสัตว์บนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต, มีการปล่อยให้เลี้ยงสัตว์ในเขตทางโดยไม่มีการดักเตือน
M (ปานกลาง) = มีการต้อน / จูง สัตว์บนทางหลวงและเลี้ยงสัตว์ในเขต

ทางบ้างเล็กน้อย แต่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = ไม่มีการต้อน / จูง / เลี้ยงสัตว์ ในเขตทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต

(10) ดูแลไม่ให้มีการทำความเสียหาย/ขีดเขียน/เคลื่อนย้าย / รื้อถอนเครื่องควบคุมการจราจร อุปกรณ์อำนวยความปลอดภัย รั้วหลักสำรวจ หลักเขต หลัก กม. ของทางหลวง

จุดประสงค์ : เพื่อรักษาทรัพย์สินของทางหลวง เพื่อประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง และเพื่ออำนวยความปลอดภัยในทางหลวง

เป้าตรวจสอบ : ป้ายจราจร, เครื่องควบคุมการเดินรถ (ระหว่างก่อสร้าง), ราวสะพาน, อุปกรณ์กันอันตราย (guardrails, traffic barriers), หลักบอกแนว (guide posts / delineators), หลัก กม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการทำความเสียหาย และการแก้ไขช้ากว่าเกิน 3 วัน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีการทำความเสียหายบ้าง แต่ได้รับการแก้ไขภายใน 3 วัน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่ปรากฏมีการทำความเสียหาย

(11) ป้องปราม/ปราบปราม รถหนักเกินพิกัดเดินบนทางหลวง

จุดประสงค์ : เพื่อรักษาทางหลวงไม่ให้ชำรุดเร็วกว่ากำหนด และเป็นการป้องกันอันตรายอันเกิดจากการใช้รถเกินสมรรถภาพ

เป้าตรวจสอบ : ในเส้นทางที่มีการขนวัสดุก่อสร้าง (หิน ดิน ทราย), ขนแร่, ขนผลิตผลการเกษตรบางชนิด (อ้อย), ในเส้นทางเชื่อมท่าเรือ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามรถบรรทุกหนักเกิน พิกัดเลยในรอบปีงบประมาณ

M (ปานกลาง) = มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามบ้างในรอบปีงบประมาณ

H (สูง) = มีการปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปรามบ่อยครั้งหรืออย่างสม่ำเสมอ

2. งานซ่อมบำรุงทาง

2.1 งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

(1) ตัดหญ้า / ตกแต่ง ต้นไม้และไม้พุ่ม

จุดประสงค์ : เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม, ไม่ให้เป็นอันตรายต่อการจราจร, ไม่บังสายตาบริเวณทางกลับรถ, ไม่รกรุงรังเป็นเชื้อเพลิงในฤดูแล้ง

เป้าตรวจสอบ : หญ้าสองข้างทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณลาดคันทาง, หญ้า / ไม้พุ่ม / ต้นไม้ บนเกาะกลางถนน , ต้นไม้ริมทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ปล่อยให้หญ้า / ไม้พุ่ม รก รุงรัง, ต้นไม้ใหญ่กิ่งก้านสาขาแผ่คลุมคันทางอันอาจเป็นอันตรายต่อการจราจร, ไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากการตรวจพบ

M (ปานกลาง) = หญ้า / ไม้พุ่ม รก, กิ่งไม้ยื่นเหนือคันทางแต่ไม่เป็นอันตรายหรือได้รับการตกแต่งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = หญ้า / ไม้พุม / ต้นไม้ ได้รับการดูแลตกแต่งอย่างสม่ำเสมอ

(2) ปลูก / ซ่อม ต้นไม้

จุดประสงค์ : ต้นไม้สองข้างทางให้ความร่มรื่น / เป็นเครื่องชี้แนวทาง / เป็น road beautification แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทาง (ต้องมีระยะปลอดสิ่งกีดขวาง หรือ obstacle-free zone) เป็นหลักการสำคัญ

เป้าตรวจสอบ : ตำแหน่งของต้นไม้ที่อยู่ใกล้ผันทาง (อยู่ในบริเวณ obstacle – free zone) ทั้งสองข้างทาง และในพื้นที median ของ divided highway (ยกเว้นทางในเมืองเพราะการจราจรใช้ความเร็วต่ำ)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ชิดผันทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอยู่บนลาดผันทาง

M (ปานกลาง) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ห่างจากเชิงลาดผันทางพอสมควร (ไม่ควรน้อยกว่า 4 เมตร)

H (สูง) = ตำแหน่งของต้นไม้อยู่ห่างจากเชิงลาดผันทางมาก

(3) ซ่อมบำรุงร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ

จุดประสงค์ : เพื่อระบายน้ำออกจากทางให้เร็วที่สุด

เป้าตรวจสอบ : ร่องระบายน้ำ (side ditch รวมทั้ง ditch check), รางระบายน้ำ (gutter/chute), ทางเข้าบ่อพักน้ำ, ทางน้ำหน้าและหลังท่อลอดคันทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ ชำรุดหรือมีสิ่งกีดขวางการระบายน้ำและไม่ได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบหรือภายใน 1 สัปดาห์ในช่วงฤดูฝน

M (ปานกลาง) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ ชำรุดหรือมีสิ่งกีดขวางเพียงเล็กน้อย แต่ได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบหรือภายใน 1 สัปดาห์ในช่วงฤดูฝน

H (สูง) = ร่องระบายน้ำ / ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อ

ระบายน้ำได้รับการดูแล
ซ่อมบำรุงตลอดเวลา

(4) ซ่อมบำรุงไหล่ทาง

จุดประสงค์ : ไหล่ทางเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างทางซึ่งจะต้องแข็งแรงตามข้อกำหนดการออกแบบ, ทำหน้าที่ระบายน้ำฝนออกจากผิวทาง, เป็นที่จอดพักรถกรณีฉุกเฉิน, เป็นทางจราจร (กรณีปูผิวเต็มคันทาง) สำหรับรถจักรยาน / รถจักรยานยนต์ / รถเพื่อการเกษตร

เป้าตรวจสอบ : ระดับแตกต่างของไหล่ทางที่ประชิดผิวทาง (ไหล่ทางทรุดหรือแยกตัว), รอยแยกระหว่างไหล่ทางกับผิวทาง, การชำรุดของผิวไหล่ทาง, ลาดไหล่ทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไหล่ทางที่ประชิดผิวทางที่ระดับแตกต่างเกิน 5 เซนติเมตร, มีรอยแตกในแนวขอบผิวทางกว้างเกิน 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว), ไหล่ทางมีสภาพชำรุดมากและไม่ดำเนินการซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ไหล่ทางแยก / ชำรุด บ้าง แต่มีการซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไหล่ทางเรียบร้อยหรือได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

(5) ซ่อมบำรุงลาดคันทาง

จุดประสงค์ : เพื่อให้ลาดคันทางคงรูปและมีเสถียรภาพต่อการกัดเซาะ

เป้าตรวจสอบ : ลาดคันทางทั้งดินถมและดินตัด รวมทั้ง slope protection / การปลูกหญ้าด้วย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการกัดเซาะลาดคันทางรุนแรงมาก แต่ไม่รีบซ่อมภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ กรณีลาดคันทางในดินตัดที่ลึกมากหรือทางในบริเวณภูเขามีการกัดเซาะที่เป็นอันตรายและการติดต่อขอความช่วยเหลือจากหน่วยเหนือล่าช้าโดยไม่มีเหตุผลอันควร

M (ปานกลาง) = มีการกัดเซาะลาดคันทาง แต่ได้รับการซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = มีการกัดเซาะลาดคันทางแต่ได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

(6) ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน

จุดประสงค์ : เกาะกลางถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกทิศทางของการจราจร และ / หรือ เป็นที่พักระหว่างเดินข้ามถนน ดังนั้นต้องมีสภาพชัดเจนและเรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

เป้าตรวจสอบ : ความชัดเจนของการตีเส้นเกาะ (painted หรือ striped median) รวมทั้งต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามเครื่องหมายจราจรที่ออกเป็นกฎกระทรวง, เกาะซึ่งมีคันหิน (curbed หรือ raised median) ต้องมีสภาพเรียบร้อย, เกาะซึ่งเป็นที่ว่าง (depressed median) ต้องมีสภาพเรียบร้อย รวมทั้งระบบระบายน้ำ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เกาะชนิดตีเส้นไม่ถูกต้องตามกฎหมาย, เครื่องหมาย (เส้น) ที่ทำเป็นเกาะชำรุดหรือลบเลือน, เกาะคันหินตัวคันหินหลุดหรือชำรุด, เกาะซึ่งเป็นที่ว่างรกรุงรังและระบบระบายน้ำไม่เรียบร้อย, ไม่ดำเนินการซ่อมหรือแก้ไขสิ่งที่ชำรุด

หรือไม่ถูกต้องภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ไม่มีเกาะชนิดดีเส้นที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย, เกาะชำรุดหรือไม่เรียบร้อยบ้าง แต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = เกาะกลางถนนเรียบร้อย, มีการดูแลซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ

(7) ซ่อมบำรุงทางเท้า/ทางจักรยาน

จุดประสงค์ : ทางเท้า / ทางจักรยาน โดยปกติจัดทำในย่านชุมชน เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง หากจัดทำต้องมั่นใจในความเรียบร้อย

เป้าตรวจสอบ : สภาพของทางเท้า / ทางจักรยาน, ฝาปิดบ่อพักน้ำ (manholes), ช่องรับน้ำจากผิวทางเข้าท่อระบายน้ำ, ป้าย / เครื่องหมายจราจรสำหรับทางจักรยาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สภาพทางเท้า / ทางจักรยานชำรุด, ฝาปิดบ่อพักน้ำชำรุดหรือสูญหาย, ช่องรับน้ำจากผิวทางอุดตัน, ป้าย / เครื่องหมายทาง

จักรยานไม่ชัดเจน, ไม่ดำเนินการซ่อมหรือแก้ไขสิ่งที่เสียหายชำรุดภายใน 1 เดือน (สำหรับกรณีฝาปิดบ่อพักน้ำชำรุดหรือสูญหายต้องจัดการแก้ไขโดยด่วนที่สุด)

M (ปานกลาง) = ทางเท้า / ทางจักรยาน มีสภาพชำรุดบ้าง, ช่องรับน้ำจากผิวทางมีสิ่งอุดตันบ้าง, ป้าย / เครื่องหมายทางจักรยาน ชัดเจน แก้ไขสิ่งที่ชำรุดเสียหายภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = สภาพทางเท้า / ทางจักรยานเรียบร้อย, ฝาปิดบ่อพักน้ำ / ช่องรับน้ำจากผิวทาง เรียบร้อย, ป้าย / เครื่องหมายทางจักรยาน เรียบร้อย, มีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

(8) ซ่อมบำรุงที่พักริมทาง

จุดประสงค์ : ที่พักริมทางเป็นสถานที่ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้ใช้ทางหยุดพักเพื่อผ่อนคลายความเครียดในการขับรถและอยู่ในรถเป็นเวลานานหรือเป็นสถานที่ชมวิวหรือภูมิประเทศที่สวยงาม

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อย / ความสะอาดของพื้นที่ในบริเวณที่พักริมทาง, สิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โต๊ะ ม้านั่ง (ห้องสุขา), ถังหรือภาชนะสำหรับทิ้งสิ่งของใช้แล้ว

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = พื้นที่ที่พักริมทางไม่เรียบร้อยรกรุงรัง, สิ่งอำนวยความสะดวกชำรุดไม่อยู่ในสภาพที่ใช้การได้, ไม่มีถังหรือภาชนะสำหรับทิ้งสิ่งของใช้แล้ว, ไม่ดำเนินการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = สภาพที่พักริมทางและสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งภาชนะที่ใช้ทิ้งสิ่งของมีความเรียบร้อยพอสมควร, มีการซ่อมแก้ไขสิ่งที่ชำรุดภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง)	=	สภาพที่พักริมทาง / สิ่งอำนวยความสะดวก / ภาชนะรองรับสิ่งของที่ใช้แล้ว มีความเรียบร้อย, มีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

(9) เก็บข้อมูลปริมาณงาน / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางจะแตกต่างกันทั้งปริมาณงานและค่าใช้จ่ายในแต่ละ control section ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงาน (การจัดเก็บข้อมูลจะต้องจัดทำเป็นระบบ)

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน, บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลปริมาณงาน / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการบันทึกการปฏิบัติงาน / รายการจัดเก็บข้อมูล มีรายงานไม่เรียบร้อยหรือจัดทำไม่เป็นระบบ

M (ปานกลาง) = บันทึกการปฏิบัติงานเรียบร้อย, การจัดเก็บข้อมูล / รายงานไม่เป็นระบบ แต่มี

การปรับปรุงแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = บันทึกการปฏิบัติงานเรียบร้อย, การจัดเก็บข้อมูล / รายงานเป็นระบบ

2.2 งานซ่อมบำรุงผิวทาง

ก ทางผิวแอสฟัลท์

(1) ซ่อมปะ / ซ่อมลึก (skin / deep patching)

จุดประสงค์ : ซ่อมผิวที่ชำรุดตามหลักเกณฑ์และวิธีการซ่อมที่กำหนด, การซ่อมต้องประณีต (ขุนไม่ใช่ปะ) และไม่ชักช้าหลังจากตรวจพบ

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อยของรอยซ่อม (ขอบต้องเป็นเส้นตรงและเนียนกับผิวเดิม ความเรียบวัดโดยไม้บรรทัดสูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร), ต้องดำเนินการซ่อมโดยมิชักช้าหลังจากตรวจพบตามที่ปรากฏในบันทึกการปฏิบัติงาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผิวที่ซ่อมไม่เรียบร้อยและขรุขระ, ขอบไม่เป็นเส้นตรงและไม่เนียนกับผิวทางเดิม, การซ่อมไม่ประณีต, การซ่อมชักช้าหลังจากตรวจพบ (ไม่ควรเกิน 7 วัน)

M (ปานกลาง) = ผิวที่ซ่อมเรียบร้อยและมีความประณีตพอสมควร, มีหลักฐานการซ่อมภายใน 1 สัปดาห์หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ผิวที่ซ่อมประณีต ขอบรอยซ่อมเป็นเส้นตรงและเนียนกับผิวทางเดิม, ระดับสูงต่ำของผิวที่ซ่อมไม่เกิน 3 มิลลิเมตร, ดำเนินการซ่อมอย่างรวดเร็วหลังจากตรวจพบ

(2) ซ่อมรอยแตกโดยทั่วไป

จุดประสงค์ : เพื่ออุดรอยแตกกันไม่ให้น้ำซึมลงไปเบื้องล่าง โดยดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีซ่อมอุดรอยแตกที่กำหนด

เป้าตรวจสอบ : ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการซ่อมและไม่ชักช้าหลังจากตรวจพบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การซ่อมอุดรอยแตกไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์, การซ่อมชักช้าหลังจากการตรวจพบ (ไม่ควรเกิน 7 วัน)

M (ปานกลาง) = การซ่อมคุดเรียบร้อย พอสมควรและดำเนินการซ่อมภายใน 1 สัปดาห์หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมอุดเรียบร้อยมาก และการซ่อมบำรุงรวดเร็วหลังจากตรวจพบ

(3) ซ่อมผิวลื่น

จุดประสงค์ : เป็นหน้าที่สำคัญที่จะต้องป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุจากสภาพผิวลื่นอันเนื่องมาจากยางแอสฟัลท์ทะลักขึ้นมาบนผิวทาง (bleeding) หรือผิวทางถูกขัดมันจากการจราจร (polished surface) หรือผิวทางเรียบมากในทางโค้งหรือทางสูงชัน (อันตรายในฤดูฝน)

เป้าตรวจสอบ : บริเวณที่เกิด bleeding, บริเวณที่ผิวทางเรียบมากในทางโค้งซึ่งมีรัศมีแคบหรือเป็น S – curve (ซึ่งต้องมีการยกโค้งหรือ super-elevation), ในเส้นทางภูเขาซึ่งมีโค้งแคบและลาดสูงชัน, ตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สภาพผิวทางลื่น (ตรวจสอบด้วยสายตาหรือใช้นิ้วมือลูบสัมผัสหรือใช้เครื่องวัด skid resistance) และเคยเกิด

อุบัติเหตุ แต่ไม่มีการศึกษาหรือแก้ไข

M (ระดับกลาง) = สภาพผิวทางลื่น (ยกเว้นกรณี bleeding ต้องแก้ไข) แต่ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = สภาพผิวทางลื่น (ยกเว้นกรณี bleeding ต้องแก้ไข), ยังไม่เคยเกิดอุบัติเหตุ แต่มีการศึกษาเพื่อแก้ไข

(4) ซ่อมโดยการจ้าง (intervention maintenance, structural maintenance, งานจ้างซ่อมผิวทางทั่วไป)

โดยปกติการซ่อมบำรุงผิวทาง อันได้แก่ การฉาบผิว (resealing) หรือปรับปรุงผิว (resurfacing) รวมทั้งการปูผิวทับหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร (maintenance overlay) อันเป็นงานซ่อมบำรุงสอดแทรก (intervention) ซึ่งจะต้องกระทำภายในอายุการใช้งาน (performance period) ของทางผิวแอสฟัลท์มักจะเป็นงานจ้างเหมา โดยผู้ควบคุมงานอาจจะเป็นหมวดการทาง หรือแขวงการทาง หรือหน่วยงานอื่น ดังนั้นการตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงานจึงต้องดำเนินการอีกรูปแบบหนึ่งในลักษณะคล้ายวิธีการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานก่อสร้างซึ่งประกอบด้วยคุณภาพในการปฏิบัติงานของทั้งผู้ก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน

ในกรณีการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural overlay) ซึ่งจะกระทำเพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีกระยะหนึ่งก็เช่นกัน โดยปกติดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมา ดังนั้นการตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงานจึงต้องกระทำในวิธีการเดียวกันกับงานซ่อมบำรุงสอดแทรกหรืองานก่อสร้าง

อีกประการหนึ่ง ถ้ามีการจ้างซ่อมบำรุงผิวทาง หรือซ่อมบำรุงทางเบ็ดเสร็จ ก็คงจะต้องตรวจสอบและวัดคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานในทำนองเดียวกัน

(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

(5) เก็บข้อมูลปริมาณงานและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงผิวทาง ได้แก่ ปริมาณงานที่ชำรุด / วันเวลาที่ตรวจสอบ และค่าใช้จ่ายในการซ่อมเป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงาน การจัดเก็บข้อมูลความชำรุด การซ่อม และค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบแต่นำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

ข. ทางคอนกรีต

(1) ซ่อมวัสดุอุดรอยต่อ/รอยต่อแผ่นคอนกรีต

จุดประสงค์ : การดูแลซ่อมบำรุงวัสดุอุดรอยต่อและรอยต่อแผ่นคอนกรีต (โดยเฉพาะอย่างยิ่งรอยต่อตามขวาง) เป็นสิ่งสำคัญ เพราะอาจชำรุดเนื่องจากน้ำหนักการจราจรได้ง่าย ประเด็นที่จะต้องดูแลอย่างสม่ำเสมอคืออย่าให้น้ำผนซึมผ่านรอยต่อไปเบื้องล่างได้

เป้าตรวจสอบ : รอยต่อแผ่นคอนกรีตทุกรอยต่อ (transverse และ longitudinal joints) และวัสดุอุดรอยต่อ (รวมทั้งรอยประชิดแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทางด้วย)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยต่อชำรุดแตกกะเทาะหรือบิ่นมีรอยกะเทาะกว้างถึงขั้นที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตรายได้ หรือวัสดุอุดรอยต่อชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่อจนเห็นได้ชัดและมีฝุ่นหรือของแข็งจับตัวในรอยต่อ, ไม่มีการซ่อมบำรุงทางภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีรอยกะเทาะกว้างเกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว) แต่ยังไม่

ถึงขั้นเกิดความเสียหายต่อยางรถหรือเป็นอันตรายแต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

หรือ วัสดุอุดรอยต่อชำรุดเล็กน้อย น้ำซึมลงรอยต่อได้ มีฝุ่นหรือของแข็งลงไปอัดตัวในรอยต่อบ้าง แต่มีการซ่อมแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = รอยต่อและวัสดุอุดรอยต่อมีสภาพเรียบร้อยไม่ชำรุดเสียหาย

(2) ซ่อมรอยแตกทั่วไป

จุดประสงค์ : รอยแตกของแผ่นคอนกรีตซึ่งเป็นการชำรุดจากสาเหตุทางโครงสร้าง (structural defects) เช่น เกิดจากดินฐานรากทรุดจากการคายน้ำ (consolidation) หรือวัสดุรองรับแผ่นคอนกรีตเป็นโพรงเนื่องจากการทะลัก (pumping) หรือ แผ่นคอนกรีตวิบัติเพราะความล้า (fatigue) จากการจราจร เป็นต้น การอุดซ่อมรอยแตก เป็นการแก้ไขเบื้องต้นเพื่อมิให้น้ำฝนซึมผ่านรอยแตกลงไปเบื้องล่าง อันจะเพิ่มความชำรุดเสียหายให้รุนแรงมากขึ้น รอยแตกที่สำคัญได้แก่

longitudinal cracks, transverse cracks, diagonal cracks และ corner cracks

เป้าตรวจสอบ : มุมแผ่นคอนกรีต , แผ่นคอนกรีตทั้งแผ่น

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยแตกกว้างมากกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ถึงแม้จะมีการซ่อมอุดรอยแตกแต่ก็ถือว่าเป็นการชำรุดโครงสร้างที่ร้ายแรงจะต้องมีการแก้ไขในวิธีการอื่น

M (ปานกลาง) = รอยแตกกว้างไม่มากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว), มีการซ่อมอุดรอยแตกภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ไม่มีรอยแตกหรือมีรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) และรอยแตกยังแน่นอยู่

หมายเหตุ : รอยแตกที่มุมแผ่น (corner break) มักจะติดตามเป็นรอยหัก (corner break) การซ่อมที่ถูกต้องเมื่อเกิดรอยหัก คือ ทุบส่วนชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่เท่านั้น (การซ่อมปะด้วยแอสฟัลท์ไม่ถูกต้อง)

(3) ซ่อมโดยทุบส่วนชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่

จุดประสงค์ : กรณีซ่อมหล่อไม่เต็มแผ่น รอยเชื่อมคอนกรีตใหม่กับแผ่นคอนกรีตเดิม ต้องประสานยึดแน่นและเรียบร้อยไม่มีรอยแตก สำหรับการซ่อมหล่อเต็มแผ่น ต้องทำรอยต่อและอุดรอยต่อให้เรียบร้อยเหมือนของเดิม ความราบเรียบของผิวคอนกรีตที่หล่อใหม่ต้องสูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร (วัดโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร)

เป้าตรวจสอบ : ความเรียบร้อยที่รอยเชื่อมหรือรอยต่อ / วัสดุอุดรอยต่อ และความราบเรียบของรอยซ่อม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอยเชื่อมคอนกรีตใหม่กับแผ่นคอนกรีตเดิมแตกร้าว หรือผิวคอนกรีตไม่ราบเรียบ มีความสูงต่ำเกิน 3 มิลลิเมตร หรือ รอยต่อ / วัสดุอุดรอยต่อ ไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = รอยเชื่อมหรือผิวคอนกรีตมีรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) บ้าง ความราบเรียบของผิวคอนกรีตใหม่อยู่ในเกณฑ์สูงต่ำไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

H (สูง) = การซ่อมเรียบร้อยทั้งรอยเชื่อมและความราบเรียบ

(4) ซ่อมโดยการจ้าง (maintenance overlay, structural overlay, งานจ้างซ่อมผิวทางทั่วไป)

ในกรณีที่ผิวทางคอนกรีตชำรุดมีความไม่ราบเรียบ (roughness) อยู่ในระดับ 4.0 IRI ซึ่งต้องการปูผิวทับเพื่อปรับระดับ (maintenance overlay) โดยปกติจะดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมา หรือในกรณีที่จะต้องซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural overlay) เพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีกระยะหนึ่ง ซึ่งปกติก็ดำเนินการโดยวิธีการจ้างเหมาเช่นกัน การตรวจสอบและการวัดคุณภาพการปฏิบัติงาน จึงต้องดำเนินการในลักษณะคล้ายวิธีการที่ตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานก่อสร้าง โดยตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้ก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน (ซึ่งอาจจะมอบหมายให้หมวดการทาง แขวงการทาง หรือหน่วยงานอื่นเป็นผู้ควบคุมงานก็แล้วแต่นโยบายของหน่วยเหนือ)

(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

(5) เก็บข้อมูล ปริมาณและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์	: ข้อมูลการซ่อมบำรุงผิวทาง ได้แก่ ปริมาณงานที่ชำรุด / วันเวลาที่ตรวจสอบ และค่าใช้จ่าย เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงโดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติ และเพื่อประโยชน์ในการบริหารเงินบำรุงทาง
เป้าตรวจสอบ	: บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุด การซ่อมและค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่พอนำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

(6) ซ่อมปะโดยแอสฟัลท์

จุดประสงค์ : การซ่อมผิวทางคอนกรีตโดยใช้แอสฟัลท์ปะหรือปิดรอยชำรุดถือว่าเป็นการซ่อมชั่วคราวเพื่ออำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการเฉพาะหน้าเท่านั้น การซ่อมตามวิธีการที่ถูกต้องดำเนินการต่อมาโดยมิชักช้า

เป้าตรวจสอบ : รอยปะซ่อมทุกแห่ง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เป็นระดับคุณภาพสถานเดียวหากรอยซ่อมปะด้วยแอสฟัลท์ไม่ได้รับการแก้ไข โดยวิธีการซ่อมที่ถูกต้องภายใน 1 เดือนหลังตรวจพบ

ไม่มีระดับ M (ปานกลาง) หรือ H (สูง)

ค. ทางผิวลูกรัง

(1) การซ่อมหลุมบ่อและกวาดเกลี่ย (light grading)

จุดประสงค์ : ทางผิวลูกรังต้องมีการซ่อมหลุมบ่อเป็นประจำ และกวาดเกลี่ย (light grading) ในช่วงเวลาที่เหมาะสม (ขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร)

เป้าตรวจสอบ : ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) โดยขับรถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รถกระเทือนมากจนผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจและไม่มีการกวาดเกลี่ยภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = รถวิ่งกระเทือนบ้างและมีการกวาดเกลี่ยอย่างน้อยเดือนละครั้ง

H (สูง) = รถวิ่งเรียบมีการกวาดเกลี่ยตามแผนปฏิบัติการ (อาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติกำหนดช่วงเวลากวาดเกลี่ย)

(2) ซ่อมขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading)

จุดประสงค์ : เพื่อให้ชั้นลูกรัง (ผิวชั้นคราว+รองพื้น) มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

เป้าตรวจสอบ : ข้อมูลการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรังก่อนทำการซ่อม, ขับรถนั่งตรวจการตรวจสอบความไม่เรียบ (roughness) ด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เช่นเดียวกับการซ่อมหลุมบ่อและกวาดเกลี่ย, หากไม่มีข้อมูลการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรังก่อนดำเนินการซ่อมถือว่ามีระดับคุณภาพ L (ต่ำ)

2.3 งานดูแลซ่อมบำรุงสะพานและท่อ (รวมทั้งทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ)

(1) ซ่อมบำรุงคอสะพาน

จุดประสงค์ : คอสะพานถือเป็นส่วนหนึ่งของสะพานในแง่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยมีผลกระทบต่อโครงสร้างสะพานอันเกิดจากแรงที่มากระทำทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับที่ไม่กลมกลืนในบริเวณรอยประชิดคอสะพานกับตัวสะพานจะทำให้เกิดแรงกระแทกจากการจราจร และหากใช้ความเร็วสูงจะเกิดอันตรายอย่างยิ่ง อีกประการหนึ่งในกรณีที่ดินถมคอสะพานสูงและอยู่ในบริเวณดินอ่อน คันดินคอสะพานอาจจะเกิดความ

ไม่เสถียรภาพ (เลื่อนตัว) จึงต้องมีการดูแลเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการชำรุดใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับลาดคันทางหรือ slope protection บริเวณคอสะพาน ซึ่งบ่งชี้ถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับตัวสะพานด้วย

เป้าตรวจสอบ : ความกลมกลืนของลาดคอสะพาน (smooth vertical curves) และ / หรือ ความไม่เรียบ (roughness) ของผิวคอสะพาน (โดยขับรถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองหรือ 60กม./ชม. สำหรับทางในเมือง), ความชำรุดเสียหายของลาดคันทาง และ slope protection ในบริเวณคอสะพาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รถกระเทือนมาก หรือกระโดดที่รถประชิดคอสะพานกับตัวสะพาน ทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจหรือกลัวว่าจะเกิดอันตรายขึ้นได้ ลาดคันทางหรือ slope protection ชำรุดเว้าแหว่งไม่ได้รับการซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = รถกระเทือนบ้างแต่ผู้ขับรถยังรู้สึกปลอดภัย, การชำรุดของลาดคันทางหรือ slope

protection มีบ้างเล็กน้อย หรือได้รับการซ่อมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = รถวิ่งราบเรียบไม่กระเทือน, ลาดคันทางหรือ slope protection เรียบร้อย

(2) ซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป (general maintenance)

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป ได้แก่ การทำความสะอาดพื้นสะพานและช่องระบายน้ำ, การกำจัดสิ่งสกปรกบนหัวตอม่อ, การกำจัดสิ่งไหลลอยที่ติดค้างตอม่อ, การซ่อมราวสะพานหรือเกาะกลางสะพานที่ชำรุด, การซ่อมทางเท้าที่ชำรุด, การซ่อมรอยบิ่นหรือเหล็กประกับรอยต่อที่ชำรุด, การซ่อมสีสะท้อนแสงหรือเครื่องหมายการจราจรบนสะพาน, การซ่อมทาสีสะพานที่ชำรุด

การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไปนี้มีความมุ่งหมายให้เป็นภารกิจของหน่วยงานบำรุงทางซึ่งจะต้องสำรวจสภาพสะพานโดยทั่วไปเป็นประจำ (regular inspection) ด้วย และหมายถึงการซ่อมบำรุงซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างสะพานโดยตรง ส่วนการซ่อมโครงสร้างสะพานที่ชำรุดเสียหายเป็นภารกิจของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ

เป้าตรวจสอบ	: ความสะอาดเรียบร้อยของตัวสะพานและตอม่อสะพาน, ความชำรุดเสียหายที่ไม่ใช่เป็นการชำรุดของโครงสร้างสะพาน, เครื่องหมายจราจรที่ทำหรือติดตั้งบนสะพาน, สภาพของสีที่ทาสะพานเหล็ก, รายงานการตรวจสอบสภาพสะพานโดยทั่วไป		
เกณฑ์วัดคุณภาพ	: L (ต่ำ)	=	พื้นสะพานสกปรก / ช่องระบายน้ำอุดตัน, มีสิ่งสกปรก / วัชพืชบนหัวตอม่อ, มีสิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อ, ไม่รีบซ่อมสิ่งที่ชำรุด (ราวสะพาน / ทางเท้า / รอยต่อสะพาน), เครื่องหมายจราจรบนสะพานชำรุดลบเลือน, สะพานเหล็กเป็นสนิม, ทั้งนี้ไม่มีการซ่อมหรือดำเนินการให้เรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ
	M (ปานกลาง)	=	มีสิ่งบกพร่องในการซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไปบ้างเล็กน้อย แต่ได้แก้ไขเรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมบำรุงสะพาน
โดยทั่วไปเรียบร้อย

(3) ซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป (general maintenance)

จุดประสงค์ : การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป ได้แก่ การปรับแต่งทางน้ำ, การกำจัดอุปสรรคขวางทางระบายน้ำ, การเก็บกวาดสิ่งไหลลอยที่ปิดกั้นท่อหรือทางน้ำ, การทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำ (ทางในเมือง), การซ่อมที่ชำรุดรวมทั้งการกัดเซาะบริเวณท่อซึ่งมีความรุนแรงไม่เกินระดับปานกลาง เป็นต้น (สำหรับการชำรุดเกินระดับปานกลางเป็นภารกิจของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการซ่อมโครงสร้างสะพาน)

เกณฑ์ที่กำหนดความชำรุดซึ่งมีความรุนแรงในระดับปานกลางมีดังนี้

- ◊ การกัดเซาะบริเวณท่อยังไม่รุนแรงถึงระดับทำให้ท่อหลุดหรือกำแพงปากท่อ หลุดเอียงหรือคันทางเว้าแหว่งถึงไหล่ทาง
- ◊ คอนกรีตท้องท่อ (ภายใน) กะเทาะหลุดหรือสึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมบ้างเป็นบางแห่ง
- ◊ ท่อมีรอยแตกกว้างไม่เกิน 0.03 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)
- ◊ รอยต่อท่อกลม คสล. แยก / แตก / ทรุด พอสังเกตเห็นได้ และท่อมีรอยแตก กว้างไม่เกิน 0.03 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)

◊ ผิวทางทรุดมีระดับแตกต่างทางขวาง (หากไม่สามารถตรวจสภาพชำรุดของตัวท่อได้) และระดับแอ่นตัวตามขวางแตกต่างกัน ตั้งแต่ 3 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ขึ้นไป ให้สันนิษฐานว่าท่อกลม คสล. แยก / แตก / ทรุด เกินระดับปานกลาง

เป้าตรวจสอบ : ทางน้ำเข้า / ออก ท่อ, การกัดเซาะ, สิ่งไหลลอย ปิดปากท่อ, การชำรุดของท่อ / กำแพงปากท่อ, การชำรุด / สึกหรอ ภายในท่อ, การแอ่นตัวของผิวจราจรหลังท่อ (ตามขวาง), การทำความสะอาดภายในท่อ (ทางไนเมือง)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การกัดเซาะบริเวณท่อรุนแรงเกินระดับปานกลาง, มีสิ่งไหลลอยปิดปากท่อหนาแน่น, การชำรุดของท่อ / การแอ่นตัวของผิวจราจรหลังท่อตามขวางเกินระดับปานกลาง, ไม่มีการทำความสะอาดภายในท่อก่อนฤดูฝน, ไม่ทำการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = มีสิ่งบกพร่องในการซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไปบ้างเล็กน้อยแต่ได้แก้ไข

เรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป เรียบร้อย

(4) เฝ้าระวังสะพานชำรุด

จุดประสงค์ : สะพานที่ชำรุดเสียหายซึ่งมีผลกระทบต่อโครงสร้างของสะพาน และกำลังรอคอยการดำเนินการของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติแต่หน่วยงานบำรุงทางจะต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อควบคุมการจราจรในภาวะที่เสี่ยงต่ออันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

เป้าตรวจสอบ : บันทึก / รายงานการสำรวจสภาพสะพาน, การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการสำรวจตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอหลังจากรายงานสภาพความชำรุดขั้นต้นถึงหน่วยเหนือ, ไม่มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร

M (ปานกลาง) = มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร, มีบันทึก / รายงานแจ้งการตรวจสอบสภาพความชำรุดเป็นระยะๆ

H (สูง) = มีบันทึก / รายงานสภาพความชำรุดอย่างสม่ำเสมอ, มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติอย่างครบถ้วน

(5) เก็บข้อมูล ปริมาณงาน และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงสะพานและท่อโดยทั่วไป ได้แก่ ปริมาณงาน / จำนวนครั้งหรือระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง, วันเวลาที่ตรวจสอบ, และค่าใช้จ่ายในการซ่อม เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึกรายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุดการซ่อมและค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มีระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่นำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้งานได้ดี

3. งานอำนวยความปลอดภัยในทางหลวง

3.1 สภาพทาง

(1) ผิวทางมีความเสียดทานต่ำ (low skid resistance)

จุดประสงค์ : ผิวทางที่มีความเสียดทานต่ำ หรือผิวทางลื่นเป็นอันตรายต่อการบังคับรถและการหยุดรถ ดังนั้นจึงมีผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยในการใช้ทางเนื่องจากการออกแบบทางในด้านเรขาคณิต (geometric design) ความเสียดทานของหน้ายางล้อรถกับผิวถนนร่วมกับความเร็วของรถเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดระยะมองเห็นที่ปลอดภัย (safe sight distance) หรือระยะหยุดรถ (stopping distance) และการยกโค้ง (super-elevation) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้หน่วยงานบำรุงทางจึงต้องตรวจสอบสภาพผิวจราจรเป็นประจำอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการจัดให้มีการตรวจสอบ skid resistance ในกรณีที่เห็นสมควรด้วยเพื่อดำเนินการแก้ไขให้เกิดความปลอดภัยแก่การจราจร

เป้าตรวจสอบ : ผิวทางซึ่งถูกขัดมันจากการจราจร (polished surface), ผิวแอสฟัลท์ซึ่งมียางเยิ้ม (bleeding), ผิวทางซึ่งมีน้ำขังหรือเปียกชื้นและสกปรก, ผิวทางในทางโค้ง, ข้อมูล / สถิติอุบัติเหตุในเส้นทางที่ตรวจสอบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผิวแอสฟัลท์ซึ่งมียางเยิ้ม (bleeding), ผิวทางซึ่งมีน้ำขังหลังฝนตก, ผิวถูกขัดมัน (วัดโดยเครื่องมือ / สัมผัสโดยใช้มือลูบตรวจสอบ), บริเวณที่ผิวทางลื่นเคยเกิดอุบัติเหตุมาแล้วมากกว่า 1 ครั้ง, ไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = ผิวทางมีน้ำขังบ้างหลังฝนตก, ผิวทางลื่นได้รับการแก้ไขภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = ผิวทางเรียบเรียบร้อยไม่เคยเกิดอุบัติเหตุจากผิวทางลื่น

(2) สภาพบังคับทางเรขาคณิตของทาง

จุดประสงค์ : ถึงแม้ทางหลวงจะได้รับการออกแบบและก่อสร้างตามมาตรฐานการทางแล้วก็ตาม แต่สภาพภูมิประเทศที่เส้นทางผ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางในบริเวณพื้นที่ที่เป็นภูเขา แนวทางจะคดเคี้ยวและสูงชัน ซึ่งอาจจะเกิดอันตรายขึ้นได้กับผู้ขับรถที่ประมาทหรือไม่ปฏิบัติตามเครื่องควบคุมการจราจร ดังนั้นประเด็นสำคัญคือหากเกิด

อุบัติเหตุขึ้นในบริเวณนั้นบ่อยครั้ง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาพิจารณาเพื่อแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : ทางโค้ง, ทางชัน, ทางแคบ, ทางเบี่ยง, ทางซึ่งมีช่องลอดต่ำ, คอสะพาน, เครื่องควบคุมการจราจร, อุปกรณ์กันอันตราย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเรขาคณิตบังคับ แต่ไม่มีรายงาน / ข้อเสนอแนะจากหน่วยงานบำรุงทางเพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, เครื่องควบคุมการจราจร และ / หรืออุปกรณ์กันอันตรายบกพร่องหรือไม่เหมาะสมในบริเวณนั้น

M (ปานกลาง) = เคยเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเรขาคณิตบังคับแต่ได้มีรายงาน / ข้อเสนอแนะ จากหน่วยงานบำรุงทางเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขทุกครั้งภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ, เครื่องควบคุมการจราจร / อุปกรณ์กัน

อันตรายเรียบร้อยและเหมาะสม

H (สูง) = ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทางมีสภาพเวขาคณิตบังคับ, เครื่องควบคุมการจราจร / อุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อยและเหมาะสม

3.2 เครื่องควบคุมการจราจร

(1) ป้ายจราจร

จุดประสงค์ : ป้ายจราจรเป็นประเภทหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจรหรือเครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร (traffic safety devices) ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้ใช้ทาง ป้ายจราจรบนทางหลวงจะต้องติดตั้งตามความจำเป็นเท่านั้น เพื่อควบคุม แนะนำ หรือให้ข่าวสารแก่ผู้ใช้ทางโดยมีความชัดเจนและเรียบง่ายเพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางเกิดความเชื่อมั่นในการปฏิบัติตามป้ายจราจร ทั้งนี้จะต้องให้เวลาหรือแจ้งล่วงหน้าให้ผู้ใช้ทางรับทราบเพื่อปฏิบัติให้เหมาะสมด้วย นอกจากนั้นป้ายจราจรจะต้องมีรูปแบบขนาดและสีตามที่ประกาศใช้เป็นกฎหมาย (กฎกระทรวงตามกฎหมายทางหลวง) มิฉะนั้นจะไม่มีผลใช้

บังคับและเป็นข้อบกพร่องสำคัญในกรณีเกิดอุบัติเหตุและมีคดีความ หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือการตรวจสอบและทบทวนความถูกต้องและความเหมาะสมของป้ายจราจรที่ได้ติดตั้งไว้และเสนอแนะให้หน่วยเหนือพิจารณาดำเนินการต่อไปนอกเหนือไปจากการซ่อมเปลี่ยนป้ายจราจรที่ชำรุดหรือติดตั้งทดแทนป้ายที่สูญหาย นอกจากนั้นในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงบนทางจะต้องมีการติดตั้งป้ายจราจรและอุปกรณ์ควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้ด้วย

เป้าตรวจสอบ : ความถูกต้องของป้ายจราจรตามกฎหมายทางหลวง, การติดตั้งป้ายจราจรตามระเบียบปฏิบัติ, ความเหมาะสมของป้ายจราจรที่ติดตั้งอยู่หรือไม่มีการติดตั้งป้ายจราจร (โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายแนะนำบริเวณชุมทางต่างระดับ, ป้ายให้ข่าวสารข้อมูลแก่ผู้ใช้ทาง เช่นระยะทางถึงสถานที่ข้างหน้า, ป้ายเตือนการใช้ความเร็วซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับข้อมูลทางเรขาคณิตของทาง เป็นต้น), การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรสำหรับงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง (ตามคำสั่งของกรมทางหลวงให้ปฏิบัติตามคู่มือฉบับ ปี พ.ศ. 2545), ความชัดเจนของป้ายจราจรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนกลางคืน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ป้ายจราจรไม่ถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง และ / หรือ ตามระเบียบปฏิบัติ, ป้ายจราจรชำรุดหรือสูญหายไม่ได้รับ การเปลี่ยนทดแทนภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ป้ายจราจรหรือเสาที่ติดตั้งมีไม้เลื้อยพันหรือมีไม้พุ่มบดบัง, ตัวอักษรในป้ายไม่ถูกต้อง, ป้ายแนะนำบริเวณชุมทางต่างระดับ / ทางแยกต่างระดับ ขาดความกระจ่างชัด, มีป้ายอื่นๆ ที่ไม่ใช่ป้ายจราจรติดตั้งบนทางหลวงโดยไม่ได้รับอนุญาต, ไม่มีการ ตรวจสอบ / ทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม, ป้ายจราจรไม่ชัดเจนในเวลากลางคืน

M (ปานกลาง) = ป้ายจราจรที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติและตาม

กฎหมายทางหลวง, มีการพิจารณาทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรบ้างแต่ยังรอการปฏิบัติ

H (สูง) = ป้ายจราจรที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติและถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง, การตรวจสอบทบทวนการติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรได้มีการปฏิบัติ

(2) เครื่องหมายจราจร

จุดประสงค์ : เครื่องหมายจราจรเป็นอีกประเภทหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจร ซึ่งใช้บังคับบอกทิศทางและเตือนผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งในบางกรณีก็ใช้ร่วมกับป้ายจราจรและสัญญาณจราจรด้วย และประการสำคัญเครื่องหมายจราจรจะต้องถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง มิฉะนั้นจะใช้บังคับไม่ได้ หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือจะต้องซ่อมเครื่องหมายจราจรที่ชำรุดหรือลบเลือนไม่ว่ากรณีใดๆ โดยด่วนที่สุด และในกรณีที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายจราจรจะต้องลบเครื่องหมายเดิมออกให้หมดด้วย

เป้าตรวจสอบ : ความถูกต้องของเครื่องหมายจราจรตามกฎหมายทางหลวง, การทำเครื่องหมายถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การชำรุดของเครื่องหมายจราจรที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข, การลบเครื่องหมายจราจรเดิมเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = เครื่องหมายจราจรไม่ถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง และ / หรือ ตามระเบียบปฏิบัติ, เครื่องหมายจราจรเลอะเลือนหรือชำรุด และไม่ได้รับการแก้ไขภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไม่ลบเครื่องหมายจราจรเดิมเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข, เครื่องหมายจราจรไม่ชัดเจนในเวลากลางคืน

M (ปานกลาง) = เครื่องหมายจราจรถูกต้องตามกฎหมายทางหลวงและระเบียบปฏิบัติ, เครื่องหมายที่ชำรุดเลอะเลือนได้รับการแก้ไขภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, เครื่องหมายจราจรเดิมที่ไม่ต้องการถูกลบออกเมื่อมี

การปรับปรุงแก้ไข, เครื่องหมายจราจรชัดเจนเวลากลางคืน

H (สูง) = เครื่องหมายจราจรเรียบร้อยและถูกต้องตามกฎหมายทางหลวงและระเบียบปฏิบัติ, เครื่องหมายจราจรชัดเจนในเวลากลางคืน

(3) ไฟสัญญาณ

จุดประสงค์ : ไฟสัญญาณใช้บังคับหรือเตือนการจราจรกับผู้เดินเท้าในบริเวณทางแยกหรือทางเดินข้ามถนนในเส้นทางซึ่งมีการจราจรหนาแน่นประเด็นสำคัญคือการใช้ไฟสัญญาณให้เหมาะสมกับสภาพของการจราจร (ถึงแม้จะมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้ใช้ไฟสัญญาณก็ตาม) และในกรณีที่ไฟสัญญาณชำรุดหรือเกิดอุบัติเหตุทำให้เกิดการชำรุดจะต้องมีการแก้ไขซ่อมแซมให้ใช้งานได้โดยด่วนที่สุด

เป้าตรวจสอบ : ช่วงสัญญาณไฟซึ่งตั้งให้ทำงานโดยอัตโนมัติ (จะต้องสอดคล้องกับสภาพของการจราจร รวมทั้งช่วงเวลาเร่งด่วนด้วย), การตรวจสอบและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจ (กรณีให้ตำรวจเป็นผู้ใช้สัญญาณไฟ) เพื่อแก้ไขปรับปรุงไฟสัญญาณให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง, ความ

รวดเร็ว / อุปสรรค ในการแก้ไขซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุด

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการตรวจสอบการใช้ไฟสัญญาณไฟทุกกรณี, การแก้ไขซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดล่าช้า

M (ปานกลาง) = ตรวจสอบ / ประสานงานการใช้ไฟสัญญาณเป็นครั้งคราว, เร่งรัดแก้ไขการซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดให้เร็วที่สุด

H (สูง) = ตรวจสอบ / ประสานงาน / ปรับปรุงการใช้สัญญาณไฟอย่างสม่ำเสมอ, แก้ไขการซ่อมไฟสัญญาณที่ชำรุดได้เร็วมาก

3.3 ไฟแสงสว่าง

จุดประสงค์ : ไฟแสงสว่างเป็นประโยชน์ในการอำนวยความปลอดภัยการจราจรในยามค่ำคืน โดยเฉพาะในย่านชุมชนหนาแน่น และทางแยกซึ่งมีการจราจรสูงรวมทั้งในอุโมงค์หรือทางลอดซึ่งต้องการแสงสว่างให้ใกล้เคียงกับภายนอก นอกจากนั้นสะพานสำคัญหรือทางยกระดับก็ติดตั้งไฟแสงสว่างประเด็นสำคัญคือหน่วยงานบำรุงทางจะต้องคอย

ดูแลบำรุงรักษาไฟแสงสว่างที่ได้ติดตั้งไว้ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งการตรวจตราสภาพของระบบไฟแสงสว่าง ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทางด้วย (กรณีที่เกิดการชำรุด และ / หรือ ติดตั้งไฟแสงสว่างมาเป็นเวลานานแล้ว)

เป้าตรวจสอบ : ความสกปรกของโคมไฟ, การชำรุดของดวงไฟ, ความเก่าแก่ของระบบไฟซึ่งอาจเกิดอันตราย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = โคมไฟสกปรกจนเห็นได้ชัด หรือดวงไฟชำรุดและไม่มีการแก้ไขซ่อมเปลี่ยนภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไฟแสงสว่างชำรุดจากอุบัติเหตุแต่ไม่มีการแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากเกิดอุบัติเหตุ

M (ปานกลาง) = โคมไฟสกปรกหรือดวงไฟชำรุด แต่ได้แก้ไขเรียบร้อยภายใน 7 วัน หลังจากตรวจพบ, ไฟแสงสว่างชำรุดจากอุบัติเหตุแต่แก้ไขได้เรียบร้อยภายใน 1 เดือน หลังจากเกิดอุบัติเหตุ

H (สูง) = ไฟแสงสว่างใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์, มีการตรวจ

ตราซ่อมบำรุงอย่าง
สม่ำเสมอ

3.4 อุปกรณ์นำทาง (markers/delineators)

จุดประสงค์ : อุปกรณ์นำทางได้แก่หมุดหรือปุ่มติดตั้งบนผิวจราจร (buttons / studs) และหลักบอกแนว (guide posts / delineators) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยชี้นำทางให้แก่ผู้ขับรถให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์นำทาง (ควบคู่กับป้ายจราจรและเครื่องหมายจราจร) จึงควรพิจารณาให้เหมาะสมอย่าให้เกินความจำเป็นจนรกรุงรังและเสียค่าใช้จ่ายโดยใช่เหตุ

เป้าตรวจสอบ : ความเหมาะสม/ความจำเป็นที่ควรติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจร (อาจเหมาะสมสำหรับทางซึ่งมีการจราจรสูง ช่องจราจรแคบและอยู่ในเมือง), ความเหมาะสมที่จะติดตั้งหลักบอกแนวบริเวณทางโค้งและคอสะพาน (หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตแต่เดิมมักจะเข้าใจว่าเป็น "หลักกันโค้ง" หรือกันอันตรายในโค้ง ซึ่งเป็นความเข้าใจคลาดเคลื่อน), ความเหมาะสมในการติดตั้งหลักบอกแนว (delineators) ชนิดท่อพลาสติก (ติดตั้งโดยไม่มีหลักเกณฑ์หรือเหตุผล)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจรโดยไม่จำเป็น, หมุดหรือปุ่มที่ติดตั้งบนผิวจราจร

หลุดหาย แล้วไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ, หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตชำรุดหรือเอียงและไม่มีการแก้ไขภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ, ติดตั้งหลักบอกแนวชนิดท่อพลาสติกโดยไม่จำเป็น

M (ปานกลาง) = หมุดหรือปุ่ม ที่ติดตั้งบนผิวจราจร (อย่างมีเหตุผล) มีสภาพเรียบร้อย, หลักบอกแนวชนิดคอนกรีตและท่อพลาสติก (อย่างมีเหตุผล) มีสภาพเรียบร้อย

H (สูง) = มีการ ทบทวน / ปรับปรุงการติดตั้งหมุดหรือปุ่มบนผิวจราจรและหลักบอกแนว, หมุดหรือปุ่มบนผิวจราจรและหลักบอกแนวมีสภาพเรียบร้อยและเหมาะสม

3.5 อุปกรณ์กันอันตราย (traffic barriers)

จุดประสงค์ : อุปกรณ์กันอันตรายที่ใช้ในทางหลวงแบ่งออกเป็นประเภทเบี่ยงเบนทิศทางของรถที่มาปะทะหรือเพื่อผ่อนแรงปะทะของรถ (ได้แก่ metal guard rails) และประเภทหยุดรถที่มาปะทะหรือเบี่ยงเบนทิศทางของรถที่มาปะทะแต่ไม่ผ่อนแรงปะทะ (ได้แก่ concrete barriers) ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และตำแหน่งที่ติดตั้ง cable guard rails หรือราวกันอันตรายชนิดลวดเกลียวไม่ควรใช้ เพราะลวดเกลียวที่ขึงจะคล้ายกับเส้นด้ายหรือเส้นลวดที่ใช้ผ่าไขต้ม

เป้าตรวจสอบ : ความจำเป็นและความเหมาะสมในการติดตั้งอุปกรณ์กันอันตราย (โค้งแคบ, ทางสูง, ลาดทางสูงชัน, กันรถวิ่งข้ามฟาก), การเลือกใช้ชนิดของอุปกรณ์กันอันตรายให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายโดยไม่มีความจำเป็น, เลือกใช้ชนิดของอุปกรณ์กันอันตรายไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์, อุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายไม่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือน หลังจากตรวจพบ

M (ปานกลาง) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อย, มีอุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายบ้างแต่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

H (สูง) = การติดตั้งอุปกรณ์กันอันตรายเรียบร้อยและถูกต้องตามวัตถุประสงค์, ไม่มีอุปกรณ์กันอันตรายชำรุดเสียหายหรือมีการชำรุดเสียหายแต่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 1 เดือนหลังจากตรวจพบ

3.6 ต้นไม้และไม้พุ่ม (ริมทางและบนเกาะกลางถนน)

จุดประสงค์ : ต้นไม้และไม้พุ่มที่ปลูกในเขตทาง ถ้าปลูกอย่างมีหลักเกณฑ์แล้ว จะสวยงามร่มรื่น มีผลต่อการผ่อนคลายความเครียดในการขับรถ แต่ถ้าปลูกโดยปราศจากหลักเกณฑ์แล้วอาจเป็นอันตรายต่อการใช้ทางได้

ต้นไม้ที่ปลูกชิดคันทางจะไม่เกื้อกูลต่อการแก้ไขสถานการณ์ในกรณีที่รถเกิดเสียหลักวิ่งออกนอกทางซึ่งตามมาตรการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวงต้นไม้ที่ปลูกริมทางจะต้องอยู่ห่างจาก

ดันทางมากพอสมควร เพื่อให้เกิดที่ว่างที่เรียกว่า clear zone หรือ obstacle-free zone นอกจากนั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นไม้ที่ปลูกบนลาดต้นทางจะเป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้เครื่องจักรซ่อมบำรุงลาดต้นทางและกิ่งก้านสาขาที่ปกคลุมแผ่ถึงผิวทางอาจเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการจราจรถ้าไม่มีการตกแต่งดูแลให้ดีพอ และเช่นกันในการที่ปลูกต้นไม้ในที่ว่างกลางถนนหรือเกาะกลางถนน (median) ถ้าเกาะกลางถนนไม่กว้างมากก็ขัดต่อมาตรการอำนวยความปลอดภัย เช่นกัน สำหรับทางในเมืองซึ่งโดยปกติการจราจรจะใช้ความเร็วต่ำ และถ้าหากมีทางเท้าและเกาะกลางถนนซึ่งเป็นชนิดต้นหินแล้วการปลูกต้นไม้ลองข้างทางและบนเกาะกลางถนนก็อาจดำเนินการได้หากเห็นสมควร เพราะทางมีต้นหิน (curb) ช่วยบรรเทาอันตรายจากรถที่วิ่งออกนอกเส้นทางไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่การตกแต่งดูแลต้นไม้อย่างสม่ำเสมอยังเป็นสิ่งจำเป็น

สำหรับกรณีไม้พุ่มซึ่งโดยทั่วไปมักจะปลูกบนเกาะกลางถนน นอกจากจะทำให้เกิดความสวยงามแล้วจะช่วยตัดแสงไฟหน้าของรถในทิศทางตรงข้ามที่กระจายออกมาด้วย แต่ประเด็นสำคัญไม้พุ่มในบริเวณที่เป็นเกาะให้กลับรถจะต้องไม่กีดขวางสายตาของผู้ขับรถ และไม้พุ่มจะต้อง

ได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดมิฉะนั้นจะเกิดการรกรุงรังอย่างไม่น่าดู

เป้าตรวจสอบ : การสนองตอบมาตรการอำนวยความปลอดภัย (clear zone), ไม้พุ่มบริเวณที่เปิดเกาะเพื่อให้กลับรถ, การตกแต่งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ใกล้ผันทาง, ความเรียบร้อยสวยงามของไม้พุ่ม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่เกื้อกูลต่อมาตรการอำนวยความปลอดภัย (clear zone), ไม้พุ่มบริเวณที่เปิดเกาะให้กลับรถสูงบังสายตาผู้ขับรถ, ไม่ดูแลตกแต่งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้และหรือไม้พุ่มให้เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = ต้นไม้ปลูกไม่ชิดลาดผันทาง (toe slope) มากนัก, กิ่งก้าน สาขาของต้นไม้ไม่น่าจะเป็นอันตราย, การดูแลไม้พุ่มเรียบร้อยสวยงาม

H (สูง) = ต้นไม้ริมทางเกื้อกูลต่อมาตรการอำนวยการความปลอดภัย (clear zone), การดูแลต้นไม้และ/หรือไม้พุ่มเรียบร้อย

3.7 การปักเสาพาดสายในเขตทาง

จุดประสงค์ : การอนุญาตให้มีการปักเสาพาดสายในเขตทาง เพื่อสาธารณประโยชน์เป็นสิ่งที่สมควรแต่จะต้องคำนึงถึงมาตรการอำนวยความปลอดภัยภายในเขตทางด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปักเสาพาดสายข้ามถนนไม่ควรอย่างยิ่งที่จะอนุญาตให้ปักเสาบนเกาะกลางถนน และในกรณีทางในเมืองการพาดเสาไฟฟ้า และโทรคมนาคมที่รกรุงรังไม่เพียงแต่ข้างทางเท่านั้น ยังข้ามถนนด้วย เป็นสิ่งที่จะต้องตรวจตราดูแลให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดในใบอนุญาตอย่างใกล้ชิดเพราะอาจเกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้

เป้าตรวจสอบ : จุดที่ปักเสาพาดสายข้ามถนน, การปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง), ใบอนุญาตการปักเสาพาดสาย (และรายละเอียดในการอนุญาต), as-built plans ของการปักเสาพาดสาย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีการปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง) รุงรัง, ปักเสาพาดสายโดยไม่ได้รับอนุญาต (ควรดำเนินคดี), ไม่มี as-built plans

M (ปานกลาง) = ไม่มีการปักเสาบนเกาะกลางถนน, การพาดสายข้ามถนน (ทางในเมือง) ไม่รกรุงรัง, มีการอนุญาตถูกต้องตามระเบียบ

H (สูง) = การปักเสาพาดสายได้รับอนุญาตและปฏิบัติถูกต้องตามใบอนุญาต, มี as-built plans

3.8 สิ่งสาธารณูปโภคในเขตทาง

จุดประสงค์ : สิ่งสาธารณูปโภคที่ได้รับอนุญาตให้ติดตั้งในเขตทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ฝังอยู่ใต้ดิน (ท่อประปา, ท่อโทรคมนาคม, ท่อก๊าซ ฯลฯ) อาจจะเกิดความเสียหายหรือเกิดอันตรายจากการบำรุงทาง หรือการบูรณะขยายทางทำให้เกิดข้อพิพาทกับเจ้าของสาธารณูปโภคและทำให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้สาธารณูปโภค

เป้าตรวจสอบ : การอนุญาตให้ก่อสร้างหรือติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทาง, as-built plans

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = สาธารณูปโภคติดตั้งในเขตทางโดยไม่ได้รับอนุญาต, สาธารณูปโภคในเขตทางได้รับอนุญาตแต่ไม่มีรายละเอียด

M (ปานกลาง) = สาธารณูปโภคติดตั้งในเขตทางได้รับอนุญาต, มีหลักฐานหรือใบอนุญาต

H (สูง) = มีหลักฐานหรือใบอนุญาต แสดงรายละเอียดการติดตั้งสาธารณูปโภคในเขตทาง, มี as-built plans

3.9 การดูแลความปลอดภัยกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

จุดประสงค์ : ในกรณีเกิดอุบัติเหตุบนถนน เจ้าหน้าที่ทางหลวง (หน่วยงานบำรุงทาง) จะต้องรีบไปที่เกิดเหตุเพื่อให้ความร่วมมือกับเจ้าพนักงานจราจรและปฏิบัติงานขั้นต้นเพื่อมิให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำ โดยวางเครื่องควบคุมการจราจรและให้ข้อมูลล่วงหน้าแก่ผู้ใช้ทางก่อนถึงที่เกิดอุบัติเหตุ และทำการสำรวจรายละเอียดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับทางหลวงด้วย รวมทั้งรายงานหน่วยเหนือตามระเบียบปฏิบัติต่อไป

เป้าตรวจสอบ : ความเสียหายของงานทางที่เกิดจากอุบัติเหตุ, รายงานความเสียหาย, ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุบัติเหตุและการปรับปรุงแก้ไข, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรที่จัดเตรียมไว้ที่หน่วยงานบำรุงทางเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้ไม่พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไปถึงที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงช้ักช้า, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดอุบัติเหตุไม่เรียบร้อย, รายงานอุบัติเหตุไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = อุปกรณ์ควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไปถึงที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงไม่ช้ักช้า, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดเหตุเรียบร้อย, รายงานเรียบร้อย

H (สูง) = อุบัติเหตุควบคุมการจราจรเพื่อใช้ในกรณีเกิดอุบัติเหตุจัดไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การเดินทางไป

ถึงที่เกิดอุบัติเหตุของเจ้าหน้าที่ทางหลวงรวดเร็ว, การจัดวางเครื่องควบคุมการจราจร ณ ที่เกิดเหตุเรียบร้อยพร้อมทั้งให้ข้อมูลล่วงหน้าแก่ผู้ใช้ทาง, การรายงานเรียบร้อยมีข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุบัติเหตุ

3.10 การอำนวยความปลอดภัยกรณีทางหรือสะพานชำรุด

จุดประสงค์ : ในกรณีที่ทางหรือสะพานชำรุดไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม เจ้าหน้าที่ทางหลวง (หน่วยงานซ่อมบำรุงทาง) จะต้องดำเนินการอำนวยความปลอดภัยเบื้องต้นโดยด่วนที่สุด เช่น ติดตั้งป้าย / สัญญาณไฟ / เครื่องกั้น, แนะนำเส้นทางใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะต้องจัดให้มีการเครื่องควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติโดยเร็วที่สุดและทำการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ทางทราบด้วย

เป้าตรวจสอบ : รายงานการชำรุดของทาง / สะพาน, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรที่จัดเตรียมไว้ที่หน่วยงานบำรุงทาง, การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร ณ บริเวณที่ทาง / สะพาน ชำรุด

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การรายงานความชำรุดของทาง / สะพาน ล่าช้า,

อุปกรณ์ควบคุมการจราจร เพื่อใช้ในงานฉุกเฉินไม่ พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง , การจัดวางเครื่องควบคุม การจราจร ณ ที่ ทาง / สะพาน ชำรุดไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = รายงานการชำรุดของทาง / สะพานรวดเร็ว, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับงานฉุกเฉินเตรียมไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง, การจัดวางเครื่องควบคุม การจราจร ณ ที่ ทาง / สะพาน ชำรุดเรียบร้อย

H (สูง) = รายงานการชำรุดของ ทาง / สะพาน เรียบร้อยพร้อมข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ, อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับงานฉุกเฉินเตรียมไว้พร้อมที่หน่วยงานบำรุงทาง , การจัดวางเครื่องควบคุม การจราจร ณ ที่ ทาง / สะพาน ชำรุดเรียบร้อย, ประชาสัมพันธ์ / ให้ข้อมูล

แก่ผู้ใช้เส้นทางทราบล่วงหน้า

3.11 การอำนวยความปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงานบนถนน

จุดประสงค์ : การปฏิบัติงานบนถนนของหน่วยงานบำรุงทาง (และหน่วยงานอื่นด้วย) จะต้องจัดให้มีเครื่องควบคุมการเดินรถตามระเบียบปฏิบัติทุกครั้ง โดยไม่มีการละเว้น เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้ทางด้วย นอกจากนั้น ผู้ปฏิบัติงานควรสวมเสื้อสีส้มและสวมหมวกแข็ง (safety-hat) รวมทั้งจัดให้มีการให้สัญญาณธงเขียวแดงในกรณีที่มีการจราจรหนาแน่นด้วย

เป้าตรวจสอบ : อุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำหรับการปฏิบัติงานบนถนนที่เตรียมไว้ที่หน่วยงานบำรุงทาง การวางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรระหว่างปฏิบัติงาน, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานบนถนน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การวางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรระหว่างการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานบนถนนไม่เหมาะสม

M (ปานกลาง) = วางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานยังไม่

เหมาะสมน้ำแต่พอยอมรับได้

H (สูง) = วางอุปกรณ์ควบคุมการจราจรถูกต้องเหมาะสมระเบียบปฏิบัติ, การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงานเหมาะสม (สวมเสื้อสีส้มและสวมหมวกแข็ง)

3.12 เก็บข้อมูลปริมาณงานและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จุดประสงค์ : ข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจรและอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร ได้แก่ ปริมาณงาน / จำนวนครั้งที่ซ่อม, วันและเวลาที่ตรวจสอบ, และค่าใช้จ่ายในการซ่อม เป็นสิ่งที่ต้องการในการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติเพื่อวางแผนการซ่อมบำรุงและเพื่อประโยชน์ในด้านการบริหารการเงินบำรุงทาง

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), บันทึก / รายงานการจัดเก็บข้อมูลความชำรุดการซ่อม และค่าใช้จ่าย

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีข้อมูลหรือข้อมูลบกพร่องหรือจัดเก็บข้อมูลอย่างไม่มี ระบบ

M (ปานกลาง) = จัดเก็บข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่นำไปใช้งานได้

H (สูง) = จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ
สามารถนำไปใช้งานได้ดี

AUDIT CHECKLISTS แขวงการทาง

1. การตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานบำรุงทางของหมวดการทาง

จุดประสงค์ : นายช่างแขวงการทางต้องตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทางในสังกัด (regular inspection) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์หรือตามระเบียบปฏิบัติโดยจำแนกตามภารกิจหลัก คือ การปฏิบัติตามกฎหมายทางหลวง, การซ่อมบำรุงทางสะพาน และท่อ, และการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวง พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของหมวดการทางตาม audit checklists ทุกรายการ และให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงในการปฏิบัติงานในกรณีที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์หรือระเบียบปฏิบัติด้วย

การตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานหรือการตรวจงานของนายช่างแขวงการทาง จะต้องจัดทำเป็นบันทึก (ดูตัวอย่างการบันทึกในบทที่ 17 ภาคผนวก จ) ให้เรียบร้อยโดยแสดงรายการและรายละเอียดย่อที่ตรวจสอบ (สมุดบันทึกนี้ถือเป็นหลักฐานข้อมูลในการปฏิบัติงานด้วย) พร้อมทั้งรวบรวมสำเนาบันทึกสั่งการ (CAR) / บันทึกขอความสนับสนุนต่อหน่วยเหนือ / บันทึกหมวดการทางข้อมูลความสนับสนุน / บันทึกที่หมวดการ

ทางได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว (response) เพื่อเป็นหลักฐานประกอบการปฏิบัติงานด้วย

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), CAR / response, บันทึกขอรับความสนับสนุน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่บันทึกการปฏิบัติงานหรือบันทึกการปฏิบัติงานไม่เรียบร้อย, หลักฐาน CAR / response และการขอรับความสนับสนุนไม่รวบรวมให้เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = บันทึกการปฏิบัติงาน / หลักฐาน CAR / response และการขอรับความสนับสนุนยังไม่ได้จัดทำให้เรียบร้อยเป็นระบบ แต่สามารถตรวจสอบได้

H (สูง) = บันทึกการปฏิบัติงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยจัดทำเป็นระบบสามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

2. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน (Work Schedules)

จุดประสงค์ : เพื่อให้การบริหารดำเนินงานของแขวงการทางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนปฏิบัติงานภายใต้ข้อพิจารณาที่สำคัญ คือ สิ่งที่จะต้องปฏิบัติ, ข้อจำกัดและเวลา

งานตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของหมวดการทางครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง ดังนั้นการบริหารเวลาของนายช่างแขวงการทาง จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

งานที่จะต้องสนับสนุนการปฏิบัติงานของหมวดการทาง (ซึ่งมีทรัพยากรจำกัด ทั้งในด้านบุคลากร / แรงงาน วัสดุ และเครื่องจักร / เครื่องมือ) ซึ่งตรวจพบจากตรวจงาน รวมทั้งจากการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลงานทางที่จะต้องวางแผนช่วยเหลือดำเนินการ

งานในสำนักงาน (office works) ทั้งในด้านธุรการและด้านวิศวกรรม (จัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูล) รวมทั้งการจัดทำแผนปฏิบัติงาน (ซึ่งปรับปรุงได้ตามสถานการณ์) ก็เป็นสิ่งที่จะอยู่ภายใต้การบริหารเวลาด้วย

แผนปฏิบัติงานควรเป็นรูปแบบ (bar charts), ซึ่งง่ายต่อการจัดทำและมีการติดตามผลงาน

เป้าตรวจสอบ : แผนปฏิบัติงาน (bar charts), การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลงานทางที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่จัดทำแผนปฏิบัติงานหรือแผน ปฏิบัติงานขาดตกบกพร่อง

M (ปานกลาง) = มีการจัดทำแผนปฏิบัติงานและการติดตามผลงานเป็นเพียงรายการยังไม่ครบถ้วน

H (สูง) = แผนปฏิบัติงานและการติดตามงานเรียบร้อยครบถ้วน

3. การจัดทำแผนบริหารการเงิน

จุดประสงค์ : เนื่องจากงบประมาณบำรุงทางที่แขวงการทางได้รับมักจะไม่พอเพียงต่อการปฏิบัติงาน อีกทั้งระเบียบปฏิบัติในการบริหารเงินงบประมาณก็มีข้อจำกัด ดังนั้นในการใช้เงินงบประมาณหรือการขอเปลี่ยนแปลงงบประมาณจึงต้องคำนึงถึงระเบียบปฏิบัติและต้องใช้เวลาในการดำเนินการ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งเท่าที่ปรากฏ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม เพราะการปฏิบัติงานของแขวงและหมวดการทางต้องใช้ยานพาหนะเป็นพื้นฐาน) ด้วยเหตุนี้การวางแผนบริหารการเงินจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานหรือไม่อาจปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดได้

เป้าตรวจสอบ : แผนงานจัดซื้อ / จัดจ้าง, การจัดสรรเงินบำรุง ทาง, การเตรียมการขอปรับปรุง / เปลี่ยนแปลง งบประมาณ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่จัดทำแผนบริหารการเงิน หรือแผนบริหารเงินไม่ชัดเจน

M (ปานกลาง) = มีการเตรียมการจัดทำแผนบริหารการเงินและจัดทำเค้าโครงการบริหารการเงินไว้คร่าวๆ

H (สูง) = มีการจัดเตรียมการจัดทำแผนบริหารการเงิน, คาดการณ์ปัญหา และอุปสรรคในด้านการงบประมาณในการปฏิบัติงานตาม work schedules, จัดทำแผนบริหารการเงินล่วงหน้าอย่างเรียบร้อย

4. การจัดเก็บประวัติ ทาง สะพาน และท่อ

(1) ประวัติทาง (road inventory)

จุดประสงค์ : ประวัติทางซึ่งแสดงรายละเอียดที่สำคัญของทาง คือ plans / profiles, cross section, ROWs, as-built plans, วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร), การขออนุญาตเชื่อมทาง, การขออนุญาตใช้พื้นที่ในเขตทางเพื่อสาธารณูปโภค ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการบริหารดำเนินการบำรุงทาง จึงจำเป็นที่จะต้องมีรายละเอียดจัดเก็บไว้ที่สำนักงานแขวงการทาง และ/หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้ และในกรณีที่ไม่มีรายละเอียดประวัติทางหรือมีไม่ครบถ้วนควรจัดทำเพิ่มเติมให้เรียบร้อย

เป้าตรวจสอบ : ประวัติทางในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การแก้ไข / เพิ่มเติม รายละเอียดในประวัติทางให้ทันสมัย, การจัดทำรายละเอียดประวัติทางที่ยังขาดอยู่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติทาง หรือมีรายละเอียดประวัติทางไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดให้ทันสมัย

M (ปานกลาง) = มีประวัติทางไม่ครบถ้วนแต่กำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มี

การปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดทันสมัย

H (สูง) = มีประวัติทางจัดทำอย่างเป็นระบบ, มีการ จัดทำ / จัดหาประวัติทางเพิ่มเติมให้ครบถ้วน, มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดทันสมัย

(2) ประวัติสะพาน (bridge inventory)

(รวมทั้งทางยกระดับ, ทางแยก / ชุมทาง ต่างระดับ, สะพานคนเดิน)

จุดประสงค์ : ประวัติสะพานที่สำคัญ คือ plans / profiles, แบบรายละเอียดโครงสร้าง, as-built plans (ระดับสะพาน / เสาเข่ม), วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร) ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการดำเนินงานบำรุงรักษาสะพาน ถ้าไม่มีหรือมีรายละเอียดไม่ครบถ้วนต้อง จัดทำ / จัดหา และเก็บรักษา ไว้ที่สำนักงานแขวงการทาง หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้

เป้าตรวจสอบ : ประวัติสะพานในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การ แก้ไข / เพิ่มเติม รายละเอียดเมื่อมีการบูรณะ / ปรับปรุง / ซ่อมใหญ่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติสะพานหรือมีรายละเอียด

ประวัติสะพานไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

M (ปานกลาง) = มีประวัติสะพานไม่ครบถ้วน แต่ทำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

H (สูง) = มีประวัติสะพานจัดทำอย่างเป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

(3) ประวัติท่อ (culvert inventory)

(รวมทั้งท่อระบายน้ำข้างทางและระบบระบายน้ำ)

จุดประสงค์ : ประวัติท่อสำหรับงานทางที่สำคัญ คือ plans / profiles (ตำแหน่งที่ตั้ง), แบบโครงสร้าง (cross section), วันที่ ก่อสร้าง / บูรณะ แล้วเสร็จ (เปิดการจราจร) ประวัติเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญในการดำเนินงานบำรุงรักษาท่อและระบบระบายน้ำ ถ้าไม่มีหรือมีรายละเอียดไม่ครบถ้วน ต้อง จัดทำ / จัดหา และเก็บรักษาไว้ที่สำนักงานแขวงการทาง หรือสามารถเรียกข้อมูลจาก data base ได้

เป้าตรวจสอบ : ประวัติท่อและระบบระบายน้ำในเขตรับผิดชอบของแขวงการทาง, การ แก้ไข / เพิ่มเติมรายละเอียดเมื่อมีการ บูรณะ / ปรับปรุง / ซ่อมใหญ่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีรายละเอียดประวัติท่อและระบบระบายน้ำหรือมีรายละเอียดประวัติท่อและระบบระบายน้ำไม่เป็นระบบ, ไม่มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

M (ปานกลาง) = มีประวัติท่อและระบบระบายน้ำไม่ครบถ้วนแต่กำลังจัดทำให้เป็นระบบ, มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

H (สูง) = มีประวัติท่อและระบบระบายน้ำจัดทำอย่างเป็นระบบ. มีการปรับปรุงรายละเอียดเมื่อมี การเปลี่ยนแปลง

5. การจัดเก็บ / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

(1) รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทางสะพาน และท่อ

จุดประสงค์ : ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทางสะพาน และท่อ (ตัดหญ้า, แต่งต้นไม้ / ไม้ฟุ่ม, ปลูก / ซ่อมต้นไม้. ซ่อมร่องระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ, ซ่อมไหล่ทาง, ซ่อมลาดคันทาง , ซ่อมเกาะกลางถนน, ซ่อม ทางเท้า / ทางจักรยาน, ดูแลรักษาความสะอาดผิวทาง / ที่พักริมทาง. ซ่อม ป้าย / เครื่องหมาย / ไฟสัญญาณจราจร, ซ่อมไฟแสงสว่าง, ซ่อมทาสีสะพานเหล็ก, ซ่อมคอสะพาน, ซ่อมรอยต่อสะพาน เป็นต้น) มีความแตกต่างกันในเส้นทางตามลักษณะภูมิประเทศ ลมฟ้าอากาศ และการจราจร จึงสมควรที่จะต้องมีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล (รวบรวมจากหมวดทางทาง) โดยอาศัยวิธีการเชิงสถิติ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดทำแผนปฏิบัติงานและแผนบริหารการเงินในการบำรุงรักษาทางอย่างมีเหตุผลและสามารถค้างอิงได้

เป้าตรวจสอบ : การทบทวน / วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การศึกษา/วิเคราะห์เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทางหรือมีรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์บ้าง

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

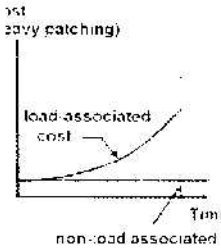
(2) รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูล heavy patching (สำหรับผิวทางแอสฟัลท์)

จุดประสงค์ : heavy patching คือการ ซ่อมปะ / ซ่อมลึก อย่างประณีต เมื่อผิวแอสฟัลท์ชำรุดตามเกณฑ์ความรุนแรงไม่เกินระดับปานกลาง

การชำรุดของผิวทางแอสฟัลท์เกิดจากน้ำหนักการจราจร (traffic loads หรือ ESAs) เป็นส่วนใหญ่มีบางกรณีผิวทางชำรุดเนื่องจากเหตุอื่น (non-load associated

cause)ผสมโรงด้วย เช่น คันทางบนดินอ่อน ทรุด / เลื่อน หรือทางบนภูเขาถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย เป็นต้น

ประเด็นที่ต้องการคือ การจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ / ค่าใช้จ่ายในการซ่อมผิวทาง กับเวลา และ / หรือ ESAs รวมทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการจำแนกลักษณะการชำรุดซึ่งเกิดจากน้ำหนักการจราจร (load-associated damage) กับการชำรุดซึ่งเกิดจากสาเหตุอื่น (non-load associated damage) ด้วย



สำหรับข้อมูล ESAs ต้องมีการสำรวจโดยประสานงานกับสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจากกรมทางหลวง

การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล heavy patching นี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพิจารณากำหนดค่าใช้จ่ายในการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์ในเส้นทาง (control sections) ต่างๆ อย่างมีเหตุผล

เป้าตรวจสอบ : การทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การศึกษา / วิเคราะห์ ,ชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทางแต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มี การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

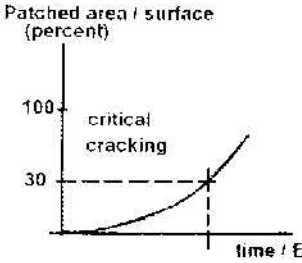
(3) รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ critical cracking (เพื่อทำ intervention maintenance สำหรับทางผิวแอสฟัลท์)

จุดประสงค์ : ในช่วงอายุการใช้งานของทางผิวแอสฟัลท์ต้องมีการบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการอุดรอยแตกของผิวทางเพื่อป้องกันมิให้น้ำซึมลงไปเบื้องล่าง

เกณฑ์ที่กำหนดสถานภาพ (critical cracking) คือ เนื้อที่ซึ่งครอบคลุมรอยแตกมีปริมาณ 30% ของผิวจราจรหรือในทางปฏิบัติมีรอยซ่อมผิวจราจรคิดเป็นเนื้อที่ 30% ของผิวจราจร (ใน 1 กม. หรือใน control section)

critical cracking บ่งบอกถึงสถานการณ์ว่าสมควรที่จะต้องดำเนินการบำรุงสอดแทรกได้แล้ว

โดยอาจจะทำการฉาบผิว (seal-coating หรือ resealing) หรือทำผิวใหม่ (resurfacing) หรือปูผิวทับ (maintenance overlay) ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมโดยพิจารณาจากสภาพของผิวทาง ชนิดของผิวทางและความสำคัญของเส้นทาง



ดังนั้นข้อมูลปริมาณการซ่อมผิวทาง (เนื้อที่รอยซ่อม) ซึ่งเพิ่มมากขึ้นตามเวลากับปริมาณ ESAs จึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่สามารถนำมาพยากรณ์ว่า critical cracking จะเกิดขึ้นเมื่อใด โดยอาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติเป็นเครื่องมือสำคัญ

ข้อมูลปริมาณการซ่อมผิวทาง (รอยซ่อม) เก็บรวบรวมจากหมวดการทาง ส่วนข้อมูล ESAs คงต้องประสานงานกับสำนักทางหลวง หรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การ ศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทางแต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

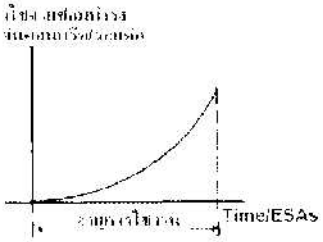
หมายเหตุ : ความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) เป็นตัวบ่งชี้ลักษณะการหนึ่งในการพิจารณากำหนดวาระที่จะต้องดำเนินการ intervention maintenance โดยวิธีการ maintenance overlay เมื่อ IRI = 4.0 สำหรับเส้นทางที่สำคัญ โดยประสานงานในด้านข้อมูลกับสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ roughness

(4) รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูล heavy care ของทางคอนกรีต

จุดประสงค์ : การดูแลซ่อมแผ่นคอนกรีตและรอยร่อเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ,เพื่อให้ concrete pavement สามารถทำหน้าที่เป็นโครงสร้างซึ่งสามารถรับน้ำหนักการจราจร ตามทฤษฎี slab on elastic foundation ซึ่งเป็นพื้นฐานในการออกแบบ

ส่วนที่ 2 ภาคผนวก ก

โครงสร้างทางคอนกรีตโดยปกติทางคอนกรีตสามารถรับใช้การจราจรหรือมีอายุการใช้งานยาวนาน (ประมาณ 25 ปี ถ้ามีการดูแลรักษาที่ดี) ก่อนที่จะทำการซ่อมใหญ่ (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานออกไปอีก



ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแผ่นคอนกรีตและรอยต่อจะเพิ่มมากขึ้นตามเวลากับปริมาณ ESAs ซึ่งอาจจะมีปัจจัยอื่นมาผสมโรงด้วย คือ non-load associated cause (คันทางบนดินอ่อนทรุด / เลื่อน เป็นต้น) ดังนั้นการกำหนดค่าใช้จ่ายจึงต้องอาศัยการจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงกับเวลา และ / หรือ ESAs อันจะเป็นหนทางปฏิบัติอย่างมีหลักการและเหตุผล

ในช่วงอายุการใช้งานอันยาวนานก่อนที่จะดำเนินการซ่อมใหญ่ (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานต่อไปอีก ความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่ง ซึ่งสมควรที่จะมีการดำเนินการ maintenance overlay (เมื่อ IRI ≥ 4.0) โดยประสานงานในด้านข้อมูลกับสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจ roughness

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การ ศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

(5) รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลค่าซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

จุดประสงค์ : นอกจากจัดเก็บค่าใช้จ่ายในการซ่อมหลุมบ่อ, การกวาดเกลี่ยผิวทาง (light grading), การซ่อมคันทาง และร่องระบายน้ำข้างทางแล้ว เนื่องจากผิวทางลูกรังชำรุดง่าย ดังนั้นการจัดเก็บและ

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดความถี่ในการปฏิบัติงาน light grading และเติมวัสดุลูกรังทดแทนส่วนที่สูญหายไปในการดำเนินงาน heavy grading โดยวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของงานซ่อมบำรุงกับปริมาณการจราจรและลักษณะภูมิประเทศของเส้นทางจึงเป็นสิ่งที่ต้องการ

เป้าตรวจสอบ : การ ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวมจากหมวดการทาง, การศึกษา / วิเคราะห์ เชิงสถิติอย่างเป็นระบบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการทบทวน/วิเคราะห์ข้อมูลจากหมวดการทาง หรือมีการรวบรวมข้อมูลบ้างแต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

M (ปานกลาง) = มีการ รวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากหมวดการทาง แต่ยังไม่เป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์บ้าง

H (สูง) = มีการรวบรวม / ทบทวน / วิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ, มีการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

(6) สำรวจ / วิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดโครงการซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural maintenance)

จุดประสงค์ : อายุการใช้งานของทาง (performance period) มีข้อพิจารณา 2 สถาน คือ ในด้านความแข็งแรงของโครงสร้างทาง (critical pavement deflection เป็นเกณฑ์กำหนด) และความไม่ราบเรียบของผิวทางซึ่งมีผลกระทบต่อประโยชน์ของผู้ใช้ทาง (critical roughness เป็นเกณฑ์กำหนด) เมื่อทางมีสภาพเสื่อมโทรมถึงเกณฑ์ดังกล่าวจะต้องมีการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานของทางออกไปอีกระยะหนึ่ง

กระบวนการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางจะต้องอาศัยข้อมูลการสำรวจตรวจสอบ pavement deflection และ roughness (IRI) ซึ่งเป็นภารกิจของสำนักทางหลวงหรือหน่วยงานที่กรมทางหลวงมอบหมายให้สำรวจและมีการออกแบบการซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural overlay) ตามหลักเกณฑ์สากลซึ่งนำมาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติด้วย

เนื่องจากการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางเป็นงานซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นจึงควรจัดทำเป็นโครงการ โดยกำหนดแผนดำเนินงานในลักษณะทำนองเดียวกันกับโครงการก่อสร้างหรือ

บูรณะทางหลวง (ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามวิธีการงบประมาณ)

นายช่างแขวงการทาง ต้องตรวจสอบสภาพทางเป็นประจำอยู่แล้ว จึงสามารถตรวจสอบความไม่ราบเรียบ (roughness) ของผิวทางเบื้องต้นได้ โดยสังเกตจากการนั่งรถตรวจการ (ใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมือง) หากเกิดความรู้สึกไม่สบายใจหรือรู้สึกว่าสะเทือนมากจนต้องลดความเร็วลง แสดงว่าความไม่ราบเรียบของผิวทางอยู่ในระดับ IRI ประมาณ 4.0-5.0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ critical roughness แล้ว จำเป็นต้องรายงานให้หน่วยเหนือทราบเป็นระยะ ๆ ถึงความชำรุดของผิวทาง (เป็น CAR ของแขวงการทาง) ในกรณีที่การซ่อมบำรุงโครงสร้างทางยังไม่ได้การบรรจุเป็นโครงการ

รายการนี้เป็นการบ่งบอกถึงความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานบำรุงทาง ซึ่งจะต้องติดตามดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

เป้าตรวจสอบ : รายงานสภาพทาง (CAR), สถานภาพของโครงการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่มีการสำรวจ / วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หรือรายงานให้หน่วยเหนือทราบถึงความชำรุดของผิวทางซึ่ง

ถึงวาระที่จะต้องดำเนินการ structural maintenance แล้ว

M (ปานกลาง) = มีการ สำรวจ / วิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น และรายงานให้หน่วยเหนือทราบเพื่อพิจารณาดำเนินการแล้ว

H (สูง) = มีการ สำรวจ / วิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น และรายงานให้หน่วยเหนือทราบถึงสภาพการชำรุดเป็นระยะๆ ตลอดเวลา

6. ควบคุมงานจ้าง (ซ่อมบำรุงทาง / ก่อสร้างหรือบูรณะทางหรือสะพาน)

แขวงการทางอาจได้รับมอบหมายให้ดำเนินการ และ / หรือ ควบคุมงานจ้าง เช่น การติดตั้งไฟสัญญาณ, การทำเครื่องหมายจราจร, การทำชิ้นส่วนโครงสร้างสะพาน, การซ่อมบำรุงผิวทาง, การจ้างก่อสร้างสะพานและท่อ เป็นต้น คุณภาพการปฏิบัติงานจ้างจะเกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน โดยมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งสองฝ่าย

การตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน ดูภาคผนวก ข

AUDIT CHECKLISTS เขตการทาง

1. การกำกับตรวจตราดูและการปฏิบัติงานบำรุงทาง

จุดประสงค์ : ผู้อำนวยการเขตการทาง และ / หรือ รองผู้อำนวยการเขตการทางที่ได้รับมอบหมายจะต้องกำกับตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานของแขวงการทางในสังกัด (regular inspection) ให้เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติและแผนปฏิบัติงาน ได้แก่ การปฏิบัติงานตามกฎหมายทางหลวง, การซ่อมบำรุงทางสะพานและท่อ, และการอำนวยความปลอดภัยในทางหลวง รวมทั้งตามคำสั่งและ/หรือภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการด้วย

การกำกับตรวจตราดูแลการปฏิบัติงานหรือการตรวจงานของผู้อำนวยการเขตการทาง (หรือรองผู้อำนวยการ) จะต้องจัดทำเป็นบันทึก (ประจำวัน) ให้เรียบร้อยโดยแสดงรายละเอียดย่อที่ตรวจสอบ (สมุดบันทึกนี้ถือเป็นหลักฐานข้อมูลการปฏิบัติงานด้วย) พร้อมทั้งสำเนาบันทึกสั่งการ (CAR) และการขอความสนับสนุน (CAR) แขวงการทางด้วย

เป้าตรวจสอบ : บันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน), CAR จากผู้อำนวยการเขตการทาง/นายช่างแขวงการทาง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ไม่บันทึกการปฏิบัติงานหรือบันทึกการปฏิบัติงานไม่เรียบร้อย, หลักฐาน CAR

(ทั้งสั่งการและการขอรับการสนับสนุน) ไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = บันทึกการปฏิบัติงาน/ CAR ไม่ค่อยเป็นระบบแต่สามารถตรวจสอบได้

H (สูง) = บันทึกการปฏิบัติงานและเอกสารเรียบร้อยจัดทำเป็นระบบสามารถตรวจสอบได้โดยง่าย

2. การจัดทำฐานข้อมูลงานทาง (data base)

จุดประสงค์ : เขตการทางต้องมีฐานข้อมูลงานทางภายในเขตรับผิดชอบ และเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลรวมของกรมทางหลวง ดังนั้นข้อมูลประวัติทางสะพานและท่อ (road / bridge / culvert inventory) รวมทั้งรายละเอียดต่าง ๆ ต้องพร้อมที่จะเรียกดูข้อมูลได้

เป้าตรวจสอบ : ความพร้อมของฐานข้อมูล, การเรียกดูข้อมูล

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ฐานข้อมูลไม่ครบถ้วนและไม่จัดทำเป็นระบบ, เรียกดูข้อมูลติดขัด

M (ปานกลาง) = มีฐานข้อมูลแต่ยังไม่เป็นระบบ, สามารถเรียกดูข้อมูลได้พอสมควร

H (สูง) = ฐานข้อมูลเป็นระบบ, เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลรวมของกรมทางหลวง

3. ดำเนินการ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง

จุดประสงค์ : เขตการทางต้องดำเนินการ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทาง ดังนี้

(1) วิเคราะห์ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ (แยกตามลักษณะทางภูมิประเทศ ลมฟ้า อากาศและการจราจรหรือ ESAs เป็นต้น)

(2) จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล ESAs (และปริมาณการจราจร) ทุกเส้นทาง / ทุกปี

(3) จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล IRI ทุกเส้นทาง / ทุกปี

(4) จัดเก็บ / จัดหา ข้อมูล pavement deflection ทุกเส้นทาง / ทุกปี

(5) จัดเก็บ / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลการซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

(6) วิเคราะห์ / พยากรณ์ / กำหนดแผนงาน intervention maintenance

(7) วิเคราะห์ / พยากรณ์ / กำหนดแผนงาน Structural maintenance

(8) วิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุและความต้องการของผู้ใช้ทาง เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานทาง

(9) วิเคราะห์สาเหตุการชำรุดที่รุนแรงของ ทาง สะพาน และท่อ (และ / หรือ ประสานงานกับหน่วยงานซึ่งมีความเชี่ยวชาญเฉพาะ) เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

เป้าตรวจสอบ : การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้งาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลไม่เรียบร้อยหรือนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย

M (ปานกลาง) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ ข้อมูลยังไม่เป็นระบบแต่พอนำไปใช้งานได้

H (สูง) = การ จัดเก็บ / จัดหา / รวบรวม / วิเคราะห์ข้อมูลเป็นระบบนำไปใช้งานได้ดี

4. การตรวจสอบสภาพการชำรุดของ ทาง สะพาน และท่อในด้านโครงสร้าง (structural inspection)

จุดประสงค์ : ในกรณีที่คันทางหรือลาดคันทางชำรุดเพราะเกิดความไม่เสถียรภาพ (เช่นเกิดการเคลื่อนตัว หรือ slides) หรือในกรณีที่เกิดภัยพิบัติ (เช่นน้ำท่วมทางขาด) รวมทั้งเมื่อสะพานและท่อชำรุดจากภัยพิบัติหรืออุบัติภัย (เช่นไฟไหม้หรือถูกชน) เขตการทาง (และ / หรือ หน่วยงานซึ่งมีผู้ชำนาญการพิเศษที่กรมทางหลวงมอบหมาย) จะต้องทำการตรวจสอบสภาพการชำรุดโดยมิชักช้าเพื่อดำเนินการแก้ไข

สำหรับสะพานและท่อจะมีการตรวจสภาพในด้านโครงสร้าง (structural inspection) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งด้วย

เป้าตรวจสอบ : รายงานการชำรุดเบื้องต้น (จาก แขวง / หมวดการทาง) ซึ่งปงชี้ว่าเป็นการชำรุดของโครงสร้าง, การตรวจสอบของ เขตการทาง และ / หรือ หน่วยงานซึ่งได้รับมอบหมายจากกรมทางหลวง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การตรวจสอบชักช้า, การแก้ไขใช้เวลานานมาก

M (ปานกลาง) = การตรวจสอบไม่ชักช้า, การแก้ไขใช้เวลาบ้างแต่ไม่นานมากนัก

H (สูง) = มีการตรวจสอบอย่างเร่งด่วน, การแก้ไขใช้เวลาที่เหมาะสม

หมายเหตุ : สำนักทางหลวงมีวิศวกรวิชาชีพซึ่งมีความรู้ความสามารถในด้าน soil engineering และ structural engineering อยู่แล้วจึงควรตรวจสอบสภาพในด้านโครงสร้างได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามหากกรมทางหลวงจะมอบให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ (เช่นจากสำนักวิจัยและพัฒนา, สำนักก่อสร้างสะพาน, สำนักสำรวจและออกแบบ) มารวมเป็นทีมงานหรือมอบหมายให้ดำเนินการในเรื่อง structural inspection ก็น่าจะเป็นการสมควร

5. การจัดแผนดำเนินงาน intervention maintenance และ structural maintenance

จุดประสงค์ : จากการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์ที่กำหนดสภาวะ critical cracking, critical pavement deflection และ critical roughness ก็สามารถที่จะพยากรณ์หรือคาดการณ์เวลาที่จะเกิดภาวะวิกฤตซึ่งจะต้องดำเนินการแก้ไขมิฉะนั้นทางจะชำรุดเสียหายอย่างรุนแรงและ/หรือทำให้ผู้ใช้ทางต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินรถเพิ่มมากขึ้น

เป็นที่น่าสังเกตว่า การกำหนดแผนงานฉาบผิวหรือปูผิวทับที่เคยปฏิบัติกันมามักจะอาศัยประสบการณ์หรือเมื่อพบว่าทางชำรุดอย่างมากแล้ว ซึ่งจะเกิดปัญหาและความล่าช้าในด้านการงบประมาณจนทำให้ทางต้องเสียหายอย่างหนักและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นในการซ่อมบูรณะใหม่ ดังนั้นการกำหนดแผนงานล่วงหน้าตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติซึ่งมีเหตุผลและสามารถชี้แจงได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

เป้าตรวจสอบ : กระบวนการจัดทำแผนงาน intervention maintenance และ structural maintenance, แผนดำเนินงาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การกำหนดแผนดำเนินงานไม่มีข้อมูล / การวิเคราะห์ข้อมูล สนับสนุน

M (ปานกลาง) = การกำหนดแผนดำเนินงานอาศัยประสบการณ์และข้อมูลการชำรุดของทาง, ไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างชัดเจน

H (สูง) = การกำหนดแผนดำเนินงานอาศัยการจัดเก็บ/วิเคราะห์ข้อมูลทางวิศวกรรมและเชิงสถิติสามารถตรวจสอบได้

6. การจัดทำแผนบริหารเงินบำรุงทาง

จุดประสงค์ : การขอ (ตั้ง) งบประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงทางจะต้องใช้การ จัดเก็บ / วิเคราะห์ ข้อมูล และการกำหนดแผนดำเนินงานเป็นหลักการสำคัญ เพราะมีเหตุผลและสามารถชี้แจงได้

เป็นที่ยอมรับและคาดหมายได้ว่างบประมาณบำรุงทางที่จะได้รับคงจะไม่สามารถตอบสนองความต้องการอย่างแท้จริงได้ (ซึ่งเป็นเรื่องที่จะต้องทำความเข้าใจกับผู้มีอำนาจในการงบประมาณต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง) ดังนั้นในกรณีที่งบประมาณจำกัด การแบ่งสรรค่าใช้จ่ายมีข้อพิจารณาดังนี้

(1) อาจกำหนดสัดส่วนหรือน้ำหนัก (weight) ใช้กับเส้นทางต่างๆ (control sections) โดยใช้ ESAs ของเส้นทางนั้นๆ เทียบกับ ESAs รวมของทุกเส้นทางในเขตรับผิดชอบ (ในกรณีที่ข้อมูล ESAs ยังไม่พร้อม ข้อมูล truck traffic อาจใช้ไปพลางก่อน)

(2) อาจปรับปรุงการแบ่งสรรให้กับเส้นทางซึ่งความชำรุดมีสาเหตุเกิดจากปัจจัยอื่นซึ่งไม่ใช่เกิดจากน้ำหนักการจราจร (non-load associated damage) ได้ตามความเหมาะสม เช่นเส้นทางบนดินอ่อน, เส้นทางบนภูเขา เป็นต้น (ควรอาศัยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลในการกำหนด)

(3) ระหว่าง intervention maintenance กับ structural maintenance ถ้างบประมาณโดยรวมถูกบั่นทอน

การทบทวนแบ่งสรรใหม่ ควรให้น้ำหนัก intervention maintenance มากกว่า structural maintenance (เพราะสภาพทางฟ้องผู้ใช้ทางอยู่แล้ว)

เป้าตรวจสอบ : กรรมวิธีในการขอ (ตั้ง) งบประมาณ/การแบ่งสรรงบประมาณที่ถูกบั่นทอน, ความพร้อมของข้อมูล / การศึกษาวิเคราะห์, งบประมาณที่จัดตั้งโดยถูกกดดัน, การจัดงบประมาณลงงานไม่ถูกที่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รายละเอียดของงบประมาณที่ขอ (ตั้ง) ไม่สามารถชี้แจงได้อย่างมีเหตุผล, การทบทวน / แบ่งสรรงบประมาณที่ถูกบั่นทอนไม่มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา

M (ปานกลาง) = การขอ (ตั้ง) งบประมาณมีเหตุผลแต่ข้อมูลสนับสนุนไม่สมบูรณ์, การทบทวน / แบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอนมีเหตุผล

H (สูง) = การขอ (ตั้ง) งบประมาณอาศัยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสามารถชี้แจงได้อย่างมีเหตุผล, การทบทวน / แบ่งสรร งบประมาณที่ถูกบั่นทอนอาศัยการพิจารณา

จากการศึกษาวิเคราะห์
ข้อมูล

ส่วนที่ 2 ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ข

รายการตรวจสอบและวัดคุณภาพ
การปฏิบัติงานจ้างซ่อมบำรุง
(รวมทั้งงานก่อสร้างหรือบูรณะ)

ภาคผนวก ข

ข้อพิจารณาในการกำหนดรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานที่จ้างทำ

(AUDIT CHECKLISTS)

งานบำรุงทางอาจจะดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมาเป็นบางลักษณะงาน หรือจ้างเหมาเบ็ดเสร็จ และ / หรือ ในบางกรณี เขตการทาง / แขวงการทาง ก็จะดำเนินการจ้างก่อสร้างด้วย ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของเขตการทาง / แขวงการทาง (และอาจจะรวมถึงหมวดการทางด้วยถ้าได้รับมอบหมาย) จึงต้องตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานที่จ้างทำด้วย

คุณภาพของงานที่จ้างทำขึ้นอยู่กับคุณภาพของการปฏิบัติงานทั้งฝ่ายผู้รับจ้างและฝ่ายผู้จ้าง (ควบคุมงาน) ดังนั้นจึงมีความรับผิดชอบร่วมกัน

เหตุผลที่ทั้งฝ่ายผู้รับจ้างและผู้จ้างมีความรับผิดชอบในคุณภาพของงานร่วมกันก็คือ ฝ่ายผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด (specifications) ในการปฏิบัติงาน, ปฏิบัติให้ถูกต้องและครบถ้วนตามแบบรายละเอียด, ใช้วัสดุที่ได้รับการทดสอบและได้รับความเห็นชอบแล้ว, อีกทั้งต้องปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน (ผู้จ้าง), รวมทั้งจะต้องผ่านการตรวจรับงานโดยผู้จ้างต้องให้ความเห็นชอบอีกด้วย

การตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานทั้งฝ่ายผู้รับจ้างและผู้จ้าง(ผู้ควบคุมงาน) ควรกระทำในระหว่างการปฏิบัติงานและเมื่อปฏิบัติงานแล้วเสร็จ (หลังจากตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว) โดยมิชักช้า

เหตุผลที่ควรตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติหลังจากผ่านการตรวจรับงานโดยทันทีหรือโดยเร็ว ทั้งๆ ที่โดยปกติสัญญาจ้างจะกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในผลงานต่อไปอีกชั่วระยะเวลาหนึ่ง (เช่น 2 ปีหรือ 3 ปี ก็ตาม) เป็นเพราะตามเงื่อนไขข้อผูกพันตามสัญญาผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขงานจ้างหากเป็นความบกพร่องของผู้รับจ้าง ด้วยเหตุผลนี้การชำรุดเสียหายใดๆ ที่เกินนานออกไป (ภายในระยะเวลาที่รับผิดชอบตามสัญญา) การพิสูจน์ว่าเป็นข้อบกพร่องของผู้รับจ้างนั้นกระทำได้ยาก เนื่องจากในขณะปฏิบัติงานผู้รับจ้างต้องปฏิบัติการตามขบวนการควบคุมงานของผู้รับจ้างทุกประการ (รวมทั้งตรวจรับงานแล้วด้วย) และนอกจากนั้น ในกรณีเป็นงานซ่อมบำรุงทางหรืองานซ่อมทาง การไม่กวดขันปราบปรามรถบรรทุกหนักเกินพิกัดของเจ้าของทางก็จะเป็นข้ออ้างโต้แย้งที่มีน้ำหนักหากเกิดเป็นคดีที่จะต้องดำเนินการฟ้องร้องกัน

การตรวจสอบและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง น่าจะเป็นประโยชน์ในการทบทวนการคัดเลือกผู้รับเหมา (pre-qualification) และ / หรือ เป็นการชี้นำให้ผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขการบริหารดำเนินงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วย

ในกรณีที่เป็นงานจ้างซึ่งผู้จ้างได้ว่าจ้างที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมงานมีข้อสังเกตเพื่อพิจารณาในการตรวจสอบและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานดังนี้คือ

(1) ความรับผิดชอบของที่ปรึกษา (ผู้ควบคุมงาน) และผู้รับจ้างขึ้นอยู่กับขอบเขตของภารกิจ (scope of work) ที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้างควบคุมงานและจ้างผู้รับจ้าง แต่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามกฎหมาย ที่ปรึกษา (ผู้ควบคุมงาน) หรือผู้รับจ้างคงไม่มีอำนาจที่จะปฏิบัติงานได้ เพราะไม่ได้เป็นเจ้าพนักงานทางหลวง ดังนั้นในรายละเอียดขอบเขตของงานที่จะกำหนด อาจระบุได้เพียงให้ตรวจตราดูแลและรายงานผู้จ้างเท่านั้น

(2) ตามสัญญาจ้างควบคุมงานโดยทั่วไป ที่ปรึกษาซึ่งเป็นผู้ควบคุมงานทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้จ้าง ดังนั้นการตรวจสอบและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงาน จึงอาจกระทำได้เสมือนหนึ่งเป็นงานจ้างซึ่งผู้จ้าง (เจ้าของงาน) เป็นผู้ควบคุมงานเอง

(3) ในกรณีจ้างซ่อมบำรุงทางเบ็ดเสร็จ ควรพิจารณาปรับปรุงทบทวนรายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานของ หมวดการทาง, แขวงการทาง และเขตการทาง ตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับขอบเขตของงานที่จ้างซ่อมบำรุง

รายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน ของผู้รับจ้างโดยทั่วไป

1. AUDIT CHECKLISTS ระหว่างปฏิบัติงาน

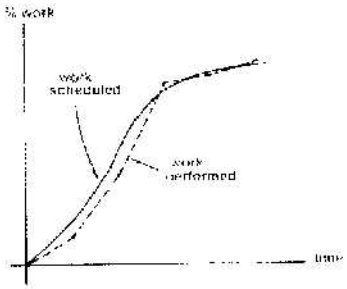
(1) แผนงาน / งานที่ทำได้ (schedules/performance)

จุดประสงค์ : แผนงานที่ได้วางไว้เมื่อเปรียบเทียบกับงานที่ทำได้จริงจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานได้อย่างดีที่สุด

เป้าตรวจสอบ : แผนปฏิบัติงาน / ผลงานที่ทำได้ (จาก work chart)

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = งานที่ทำได้ต่ำกว่าแผนที่กำหนดโดยไม่มีเหตุผลอันควร, บ่งชี้ว่าอาจจะปฏิบัติงานเกินกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา

M (ปานกลาง) = งานที่ทำได้ใกล้เคียงกับแผนที่กำหนด, คาดว่าจะปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญา, มีปัญหาและอุปสรรคแต่ไม่ใช่ความบกพร่องของผู้รับจ้าง (คงต้องยืดอายุสัญญาให้)



H (สูง) = การดำเนินงานลุล่วงไปด้วยดีตามแผนงานที่กำหนด, การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ

(2) การบริหารจัดการและการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์ : การบริหารดำเนินงานที่ดีประกอบด้วย เงิน, บุคลากร, เครื่องจักร / เครื่องมือ / เครื่องใช้ และความรู้ความชำนาญหรือประสบการณ์ของผู้รับจ้าง องค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้ย่อมปรากฏในการคัดเลือกผู้รับเหมา (prequalification) อยู่แล้ว ดังนั้นผู้รับจ้างต้องพร้อมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม

เป้าตรวจสอบ : บุคลากร, เครื่องจักร / เครื่องมือ / เครื่องใช้, การเตรียมการปฏิบัติงาน, การจัดหาวัสดุเพื่อปฏิบัติงาน, การปฏิบัติงานตามรูปแบบและข้อกำหนด, รายงานการประชุมระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้รับจ้าง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การดำเนินงานมีข้อบกพร่อง หรือมีปัญหาในด้านบุคลากร หรือเครื่องจักรหรือการเตรียมการหรือการจัดหาวัสดุ, การปฏิบัติงานถูกท้วงจากผู้ควบคุมงานบ่อยครั้ง

M (ปานกลาง) = มีปัญหาในการดำเนินงานบ้างแต่ได้รับการแก้ไข

H (สูง) – มีความพร้อมในการดำเนินงานทุกด้านและการปฏิบัติงานเรียบร้อย

(3) การปฏิบัติในด้านสิ่งแวดล้อม (environmental awareness)

จุดประสงค์ : ผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เป็นเรื่องที่สังคมปัจจุบัน (และตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม) ให้ความสำคัญจึงจำเป็นที่จะต้องป้องกันหรือปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดไว้

ประเด็นสำคัญที่จะต้องพิจารณาคือ ผลกระทบในด้านสังคม (social impact) และผลกระทบต่อธรรมชาติ (natural impact)

ผลกระทบในด้านสังคม ได้แก่ การไม่อำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง และ / หรือ ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานในระหว่างดำเนินงาน. การปฏิบัติงานทำให้เกิดความเกระเทือน เสียง ฝุ่นละออง และกลิ่นเกินมาตรฐานที่กำหนด, ที่พักคนงานไม่ถูกต้องตามสุขลักษณะ เป็นต้น

ผลกระทบต่อธรรมชาติ ได้แก่ การกัดเซาะสิ่งก่อสร้างทำให้เกิดการปนเปื้อนแหล่งน้ำธรรมชาติ / ทำลายหน้าดิน, น้ำขังจากการปฏิบัติงานก่อสร้างทำให้เกิดโรคภัย, การปิดกั้นของสิ่งก่อสร้างทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ เป็นต้น

เป้าตรวจสอบ : การปฏิบัติตามข้อกำหนดการก่อสร้างในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, การตรวจสอบสถานที่

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผู้รับจ้างไม่ค่อยสนใจในด้านการปฏิบัติงานไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, มีการเตือนให้ปฏิบัติ / แก้ไขหลายครั้ง

M (ปานกลาง) = ผู้รับจ้างให้ความสำคัญในการปฏิบัติงานไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพอสมควร แต่ยังมีการเตือนให้ปฏิบัติ / แก้ไข อยู่บ้าง

H (สูง) = ผู้รับจ้างให้ความสำคัญในการปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดีมาก, เมื่อมีการเตือนให้ปฏิบัติ / แก้ไข

ผู้รับจ้างให้การสนองตอบ
โดยด่วน

(4) การป้องกัน / อำนวยความปลอดภัย และความสะดวกระหว่างปฏิบัติงาน

จุดประสงค์ : การป้องกัน และ / หรือ การอำนวยความปลอดภัย และความสะดวกในระหว่างปฏิบัติงาน แก่ผู้ใช้งาน และผู้ปฏิบัติงานเอง รวมทั้งผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานด้วยเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นเรื่องที่มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันอาจจะเป็นคดีความทั้งทางแพ่งและทางอาญา ดังนั้นจึงจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในสัญญาอย่างเคร่งครัด

เป้าตรวจสอบ : การจัดช่องเดินรถ, การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถ, การใช้สัญญาณ (รงเขียว/แดง) ระหว่างปฏิบัติงาน (กรณีจำเป็น), การแต่งกายของผู้ปฏิบัติงาน (สวมหมวกแข็ง/สวมเสื้อสีส้ม), สภาพของ ทาง / ทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง / สะพานคนเดิน ที่จะต้องปฏิบัติตามสัญญาให้มีความสะดวกและปลอดภัย, การประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ทางทราบ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถไม่เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง, ป้าย / เครื่องหมาย

ไม่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ตามกฎกระทรวงที่ออกตามกฎหมายทางหลวง, ระหว่างปฏิบัติงานบนถนนผู้ปฏิบัติงานแต่งกายที่ไม่เอื้อต่อความปลอดภัย / ไม่มีการใช้สัญญาณเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ร่วมปฏิบัติงาน, สภาพของ ทาง / ทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง / สะพานคนเดิน ไม่สะดวกหรือไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร

M (ปานกลาง) = ป้าย / เครื่องหมาย ที่ติดตั้งถูกต้องตามกฎหมาย, การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถทำให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัยพอสมควร, ผู้ปฏิบัติงานบนถนนแต่งกายเอื้อต่อความปลอดภัย, สภาพ ทาง / ทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง / สะพานคนเดินเรียบร้อย

H (สูง) = การควบคุมการเดินรถเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง, ให้

ความสำคัญในความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานบนถนน, สภาพของทาง / ทางเบี่ยง / สะพาน.เบี่ยง / สะพานคนเดิน เรียบร้อยสะดวกแก่การจราจร

(5) การสนองตอบ /การแก้ไขเมื่อมีคำร้องเรียน

จุดประสงค์ : ระหว่างการปฏิบัติงาน หากมีการร้องเรียนอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน. ความไม่สะดวกหรือความไม่ปลอดภัย, หรือมีการร้องขอให้ปฏิบัติอย่างหนึ่งอย่างใด ความร่วมมือ / การสนองตอบ / การแก้ไข (โดยความเห็นชอบของผู้จ้าง) โดยฉับไวเป็นสิ่งที่ต้องการ

เป้าตรวจสอบ : คำร้องเรียน, การสนองตอบเมื่อผู้ควบคุมงานได้พิจารณาและสั่งการแล้ว

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีคำร้องเรียนอันสืบเนื่องมาจากความไม่สะดวก ความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ทาง, เพิกเฉยต่อคำร้องเรียน, การแก้ไขข้อบกพร่องไม่เรียบร้อย, มีคำร้องเรียนบ่อยครั้ง

M (ปานกลาง) = มีคำร้องเรียนแต่ได้รับการแก้ไขตามควรแต่กรณี

H (สูง) = ไม่มีคำร้องเรียน, มีคำร้องเรียนบ้างแต่ได้รับการแก้ไขโดยฉับไว

2. AUDIT CHECKLISTS เมื่อปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

(1) ความประณีตของผลงาน

จุดประสงค์ : ในกรณีจ้างซ่อมผิวทาง, ทำเครื่องหมายจราจร, ตัดหญ้า ฯลฯ ความประณีตของผลงานเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการซ่อมผิวทางที่ประณีตจะลด roughness ลงได้บ้าง สำหรับงานจ้างทำอย่างอื่นต้องมีความเรียบร้อยและถูกต้องตามวัตถุประสงค์หรือตามความมุ่งหมาย

เป้าตรวจสอบ : ในกรณีซ่อมปะ ซ่อมลึก รอยซ่อมต้องมีความประณีตในลักษณะ "ชุน" ผ้าที่ซ้ำรุด, ในกรณีปูผิว maintenance overlay (หนาไม่เกิน 5 ซม.) ควรตรวจสอบความเรียบของผิวทาง โดยการนั่งรถตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองหรือ 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยสังเกตความกระเทือนและความรู้สึกว่างวลในความกระเทือน, ในกรณีปูผิว structural overlay ควรตรวจสอบความเรียบของผิวทางโดยวัดด้วยเครื่องมือวัด IRI, ส่วนงานจ้างทำอื่นๆ ให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานนั้นๆ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = รอย ซ่อมปะ / ซ่อมลึก ไม่ประณีต และ / หรือ ความสูงต่ำของผิวที่ซ่อมวัดโดยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร เกิน 3 มม., รถที่ใช้ความเร็ววิ่งตรวจสอบผิว maintenance overlay กระเทือนจนต้องลดความเร็วลง, ผิว structural overlay วัดโดย IRI เกิน 4.0

M (ปานกลาง) = รอย ซ่อมปะ / ซ่อมลึก เรียบร้อยมีความสูงต่ำวัดจากไม้บรรทัดยาว 3 เมตร ไม่เกิน 3 มม., รถที่ใช้ความเร็ววิ่งตรวจสอบผิว maintenance overlay กระเทือนบ้างเล็กน้อย , ผิว structural overlay วัดโดย IRI ไม่เกิน 4.0

H (สูง) = รอย ซ่อมปะ / ซ่อมลึก ประณีตในลักษณะ "ชุน" รถที่ใช้ความเร็ววิ่งตรวจสอบผิว maintenance overlay ไม่รู้สึกกระเทือน, ผิว

structural overlay วัดโดย IRI ไม่เกิน 2.0

<u>หมายเหตุ</u> : เกณฑ์วัดคุณภาพงานจ้างทำอย่างอื่นนอกจากงานซ่อมผิวทางให้พิจารณาจากความเรียบร้อยของผลงานเทียบกับความมุ่งหมาย

(2) ข้อท้วงติงของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

จุดประสงค์ : ในการตรวจรับงานครั้งสุดท้ายของคณะกรรมการตรวจงานจ้าง ข้อท้วงติงของคณะกรรมการถึงข้อบกพร่อง หรือขอให้มีการแก้ไข จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างประการหนึ่งด้วย

เป้าตรวจสอบ : บันทึกคณะกรรมการตรวจงานจ้างในการตรวจรับงาน, การตรวจสอบสภาพตามข้อท้วงติง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = มีข้อท้วงติงให้แก้ไขในกรณีที่มีข้อบกพร่องในสาระสำคัญตามสัญญาจ้าง

M (ปานกลาง) = มีข้อท้วงติงให้แก้ไขบ้างแต่ไม่ใช่เป็นสาระสำคัญ

H (สูง) = ไม่มีข้อท้วงติง

(3) การปฏิบัติงานตามอายุสัญญา

จุดประสงค์	:	การปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จภายในอายุสัญญาเป็นเกณฑ์ประการหนึ่งที่บ่งชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง (ยกเว้นกรณีที่มีการยืดอายุสัญญาเพราะไม่ใช่เป็นข้อบกพร่องของผู้รับจ้าง)	
เป้าตรวจสอบ	:	กำหนดเวลาแล้วเสร็จตามสัญญา, รายงานการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจงานจ้าง	
เกณฑ์วัดคุณภาพ	: L (ต่ำ)	=	งานแล้วเสร็จหลังอายุสัญญาเกิน 7 วัน
	M (ปานกลาง)	=	งานแล้วเสร็จหลังอายุสัญญาไม่เกิน 7 วัน
	H (สูง)	=	งานแล้วเสร็จภายในอายุสัญญา

รายการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน ของผู้ควบคุมงานโดยทั่วไป

1. AUDIT CHECKLISTS ระหว่างปฏิบัติงาน

(1) การเตรียมงานควบคุม

จุดประสงค์ : หน้าที่ประการแรกของผู้ควบคุมงานที่จะต้องกระทำคือ การศึกษารายละเอียดในสัญญา ข้อกำหนดและรูปแบบที่จ้างทำ อย่างละเอียดถี่ถ้วน และดำเนินการในส่วนของผู้จ้างก่อนผู้รับจ้างลงมือปฏิบัติงาน เช่น การติดต่อเคลื่อนย้ายสิ่งสาธารณูปโภคที่กีดขวางการปฏิบัติงาน, การทดสอบคุณภาพวัสดุที่จะนำมาใช้งาน, การสำรวจรายละเอียดของงานที่จ้างทำหรือ construction survey (เช่น ทำระดับและคำนวณปริมาณงาน) เป็นต้น

เป้าตรวจสอบ : ลอบถามความพร้อมในการปฏิบัติงานควบคุม รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่จะต้องแก้ไข, การสำรวจรายละเอียดหรือ construction survey

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ปล่อยให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานโดยผู้ควบคุมงานไม่พร้อม, การสำรวจรายละเอียด (หรือ construction survey) ไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = การเตรียมงานควบคุมยังไม่เรียบร้อยนัก แต่การสำรวจรายละเอียด (หรือ construction survey) เรียบร้อย

H (สูง) = พร้อมที่จะปฏิบัติงานควบคุม, การสำรวจรายละเอียด (หรือ construction survey) เรียบร้อย

(2) การจัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน (daily work book)

จุดประสงค์ : ผู้ควบคุมงานจะต้องจัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน (ประจำวัน) ให้เรียบร้อย โดยแสดงรายละเอียดย่อของงานที่ปฏิบัติ รวมทั้งสภาพอากาศด้วย สมุดบันทึกนี้ถือเป็นหลักฐานข้อมูลในการปฏิบัติงานควบคุมและเป็นประโยชน์ในกรณีที่อาจมีข้อขัดแย้งกับผู้รับจ้างด้วย

เป้าตรวจสอบ : การปฏิบัติงานประจำวันโดยทั่วไป, การสั่งการให้ผู้รับจ้างปฏิบัติหรือแก้ไข, ปัญหาและอุปสรรคที่ต้องแก้ไข, สภาพอากาศที่ไม่เกื้อกูลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = บันทึกการปฏิบัติงานไม่เรียบร้อยหรือละเว้นการจัดทำ

M (ปานกลาง) = บันทึกการปฏิบัติงานยังไม่เป็นระบบ แต่มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์

H (สูง) = บันทึกการปฏิบัติงานเป็นระบบ

(3) การจัดระเบียบจารจร / การติดตั้งเครื่องควบคุม การเดินรถ

จุดประสงค์ : ผู้ควบคุมงานร่วมกับผู้รับจ้างจะต้องจัดระเบียบจราจรหรือการเดินรถในบริเวณพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน และจัดให้มีการติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง โดยผู้ควบคุมงานจะต้องไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงาน หรือเปิดหน้างานถ้าไม่ดำเนินการให้เรียบร้อยก่อน

เป้าตรวจสอบ : การจัดการจราจร, การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถ, รายงานการประชุมปรึกษาหารือในเรื่องการอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางในระหว่างปฏิบัติงาน

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ผู้รับจ้างปฏิบัติงานโดยไม่ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงว่าด้วยเครื่องควบคุมการจราจร

M (ปานกลาง) = ผู้รับจ้างติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถตามระเบียบ

ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่แต่ยังไม่ครบถ้วน, การจัดการจราจรเอื้ออำนวยความปลอดภัย

H (สูง) = การจัดการจราจรเรียบร้อย, การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติ

(4) การจัดให้มีการประชุมปรึกษาหารือ

จุดประสงค์ : ผู้ควบคุมงานต้องจัดให้มีการประชุมปรึกษาหารืออย่างเป็นทางการเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ปัญหา และอุปสรรคเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หรือมากกว่านั้นเมื่อมีปัญหาอุปสรรคที่จะต้องแก้ไข (ควรกำหนดการประชุมประจำเดือนล่วงหน้าเอาไว้)

จะต้องจัดให้มีรายงานการประชุมทุกครั้ง (ต้องมีการรับรองรายงานการประชุมด้วย) รายงานการประชุมระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้รับจ้างนี้ถือว่าเป็นหลักฐานข้อมูลที่สำคัญในการปฏิบัติงานจ้าง

เป้าตรวจสอบ : รายงานการประชุม, การจัดการการประชุม

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = บกพร่องในการจัดให้มีการประชุม, ไม่มีรายงานการประชุม, รายงานการ

ประชุมไม่เรียบร้อย หรือไม่มีการรับรอง

M (ปานกลาง) = จัดให้มีการประชุมแต่ไม่มีกำหนดการที่ชัดเจน, รายงานการประชุมเรียบร้อย และมีการรับรอง

H (สูง) = มีการประชุมอย่างสม่ำเสมอตามกำหนดการ, รายงานการประชุมเรียบร้อยและมีการรับรอง

(5) การจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน / ผลงานก้าวหน้า

จุดประสงค์ : ผู้ควบคุมงานต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน (เริ่มต้นโครงการ, ประจำเดือน, สิ้นสุดโครงการ) แสดงความเคลื่อนไหวของงาน, ผลงานก้าวหน้า, ปัญหาและอุปสรรค รวมทั้งข้อเสนอแนะต่อหน่วยเหนือ เอกสารรายงานเหล่านี้เป็นหลักฐานข้อมูลสำคัญในการปฏิบัติงาน

เป้าตรวจสอบ : รายงานที่นำเสนอหน่วยเหนือ

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = การเสนอรายงานไม่เรียบร้อย, การส่งรายงานล่าช้าไม่เป็นไปตามกำหนด

M (ปานกลาง) = การเสนอรายงานอาจล่าช้าบ้างเล็กน้อย แต่เรียบร้อย

H (สูง) = การเสนอรายงานเรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติและเป็นไปตาม กำหนด

หมายเหตุ : สำหรับงาน structural maintenance (ทั้งทางและ / หรือ สะพาน) รวมทั้งงาน บูรณะ / ก่อสร้างอันจะพึงมี ในรายงานสิ้นสุดโครงการจะต้องมี as-built plan ด้วย

(6) คำร้องเรียน / อุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน

จุดประสงค์ : คำร้องเรียนเกี่ยวกับความไม่สะดวกหรือไม่ปลอดภัยในระหว่างปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นหน้างาน เป็นเครื่องชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานของทั้งผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานร่วมกัน

เป้าตรวจสอบ : คำร้องเรียน, อุบัติเหตุ / สาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุ, การแก้ไข

เกณฑ์วัดคุณภาพ : L (ต่ำ) = ความไม่สะดวกเห็นได้ชัดโดยไม่ต้องดูคำร้องเรียน, มีคำร้องเรียนบ่อยครั้ง, เกิดอุบัติเหตุจากการอำนวยความปลอดภัยไม่เรียบร้อย

M (ปานกลาง) = คำร้องเรียนบ้างแต่ความสะดวกและความปลอดภัยอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้, มี

อุบัติเหตุแต่ไม่ใช่เป็นข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากการอำนวยความปลอดภัย

H (สูง) = ไม่มีคำร้องเรียน, ไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจากการอำนวยความปลอดภัย

2. AUDIT CHECKLISTS เมื่อปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

(1) ความประณีตของผลงาน

จุดประสงค์ : ผลที่ได้รับจากการวัดคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างในด้านความประณีตของผลงานจะบ่งชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานด้วย เช่นกัน เพราะถ้าการควบคุมงานดีและมีประสิทธิภาพคุณภาพของผลงานที่ผู้รับจ้างปฏิบัติก็ควรจะดีด้วย

เป้าตรวจสอบ : พิจารณาจากผลการตรวจสอบผู้รับจ้าง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : เช่นเดียวกับผู้รับจ้าง

(2) ข้อท้วงติงของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

จุดประสงค์ : เมื่อผู้รับจ้างขอส่งมอบงานงวดสุดท้าย ซึ่งจะต้องผ่านความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ดังนั้นในการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจงานจ้าง หากมีข้อท้วงติงว่ามีข้อบกพร่องหรือขอให้มี

การแก้ไขก็ยอมจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานด้วยเช่นกัน

เป้าตรวจสอบ : พิจารณาจากผลการตรวจสอบผู้รับจ้าง

เกณฑ์วัดคุณภาพ : เช่นเดียวกับผู้รับจ้าง

(3) การจัดทำรายงานเมื่องานแล้วเสร็จ

จุดประสงค์ : เพื่อเป็นหลักฐานและเป็นข้อมูลสำคัญของงานจ้าง เมื่องานแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจงานจ้างได้ตรวจรับงานแล้ว ผู้ควบคุมงานจะต้องจัดทำรายงานฉบับสุดท้าย (closing report หรือ final report) เสนอหน่วยเหนือพร้อม as-built plans (จัดทำโดยผู้รับจ้างในกรณีเป็นงานก่อสร้างหรือบูรณะทาง สะพาน และท่อ)

รายงานฉบับสุดท้ายควรประกอบด้วยสาระสำคัญ เช่น รายละเอียดย่อของงานจ้าง, บุคลากรที่ปฏิบัติงาน, ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน, ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เป็นต้น

As-built plans ในกรณีเป็นงานก่อสร้างหรือบูรณะ ทาง สะพาน และท่อ เป็นรายการที่ขาดไม่ได้

เป้าตรวจสอบ : รายงานฉบับสุดท้ายและ as-built plans (กรณีงานก่อสร้างหรือบูรณะ)

เกณฑ์วัดคุณภาพ	: L (ต่ำ)	=	ไม่เสนอรายงาน, การเสนอรายงานไม่เรียบร้อย, การส่งรายงานล่าช้าไม่เป็นตามกำหนด
	M (ปานกลาง)	=	การเสนอรายงานอาจล่าช้าบ้างเล็กน้อยแต่เรียบร้อย
	H (สูง)	=	การเสนอรายงานเรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติและเป็นไปตามกำหนด

การให้คะแนน / วัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน

หลักการ : ใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกันกับการตรวจสอบและวัดผลคุณภาพการปฏิบัติงานปรุงทาง โดยทั่วไป

ระดับคุณภาพ / คะแนน : L (ต่ำ) = 1
M (ปานกลาง) = 2
H(สูง) = 3

น้ำหนักคุณภาพ : ทุกรายการตรวจสอบคุณภาพ (audit checklists) มีน้ำหนักเท่ากัน

คุณภาพเชิงอรรถ	: 1.0	= L	=	ต่ำ
(คะแนนเฉลี่ย)	1.1-1.9	= L^{+}	=	ค่อนข้างต่ำ
	2.0-2.5	= M	=	พอใช้ได้
	2.6-2.9	= M^{-}	=	ดี
	3.0	= H	=	ดีมาก

กำหนดรายงาน : เริ่มต้นโครงการ, ทุกเดือน, ทุกไตรมาส, สิ้นสุดโครงการ

บทที่ 7

แนวทางการจัดทำแผนงานบำรุงทาง

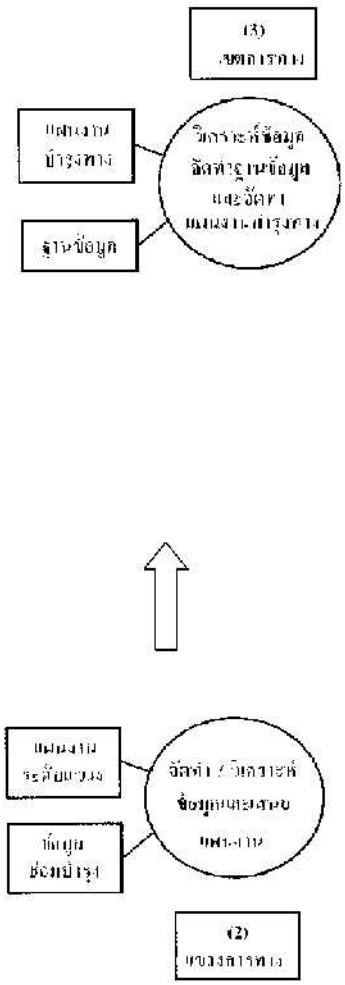
7.1 หลักการและกระบวนการจัดทำแผน

ในการบริหารดำเนินงานบำรุงทางจำเป็นที่จะต้องจัดทำแผนงานบำรุงทางเพื่อของบประมาณค่าใช้จ่าย และทบทวนปรับปรุงแผนเมื่อถูกปรับลดงบประมาณ

ในการปฏิบัติงานก็จำเป็นที่จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานเพื่อบริหารเวลาและเงินงบประมาณที่ได้รับให้ลุล่วงตามแผนที่ได้กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภารกิจหลักของงานบำรุงทาง คือการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง การซ่อมบำรุงดูแลรักษาทาง และการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ ที่ระบุไว้ในกฎหมายทางหลวง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทต้น ดังนั้นการจัดทำแผนงานบำรุงทางจึงต้องครอบคลุมภารกิจหลักทั้ง 3 ประการดังกล่าว โดยยึดถือหลักการสำคัญคือ เป็นความต้องการอย่างแท้จริงและสามารถชี้แจงได้อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรม (เป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูงที่จะต้องทำความเข้าใจกับผู้มีอำนาจในการจัดสรรเงินงบประมาณให้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญของงานบำรุงทาง)

กระบวนการจัดทำแผนบำรุงทาง



ตัวอย่างภารกิจ 3

- จัดทำ / จัดหาข้อมูล IRI / pavement deflection / ESAs / ปริมาณการจราจร
- จัดทำฐานข้อมูล heavy patching / heavy care/ light grading และ heavy grading
- จัดทำฐานข้อมูลค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง
- ทบทวน/วิเคราะห์ / พยากรณ์กำหนดเวลาที่จะทำการฉาบผิว maintenance overlay / structural overlay และการปรับปรุงแก้ไขงานทาง
- จัดทำแผนงานบำรุงทาง/ปรับเปลี่ยนตามความจำเป็น
- ให้ความเห็นชอบ / ร่วมปฏิบัติการป้องปราม /ปราบปรามรถหนักเกินพิกัด

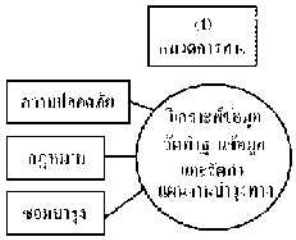
ตัวอย่างภารกิจที่ (2)

- จัดทำข้อมูล heavy patching/ heavy care/light grading และ heavy grading เพื่อวางแผนงานและกำหนดค่าใช้จ่าย

- จัดทำข้อมูลค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง
- วิเคราะห์รอยซ่อม (damage progress) เพื่อกำหนดแผนงานฉาบผิว
- จัดหาข้อมูล (และตรวจสอบจาก bump inspection) ความไม่เรียบของผิวทางเพื่อกำหนด maintenance overlay/ structural overlay
- เสนอปรับปรุงแก้ไขงานทางเพื่อความปลอดภัย
- เสนอแผนป้องปราบ/ปราบปราม รถน้ำหนักเกินพิกัด
- เสนอแนะกรณีมีคำร้องเรียน

<u>ตัวอย่างภารกิจ (1)</u>

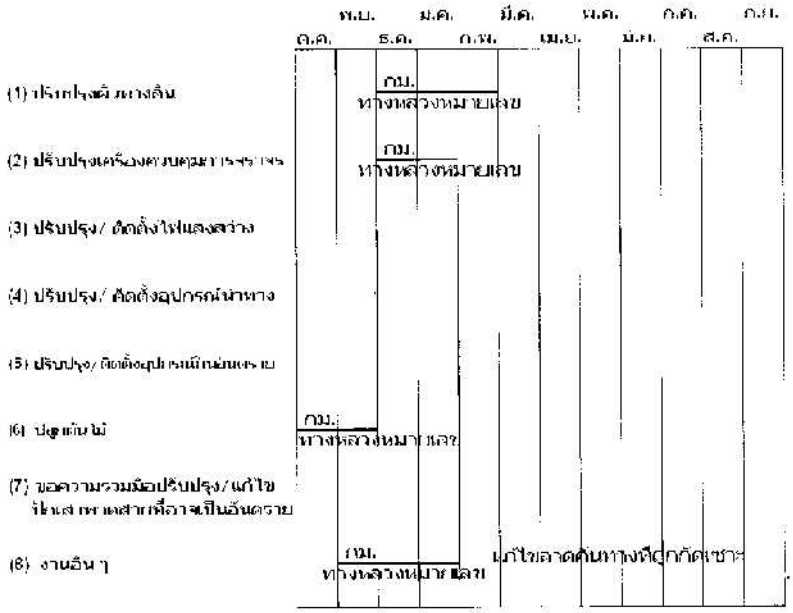
- ข้อมูลรอยซ่อม (damage progress)
- ค่าใช้จ่าย heavy patching/ heavy care/light grading และ heavy grading
- ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง
- เสนอป้องปราม/ปราบปราม รถน้ำหนักเกินพิกัด
- เสนอแนะปรับปรุงแก้ไขงานทาง
- เสนอแนะกรณีมีคำร้องเรียน
- เสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการบำรุงรักษาทาง



7.2 แผนงานอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

แผนปฏิบัติงาน
เพื่อความปลอดภัย

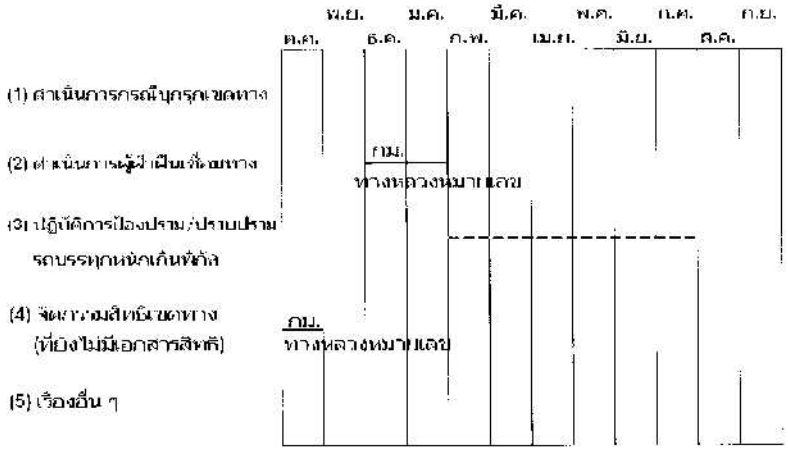
การกำหนดแผนงานเพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัย อาจแสดงโดยรูปแบบ bar chart ง่าย ๆ ดังตัวอย่าง เช่น



7.3 แผนงานการปฏิบัติตามกฎหมาย

แผนปฏิบัติงาน
ตามกฎหมาย

แผนงานที่จะต้องปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ที่กำหนดไว้ในกฎหมายทางหลวง ก็อาจแสดงในรูปแบบ bar chart เช่นกันส่วนกำหนดการป้องปราม/ ปราบปรามรถบรรทุกหนักเกินพิกัด (โดยหน่วยชั่งน้ำหนักยานพาหนะหรือด่านกึ่งถาวร) ควรจัดทำเป็นเรื่องลับ เพื่อให้บังเกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติการ



7.4 แผนงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทาง สะพานและท่อ เป็นงานปกติที่ต้องทำเป็นประจำตลอดเวลาหรือตามเวลาที่เหมาะสมในรอบปี (งบประมาณ) อยู่แล้ว ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องและเป็นประโยชน์ในการบริหารเงินบำรุงทางจึงควรจัดทำแผนปฏิบัติงานและค่าใช้จ่ายอาจกำหนดถัวเฉลี่ยแต่ละรายทาง (จากการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำมาใช้ปฏิบัติ)

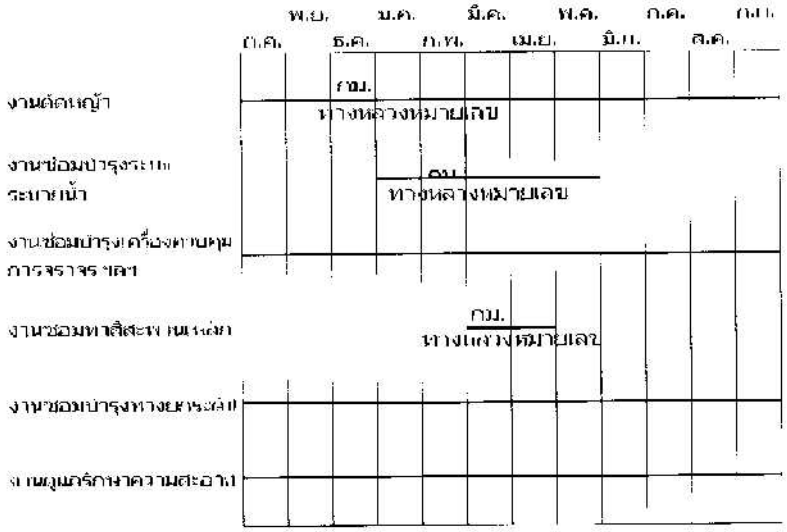
งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทาง สะพานและท่อ ได้แก่

- งานตัดหญ้า / ควบคุมวัชพืช / ปลูกพืชทดแทน
- งานตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม (รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษาและการปลูก)
- งานดูแลรักษาความสะอาดภายในเขตทาง และที่พักริมทาง
- งานดูแลซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ
- งานซ่อมบำรุงไหล่ทาง และลาดคันทาง
- งานซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร / ไฟฟ้าแสงสว่าง / อุปกรณ์นำทาง / อุปกรณ์กันอันตราย
- งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักยานพาหนะ / ด่านชั่งน้ำหนักยานพาหนะชนิดกึ่งถาวร
- งานซ่อมบำรุงทางเท้า / ทางจักรยาน
- งานซ่อม / ปรับปรุงเกาะกลางถนน
- งานซ่อมทาสีสะพานเหล็ก
- งานซ่อมคอสะพาน

- งานซ่อมรอยต่อสะพาน (สะพานมาตรฐาน)
- งานซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป

ค่าใช้จ่ายแต่ละรายการควรกำหนดเป็นค่าใช้จ่ายถัวเฉลี่ยโดยแบ่งตามภูมิลักษณะของทาง เช่น ทางในเมือง, ทางนอกเมือง, ทางภูเขา, ทางเกาะกลาง, (สะพาน) ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ, (สะพาน) ทางยกระดับ เป็นต้น

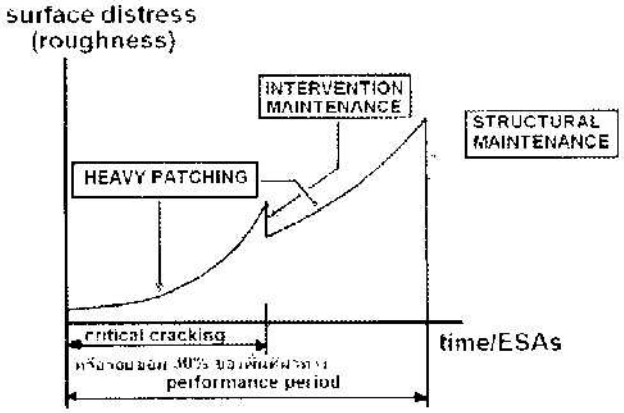
การกำหนดแผนงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบ ทาง สะพาน และท่อ อาจแสดงโดยรูปแบบ bar chart ง่ายๆ ดังตัวอย่างเช่น



7.5 แผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง

(1) ผิวทางแอสฟัลท์

การซ่อมบำรุงผิวแอสฟัลท์ มีหลักการหรือกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติในช่วงอายุการใช้งาน ดังนี้



(วัดโดย critical roughness IRI = 5.0 หรือ critical pavement deflection)

HEAVY MAINTENANCE คือ การซ่อมผิวทางโดยวิธีการบกติ (skin patching / deep patching) ซึ่งจะต้องมีความประณีตรอยซ่อมจะต้องราบเรียบ วัดด้วยบรรทัด (straight edge) ยาว 3 เมตร จะต้องมีระดับสูงต่ำไม่เกิน 3 มม.

INTERVENTION MAINTENANCE คือ การซ่อมบำรุงสอดแทรก เพื่อให้อายุการใช้งานของทางยืนยาวตามที่ได้คาดหมายไว้ในการออกแบบโครงสร้างทาง INTERVENTION MAINTENANCE นี้ มีวัตถุประสงค์สำคัญคือ อุดรอยแตกและปรับให้ผิวทางให้มีความราบเรียบพอสมควรเพื่ออำนวยประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง โดยอาจดำเนินการในรูปแบบของการฉาบผิว (resealing หรือ seal coating), surface treatment, หรือ maintenance overlay (ปูผิวปรับระดับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีต หนาไม่เกิน 5 ซม.) ซึ่งขึ้นอยู่กับการพิจารณาดำเนินการตามความเหมาะสมโดยพิจารณาถึง ลักษณะหรือชนิดของผิวแอสฟัลท์, ปริมาณการจราจร และความสำคัญหรือชั้นของทางหลวง

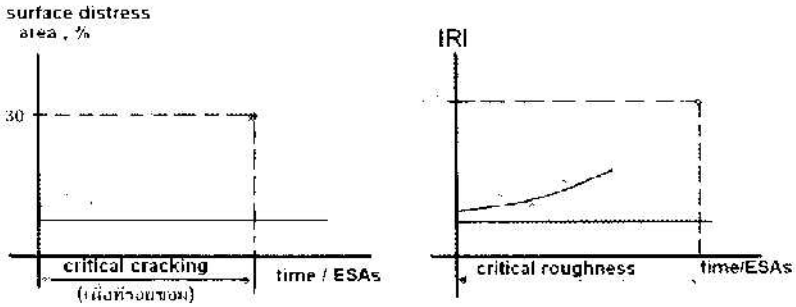
ส่วน STRUCTURAL MAINTENANCE หมายถึง การซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง เพื่อฟื้นฟูสภาพของทางให้สามารถให้บริการผู้ใช้ทาง ต่อไปได้อีกชั่วระยะเวลาหนึ่ง หลังจากทางมีสภาพชำรุดทรุดโทรมโดยวัดได้จาก critical roughness (IRI = 5.0) หรือ critical pavement deflection (ตามเกณฑ์ของสถาบันการทางต่างประเทศ) ซึ่งโดยทั่วไปจะซ่อมบำรุง โดยวิธีการ structural overlay ซึ่งหมายถึง จะต้องมีการออกแบบการเสริมผิวหรือปรับปรุงผิวตามข้อแนะนำ หรือตามเกณฑ์ที่สถาบันการทางที่เป็นที่ยอมรับได้แนะนำหรือกำหนดไว้

เป็นข้อสังเกตว่า structural maintenance ไม่ใช่เป็นงานบูรณะทาง แต่เป็นการซ่อมบำรุงโครงสร้างทางให้มีอายุการใช้งานยืดออกไปชั่วระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการซ่อมบำรุงทาง

จากหลักการการซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ดังกล่าว ในการพิจารณาจัดทำแผนงานซ่อมบำรุง จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหาและ

วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อคาดการณ์หรือพยากรณ์กำหนดเวลาที่ critical cracking (เนื้อที่รอยซ่อม 30 % ของผิวทาง) หรือ critical roughness หรือ critical pavement deflection จะเกิดขึ้น

การคาดการณ์หรือการพยากรณ์ดังกล่าว สามารถกระทำได้โดยอาศัยการวิเคราะห์เชิงสถิติจากข้อมูลซึ่งแสดงการคืบหน้าของการชำรุดของผิวทางเป็นลำดับ



สำหรับการพยากรณ์ critical pavement deflection ก็ใช้วิธีการเช่นเดียวกัน ส่วนเกณฑ์ที่กำหนดเป็น critical condition ให้ใช้ข้อแนะนำของสถาบันการทางที่ยอมรับกันทั่วไป

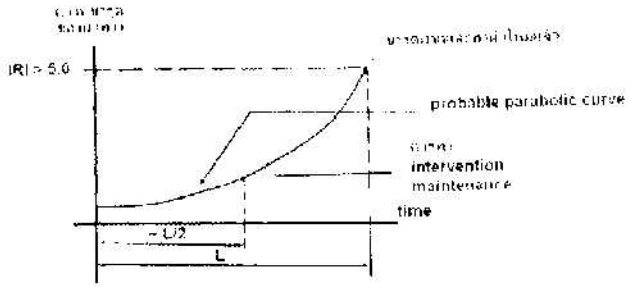
ในกรณีที่การจัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ critical cracking (รอยซ่อม) หรือ critical roughness หรือ critical pavement deflection ยังไม่พร้อมหรือกำลังดำเนินการจัดทำอยู่ ข้อมูลจากทะเบียนประวัติทาง (road inventory) ที่มีอยู่ก็พอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ไปพลางก่อนได้ เช่น ทางหลวงบางเส้นทางหรือบางตอนมีการจราจรรถบรรทุกหนักสูง และเป็นเส้นทางอยู่บนดินอ่อน ผิวทางชำรุดมากต้องทำใหม่ในเวลาเพียง 4 - 5 ปี หลังการเปิดการจราจร หรือทางในภาคกลางโดยทั่วไปซึ่งมีการจราจรรถบรรทุกหนักสูง ต้อง

แก้ไขทำผิวใหม่ในระยะเวลาประมาณ 7 - 8 ปี เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวถ้านำมาศึกษาวิเคราะห์ก็จะได้อายุการใช้งานโดยประมาณ ซึ่งอาจจะนำมาใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นได้ โดยอาจจะจำแนกตามภูมิลักษณะของทาง (ทางในเมือง, ทางบนดินอ่อน, ทางภูเขา, ทางนอกเมือง โดยทั่วไป) และประมาณการจราจรรถบรรทุกหนัก หรือเป็นเส้นทางที่ขนส่งวัสดุก่อสร้าง, แร่, ผลิตผลการเกษตร ซึ่งโดยทั่วไปจะมีปริมาณรถบรรทุกหนักเกินพิกัดมากเป็นต้น (ปัจจุบันกรมทางหลวงกำหนด design period สำหรับการออกแบบโครงสร้างทางผิวแอสฟัลท์เอาไว้ 15 ปี)

จากการพิจารณากำหนดอายุการใช้งาน (performance period) ดังกล่าวข้างต้น และจากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการชำรุดของผิวทางแอสฟัลท์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณ ESAs (load-associated damage) เห็นว่าความชำรุดของผิวทางนับตั้งแต่เปิดให้ใช้บริการมีแนวโน้มในลักษณะโค้งพาราโบลา ดังนั้น ถ้าจะใช้ second degree parabolic curve น่าจะเป็นสมมติฐานในเชิงคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการชำรุดของผิวทางแอสฟัลท์กับระยะเวลาที่ให้บริการแก่การจราจร โดยคาดว่าจะมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องไม่มากนัก

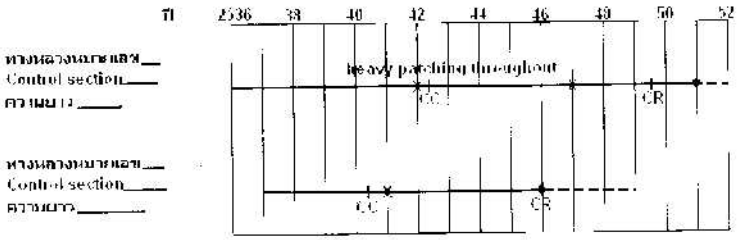
ส่วนกรณีกำหนดเวลาที่ควรจะต้องทำการฉาบผิวหรือปูผิวทับเพื่อยืดรอยแตก ถ้าข้อมูลการชำรุดของผิวทาง(damage progress) เพื่อพยากรณ์ critical cracking (เนื้อที่รอยซ่อม 30 % ของผิวทาง) ยังไม่พร้อม เมื่อพิจารณาจากแนวโน้มการชำรุดของผิวทางซึ่งทำให้เกิดความไม่ราบเรียบ (roughness) ประกอบกับเป็นสมมติฐานปกติ (rule of thumb) ว่าคงจะต้องมีการจัดทำการซ่อมบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) ในช่วงอายุการใช้งานอย่างน้อย 1 ครั้ง

ดังนั้นกำหนดการที่ควรจะต้องทำการซ่อมบำรุงสอดแทรก ถ้าจะดำเนินการในช่วงเวลาประมาณกึ่งกลางของอายุการใช้งาน ก็น่าจะนำไปพิจารณาใช้เป็นเกณฑ์เพื่อพลาง หรือ ชั่วคราว (tentative criteria) จนกว่าจะมีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์หรือพยากรณ์กำหนดเวลาที่จะต้องทำการซ่อมบำรุงสอดแทรกดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น



performance period
(จากข้อมูลประวัติทาง)

จากข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหรือจากการคาดการณ์โดยใช้หลักเกณฑ์ชั่วคราวดังกล่าวมาแล้ว อาจกำหนดแผนงานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ได้ ดังนี้



× intervention maintenance (resealing / resurfacing)

o structural maintenance (structural overlay)

CC critical cracking (รอยซ่อม 30 % ของผิวทาง)

CR critical roughness

(ถ้า critical pavement deflection จะเกิดขึ้นก่อน CR ก็ให้เป็นเกณฑ์พิจารณาดำเนินการ structural overlay)

(2) ทางคอนกรีต

โดยทั่วไปทางคอนกรีตจะมีอายุการใช้งานคอนข้างยาว ยกเว้นเป็นทางซึ่งอยู่บนดินอ่อน หรือ เป็นทางที่มีรถบรรทุกหนักเกินพิกัดเดินเป็นประจำมาก ซึ่งจะมีอายุการใช้งานคอนข้างสั้น

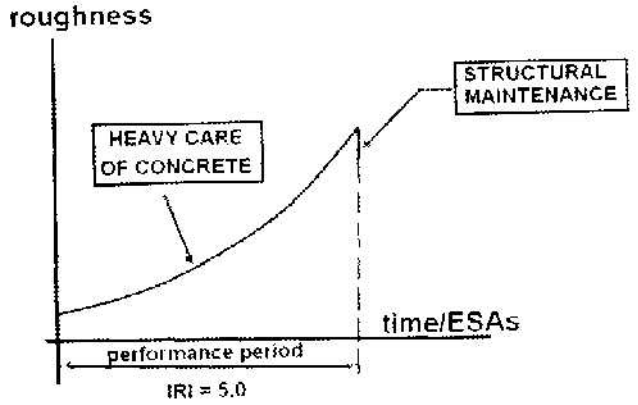
มีข้อมูล (คอนข้างน้อย) แจ้งว่า ทางคอนกรีตซึ่งรับน้ำหนักการจราจรตามปกติธรรมดาในบ้านเรา อาจจะใช้งานได้ประมาณ 25 ปี การซ่อมบำรุงสอดแทรกในอายุการใช้งานของทางคอนกรีตมักจะพิจารณาจากความไม่ราบเรียบของผิวทางเป็นหลัก และแก้ไขโดยปูผิวแอสฟัลท์ทับ (maintenance overlay) แต่มักจะไม่คำนึงถึงการการซ่อมรอยแตกหรือส่วนที่ชำรุดก่อนจะปูผิวทับ ซึ่งไม่เป็นการถูกต้อง

ส่วนการซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) มักจะกระทำกันเมื่อเกิดการชำรุดหนัก (ความไม่ราบเรียบเกิน 5.0 IRI) ด้วยการทุบแผ่นคอนกรีตเดิมทิ้งแล้วหล่อ

ใหม่ หรือ บูผิวแอสฟัลท์ทับ (structural overlay) โดยมีการออกแบบตามข้อกำหนดของสถาบันการทางที่ยอมรับกันทั่วไป

หลักการที่ใช้ปฏิบัติในการซ่อมบำรุงทางคอนกรีตในช่วงอายุการใช้งาน จึงน่าจะเน้นถึงการซ่อมบำรุงรักษาโครงสร้างคอนกรีต (heavy care of concrete pavement) เป็นสำคัญ เพื่อให้แผ่นคอนกรีตยังคงมีคุณสมบัติสามารถรับน้ำหนักการจราจร (traffic loads หรือ repeated loads) ได้ ส่วนการซ่อมบำรุงสอดแทรก (ทำ maintenance overlay) นั้นควรพิจารณาดำเนินการตามความเหมาะสม เช่น เมื่อ IRI $\simeq$ 4.0 เป็นต้น

สำหรับเกณฑ์ที่จะใช้กำหนดวาระอายุการใช้งานของทางคอนกรีต (เพื่อดำเนินการ structural overlay) ควรใช้หลักการเช่นทำนองเดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์ คือ เมื่อ IRI = 5.0 (critical roughness)



หมายเหตุ : intervention maintenance หรือ maintenance overlay ควรดำเนินการเมื่อ IRI $\simeq$ 4.0 หรือตามความเหมาะสม

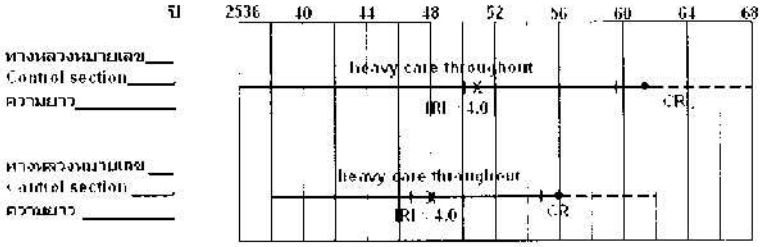
การคาดการณ์หรือการพยากรณ์ อายุการใช้งานของทางคอนกรีต สามารถกระทำได้โดยการจัดเก็บข้อมูล IRI แต่ละปี และการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อพยากรณ์ความคืบหน้าของความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) ในทำนองเดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์

ในกรณีที่การจัดเก็บ / วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพยากรณ์ critical roughness ยังไม่พร้อมหรือกำลังดำเนินการอยู่ ข้อมูลจากทะเบียนประวัติทางคอนกรีตที่มีอยู่ ก็อาจจะพอนำมาใช้กำหนดเป็นเกณฑ์เบื้องต้นได้ โดยจำแนกตามลักษณะของทาง เช่น ทางในเมือง ทางบนดินอ่อน ทางนอกเมือง รวมทั้งพิจารณาถึงปริมาณการจราจรรถบรรทุกหนักในเส้นทางเหล่านั้นด้วย

จากข้อพิจารณาเกี่ยวกับการกำหนดอายุการใช้งาน (performance period) ดังกล่าวข้างต้น และอนุโลมใช้สมมติฐานเช่นเดียวกันกับทางผิวแอสฟัลท์ว่าความชำรุดเสียหายของผิวทางคอนกรีตมีแนวโน้มในลักษณะโค้งพาราโบลา (second degree parabolic curve) นับตั้งแต่เปิดทางให้ใช้บริการเป็นต้นมา ก็น่าจะเป็นตัวแทนในเชิงคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการชำรุดของทางคอนกรีตกับระยะเวลาที่ให้บริการแก่การจราจร โดยคาดว่าจะมีข้อบกพร่องไม่มากนัก

สำหรับในกรณีการซ่อมบำรุงลอดเทรา (ทำ maintenance overlay) นั้น คงจะต้องพึ่งการสำรวจ IRI หรือการนั่งรถตรวจการวิ่งตรวจสอบระดับความชำรุดของผิวทางมาพิจารณากำหนด กำหนดเวลาที่ควรจะดำเนินการปูผิวปรับระดับ (maintenance overlay) ต่อไป

จากข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล หรือจากการคาดการณ์โดยใช้หลักเกณฑ์ชั่วคราวดังกล่าวมาแล้วข้างต้น อาจกำหนดแผนงานซ่อมบำรุงผิวทางคอนกรีตได้ ดังนี้



× intervention maintenance (maintenance overlay)

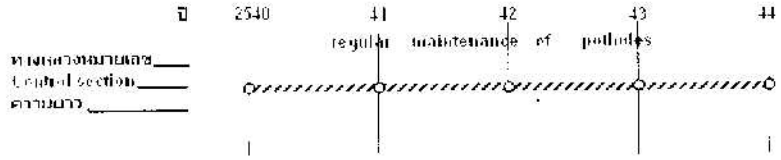
o structural maintenance (structural overlay)

CR critical roughness

(3) ทางผิวลูกรัง

ทางผิวลูกรังโดยทั่วไปเป็นทางประเภท catalog design กล่าวคือ กำหนดความหนาของชั้นรองพื้นทาง (subbase) และความหนาของผิวลูกรังตามความเหมาะสม ทั้งนี้ เนื่องจากทางประเภทนี้มีปริมาณการจราจรไม่มากนัก แต่เนื่องจากผิวทางชำรุดง่ายและวัสดุผิวทางที่สูญเสียทุกปี ดังนั้นกระบวนการซ่อมบำรุงผิวทางลูกรังจึงควรมุ่งเน้นในการบรรเทาความไม่ราบเรียบของผิวทางและการเติมวัสดุผิวทางทดแทนส่วนที่สูญหายไปทุกปี เพื่อรักษาสภาพโครงสร้างเอาไว้ เป็นประการสำคัญ

แผนงานซ่อมบำรุงผิวทางลูกรังอาจกำหนดรูปแบบได้ดังนี้



/ กวาดเกลี่ย (light grading with compaction) ความถี่ขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร (ซึ่งต้องจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล) แต่อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

o ขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading) เติมวัสดุทดแทนที่สูญหายไปในรอบปี (รักษาความหนาของ subbase ต้องไม่น้อยกว่า 20 ซม.)

กำหนดการที่จะทำการกวาดเกลี่ยผิวทาง (light grading) ซึ่งจะต้องมีการบดอัด (compaction) ด้วย ขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจรและลักษณะภูมิประเทศที่ทางตัดผ่าน ดังนั้นจึงควรจัดเก็บข้อมูลความชำรุด (ไม่รายเรียบ) ของผิวทางและทำการวิเคราะห์แต่ละเส้นทาง เพื่อนำมาพิจารณากำหนดเวลาหรือความถี่ในการกวาดเกลี่ยที่จะต้องปฏิบัติ แต่ถึงอย่างไรก็ตามควรกวาดเกลี่ยอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

สำหรับการขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading) จะต้องมีการตรวจสอบปริมาณวัสดุผิวทางที่สูญเสียเพื่อเติมวัสดุทดแทน (อย่าให้ความหนาของ subbase น้อยกว่า 20 ซม.) และควรดำเนินการทันทีเมื่อฤดูฝนสิ้นสุดลง

ส่วนงานซ่อมหลุมบ่อ (maintenance of potholes) เป็นงานที่ต้องทำเป็นปกติทุกวันอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของผู้ใช้ทาง

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม : Mr 12 (การจัดทำแผนงานบำรุงทาง), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546

(2) "ข้อพิจารณาในการซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์" มนัส คอวนิช, มกราคม 2543

(3) "การดูแลถนนคอนกรีต", มนัส คอวนิช, สิงหาคม 2542

(4) "สะพานในทางหลวง", มนัส คอวนิช, กรกฎาคม 2543

(5) "ท่อสำหรับงานทาง", มนัส คอวนิช, พฤศจิกายน 2543

ส่วนที่ 2 บทที่ 7

บทที่ 8
แนวทาง
การบริหารจัดการเงินบำรุงทาง

8.1 หลักการและเหตุผล

ถึงแม้ว่าทางหลวงจำเป็นที่จะต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษา เพราะทางหลวงเป็นทรัพย์สินของประชาชนและเป็นปัจจัยหลักประการหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ แต่ในด้านการเงินหรืองบประมาณบำรุงทาง เป็นที่ทราบกันดีว่า มักจะไม่ค่อยได้รับการสนับสนุนเท่าที่ควรจากผู้มีอำนาจในการจัดสรรงบประมาณ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะข้อมูลและเหตุผลที่ขอรับการสนับสนุนไม่เพียงพอที่จะโน้มน้าวให้ผู้มีอำนาจตระหนักถึง หรือยกตัวอย่างเช่นงานบำรุงรักษาทางหลวง อาจถูกมองผิวเผินว่าเป็นงานแม่บ้านธรรมดา ซึ่งไม่มีแรงดึงดูดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการโฆษณาหาเสียงแสดงผลงานโอ้อวดกับประชาชนให้เห็นเหมือนกับโครงการก่อสร้างทาง ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริหารบ้านเมืองโดยทั่วไป นอกจากนั้นปัญหาสังคมซึ่งไม่ได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง คือ การละเมิดกฎหมายของรถบรรทุกหนักเกินพิกัดยิ่งซ้ำเติมให้สภาพของทางหลวงเลวร้ายยิ่งขึ้น จนเกิดการ

สูญเสียในด้านเศรษฐกิจการขนส่งทางถนนอย่างมหาศาล โดยฝ่ายรัฐไม่ได้ให้ความสนใจเท่าที่ควร

นักบำรุงทางต้องมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบ

ถึงอย่างไรก็ตาม ในด้านของผู้รับผิดชอบในการดูแลบำรุงรักษาทาง ไม่บังควรที่จะปล่อยให้งานบำรุงรักษาทาง เป็นไปตามสภาพอย่างไม่รู้ร้อน ไม่รู้หนาวดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ควรที่จะต้องปรับปรุงในด้านบริหารจัดการ, จัดให้มีบุคลากรที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน, ปรับปรุงวิธีการขอการสนับสนุนในด้านงบประมาณโดยมีความพร้อมในด้านข้อมูลของความต้องการที่ถูกต้อง, มีการกำหนดแผนดำเนินงานที่น่าเชื่อถือได้โดยอ้างอิงหลักวิชาการทางวิศวกรรมซึ่งมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เน้นในด้านการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง, การปฏิบัติตามกฎหมายและการซ่อมบำรุงรักษาทาง นอกจากนี้สมควรที่จะต้องปรับปรุงคุณภาพของนักบำรุงทางให้สำนึกความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานโดยสนองความต้องการอย่างแท้จริงในการดูแลซ่อมบำรุงรักษาทาง อย่าปล่อยให้เกิดความไขว้เขวหรืออ่อนไหวต่อความกดดัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการดำเนินงานที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เป็นการสมควรทั้งๆ ที่มีงบประมาณจำกัดไม่พอเพียงต่อความต้องการอยู่แล้ว

การตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานเป็นสิ่งจำเป็น

การติดตามประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางแบบไม่ลบหน้าประจมุกจะช่วยให้เห็นข้อบกพร่องหรือสิ่งที่สมควรปรับปรุงแก้ไขให้ได้พิจารณากันชัดเจนยิ่งขึ้น

ในด้านการบริหารจัดการงบประมาณบำรุงรักษาทาง สมควรที่จะต้องปฏิบัติภายใต้การควบคุมตามกติกาที่กำหนดโดยผูกโยงกับหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมเป็นประการสำคัญ

กฎเกณฑ์หรือระเบียบปฏิบัติเกี่ยวการงบประมาณในด้านบำรุงรักษาทางเกิดขึ้นจากหลักเกณฑ์ที่ใช้ปฏิบัติทั่วไปของทางราชการ รวมทั้งหลักปฏิบัติที่สร้างขึ้นมา จากวิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทางในยุคเริ่มต้นของการพัฒนาทางหลวง ซึ่งมีหลายสิ่งหลายอย่างที่สมควรได้รับการพิจารณาทบทวนและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

สิ่งที่ควรได้รับการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขคือ ความคล่องตัวในการใช้จ่ายเงินงบบำรุงทางพอสมควร ภายใต้หลักวิชาการหรือการตรวจสอบควบคุมที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้จ่ายเพื่อซ่อมบำรุงด้านกายภาพของทาง สะพานและท่อ, การซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง สะพานและท่อ , และค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสิ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากทางหลวง

ในยุคปัจจุบันซึ่งกำลังดำเนินการปฏิรูประบบราชการ ซึ่งน่าจะมีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเบ็ดเสร็จ ประกอบกับแนวโน้มในการจัดสรรงบประมาณเป็นก้อนให้ไปดำเนินการมีความน่าจะเป็นไปได้พอสมควร จึงเห็นควรพิจารณาเสนอแนะมีการจัดงบเงินบำรุงทางเสียใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและความต้องการอย่างแท้จริง ในการดูแลซ่อมบำรุงรักษาทาง สะพานและท่อ

8.2 ข้อพิจารณาในการจัดงบเงินบำรุงทาง

(1) งบบริหาร

งบนี้ คงเป็นไปตามหลักเกณฑ์ทั่วไปของทางราชการที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้แก่ค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังนี้

◇ ค่าบุคลากร
◇ ค่าไข้สอย
◇ ค่าวัสดุ
◇ ค่าครุภัณฑ์ / เครื่องมือ / เครื่องจักร (ค่าเช่า)

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในงบนี้บางประการคือ ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะเพื่อปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าน้ำมันเชื้อเพลิง มักจะไม่เพียงพอในการปฏิบัติงาน เพราะการดูแลบำรุงรักษาทางจำเป็นต้องใช้ยานพาหนะในการตรวจตราและปฏิบัติงาน ซึ่งถ้ายานพาหนะไม่มีน้ำมันก็ไม่มีประโยชน์อะไร และทำให้การปฏิบัติงานไม่เกิดประสิทธิผลด้วย (ทำแผนปฏิบัติงานและค่าใช้จ่ายให้ชัดเจน เพื่อชี้แจงแก่ผู้มีอำนาจในการงบประมาณ) และอีกประการหนึ่งควรกำหนดแผนงานจ้างทำงานหรือค่าเช่าเครื่องจักรในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจนด้วย สิ่งที่ควรละเว้นในการปฏิบัติคือการจัดหาวัสดุสำรอง (Stock) เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงจนเกินความจำเป็นซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายหรือสูญหายได้

ระบบการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน (Performance audit) จะช่วยให้การบริหารงบประมาณ มีประสิทธิภาพและบังเกิดประสิทธิผล

งบนี้ต้องไม่ลืมค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการตามกฎหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการป้องปราม/ปราบปรามรถบรรทุกหนักเกินพิกัดด้วย

(2) งบซ่อมบำรุงกายภาพทาง สะพานและท่อ

งบนี้ เป็นงบค่าใช้จ่ายในด้านการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง และในการซ่อมบำรุงรักษาทาง สะพาน

และท่อ ตามกระบวนการทางวิศวกรรม ซึ่งอาจจำแนกค่าใช้จ่ายตามลักษณะงานได้ดังนี้

◇ ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ (รายละเอียดดูแผนงานอำนวยความสะดวกและ ความปลอดภัย และแผนงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพานและท่อ ในบทที่ 7

◇ ค่า heavy patching ของทางผิวแอสฟัลท์ (รายละเอียดดูแผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง ในบทที่ 7)

◇ ค่า intervention maintenance ของทางผิวแอสฟัลท์ ได้แก่ resealing หรือ resurfacing หรือ maintenance overlay (รายละเอียดดูแผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง ในบทที่ 7)

◇ ค่า heavy care ของทางคอนกรีต (รายละเอียดดูแผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง ในบทที่ 7)

◇ ค่า intervention maintenance overlay ของทางคอนกรีต ได้แก่ maintenance overlay (รายละเอียดดูแผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง ในบทที่ 7)

◇ ค่าซ่อมบำรุงทางผิวลูกรังได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมหลุมบ่อ, กวาดเกลี่ย (light grading) และขึ้นรูปบดทับไหม (heavy grading) (รายละเอียดดูแผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง ในบทที่ 7)

การดำเนินงานตามงบนี้จะต้องปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนด เว้นแต่มีความจำเป็นที่จะต้องปรับ ปรุงแก้ไขตามสภาพที่เกิดขึ้นในสนาม ก็ควรปรับแผนงานและปริมาณงานได้ตามใน

วงเงินที่ได้รับอนุมัติ โดยมีการจัดทำรายงานที่ หรือบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

(3) งบซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง สะพานและท่อ

งบนี้เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามแผนงานและงบประมาณที่ใช้รับจากหน่วยเหนือ (ผู้มีอำนาจในการงบประมาณ) ในทำนองเดียวกันกับแผนงานหรือโครงการก่อสร้างและบูรณะทาง หรือสะพาน ลักษณะซ่อมบำรุงโครงสร้างทางสะพาน และท่อ ได้แก่

◇ structural maintenance ของทางผิวแอสฟัลท์ (structural overlay)

◇ structural maintenance ของทางคอนกรีต (structural overlay)

◇ structural repair หรือ major repair ของสะพานและท่อ

(4) งบฉุกเฉินและแก้ไขสภาพสิ่งแวดล้อม

งบนี้คงจะต้องพิจารณาการจัดตั้งเป็นเงินก้อนตามที่พิจารณาเห็นสมควรเพื่อแก้ไขงานฉุกเฉินเมื่อเกิดน้ำท่วม ทางขาดอุบัติภัย สะพานหรือท่อชำรุดเป็นอันตรายต่อการใช้งาน เป็นต้น ส่วนค่าใช้จ่ายสำหรับการแก้ไขสภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่การฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมในเขตทาง การปรับปรุงแก้ไขผลกระทบในด้านสังคมหรือจากข้อร้องเรียนที่พิจารณาเห็นควรแก้ไข เป็นต้น

8.3 ข้อคิดเห็นในการแบ่งสรรงบประมาณที่จำกัด

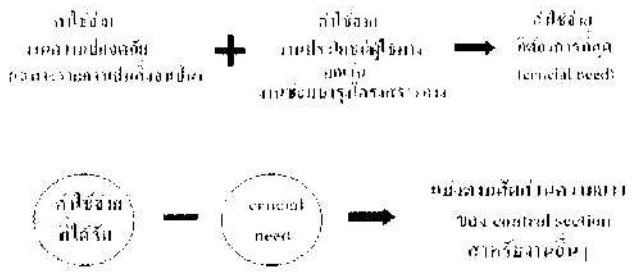
ในกรณีที่งบเงินบำรุงทางถูกตัดทอนหรือถูกกำหนดวงเงินมาให้น้อยกว่าที่ขอจัดตั้ง ซึ่งจะต้อง (พิจารณา) ปรับลดหรือเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานที่ได้ตั้งไว้ ในการนี้จะต้องยึดหลักการของการปฏิบัติงานบำรุงทาง คือ การอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย หรืออีกนัยหนึ่งคือการอำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้ทาง (road user's benefit) เป็นประการสำคัญ

งานในด้านความปลอดภัยที่จะทอดทิ้งหรือละเลยไม่ได้คือ การซ่อมบำรุง และการปรับปรุงเครื่องควบคุมการจราจร และการแก้ไขผิวถนนลื่น

สำหรับงานอำนวยประโยชน์แก่ผู้ใช้ทางคือการแก้ไขความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) ซึ่งหมายถึงการซ่อมบำรุงผิวทางอย่างประณีตและตามกระบวนการอย่างเป็นระบบ อันได้แก่ งาน heavy patching และงาน intervention maintenance (resealing / resurfacing / maintenance overlay) สำหรับทางผิวทางแอสฟัลท์ และ heavy care of concrete pavement กับ intervention maintenance (maintenance overlay) สำหรับทางคอนกรีต ส่วนทางผิวลูกรังก็คือ งานซ่อมหลุมบ่อและงานกวาดเกลี่ย (light grading)

ข้อแนะนำในการจัดงบประมาณใหม่ ให้อยู่ในวงเงินค่าใช้จ่ายที่กำหนดก็คือ พยายามกันหรือรักษาค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้

(ตามความเป็นจริง) ในการดำเนินการตามรายการในงานด้านความปลอดภัย และงานคำนวยประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง (ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว) เอาไว้ ส่วนรายการและงานอื่นๆ อาจนำค่าใช้จ่ายที่ตั้งไว้ไปปรับลดโดยเฉลี่ยแบ่งตามสัดส่วนของความยาวของ control section (คิดเป็นทาง 2 ช่องจราจร) ให้อยู่ภายในวงเงินค่าใช้จ่ายที่ถูกกำหนด



หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายสำหรับงานซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง แยกออกต่างหาก จึงไม่นำมารวมด้วย หากทางชำรุดมากแต่ไม่ได้รับงบประมาณมาแก้ไข ก็ควรชี้แจงให้ผู้ใช้ทางทราบ

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม : Mr 13 (การบริหารเงินบำรุงทาง), Mr 5 (งานสิ่งแวดล้อมสำหรับทางที่เปิดการจราจรแล้ว), Mr 11 (ข้อมูลทางวิศวกรรมที่ต้องการในการดำเนินงานบำรุงรักษาทาง), โครงการฯ Human resources Development, กรมทางหลวง. 2546 (จัดทำโดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมนเนจเมนท์ จำกัด, ฯลฯ)

ส่วนที่ 2 บทที่ 8

ส่วนที่ 3

ภาคปฏิบัติการ

บทที่ 9
การอำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง

9.1 ต้นเหตุของความไม่ปลอดภัย

จากสถิติพบว่า อุบัติเหตุทางถนนมากกว่าร้อยละ 90 เกิดจากผู้ขับรถซึ่งขับรถโดยประมาทเลินเล่อ เมาสุรา และมีสุขภาพไม่สมบูรณ์ ส่วนที่เหลือเกิดจาก สภาพของรถที่ชำรุดทรุดโทรม และสภาพของถนนที่ไม่ปลอดภัยแก่การจราจร

ถึงแม้ว่า สภาพของถนนจะมีส่วนเกี่ยวข้องทำให้เกิดอุบัติเหตุบนถนนเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่อันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้รถใช้ถนนนั้นมีค่าอย่างมหาศาล ที่จะเอารายได้ประชาชาติต่อหัวต่อปีมาประเมินต่อ 1 ชีวิต ก็คงจะไม่ถูกต้องนัก ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ดูแลบำรุงรักษาทางจะต้องเอาระวังและอำนวยความปลอดภัยในการใช้ทางให้ดีที่สุด และอีกประการหนึ่ง การละเลยในการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ หรือประมาทเลินเล่อในการซ่อมบำรุงทางซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง ได้เคยทำให้ผู้รับผิดชอบในการดูแลรักษาทาง ต้องตกเป็นจำเลยในคดีแพ่งและอาญามาแล้วด้วย

9.2 ทางหลวงกับเหตุที่อาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัย

(1) สภาพของผิวจราจร

ความเสียดทานของหน้ายางล้อรถกับผิวถนน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนรถและการห้ามล้อให้รถหยุดหรือลดความเร็วลง รวมทั้งการบังคับรถให้วิ่งในทิศทางที่ต้องการด้วย

ผิวทางซึ่งมีความเสียดทานต่ำ (low skid resistance) หรือผิวทางลื่น มักจะเกิดขึ้นในกรณีดังนี้ เช่น

◊ ผิวจราจรซึ่งถูกขัดมันโดยการจราจร (polished surface)

◊ ผิวแอสฟัลท์มียางเยิ้ม (bleeding)

◊ ผิวแอสฟัลท์ที่มีน้ำขังบางๆ หรือเปียกชื้นและสกปรก

◊ ผิวทางในทางโค้ง

การทดลองในสนามได้ชี้ให้เห็นว่าผิวทางที่เปียกและสกปรก (muddy) เช่นเกิดขึ้นในขณะที่ฝนตกเพียงเล็กน้อย น้ำที่เปียกผิวทางผสมกับฝุ่นละอองจะทำให้ค่าของความเสียดทาน (coefficient of friction) ต่ำมาก (ต่ำกว่าถึง 4 – 5 เท่า) เมื่อเทียบกับค่าความเสียดทานเมื่อผิวทางเปียกแต่สะอาด นอกจากนั้นในกรณีที่ผิวทางมีน้ำขังอาจเกิดปรากฏการณ์ทำให้ความเสียดทานลดลงเรียกว่า hydroplaning คือมีน้ำเป็นแผ่นบางๆ กั้นระหว่าง

ผิวทางกับหน้ายางของล้อรถ ทำให้เกิดการลื่นไถ่ สำหรับในกรณีทางโค้ง แรงเหวี่ยง (centrifugal Force) จะผสมโรงทำให้เกิดอันตรายเพิ่มมากขึ้นถ้ารถมีความเร็วสูง ถึงแม้ว่าจะมีการยกโค้ง (super elevation) ก็ตาม

หน้าที่ของหน่วยบำรุงทางก็คือ จะต้องตรวจสอบสภาพผิวจราจรเป็นประจำอย่างไกล้ชิด รวมทั้งน่าจะเสนอให้หน่วยเหนือพิจารณาทำการทดสอบค่า skid resistance ของผิวทางในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุหรือมีเหตุอันน่าสงสัย เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโดยการทำให้ผิวหยาบหรือปูผิวใหม่ ไม่เพียงแต่ใช้เครื่องควบคุมการจราจรบังคับเท่านั้น

(2) สภาพบังคับในด้านเรขาคณิตของทาง

ถึงแม้ทางหลวงจะออกแบบในด้านเรขาคณิตตามหลักเกณฑ์ หรือมาตรฐานการทางที่กำหนดไว้แล้วก็ตาม ส่วนที่มีผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยในการขับรถอันพึงระวัง ได้แก่

◊ ทางโค้ง

◊ ทางลาดชัน

◊ ทางแคบ (รวมทั้งสะพานแคบ)

◊ ทางหรือสะพานซึ่งมีช่องลอดเตี้ย

◊ ทางเบี่ยง

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือ ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการดูแลสภาพผิวจราจร ระบบระบายน้ำ เครื่องควบคุม

การจราจร และอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยแก่การจราจร(อุปกรณ์กันอันตราย, หลักบอกแนว, แผ่นหรือสีสะท้อนแสง เป็นต้น) ในบริเวณที่ทางมีสภาพบังคับดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน และควรตรวจงานในตอนกลางคืนให้บ่อยครั้งด้วย

9.3 ข้อแนะนำเพื่อเป็นแนวทางเสริมสร้างความปลอดภัย

◊ ตรวจสอบและทบทวนเครื่องควบคุมการจราจร (ป้าย / เครื่องหมาย / สัญญาณไฟ) ที่ได้จัดทำหรือติดตั้งไว้แล้ว โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ทาง (โดยการทำคำสอบถาม) และความถูกต้องตามกฎหมาย (มิฉะนั้นจะใช้บังคับไม่ได้) เป็นประการสำคัญ

◊ ทบทวนหรือติดตั้งอุปกรณ์เสริมความปลอดภัย (กำแพงคอนกรีต / รั้วกันอันตราย / หลักบอกแนวทาง / แผนหรือสีสะท้อนแสง) โดยพิจารณาจากอุบัติเหตุ หรือสิ่งบอกเหตุอันควร

◊ ทางลงเขาที่ชันมากและคดเคี้ยว บริเวณที่เคยเกิดอุบัติเหตุ หากพื้นที่อำนวย ควรจัดทำทางหยุดรถฉุกเฉิน (emergency stopping area)

◊ กรณีการจราจรคับคั่ง หรือทางสูงชันซึ่งมีปริมาณรถบรรทุกมาก ควรพิจารณาเสนอแนะหน่วยเหนือให้ก่อสร้างทางจราจรเพิ่ม (additional traffic lane)

◊ ทางโค้งเลบและเคยเกิดอุบัติเหตุแหกโค้ง ควรพิจารณาขยายผิวจราจร (roadway widening)

◊ ผิวทางราบเรียบ แต่ลื่น (ส่วนมากเป็นทางโค้ง) และเคยเกิดอุบัติเหตุรถตกถนน การเตือนหรือบังคับผู้ขับรถด้วยป้ายจราจรอาจไม่พอเพียง ปรับปรุงผิวใหม่เป็นชนิดผิวหยาบด้วย

◊ หากเป็นการสมควรอาจใช้มาตรการทางกฎหมาย (ออกเป็นกฎกระทรวง หรือประกาศผู้อำนวยการทางหลวง) ห้ามยานพาหนะบางชนิดใช้ทางหลวงบางตอนได้ เช่นห้ามรถบรรทุกสิบล้อขึ้นไปใช้ในทางตอนที่ลาดสูงชัน เป็นต้น

◊ ทางหลวงพิเศษ ถ้าจะเป็นการสมควรให้รถใช้ความเร็วสูง เช่น ความเร็วสูงสุด 140 กม./ชม.

◊ ทางลอดใต้สะพานหรือโครงบนของสะพานบางชนิดมีช่องลอดเตี้ย (low vertical clearance) ควรติดตั้งเครื่องบังคับความสูง (horizontal bar) เช่น ไม่เกิน 3.80 เมตร (อาศัยข้อกำหนดออกตาม กฎหมายขนส่งทางบก)

◊ หมุดเครื่องหมาย (button marker) อาจเป็นประโยชน์สำหรับทางในเมืองหรือทางชานเมืองซึ่งมีหลายช่องจราจร แต่ไม่มีเกาะกลางถนน ถ้าจะติดตั้งควรจัดทำบนเส้นแบ่งทิศทางจราจร (center line) ก็พอ เพราะหมุดหลุดง่ายและราคาแพง

◊ ไฟแสงสว่างสำหรับทางหลวงเหมาะสมสำหรับทางในเมืองและทางแยกที่มีการจราจรมาก

◊ ควรติดตั้งไฟแสงสว่างในช่องลอดที่มีแสงสว่างไม่พอ

◊ เกาะทาสี (painted island) ที่ทำเป็นเกาะกลางถนนเพื่อแยกทิศทางจราจร ผู้ขับรถมักจะละเมิด เพราะเห็นเป็นพื้นที่ว่างหรือลายเป็นที่จอดรถ ควรจัดทำเป็นเกาะยกระดับหรือมีคันหินเป็นขอบ (ข้อพิจารณาสำหรับเกาะทาสีซึ่งใช้สีเหลือง อาจไม่ใช้บังคับได้ตามกฎหมาย เนื่องจากยังไม่เห็นมีประกาศในกฎกระทรวงตามกฎหมายทางหลวง)

◊ ราวกันอันตรายชนิดใช้ลวดเกลียวซึ่งไม่ควรใช้ หากยังมีคงเหลืออยู่ควรรื้อถอน เพราะเป็นอันตรายอย่างยิ่ง หากเกิดอุบัติเหตุ เพราะลวดอาจบาดคล้ายๆ กับลวดตัดไข้ม้

◊ กรณีคันทางเป็นดินถมสูงอยู่ในทางลาดหรืออยู่ในบริเวณโค้งหงาย (sag vertical curve) และเป็นทางเพียง 2 ช่องจราจร ซึ่งมักเป็นทางภูเขา หากจะติดตั้งอุปกรณ์กันอันตราย ไม่ควรจัดทำเป็นกำแพงคอนกรีตทั้งในแนวศูนย์กลางทางและที่ขอบผิวทั้งสองข้าง เพราะผู้ขับรถอาจจะเกิดความรู้สึกเหมือนขับรถเข้าซอก อาจเป็นอันตรายได้ง่าย ควรจัดทำกำแพงคอนกรีตเพียงที่แนวศูนย์กลางของทาง แต่สองข้างทางริมผิวทางควรจัดทำเป็นราวกันอันตรายชนิดแผ่นเหล็กที่ใช้กันทั่วไป (เพราะราวกันอันตรายชนิดแผ่นเหล็กจะโบว่ง ผู้ขับรถจะไม่รู้สึกบีบ)

◊ การเผาหญ้าในเขตทาง ไม่พึงกระทำโดยเด็ดขาดเพราะควันไฟเป็นอันตรายต่อการจราจรเป็นอย่างยิ่ง

◊ ที่พักริมทาง (rest area) มีประโยชน์มากสำหรับผู้ขับขี่รถทางไกลที่จะได้ผ่อนคลายความเครียด ดังนั้นควรส่งเสริมจัดให้มีในที่ที่เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งที่มีภูมิทัศน์ที่สวยงามและภายในบริเวณที่พักริมทางร่มรื่นและมีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ทางอย่างเหมาะสมสำหรับที่พักริมทางที่มีอยู่แล้วพึงรักษาและปรับปรุงเป็นที่ดึงดูดแก่ผู้ใช้ทางให้มากขึ้น

◊ การซ่อมผิวจราจรและการขุดซ่อมท่อลอดคันทาง ควรวางแผนดำเนินการและปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ ไม่ควรปฏิบัติงานเฉพาะในตอนกลางวันหรือทิ้งค้างไว้

◊ ในกรณีที่เครื่องหมายควบคุมการจราจรชำรุดเสียหาย หรือลบเลือน หรือในกรณีที่ปูผิวทางใหม่ทับเครื่องหมายจราจรเดิม และในกรณีที่เป็นสะพานแคบ (ทางรถกว้างตั้งแต่ 6 เมตรลงมา) หรือสะพานชั่วคราว (สะพาน BAILEY) ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ขับรถ ซึ่งไม่คุ้นเคยกับเส้นทางมาก่อน หรือต้องขับรถในตอนกลางคืน หรือในขณะฝนตก ผู้ดูแลรักษาทางต้องรีบจัดการซ่อม หรือจัดทำให้คืนสภาพเหมือนเดิม หรือปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามระเบียบข้อบังคับที่กรมทางหลวงได้กำหนดไว้โดยเร็วที่สุด

ส่วนที่ 3 บทที่ 9

ภาคผนวก ค

ข้อพิจารณา
เครื่องควบคุมการจราจรและ
อุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัย

ภาคผนวก ค
ข้อพิจารณาเครื่องควบคุมการจราจรและอุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัย

หลักการในการจัดให้มีหรือจัดทำเครื่องควบคุมการจราจร

เครื่องควบคุมการจราจร (traffic control devices) อันได้แก่ป้าย (traffic signs) เครื่องหมาย (traffic markings) และสัญญาณไฟ (traffic signaling) เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดหรือควบคุมการจราจรให้เป็นระเบียบและปลอดภัย สำหรับไฟแสงสว่าง (highway lighting) หลักบอกแนว (guide posts หรือ delineators) อุปกรณ์กันอันตราย (guardrails/traffic barriers) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเสริมสร้างการใช้ทางให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น

หลักการและวัตถุประสงค์ของการติดตั้งหรือจัดทำเครื่องควบคุมการจราจรมีดังนี้

- ◊ ต้องเป็นการดำเนินการตามความจำเป็นหรือตามระเบียบข้อบังคับ
- ◊ ต้องเป็นการกระทำที่แจ้งให้ผู้ใช้ทางพึงรับทราบและปฏิบัติ (command attention)
- ◊ ต้องแสดงการควบคุม แนะนำ หรือให้ข่าวสารอย่างชัดเจนและเรียบง่ายในการใช้ทาง

- ◊ ต้องบอกล่วงหน้า หรือให้เวลาเพียงพอแก่ผู้ใช้ทางที่จะต้องปฏิบัติตามเครื่องควบคุมการจราจร
- ◊ ต้องเป็นเครื่องควบคุมการจราจรที่ถูกต้องตามกฎหมาย

สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความปลอดภัยนั้นขึ้นอยู่กับความล่อแหลม หรือมีสิ่งบอกเหตุที่จะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ทาง และสภาพของการจราจรเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญ

ป้ายจราจร (TRAFFIC SIGNS)

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ป้ายจราจรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ป้ายบังคับ ป้ายเตือน และป้ายแนะนำ ซึ่งป้ายจราจรนี้ (รวมทั้งเครื่องหมายจราจร และสัญญาณไฟจราจรด้วย) ปรากฏว่าอยู่ภายใต้ผู้ใช้อำนาจตามกฎหมาย 2 ฉบับ คือ พระราชบัญญัติการจราจรทางบก และพระราชบัญญัติทางหลวง ดังนั้นในบางกรณีทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนเกิดความสับสน หรือเข้าใจไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ทางราชการได้มีความพยายามที่จะปรับปรุงเครื่องควบคุมการจราจรให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังเช่นกรมทางหลวง ได้จัดทำคู่มือเครื่องแบบการควบคุมการจราจรในการก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี พ.ศ.2545 ขึ้นมาให้หน่วยงานถือปฏิบัติแล้ว แต่เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจรเท่านั้น ซึ่งคงจะต้องมีการปรับปรุงต่อไปให้ครบถ้วน

ป้ายบังคับ

ป้ายเตือน

ป้ายแนะนำและป้ายเตือน

การใช้ป้ายจราจรให้ถูกต้องและเหมาะสมมีข้อพิจารณาดังนี้

- ◊ ป้ายจราจรที่ใช้ในทางหลวงจะต้องถูกต้องตามกฎหมาย กล่าวคือในกรณีที่เป็นป้ายจราจรภายใต้กฎหมายทางหลวงก็คงจะต้องมีการประกาศกฎกระทรวงใช้บังคับ มิฉะนั้นจะไม่มีผลทางกฎหมาย และอาจเกิดผลกระทบของคดีในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง
- ◊ ป้ายจราจรจะต้องติดตั้งตามจุดที่เหมาะสมและถูกต้องตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ก่อนที่จะเปิดการจราจรให้ใช้ ทางหลวง ทางเบี่ยง หรือทางชั่วคราว

◊ การติดตั้งป้ายจราจรจะต้องสอดคล้องกับสภาพของทางและการจราจรที่ใช้ทาง ดังนั้นจึงควรที่จะต้องตรวจสอบและทบทวนการใช้ป้ายจราจรที่เป็นอยู่ (โดยสอบถามความเห็นจากผู้ใช้รถใช้ถนนด้วย) โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายจราจรสำหรับชุมทางต่างระดับ และในกรณีที่ป้ายจราจร (รวมทั้งเครื่องควบคุมอื่นๆ) ที่หมดความจำเป็น เช่น งานบูรณะเมื่อแล้วเสร็จจะต้องรื้อถอนออกโดยทันที ส่วนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือติดตั้งป้ายจราจรใหม่ควรจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือก่อน

◊ ไม่ควรติดตั้งป้ายจราจร (โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายเตือนและป้ายบังคับ) เกินความจำเป็น เพราะแทนที่จะเป็นผลดี กลับทำให้ผู้ใช้ทางขาดความสนใจป้ายจราจรเท่าที่ควร

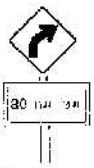
◊ น่าที่จะพิจารณาติดตั้งป้ายแนะนำทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายให้ข่าวสารหรือข้อมูลแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน ถึงระยะทางและสถานที่ข้างหน้านอกเหนือไปจากข้อมูลที่เขียนไว้ที่หลักกิโลเมตรข้างทาง เพราะผู้ใช้ทางหลวงมีโอกาสน้อยมากที่จะเห็นข้อมูลจากหลักกิโลเมตรในขณะที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูง

อีกประการหนึ่ง มีข้อสังเกตเกี่ยวกับป้ายเตือนการใช้ความเร็วประกอบป้ายเตือนทางโค้ง ซึ่งบางแห่งอาจจะไม่เหมาะสม เนื่องจากคงไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลทางเรขาคณิตของโค้ง จึงทำให้ความเร็วที่แนะนำหรือเตือนในการใช้โค้งขัดความรู้สึกของผู้ขับรถ

อันเป็นเหตุให้ผู้ขับรถไม่สนใจในป้ายเตือนซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่ง

สำนักวิศวกรรมการจราจรของกรมทางหลวงเคยให้คำแนะนำเอาไว้ว่า ความเร็วไม่เกิน 50 กม./ชม. เหมาะสมสำหรับทางโค้งซึ่งมีรัศมีไม่เกิน 100 เมตร และความเร็วสูงสุด (ตามกฎหมาย) จราจรทางบก 90 กม./ชม. เหมาะสมสำหรับทางโค้งซึ่งมีรัศมีตั้งแต่ 320 เมตร ขึ้นไป และอีกประการหนึ่ง ในการออกแบบทาง (geometric design) ที่ต้องถือปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานชั้นทาง เกี่ยวกับอัตราความเร็วที่ใช้ในการออกแบบอยู่แล้ว เช่นสำหรับทางหลวงพิเศษ ทางหลวงชั้น 1,2 และ 3 ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ (design speed) คือ ทางราบ 90-110 กม./ชม. ทางเนิน 80-110 กม./ชม. และทางเขา 70-90 กม./ชม. เป็นต้น ซึ่งถ้าคิดแผ่ไปจากนี้ การออกแบบจะต้องกำหนดการติดตั้งป้ายจราจรบังคับความเร็วไว้แล้ว

การออกแบบทางโค้งมีการยกขอบยกโค้ง (super elevation) ตาม design speed อยู่แล้ว



อาจจูงใจให้รถบรรทุกขนาดหนัก ใช้ความเร็วเกินพิกัดตามกฎหมาย (60 กม./ชม.)

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางก็คือ การจรวจสอบและทบทวนความถูกต้องและความเหมาะสมของป้ายจราจรที่ได้ติดตั้งไว้ และเสนอแนะให้หน่วยเหนือพิจารณาดำเนินการต่อไป

เครื่องหมายจราจร (PAVEMENT MARKINGS)

เครื่องหมายจราจร เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องควบคุมการจราจร ซึ่งใช้บังคับ บอกทิศทางและเตือนผู้ใช้ทาง นอกเหนือไปจากป้ายจราจรและสัญญาณจราจร และในบางกรณีก็เป็นการใช้เสริม ป้ายและสัญญาณจราจรด้วย

มีประเด็นสำคัญที่จะต้องพิจารณาใช้เครื่องหมายจราจรให้ถูกต้องและเหมาะสม คือ

◊ เครื่องหมายจราจรที่ใช้ในทางหลวงจะต้องถูกต้องตามกฎหมาย กล่าวคือ ในกรณีที่เป็นเครื่องหมายจราจรภายใต้กฎหมายทางหลวง ก็จะต้องมีการออกกฎกระทรวง ประกาศเครื่องหมายบังคับตามทางใช้บังคับ มิฉะนั้นจะไม่มีผลทางกฎหมายและอาจเกิดผลกระทบทางคดีในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง

◊ เครื่องหมายจราจรจะต้องจัดทำให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเปิดการจราจรให้ใช้ทางหลวง ทางเบี่ยง หรือทางชั่วคราว

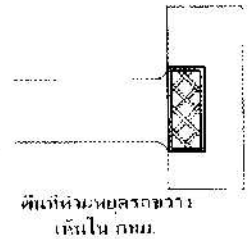
◊ กรณีที่เครื่องหมายจราจรลบเลือนจะต้องซ่อมให้คืนสภาพที่ถูกต้องและชัดเจนโดยเร็ว

◊ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเครื่องหมายจราจรตามสภาพของทางหลวง จะต้องลบเครื่องหมายจราจรเดิมที่ไม่ต้องการใช้แล้วออกให้หมด มิฉะนั้นจะก่อให้เกิดความสับสนแก่ผู้ใช้ทางอันอาจเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ และมีผลเกี่ยวข้องทางคดีได้

มีข้อพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยแก่การจราจรที่สำคัญยิ่งคือ ในกรณีที่มีการซ่อมหรือปูผิวทับบนผิวทางเดิมทำให้เครื่องหมายจราจรชำรุดเสียหายหรือขาดหายไป จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบซ่อมหรือจัดทำขึ้นใหม่โดยด่วนที่สุด มิฉะนั้นจะเป็นอันตรายต่อการจราจรหรือผู้ใช้ทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นแบ่งทิศ

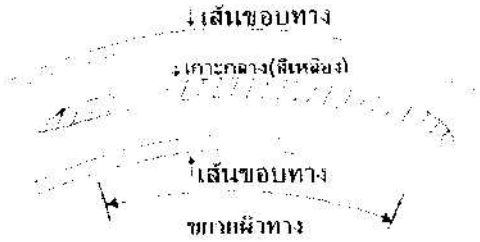
ของการจราจร (center lines), เส้นแบ่งช่องจราจร (lane lines) และเส้นขอบทาง (edge lines) ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ทางในเวลากลางคืน หรือฝนตกหนัก อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

มีข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับ เกาะสี (สีเหลือง) ที่เขียนบนผิวทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณกึ่งกลางทาง ผู้ใช้ทางมักจะไม่เข้าใจในความหมายของเกาะสี (สีเหลือง) อันเป็นเครื่องหมายจราจร ซึ่งมีเจตนาที่จะกันรถไม่ให้วิ่งทับเกาะ และเป็นที่พักสำหรับคนเดินข้ามทาง (safety island) ซึ่งรถจะเดินล้ำเข้าไปในเกาะสีไม่ได้ แต่มีเครื่องหมายจราจรอีกชนิดหนึ่ง คือ พื้นที่ห้ามรถหยุดขวาง(สีเหลือง) block marking ซึ่งมักจะใช้ห้ามรถในบริเวณทางแยก หรือหน้าทางเข้าออกบริเวณที่สำคัญ (ซึ่งในปัจจุบันเปลี่ยนรูปแบบเป็นเส้นทะแยงมุมกากบาท อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมเป็นเส้นสีเหลืองทั้งหมด) แปลความหมายได้ว่า รถวิ่งผ่านได้แต่ห้ามหยุดขวางในพื้นที่ที่เขียนไว้ ไม่ว่าในกรณีใดๆ ดังนั้นจึงอาจเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ใช้ทางเข้าใจสับสนได้หากเกาะสีกลางถนนมีขนาดกว้างมาก จึงมีรถวิ่งเข้าไปในเกาะอยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้เกาะสีกลางถนน (paint-striped median) ซึ่งถ้ามีความกว้างมากควรเปลี่ยนเป็นเกาะยกระดับ หรือเกาะมีคันหิน (curbed median) จะเกิดความปลอดภัยมากกว่า



ออกแบบ (ตามลักษณะภูมิประเทศ คือ ที่ราบ หิน และภูเขา) เช่น ถ้าจะต้องเพิ่มความกว้างของผิวจราจรในทางโค้ง 60 เซนติเมตร ประเด็นมีอยู่ว่าจะขยายด้านในของโค้ง หรือจะขยายทั้งด้านนอกและด้านในของโค้ง (โดยปกติจะขยายด้านในของโค้ง) จึงทำให้เกิดปัญหาในการตีเส้นแบ่งทิศทางการจราจรในบริเวณทางโค้งในบางแห่งดังเช่น ในเส้นทางของภูเขาของทางหลวงตอนหนึ่งหลังจากได้รับการปูผิวทางใหม่ ปรากฏว่ามีเกาะสี (painted median) ในบริเวณทางโค้งเกือบตลอดเส้นทาง ทั้งนี้เข้าใจว่า เป็นเพราะต้องการรักษาความกว้างของช่องจราจรให้เท่ากันโดยตลอดโดยถือเส้นขอบทางเป็นหลัก ดังนั้นจึงทำให้เกิดข้อสงสัยว่าเป็นการตีเส้นแบ่งทิศทางจราจรที่ถูกต้องหรือไม่

ขยายผิวทางด้านในของโค้ง

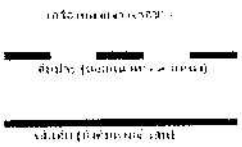


เกาะสีเหลืออาจเป็นปัญหาในทางกฎหมายเพราะผู้ที่ขับขี่ เกาะสีขาวเท่านั้นที่ถูกต้องตามกฎหมาย

มีข้อพิจารณาถ้าจะถือแนวศูนย์กลางของทาง (center line) ตามที่ได้สำรวจและออกแบบไว้เป็นหลัก ในกรณีที่จะขยายความกว้างของผิวทางในบริเวณทางโค้ง ถึงแม้จะรักษาความกว้างของช่องจราจรให้เท่ากันโดยตลอด ก็ไม่น่าจะเป็นปัญหา เพราะแทนที่จะไปทำเกาะสีที่ขอบทางแทน ซึ่งน่าจะบรรลุวัตถุประสงค์มากกว่าเพราะเกาะสีกลางถนนนั้นมีวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งคือ ทำไว้เพื่อเป็นที่พักของคนเดินข้ามถนน แต่ตามตัวอย่างที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เป็นทางภูเขาจึงไม่น่าจะสนองประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่

ต้องการ แต่หากจะเห็นว่าเกาะสีกลางถนนในทางโค้งจะเพิ่มความปลอดภัยให้แก่การจราจรมากขึ้น ก็ขัดแย้งกับการที่รักษาความกว้างของช่องจราจรให้เท่ากันตลอด เพราะรถที่เลี้ยวโค้งกินเนื้อที่มากกว่ารถที่วิ่งทางตรง

สำหรับเส้นเครื่องหมายจราจรสีขาวอันได้แก่ เส้นแบ่งช่องจราจร (lane lines) เส้นขอบทาง (edge lines) และเส้นหยุดตามขวาง ซึ่งใช้เป็นเครื่องหมายจราจรในทางจราจรซึ่งมีหลายช่องในทิศทางเดียวกัน ประเด็นสำคัญก็คือ เส้นทึบเป็นเครื่องหมายบังคับ และเส้นประเป็นเส้นบอกแนวหรือตำแหน่ง ดังนั้นจึงต้องใช้ให้ถูกต้อง



ข้อสังเกตเกี่ยวกับเส้นขอบทางคือ เป็นประโยชน์มากสำหรับการจราจร และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่ เป็นเส้นทางซึ่งปูผิวเต็มไหล่ทางเพราะสามารถจะใช้เป็นทางรถจักรยาน, จักรยานยนต์ได้ (โดยติดตั้งป้ายบังคับด้วย) ซึ่งจะเพิ่มความปลอดภัยให้แก่การจราจรในทางหลวงอย่างหนึ่ง

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือ การซ่อมบำรุงเครื่องหมายจราจรที่ชำรุดหรือลบเลือนไม่ว่ากรณีใดๆ โดยด่วนที่สุด และควรทบทวนกับหน่วยเหนือหากเห็นว่าเครื่องหมายจราจรที่ได้ทำไว้แล้วไม่เหมาะสม และในกรณีที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเครื่องหมายจราจรจะต้องลบเครื่องหมายเดิมออกให้หมดด้วย

สัญญาณไฟจราจร (TRAFFIC CONTROL SIGNALS)

- แดง
- เหลือง
- เขียว

ตรวจสอบจังหวะไฟเขียว/แดง ให้สอดคล้องสภาพจราจร

ไฟสัญญาณหรือสัญญาณไฟจราจร เป็นเครื่องควบคุมการจราจรชนิดหนึ่งซึ่งใช้กับการจราจรและผู้เดินเท้า โดยการติดตั้งสัญญาณไฟจะต้องได้รับการสำรวจและออกแบบโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และควรที่จะต้องมีการตรวจสอบการใช้สัญญาณไฟให้เหมาะสมกับสภาพของการจราจรและความต้องการของผู้เดินเท้าซึ่งจะต้องข้ามถนน โดยการสำรวจและสอบถามผู้ใช้รถใช้ถนนเป็นครั้งคราวตามความเหมาะสม

ไฟกะพริบควรใช้เฉพาะในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายสูง

มีประเด็นที่หน่วยงานบำรุงทางจะต้องพิจารณาคือ ในกรณีที่ไฟสัญญาณชำรุดหรือมีอุบัติเหตุทำให้ชำรุด จะต้องรีบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้โดยด่วนที่สุด มิฉะนั้นจะเกิดผลกระทบต่อการจราจรอย่างรุนแรง เพราะในกรณีที่มีการติดตั้งไฟสัญญาณก็หมายถึงในบริเวณนั้นมีการจราจรอยางหนาแน่นอย่างแน่นอนอีกทั้งหากไฟสัญญาณขาดหายหรือหยุดไป จะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

อีกประการหนึ่ง ในกรณีที่มีการมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้ใช้สัญญาณไฟ มิได้หมายความว่าเจ้าของทางจะพ้นความรับผิดชอบ จะต้องมีการตรวจสอบการใช้ ไฟสัญญาณ และประสานงานในการปรับปรุงแก้ไขกับเจ้าหน้าที่ตำรวจอย่างใกล้ชิดด้วย

ไฟแสงสว่าง (LIGHTING)

ไฟแสงสว่างมีประโยชน์แน่นอนต่อการอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจรในยามค่ำคืน แต่เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไฟแสงสว่างค่อนข้างสูง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางนอกเมือง) ทั้งโคมนอนและโคมตั้งก็บลอดภัยพอเพียงสำหรับการใช้แสงสว่างจากไฟหน้าของรถอยู่แล้ว ดังนั้นสำหรับทางหลวงโดยทั่วไปการติดตั้งแสงสว่างจึงมักจะกระทำในย่านชุมชนซึ่งมีทางเชื่อมเข้าออกและมีคนเต็มเท้ามาก และในบริเวณทางแยกซึ่งมีการจราจรสูง รวมทั้งในอุโมงค์หรือทางลอดซึ่งต้องการแสงสว่างด้วย ส่วนสำหรับสะพานยาว ๆ ความจำเป็นในการติดตั้งไฟแสงสว่างยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ว่าควรจะเป็นประการใด แต่ถ้าจะติดตั้งก็น่าจะเป็นประโยชน์

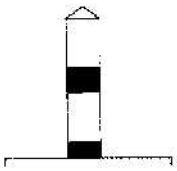
อุโมงค์ หรือทางลอด ถึงแม้เป็นเวลากลางวันก็ยังต้องการแสงสว่างเท่ากับภายนอก

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางคือ การดูแลบำรุงรักษาไฟแสงสว่างที่ได้ติดตั้งไว้ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ถึงแม้จะเป็นภาระหนักอย่างหนึ่งแต่ก็จำเป็นที่จะต้องดำเนินการ อีกประการหนึ่งในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุกับไฟแสงสว่าง หรือการติดตั้งไฟแสงสว่างที่ได้ใช้งานมานานแล้ว จำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบความปลอดภัยในด้านการใช้กระแสไฟฟ้า (โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝังสายใต้ดิน) ซึ่งอาจเป็นอันตรายมากกับผู้ใช้รถใช้ถนน

อุปกรณ์นำทาง (MARKERS/DELINEATORS)

เครื่องหมายจราจร (traffic markings) อีกพวกหนึ่ง เป็นอุปกรณ์นำทางได้แก่ หมุดหรือปุ่มติดตั้งบนผิวจราจร (buttons or studs) และหลักบอกแนว(guideposts / delineators) ซึ่งเป็นเครื่องช่วยชี้นำทางให้แก่ผู้ขับรถให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น

หมุดหรือปุ่มที่ติดตั้งบนผิวจราจร อาจเป็นการเหมาะสมใช้ในทางที่มีปริมาณการจราจรสูงและอยู่ในเมือง ซึ่งจะช่วยอำนวยความปลอดภัยให้แก่การจราจรมากขึ้นในยามค่ำคืน แต่มีข้อสังเกตที่สำคัญ คือ อุปกรณ์เหล่านี้มักจะหลุดง่าย และมีราคาค่อนข้างสูง



หลักบอกแนว
(หลักกันโค้ง) ชนิดคอนกรีต

สำหรับหลักบอกแนว (guide posts / delineators) ซึ่งเป็นหลักคอนกรีตที่มักใช้กันในทางโค้ง ในสมัยก่อนเรียกว่า หลักทางโค้งทำให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนไปว่า เป็นหลักกันอันตราย ซึ่งในข้อเท็จจริงคือเป็นหลักบอกแนวชนิดหนึ่งเท่านั้น ส่วนหลักบอกแนวอีกชนิดหนึ่งที่พบเห็นในทางหลวงเป็นท่อพลาสติก (PVC) ทาสีสะท้อนแสง แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าการติดตั้งหลักพลาสติกนี้คงไม่มีระเบียบปฏิบัติที่ชัดเจน เพราะปรากฏว่าบางแห่งมีการติดตั้งหลักพลาสติก ระหว่างหลักคอนกรีตบอกแนวที่มีอยู่เดิมด้วย และยิ่งกว่านั้นในย่านชุมชนบางแห่งมีการติดตั้งหลักพลาสติกข้างทางและบนเกาะกลางถนน ซึ่งในบริเวณนั้นก็ติดตั้งไฟแสงสว่างและเกาะกลางรถยนต์ก็เป็นชนิดคันหิน (curbed median) และที่คันหิน ก็ทาสีขาวดำเอาไว้ด้วย ทำให้เกิดความรู้สึกว่าเป็นการติดตั้งที่เกินความจำเป็นอย่างชัดแจ้ง

อีกประการ การติดตั้งหลักบอกแนว (guide posts) ในบริเวณเชิงสะพานก่อนเข้าถึงหัวสะพาน ตามหลักปฏิบัติจะกำหนดให้ปักหลักอยู่ในแนวราวสะพาน ซึ่งเป็นการถูกต้อง ถ้าเป็นสะพานชนิดที่ไม่มีทางเท้า (sidewalks / curbs) ยกสูงกว่าผิวจราจร แต่ถ้าเป็นสะพานชนิดเก่าซึ่งมีทางเท้ายกระดับ ควรกำหนดแนวปักหลักให้บรรจบกับขอบของทางเท้า น่าจะเป็นการบอกแนวที่เหมาะสมกว่า และหากเป็นไปได้ควรติดตั้งราวกันอันตราย (guard rails) ที่บริเวณหัวสะพานโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่เป็นสะพานที่มีทางเท้ายกระดับ จะเป็นการอำนวยความปลอดภัยให้แก่การจราจรที่เหมาะสมที่สุด

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทาง คือการดูแลซ่อมบำรุงอุปกรณ์นำทางที่ได้ติดตั้งไว้ให้มีสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา และควรมีการทบทวนการติดตั้งอุปกรณ์ที่จัดทำไว้ หากเห็นว่าไม่น่าจะเป็นการปฏิบัติที่จำเป็น และ / หรือ เป็นการทำให้ผู้ใช้ทางเกิดความรู้สึกไม่เชื่อมั่นในเครื่องหมายหรืออุปกรณ์นำทางโดยหารือกับหน่วยเหนือ

อุปกรณ์กันอันตราย (TRIFFIC BARRIERS)

อุปกรณ์กันอันตรายที่ใช้ในทางหลวงมีวัตถุประสงค์ในการใช้แบ่งออกเป็น 2 จำพวก คือ

◊ ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ปะทะรถที่วิ่งออกนอกทางให้เบี่ยงเบนทิศทางซึ่งอาจจะทำให้เกิดความรุนแรงของอุบัติเหตุลดลงได้ อุปกรณ์กันอันตรายดังกล่าวจะติดตั้ง

เป็นแนวยาว (longitudinal barriers) ในบริเวณข้างทาง หรือในเกาะกลางถนน (medians)

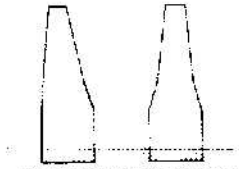
◊ ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์รับแรงปะทะ(crash cushions) เพื่อหยุดรถที่วิ่งมาปะทะ หรือเบี่ยงเบนทิศทางรถที่ปะทะไม่ให้ชนสิ่งกีดขวางหรือสิ่งที่ปลูกสร้างในทางหรือริมทาง เช่นหัวสะพานหรือตอม่อสะพาน (ในทางแยก / ชุมทางต่างระดับ). เสาไฟแสงสว่าง, เสารองรับป้ายจราจรเหนือศีรษะ (overhead sings) หรือในบริเวณที่อาจจะเกิดอันตรายจากการจราจรได้สูง เป็นต้น

อุปกรณ์กันอันตรายที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 ชนิด คือ

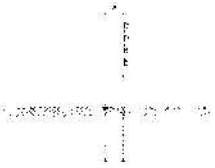
◊ ราวกันอันตรายโลหะ (metal guardrails) ซึ่งโดยปกติจัดอยู่ในประเภทหยุ่นตัว (flexible type) กล่าวคือจะผ่อนแรงปะทะโดยตัวราวจะรับแรงส่วนใหญ่ จากการโก่งตัว บิด งอ หรือหลุดขาดจากเสา ทำให้ตัวรถเสียหายน้อยลง

W-BEAM GUARDRAIL

◊ กำแพงคอนกรีต (concrete barrier) ซึ่งจัดอยู่ในประเภทแข็ง (rigid type) กล่าวคือ เมื่อถูกแรงปะทะจะไม่เกิดการโก่งตัว (dynamic deflection) ดังนั้นตัวรถจะรับแรงปะทะเต็มที่ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการเหมาะสมที่จะใช้อุปกรณ์กันอันตรายชนิดนี้ ในกรณีที่ต้องการหยุดการปะทะโดยตรง และอาจใช้เป็นอุปกรณ์ปะทะรถเพื่อเบี่ยงเบน



CONCRETE BARRIER



CABLE GUADRAIL

แต่เนื่องจากอุปกรณ์กันอันตรายนั้นเป็นสิ่งกีดขวางบนทางหลวงชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นเหตุก่อให้เกิดอันตรายแก่การจราจรได้เช่นกัน ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวจึงต้องพิจารณาอย่างถี่

ถ้วน โดยมีประเด็นสำคัญคือต้องการป้องกันอันตรายโดยผ่อนแรงปะทะให้กับตัวรถ (ใช้ flexible type) หรือต้องการหยุดแรงปะทะของรถ (ใช้ rigid type) จึงควรเลือกใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้อง

Cable guardrail ไม่นำใช้ เพราะลวดเกลียวหย่อนชำรุดง่าย และเป็นอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับจักรยานยนต์มาก

โดยทั่วไป การติดตั้งราวกันอันตราย (guardrails) มักจะทำกันในบริเวณที่สภาพทางเรขาคณิตของทางอาจเกิดอันตรายได้ง่าย เช่น ทางโค้งแคบ (sharp curves), คันทางสูงมาก, เป็นทางภูเขาในตอนทางลงคดเคี้ยว, เป็นไหล่เขาสูงชัน หรือเป็นการป้องกันอันตรายให้แก่คนเดินเท้าในกรณีเป็นทางในเมือง ส่วนการติดตั้งราวอันตรายในเกาะกลางถนน (medians) นั้น มักจะกระทำกันในกรณีที่เป็นทางที่มีการจราจรสูง และเคยเกิดอุบัติเหตุรถวิ่งข้ามเกาะในตอนนั้นมาแล้ว

ทางเขาลาดชัน (2 ช่องจราจร) กลายเป็นซอยแคบเพราะถูกบีบโดย concrete barriers ถ้าใช้ guardrails ด้านริมไหล่ทางทั้งสองข้าง น่าจะขับสบายกว่า

สำหรับกำแพงคอนกรีต (concrete barriers) นอกจากจะติดตั้งเพื่อป้องกันสิ่งปลูกสร้างหรือสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายบนทางหลวงแล้ว ก็อาจติดตั้งแทนราวกันอันตราย (guardrails) ได้ หากพิจารณาเห็นเหมาะสม เช่นในกรณีที่เป็นทางหลายช่องการจราจรและที่ว่างกลางถนนแคบก็อาจจะใช้กำแพงคอนกรีตกั้นตรงแนวกึ่งกลางได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามราวกันอันตรายซึ่งเป็นชนิดหยุ่นตัว (flexible type) อาจปรับปรุงให้เป็นชนิดกึ่งแข็ง (semi-rigid type) ได้โดยการติดตั้งเสาให้มีระยะถี่ขึ้น และ / หรือ ปักเสาให้ลึกมากขึ้น รวมทั้งการเปลี่ยนตัวราวโลหะให้หนาหรือใหญ่ขึ้นก็ได้ แทนที่จะก่อสร้างกำแพงคอนกรีตหากพิจารณาสมควร

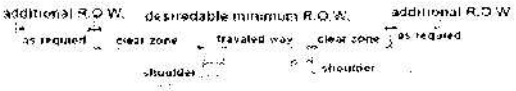
หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางก็คือ การซ่อมบำรุงอุปกรณ์กันอันตรายให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา และในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์กันอันตราย ควรพิจารณา

ทบทวนชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ ว่าสมควรที่จะได้รับการปรับปรุงหรือเปลี่ยนชนิดหรือไม่ โดยหารือกับหน่วยเหนือ นอกจากนั้น ในบางแห่งที่ไม่จำเป็นจะต้องติดตั้งอุปกรณ์กันอันตราย ก็ควรทบทวนหารือกับหน่วยเหนือเพื่อถอนออก เพราะอุปกรณ์กันอันตรายก็เป็นสิ่งกีดขวางบนทางดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

สภาพของบริเวณในเขตทาง

เขตทางเป็นอาณาบริเวณที่กันไว้เพื่อประโยชน์ของงานทางโดยเฉพาะ และมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งคือ เพื่อสำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง

AASHTO ได้แนะนำข้อพิจารณาในการจัดให้มีเขตทาง (Right of Way หรือ ROW) สำหรับทางหลวง 2 ช่องจราจรเอาไว้ดังนี้



DESIRABLE MINIMUM R.O.W. - two lane arterial

จะเห็นว่า AASHTO ได้กำหนด Clear zone คือบริเวณที่ปราศจากสิ่งขวางใดๆ เอาไว้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ในกรณีที่ผู้ขับรถควบคุมรถไม่อยู่ (out of control) วิ่งออกนอกผิวทาง พื้นที่ว่างที่กันไว้จะช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ในระดับหนึ่ง ดังที่ PIARC หรือ WORLD ROAD ASSOCIATION ได้รณรงค์ในเรื่องความปลอดภัยของทางหลวง (Management of

Road Safety) ในด้าน Road Safety Engineering ซึ่งได้เน้นการจัดพื้นที่ในเขตทางให้มีความปลอดภัยมากขึ้นที่เรียกว่า FORGIVE ROADS หรือ safer roads หรือทางที่เอื้ออาทรต่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการลดความรุนแรงจากอุบัติเหตุ โดยจัดให้มี recovery zone (บริเวณแก้ไขสถานการณ์) และบริเวณปลอดสิ่งกีดขวาง (obstacle-free zone) เป็นประการสำคัญ

FORGIVING ROAD - Recovery Zone and Obstacle Free Zone

ประมวลความได้ว่า เขตทางเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับงานทางเป็นพื้นที่ ที่ใช้งานสำหรับโครงสร้างทาง, การระบายน้ำ, การจราจร และความปลอดภัยของการจราจร และเป็นเขตกันไม่ให้ที่อยู่อาศัย อยู่ชิดทางจนเกินไป รวมทั้งเป็นการจัดพื้นที่เพื่อบูรณะขอบทางในอนาคตด้วย

เขตทางมีไว้เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับงานทาง

ความกว้างของเขตทางได้กำหนดไว้ในมาตรฐานชั้นทางอยู่แล้ว เช่น 60-80 เมตร สำหรับทางหลวงชั้นพิเศษและทางหลวงชั้น 1 หรือ 40-60 เมตร สำหรับทางหลวงชั้น 2-3 เป็นต้น สำหรับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของเขตทาง นอกเหนือไปจากสิ่งจำเป็นสำหรับงานทางดังที่แสดงไว้ในแบบรูปตัดของทาง (typical cross section of roadway) รวมทั้งการกันพื้นที่สำหรับการบูรณะขยาย

สาธารณูปโภคที่ได้รับเลนุญาตให้ใช้พื้นที่ในเขตทางต้องส่งมอบ as-built plan เป็นหลักฐาน

ทางในอนาคตด้วย ก็ยังมีกฎเกณฑ์ให้ถือปฏิบัติ เกี่ยวกับตำแหน่งของสาธารณูปโภคที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่ในเขตทาง (เช่นไฟฟ้า, ประปา, โทรศัพท์) และการปลูกต้นไม้ภายในเขตทาง เป็นต้น แต่กฎเกณฑ์เหล่านี้ ในปัจจุบันถูกมองข้ามไปอย่างน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง สมควรที่จะได้มีการรื้อฟื้นกฎเกณฑ์ในทางปฏิบัติโดยด่วน

การไม่นำพาต่อกฎเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้พื้นที่ภายในเขตทางที่พบเห็นกันมากในทางหลวงได้แก่ การปลูกต้นไม้ชิดคันทางมาก (บางแห่งถึงกับบดูกบนลาดคันทาง), การอนุญาตให้ปักเสาไฟฟ้าบนเกาะกลางถนน (median), การปล่อยให้พาดสาย (ทั้งไฟฟ้าและโทรศัพท์) ข้ามทาง (ในย่านชุมชนหรือในเมือง) โดยไม่ขออนุญาตต่อผู้อำนวยการทางหลวง เป็นต้น นอกจากนั้น การติดตั้งสาธารณูปโภคภายในเขตทาง (เช่น ท่อประปา, ท่อโทรศัพท์, ท่อใยแก้วสื่อสาร) ก็ผิดตำแหน่งไปจากแผนที่ขออนุญาต ทำให้เกิดอุปสรรคและความเสียหายเมื่อมีการบูรณะขยายทางหรือซ่อมบำรุงทางเป็นต้น ซึ่งเกิดคดีความทำให้เจ้าของทางเกิดความเดือดร้อนอย่างมากมายแล้ว

ปลูกต้นไม้เพื่อช่วยฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องน่าสรรเสริญ แต่อย่าปลูกเกินเลยในเขตทาง

การปลูกต้นไม้ริมทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณลาดคันทาง อาจกล่าวได้ว่าไม่เป็นการสมควรอย่างยิ่งเพราะนอกจากจะไม่เอื้ออำนวยต่ออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากกรณีรถตกข้างทางแล้ว ยังอาจเป็นอันตรายต่อการจราจรจากการโค่นล้มหรือกิ่งหักซึ่งอาจจะเกิดขึ้นอีกด้วย และอีกประการหนึ่งนอกจากจะเป็นภาระในการดูแลสิ่งต้นไม้แล้ว ยังก็ดขวางการใช้เครื่องจักรบำรุงรักษาลาดคันทางอย่างแน่นอน

การปลูกต้นไม้ริมทางโดยรอบคอบและตามหลักเกณฑ์ให้ถือปฏิบัติ ย่อมบังเกิดผลดีต่อการใช้รถใช้ถนน ต้นไม้ริมทางเป็นการตกแต่งให้ทางสวยงาม สดชื่นรื่นตา (Road furniture หรือ Road Beautification) ทำให้ผู้ขับรถคลายความเครียด ซึ่งจะช่วยในการลดอุบัติเหตุ ในทางวิศวกรรม ต้นไม้ที่ปลูกเป็นแนวริมทางจะเป็นเครื่องบอกแนว (delineator) ให้ผู้ขับรถรู้ล่วงหน้าในระยะไกลซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในกรณีที่เป็นทางโค้งคดเคี้ยว นอกจากนั้นต้นไม้ริมทางที่ปลูกเป็นแนวชิดกันจะช่วยกันเสียงจากการจราจรและกันฝุ่น ซึ่งจะช่วยเสริมในด้านสุขภาพของผู้ที่พักอาศัยข้างทาง รวมทั้งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าต้นไม้จะช่วยดูดก๊าซคาร์บอนไดอ็อกไซด์ ซึ่งรถยนต์ปล่อยออกมาด้วย

ประการสำคัญที่จะต้องไตร่ตรองในการปลูกต้นไม้ภายในเขตทางก็คือ กว่าที่ต้นไม้จะเจริญเติบโตใหญ่ก็จะกินเวลาหลายปี และควรที่อนุรักษ์ไว้ให้ยืนนาน การโค่นล้มต้นไม้ใหญ่คงไม่เป็นที่พึงประสงค์ของประชาชนคนไทยโดยทั่วไป ดังนั้นการปลูกต้นไม้ภายในเขตทางอย่างมีกฎเกณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น

กรณีทางหลวงมีหลายช่องจราจรและมีเกาะหรือที่ว่างกลางถนน (median) การปลูกต้นไม้ในเกาะหรือที่วางกลางถนนดังกล่าว ถ้าเป็นทางในเมืองและเป็นเกาะกลางถนนชนิดยกระดับ (raised median) หากพิจารณาว่าเพื่อความร่มรื่นและดูดซับก๊าซพิษแล้ว (อันที่จริงไม้พุ่มที่ตัดตกแต่งให้เรียบร้อยบนเกาะกลางถนนจะเหมาะสมและสวยงามกว่า อีกทั้งจะช่วยตัดแสงไฟหน้าของรถที่วิ่งในทิศทางตรงข้ามด้วย) ก็คงจะพอยอมรับได้ เพราะรถในทางในเมืองจะใช้ความเร็วต่ำ แต่ถ้าเป็นทางนอกเมืองและช่องว่างกลาง

ถนน (depressed median) เป็นร่องระบายน้ำด้วยแล้ว คงไม่เป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะปลูกต้นไม้ในช่องว่างกลางถนนที่ไม่กว้างมากนัก เพราะต้นไม้จะอยู่ใกล้ทางจราจรมากและขัดขวางการระบายน้ำรวมทั้งเป็นอุปสรรคในการใช้เครื่องจักรบำรุงรักษาช่องว่างกลางถนนด้วย

การปลูกไม้พุ่มบนเกาะกลางถนนมีข้อควรระวังคือ ในบริเวณหัวเกาะซึ่งเป็นที่กลับรถและบริเวณทางแยก ไม้พุ่มจะต้องไม่บดบังสายตาของผู้ขับรถในการเลี้ยวกลับเป็นอันขาด

จากกล่าวได้ว่า การปลูกต้นไม้ภายในเขตทางมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ประเด็นสำคัญคือ จะต้องพิจารณาถึงการอำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้รถใช้ถนนเป็นหลัก ดังนั้นการปลูกต้นไม้ตามกฎเกณฑ์ที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ต้องถือปฏิบัติ นอกจากนั้นจะต้องคำนึงถึงภาระที่จะต้องดูแล ตกแต่ง ต้นไม้ที่ปลูกไว้ด้วย รวมถึงบางกรณีที่ปลูกต้นไม้หวงห้ามหรือเป็นต้นไม้ที่ถูกควบคุมตามกฎหมาย (เช่นไม้สัก) จะต้องยุ่งยากในการปฏิบัติกับต้นไม้ตามกฎหมายเกี่ยวกับป่าไม้ด้วย

ต้นไม้ใหญ่ภายในเขตทางที่ติดมาแต่ดั้งเดิมต้องอนุรักษ์และจัดให้มีเครื่องหมายเตือนผู้ขับรถถึงอุปสรรคทางจราจร

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางโดยสรุป เกี่ยวกับการดูแลสภาพของบริเวณภายในเขตทางเพื่อความปลอดภัยของการจราจรมีดังนี้

- ◊ ต้นไม้ขัดทางจราจร หรือกิ่งไม้คลุม หรือยื่นเหนือทางจราจร จะต้องได้รับการดูแลตกแต่งอย่างเกลี้ยงเกลา
- ◊ ไม้พุ่มบริเวณหัวเกาะเลี้ยวรถหรือทางแยก ต้องไม่กีดขวางหรือบังสายตาของผู้ขับรถ

- ◊ หญ้าภายในเขตทางต้องไม่รกรุงรัง ซึ่งอาจเป็นเชื้อไฟได้ง่าย
- ◊ หญ้าที่บดบังหลักบอกแนว หรือวัชพืชที่ปกคลุมป้ายจราจร หรือกระเสาไฟแสงสว่าง ต้องไม่ปรากฏ
- ◊ สภาพของป้ายเหนือศีรษะ (Overhead Signs) และแผ่นประดับกานสะพาน และ / หรือ แผ่นป้องกันเสียง (ถ้ามี) ต้องมั่นคงแข็งแรง
- ◊ สภาพของอุปกรณ์กันอันตราย (guardrails / concrete barriers) และหลักบอกแนว (guide posts/delineators) ต้องเรียบร้อยและอยู่ในลักษณะที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ◊ ควรตรวจสอบการปักเสาพาดสาย (ไฟฟ้า โทรศัพท์ โทรคมนาคม) ว่าถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของกรมทางหลวงหรือไม่ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการทางหลวงตามกฎหมายหรือไม่ และจะต้องมี as-built plans เป็นหลักฐาน (รวมทั้งสาธารณูปโภคอื่นๆ ด้วย)

ห้ามดำจัดหญ้าหรือวัชพืชในเขตทางโดยการเผาอย่างเด็ดขาด

สภาพทางที่ใช้จราจรระหว่างบูรณะหรือขยายทาง และสภาพของทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง

ถึงแม้ว่าจะมีการมอบสถานที่หรือพื้นที่ในการดำเนินการบูรณะ หรือขยายทางหรือสะพาน ให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินการแล้วก็ตาม เนื่องจากหน่วยงานบำรุงทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งหมวดการทาง เป็นเจ้าของพื้นที่ และนายทาง

หมวดการทาง ได้รับการแต่งตั้งเป็นเจ้าพนักงานทางหลวงตามกฎหมายทางหลวง ดังนั้นจึงควรที่จะต้องดูแลโดยประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการบูรณะหรือขยายทางหรือสะพานในด้านการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่การจราจรที่ยังใช้ทางอยู่

ในการนี้ หน่วยเหนือควรกำหนดระเบียบปฏิบัติในการประสานงานระหว่างหน่วยงานบำรุงทางซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่กับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการบูรณะหรือขยายทางให้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานตามอำนาจหน้าที่ของกรมทางหลวง ให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ

หน่วยงานบำรุงทาง ควรปฏิบัติประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินงานบูรณะหรือขยายทางหรือสะพานเพื่อความสะดวกและความปลอดภัยของการทางที่ใช้ทาง ดังนี้

- ◊ ผิวทางที่ชำรุดในพื้นที่ที่รอการดำเนินการ หรือยังไม่ได้ดำเนินการ จะต้องได้รับการซ่อมแซมให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัยแก่การจราจร
- ◊ ทางเบี่ยงหรือสะพานเบี่ยง (ถ้ามี) จะต้องได้รับการดูแลให้มีสภาพที่สะดวกและปลอดภัยต่อการจราจร
- ◊ เครื่องหมายควบคุมการจราจรระหว่างการบูรณะหรือขยายทางหรือสะพาน จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงและมีสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

◊ ก่อนเปิดให้ใช้ทางหรือสะพานที่ได้รับการบูรณะหรือขยายแล้วเสร็จ จะต้องจัดให้มีเครื่องควบคุมการจราจรอย่างครบถ้วนสำหรับทางที่เปิดการจราจรแล้ว

สภาพของการอำนวยความปลอดภัยในระหว่างการบูรณะหรือขยายทาง สะพาน รวมทั้งในภาวะฉุกเฉินและระหว่างการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง

เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในระหว่างการบูรณะหรือขยายทางหรือสะพาน มีระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงอยู่แล้วโดยมีสาระสำคัญคือ

ระเบียบปฏิบัติมีอยู่แล้ว แต่มีกรณีละเลย

◊ ประชาสัมพันธ์หรือให้ข่าวสารเกี่ยวกับการบูรณะหรือขยายทางหรือเส้นทางดังกล่าว

◊ การจัดให้มีและติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรอย่างครบถ้วนตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง

อย่าลืมว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอาจมีส่วนพัวพันถึงฝ่ายทางด้วย

◊ อาจต้องเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยระหว่างก่อสร้าง เช่น service roads, สะพานคนเดินข้ามบริเวณก่อสร้าง เป็นต้น

◊ ในระหว่างที่เครื่องจักรก่อสร้างทำงาน อาจต้องจัดให้มีพนักงานอำนวยความปลอดภัยให้สัญญาณด้วย

◊ สำหรับผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างเอง ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่จะให้ความปลอดภัยแก่ตนเองและเพื่อนร่วมงาน ดังเช่นใช้อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัย, สวม

รองเท้าหุ้มส้นหรือท้อปบู๊ท, สวมหมวกแข็ง, ใส่เสื้อสีส้ม เป็นต้น

◊ เครื่องควบคุมการจราจรระหว่างปฏิบัติงานบูรณะหรือขยายทางหรือสะพาน ดูภาคผนวก ฎ

หน้าที่ของหน่วยงานบำรุงทางเจ้าของพื้นที่คือ การประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการบูรณะหรือขยายทางหรือสะพาน ให้มีการปรับปรุงแก้ไขการติดตั้งและสภาพของเครื่องควบคุมการจราจรเมื่อมีข้อบกพร่อง

กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ต้องมีการปฏิบัติการที่รวดเร็ว เร่งที่สุด

ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น อุบัติเหตุหรืออุบัติภัยบนทางหลวง รวมทั้งกรณีที่เกิดการชำรุดของทางหรือสะพานอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ หรืออุบัติเหตุก็ตาม จะต้องจัดให้มีการอำนวยความปลอดภัยเบื้องต้นแก่ผู้ใช้ทางเป็นการด่วนที่สุด

หน่วยงานบำรุงทางจะต้องปฏิบัติดังนี้

◊ ในกรณีเกิดอุบัติเหตุบนถนน ต้องรีบไปที่เกิดเหตุเพื่อให้ความร่วมมือกับเจ้าพนักงานจราจรในการป้องกันการเกิดอุบัติซ้ำ และเพื่อสำรวจความเสียหายซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับงานทาง ซึ่งจะต้องดำเนินการรายงานหน่วยเหนือต่อไป

◊ ในกรณีทางหรือสะพานชำรุด ต้องอำนวยความปลอดภัยเบื้องต้นโดยด่วนที่สุด เช่น การติดตั้งป้าย / สัญญาณไฟ / เครื่องกั้น, การแนะนำเส้นทางใหม่แก่ผู้ใช้ทาง เป็นต้น พร้อมกับรายงานเหตุฉุกเฉินให้หน่วยเหนือทราบเพื่อดำเนินการต่อไป

◊ ตัวอย่างเครื่องควบคุมจราจรกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือเกิดภัยธรรมชาติ ดูภาคผนวก ฏ

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุง ที่ต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ

สำหรับการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงบนถนน หน่วยงานบำรุงทางจะต้องติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง และผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมรองเท้าหุ้มส้นหรือท็อปบู๊ท, สวมหมวกแข็ง, ใส่เสื้อสีส้ม และอาจจะต้องจัดให้มีผู้ปฏิบัติงานให้สัญญาณธงด้วย เป็นต้น

ตัวอย่างเครื่องควบคุมการจราจรระหว่างปฏิบัติงานซ่อมบำรุงบนถนน ดูภาคผนวก ฏ

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม Mr 6 การดูแลและให้ความปลอดภัยแก่การจราจร, โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546, (จัดทำโดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, และฯ)

(2) AASHTO : A POLICY on GEOMETRIC DESIGN of HIGHWAYS and STREETS, 1994

(3) คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ภาค 1 ฉบับปี พ.ศ. 2531, กรมทางหลวง

(4) คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ภาค2 เครื่องหมายจราจร (MARKINGS) ฉบับปี พ.ศ. 2533, กรมทางหลวง

(5) คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี พ.ศ. 2545, กรมทางหลวง

บทที่ 10
ข้อพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

10.1 ทางหลวงในทรรศนะด้านสิ่งแวดล้อม

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ทางหลวงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ และภายใต้สังคมของมนุษย์ในปัจจุบัน ทางหลวงก็ยังเป็นที่ต้องการในด้านการคมนาคมและขนส่ง ดังนั้น ทางหลวงจึงเข้าไปแทรกอยู่ในท่ามกลางของสิ่งรอบข้างมนุษย์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อมโดยรวม

ในทรรศนะด้านสิ่งแวดล้อม ทางหลวงมีบทบาททั้งในด้านบวก และด้านลบ

ในด้านบวก ทางหลวงเป็นปัจจัยพื้นฐานในด้านการคมนาคมและขนส่งให้กับสังคมมนุษย์เพื่อดำรงชีวิต โดยอำนวยประโยชน์และความสะดวกในการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างแหล่งผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคกับแหล่งชุมชนที่พักอยู่อาศัย รวมทั้งกับศูนย์บริการสาธารณะต่างๆ เช่น สถานรักษาพยาบาล, สถานีตำรวจ, สถานศึกษา เป็นต้น นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างงานให้กับกิจการที่เกี่ยวข้องกับถนนหนทางอีกด้วย

ในด้านลบ ทางหลวงอาจก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งในระยะยาว

และระยะสั้น เช่น ทำให้คุณภาพของอากาศเสื่อมโทรมจากฝุ่นละออง, ไอเสียจากยานพาหนะ รวมทั้งถูกรบกวนจากเสียงและความกระเทือน (โดยการจราจรหรือในระหว่างก่อสร้าง) เป็นต้น นอกจากนั้นทางหลวงอาจเป็นสิ่งกีดขวางการระบายน้ำตามธรรมชาติ, ทำลายหรือบดบังความสวยงามของธรรมชาติ, เกิดการกัดเซาะพังทลายของผิวดิน, น้ำที่ระบายออกจากทางมีมลสารหรือสารเป็นพิษบนเปื้อน รวมทั้งอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศน์ของสัตว์ในบริเวณที่ทางหลวงตัดผ่าน และรวมถึงการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมมนุษย์ในท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งมีอยู่แต่ดั้งเดิม อาทั้งทำให้เกิดการย้ายถิ่นฐานของชุมชน เป็นต้น อันเป็นผลในเชิงลบที่อาจเกิดจากทางหลวง

แต่ก่อนนั้น ในยุคบุกเบิกซึ่งต้องการพัฒนาประเทศเป็นจุดหมายสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อยกระดับคุณภาพของชีวิตของประชาชนในประเทศสิ่งแวดล้อมดั้งเดิมจึงถูกคุกคามหรือไม่ค่อยคำนึงถึงมากนัก ซึ่งทางหลวงก็มีส่วนร่วมด้วย ดังจะเห็นได้จากโครงการก่อสร้างทางใหญ่ๆ จะคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านวิศวกรรมร่วมกับในด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นประการสำคัญ โดยไม่มีการกล่าวถึงด้านสิ่งแวดล้อม ในเมืองไทยเราอาจกล่าวได้ว่าปี พ.ศ. 2535 เป็นจุดเริ่มต้นอย่างเป็นรูปธรรมที่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม โดยได้มีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติขึ้นมาบังคับใช้ รวมทั้งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย(พ.ศ.2540) ก็ได้มีบทบัญญัติให้ประชาชนมีสิทธิที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษา

ทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ดังนั้นโครงการพัฒนาทางหลวงในปัจจุบันจึงต้องดำเนินการตามหลักเกณฑ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมภายใต้กฎหมายที่ได้บัญญัติขึ้น

อันที่จริง ตามกฎเกณฑ์ของวิศวกรรมการทาง มีหลายสิ่งหลายอย่างที่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่แล้ว เช่น การป้องกันการกัดเซาะของลาดคันทาง (slope protection), มาตรฐานขั้นต่ำในการออกแบบ (minimum design standards), มาตรฐานชั้นทาง เป็นต้น รวมทั้งการปฏิบัติตามกฎหมายและหลักเกณฑ์ หรือข้อบังคับที่เกี่ยวกับการใช้พื้นที่ป่าไม้และตามมติคณะรัฐมนตรี ซึ่งเป็นการจำกัดผลกระทบกับธรรมชาติ (natural environmental impacts) ให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดอยู่แล้ว แต่ถึงอย่างไรก็ตามคงจะปฏิเสธไม่ได้ว่ายังมีข้อบกพร่องในทางปฏิบัติอีกมากที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข เช่นการป้องกันวัสดุสร้างทางเลื่อนไหล หรือเกิดจากการกัดเซาะของน้ำบนผิวดินในระหว่างก่อสร้าง, การกองหรือขจัดส่วนเกินของวัสดุสร้างทางในการก่อสร้าง, การป้องกันเสียงและความกระเทือนระหว่างก่อสร้าง เป็นต้น รวมทั้งในกรณีที่เป็นปัญหาหรือเกิดผลกระทบในด้านสังคม (social environmental impacts) เช่น การทดแทนการสูญเสียพื้นที่ที่ใช้ในการทำถนน, การทำให้พื้นที่ชุมชนเกิดผลกระทบจากการขวางกั้นของถนน, การป้องกันสุขภาพของผู้อยู่อาศัยริมทาง (ฝุ่นจากการจราจร, เสียงจากการจราจร) เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันการมีส่วนร่วมของประชาชน และการจัดให้มีเงินงบประมาณในการแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จะเป็นสิ่งสำคัญในการขจัดหรือบรรเทาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

10.2 มาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันมีกฎหมาย ระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหลายฉบับ ซึ่งครอบคลุมถึงกิจกรรมการทางบางประการที่จะต้องปฏิบัติ ดังตัวอย่างโดยสังเขป เช่น

(1) พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

มีสาระสำคัญบางประการ ดังนี้

◊ ประชาชนและองค์กรเอกชนมีส่วนร่วมในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

◊ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจกำหนดคุณภาพสิงแวดล้อม เช่น คุณภาพของน้ำในแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง คุณภาพของอากาศ ระดับเสียง ความสั่นสะเทือน เป็นต้น

◊ รัฐมนตรีตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม มีอำนาจออกกฎกระทรวง กำหนดเขตอนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม กำหนดประเภทและขนาดของโครงการที่จะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิงแวดล้อม กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม รวมทั้งแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะก่อให้เกิดเสียงหรือความ

สั่นสะเทือน กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด เป็นต้น

◊ เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งก่อให้เกิดอันตราย หรือความเสียหายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินของผู้อื่นหรือของรัฐ มีหน้าที่ต้องรับผิดชอบทางแพ่ง ชดใช้ค่าสินไหมทดแทนหรือค่าเสียหายที่เกิดขึ้น

◊ มีบทกำหนดโทษ ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายฉบับนี้หลายประการตั้งแต่ปรับและทั้งปรับทั้งจำ เช่น ผู้บุกรุกหรือครอบครองที่ดินของรัฐโดยไม่ชอบด้วยกฎหมายหรือเข้าไปกระทำการใดๆ อันเป็นการทำลาย ทำให้สูญหายหรือเสียหายแก่ทรัพยากรธรรมชาติ หรือศิลปกรรมอันควรแก่การอนุรักษ์ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 5 ปี หรือปรับไม่เกิน 5,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ เป็นต้น

พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

มีกฎกระทรวงออกตามความใน พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมหลายฉบับได้กำหนดพื้นที่ในบริเวณต่างๆ เป็นพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เช่น บริเวณเกาะภูเก็ต เกาะล้าน เกาะสาก ฯลฯ รวมทั้งน่านน้ำโดยรอบเกาะด้วย ซึ่งภายในบริเวณพื้นที่คุ้มครองดังกล่าวจะมีข้อห้ามการใช้ดิน การขุดตักหรือดูดทราย หรือถมทะเล ห้ามประกอบกิจกรรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

มีประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ชื่อเดิมซึ่งยังใช้บังคับอยู่) ซึ่งเป็นอำนาจของรัฐมนตรี

EIA REPORT

ตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้ออกใช้บังคับหลายฉบับ เช่น ประเภทและโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม แนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม กำหนดระดับเสียงของรถยนต์ กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไฮโดรคาร์บอนจากท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุมการปล่อยน้ำเสีย ,เป็นต้น

มีประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งมีอำนาจตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำและแหล่งน้ำผิวดิน ใช้บังคับแล้ว (ส่วนมาตรฐานคุณภาพของอากาศระดับเสียงความสั่นสะเทือน คงอยู่ในระหว่างการดำเนินการ ยังไม่มีการใช้บังคับในขณะนี้)

(2) รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย (พ.ศ. 2540)

มีสาระสำคัญบางประการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

◊ ประชาชนมีสิทธิที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งได้รับการคุ้มครองที่จะฟ้องราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจและราชการส่วนท้องถิ่น ให้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่บัญญัติไว้ (มาตรา 56)

◊ ประชาชนย่อมมีสิทธิได้รับข้อมูล คำชี้แจงและเหตุผลจากหน่วยงานราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่น ก่อนการอนุญาต หรือการดำเนินโครงการ หรือกิจกรรมใดที่อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย คุณภาพชีวิต หรือส่วนได้ส่วนเสียสำคัญอื่นใดที่เกี่ยวกับตนหรือชุมชนท้องถิ่น (มาตรา 59) รวมทั้งมีสิทธิได้รับทราบข้อมูลหรือข่าวสารสาธารณะ ในครอบครองของหน่วยราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่น เว้นแต่ข้อมูลนั้นจะกระทบต่อความมั่นคงของรัฐ ความปลอดภัยของประชาชน หรือส่วนได้ส่วนเสียอันพึงได้รับความคุ้มครองของบุคคลอื่น (มาตรา 58)

◊ เพื่อส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม องค์กรส่วนท้องถิ่นมีอำนาจตามหน้าที่ตามกฎหมายที่บัญญัติไว้ในเรื่องที่เกี่ยวกับการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในเขต พื้นที่ รวมทั้งในเรื่องที่เกี่ยวกับการเข้าไปมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่อยู่นอกเขตพื้นที่เฉพาะ ในกรณีที่อาจมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนของตน และในเรื่องที่เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการพิจารณาเพื่อริเริ่มโครงการหรือกิจกรรมใดนอกเขตพื้นที่ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ (มาตรา 290)

(3) พ.ร.บ. วนอุทยานแห่งชาติ / พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ / พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า

มีเขตพื้นที่ป่าที่ได้รับการอนุรักษ์ตามกฎหมาย คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตอุทยานแห่งชาติ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเป็นจำนวนมาก ดังนั้น การดำเนินการใดๆ ในเขตพื้นที่ที่ได้รับการอนุรักษ์ดังกล่าวต้องเป็นไปตามกฎหมาย และ / หรือ ตามระเบียบของกรมป่าไม้ที่ได้กำหนดไว้

กรณีที่ส่วนราชการประสงค์ที่จะขอใช้พื้นที่บางแห่งภายในเขตป่าสงวนแห่งชาติเพื่อเป็นสถานที่ปฏิบัติงานหรือเพื่อประโยชน์ของรัฐอย่างอื่น ต้องยื่นคำขอใช้พื้นที่ตอนายอำเภอที่พื้นที่นั้นตั้งอยู่ และเมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้ประโยชน์ได้ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของกรมป่าไม้

(4) พ.ร.บ. โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ

คำว่า "โบราณสถาน" หมายถึง อสังหาริมทรัพย์ซึ่งมีหลักฐานเป็นประโยชน์ในทาง ศิลปะ ประวัติศาสตร์โบราณคดี และรวมถึงสถานที่ที่เป็นแหล่งโบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์ และอุทยานประวัติศาสตร์ด้วย

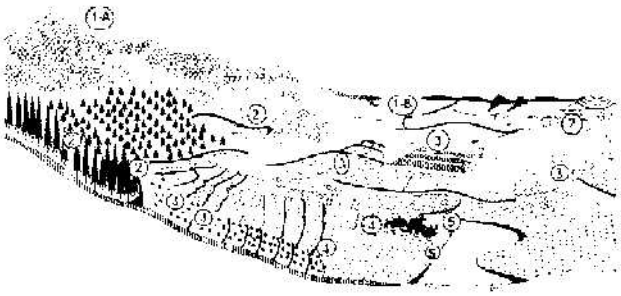
การซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยนแปลง รื้อถอน ต่อเติมทำลาย เคลื่อนย้าย โบราณสถานหรือส่วนต่างๆ ของโบราณสถาน หรือขุดค้นสิ่งใดๆ หรือปลูกสร้างอาคารภายในโบราณสถาน จะกระทำมิได้ เว้นแต่จะได้รับอนุญาต เป็นหนังสือจากอธิบดีกรมศิลปากร

(5) พ.ร.บ. ว่าด้วยการให้เอกชน เข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ

กรณีโครงการของรัฐซึ่งมีเอกชนเข้าร่วมงาน การเสนอโครงการดังกล่าว หน่วยงานผู้เสนอโครงการจะต้องเสนอผลของการศึกษาและวิเคราะห์โครงการ (รวมทั้งการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมและชุมชน) ถ้าเป็นโครงการซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ 1,000 ล้านบาทขึ้นไป และในกรณีที่โครงการมีมูลค่าสูงกว่า 5,000 ล้านบาท จะต้องจ้างที่ปรึกษาดำเนินการ โดยเสนอผลการศึกษาวิเคราะห์โครงการให้คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติพิจารณา

(6) มติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการใช้ที่ดินในเขตลุ่มน้ำ

แบบจำลอง การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ



พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 A หมายถึงพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่มีสภาพป่าสมบูรณ์ (ในปี พ.ศ. 2525) จะไม่มีการอนุญาตให้ใช้ที่ดินในกิจกรรมใดๆ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1B เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร แต่สภาพป่าส่วนใหญ่ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือ เปลี่ยนแปลงไป (ก่อนหน้าปี พ.ศ. 2525) การใช้ที่ดินหรือการพัฒนารูปแบบต่างๆ ที่ดำเนินการไปแล้วจะต้องมีมาตรการควบคุมเป็นพิเศษสำหรับในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างทางผ่านเข้าไปในลุ่มน้ำชั้นนี้ จะต้องมีการดำเนินการควบคุมการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้นภายในโครงการและต้องมีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการสร้างทางด้วย

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารในระดับรองการณีทางหลวงตัดผ่านเขตลุ่มน้ำต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำไม้ ทำเหมืองแร่ ปลูกต้นไม้ยืนต้น เป็นต้น

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 เป็นสภาพป่าไม้ถูกบุกรุก แผ้วถางใช้ประโยชน์ในการทำพืชไร่

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 ลักษณะทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มหรือเนินลาดเอียงเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่ป่าไม้ถูกบุกรุกแผ้วถางใช้พื้นที่ในด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะทำนาไปแล้ว

10.3 พื้นที่ที่สิ่งแวดล้อมได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี

เนื่องจากระบบของทางหลวงมีโครงข่ายเชื่อมโยงพื้นที่ทุกจังหวัดทั่วประเทศ ดังนั้นคงหนีไม่พ้นที่ทางหลวงบางส่วนจะอยู่ในพื้นที่หรือเขตที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีในปัจจุบัน สำหรับทางหลวงที่เปิดการจราจรแล้วในบางพื้นที่ ถึงแม้จะเกิดก่อนที่พื้นที่จะถูกกำหนดให้ได้รับการคุ้มครองในด้านสิ่งแวดล้อมก็ตาม ในบางกรณีการบำรุงรักษาทางหรือการบูรณะขยายทางภายในเขตทาง ก็อาจจะประสบกับปัญหาในทางปฏิบัติภายใต้ระเบียบข้อบังคับของหน่วยงาน ซึ่งดูแลพื้นที่ตามกฎหมายนั้นๆ ซึ่งคงจะต้องมีการประสานความเข้าใจให้เกิดความถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เป็นโครงการทางหลวงที่บุกเบิกใหม่จำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขภายใต้กฎหมายที่คุ้มครองพื้นที่ที่ทางหลวงจะตัดผ่านอย่างแน่นอน

เพื่อเป็นข้อมูลในการปฏิบัติงาน ดูข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นที่ที่ได้รับการคุ้มครองในภาคผนวก

อุทยานแห่งชาติ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขตห้ามล่าสัตว์ป่า

พื้นที่เขตคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ลุ่มน้ำ

พื้นที่ชุ่มน้ำ

10.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากทางซึ่งเปิดการจราจรแล้ว

(1) ผลกระทบที่อาจเกิดจากตัวทางหรือสภาพทาง

ตัวทางหรือสภาพทาง อาจก่อให้เกิดปัญหาซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้หลังจากเปิดการจราจรแล้ว โดยอาจจะเป็นปัญหาเชื่อมโยงกันมาตั้งแต่ตอนวางแผน, ออกแบบและก่อสร้าง รวมถึงในตอนบำรุงรักษาแล้วก็เป็นได้ กล่าวคือ ถ้ากระบวนการทุกขั้นตอนที่ทำให้เกิดเป็นทางหลวงเรียบร้อยดีและการบำรุงรักษาดี ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก็น่าจะเป็นแต่เพียงเกิดจากการชำรุดทรุดโทรมตามกาลเวลา และเนื่องจากการรับใช้การจราจรเท่านั้น แต่ถ้าหากกระบวนการตอนหนึ่งตอนใดหรือหลายตอนเกิดความไม่เรียบร้อย ก็หมายถึงฝ่ายบำรุงรักษาทางก็ต้องรับกรรมหรือภาระอย่างใหญ่หลวงที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในปัจจุบันยังมีอุปสรรคหลายประการที่ทำให้ฝ่ายบำรุงรักษาทางยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านงบประมาณ ซึ่งควรที่จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกันต่อไป

ประเด็นที่ตัวทางหรือสภาพทางอาจก่อให้เกิดปัญหาซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ มีดังนี้

◊ ทางในเมือง / ย่านชุมชน ประเด็นที่ควรพิจารณาได้แก่ ปัญหาจัดการรวมสิทธิ์ที่ดินที่ค้างอยู่, ปัญหาการระบายน้ำออกจากทาง, ปัญหาเกี่ยวกับสาธารณูปโภค, ปัญหาทางเข้า-ออก และความสะดวกความปลอดภัยในการข้ามถนน, ปัญหาความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม (เช่น ทางหลวงที่ปรับปรุงในย่านชุมชนมีระดับหลังทางสูงมาก เป็นต้น), ปัญหาการกลับรถบนทางหลวง เป็นต้น

◊ ทางนอกเมือง ได้แก่ ปัญหาการระบายน้ำ, ปัญหาการกัดเซาะและพังทลายของดินลาดคันทาง, ปัญหาฝุ่น (สุขภาพอนามัยของผู้อยู่อาศัยริมทางหรือหมู่บ้าน) กรณีเป็นถนนลูกรัง, ปัญหาความเดือดร้อนของพื้นที่เกษตรกรรม (เช่นความต้องการท่อลอดคันทาง, การป้องกันการเลื่อนไหลของวัสดุทางเข้าพื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น), ปัญหาความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมหรือภูมิทัศน์ เป็นต้น

◊ ทางบริเวณภูเขา ได้แก่ ปัญหาการกัดเซาะและพังทลายของดินลาดคันทาง, ปัญหาการพัดพาวัสดุทางโดยน้ำผิวดิน (น้ำฝน) ทำให้พื้นที่การเกษตรและแหล่งน้ำผิวดินเสียหาย, ปัญหาการทิ้งกองส่วนเกินของวัสดุสร้างทาง, ปัญหาพื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณไหล่เขา (หินร่วง, ต้นไม้ล้ม, ลาดคันทางพังทลาย) เป็นต้น

(2) ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้รถใช้ถนน

การจราจรหรือการใช้รถใช้ถนนอาจก่อให้เกิดปัญหาซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนี้

ระดับเสียงจากเครื่องจักรก่อสร้าง เครื่องจักรบำรุงทาง ก็น่าจะอยู่ในข่ายควบคุม

ควรระวังฝุ่นละอองจาก hot-mix plant ด้วย

ก๊าซพิษจากไอเสียของยานพาหนะเป็นเรื่องของกรมการขนส่งทางบก กับกรมควบคุมมลพิษ

◊ ทางในเมือง / ย่านชุมชน ประเด็นที่อาจก่อให้เกิดปัญหาที่สมควรได้รับการพิจารณาได้แก่ ระดับของเสียงจากการจราจร (มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 พ.ศ. 2540 กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงวัดที่ระยะ 50 ฟุตจากแหล่งเสียงไม่เกิน 70 decibel), ความสั่นสะเทือนหรือความกระเทือนจากการจราจร (ยังไม่มีมาตรฐานกำหนด), ฝุ่นละออง (ยังไม่มีมาตรฐานกำหนด), มลสารและก๊าซพิษจากไอเสียของยานพาหนะ (มีมาตรฐานมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะบังคับใช้แล้วตามประเภทของยานพาหนะคือ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซล และรถจักรยานยนต์) เป็นต้น

◊ ทางนอกเมือง มีประเด็นปัญหาที่สำคัญควรได้รับการพิจารณา ได้แก่ ฝุ่นละออง (โดยเฉพาะกรณีถนนลูกรังผ่านหมู่บ้าน) ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของชุมชน, ความกระเทือนจากการจราจร (รถบรรทุกหนัก) ในเส้นทางที่ตัดผ่านใกล้โบราณสถาน เป็นต้น

◊ ทางภูเขา มีประเด็นปัญหาสำคัญคือ น้ำที่ระบายจากถนนหรือน้ำที่กัดเซาะพัดพาวัสดุทางอาจทำความเสียหายให้แก่พื้นที่เกษตรกรรม และแหล่งน้ำผิวดินในบริเวณใกล้เคียง (มีมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

โดยเก็บตัวอย่างน้ำที่จุดเหนือน้ำและท้ายน้ำห่างจากตำแหน่งระบายน้ำด้านละ 1 กิโลเมตร)

10.5 หน้าที่ของหน่วยงานซ่อมบำรุงทางเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ในกรณีที่ตัวทางหรือสภาพทางก่อให้เกิดปัญหาซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยงานซ่อมบำรุงทางที่จะต้องดูแลรักษาทางและโครงสร้างอยู่แล้ว แต่ในบางกรณีที่เป็นภาระหนักอันสืบเนื่องมาจากความไม่เรียบร้อยของกระบวนการทำให้เกิดทางหลวง เช่น การตัดลาดคันทาง (back slope) สูงชันถึง 20-30 เมตร (เรียบร้อยตอนก่อสร้างเดยูกกัดเซาะพังทลายหลังจากเปิดทางให้บริการไม่นานนัก), การขยายปรับปรุงย่านชุมชนเต็มเขตทางจนเกิดปัญหาการระบายน้ำ, การขยายหรือบูรณะทางเดิมได้ปาดแต่งลาดคันทางเดิมซึ่งมีวัชพืชปกคลุมป้องกันการกัดเซาะดีอยู่แล้วออกทิ้งไปเพื่อให้ได้รูปตัดทางขวางของทางตามแบบ ทำให้เกิดการกัดเซาะพังทลายอย่างมากมายในภายหลัง เป็นต้น ภาระหนักที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขเหล่านี้ หน่วยงานซ่อมบำรุงทางต้องเสนอหน่วยเหนือ

การปลูกต้นไม้และไม้พุ่มริมทาง อาจช่วยลดมลภาวะที่ทำให้คุณภาพของอากาศเสื่อมโทรม รวมทั้งบรรเทาหรือลดระดับของเสียงซึ่งเกิดจากการจราจรด้วย แต่เป็นที่สังเกตว่าการปลูกต้นไม้ภายในเขตทางจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของการจราจรด้วย

นอกจากนั้นการปรับแต่งหลุมบ่อที่ขุดดินข้างทางมาใช้ในการก่อสร้างคันทางให้เรียบร้อย รวมทั้งการฟื้นฟูสภาพแหล่งวัสดุ

(ลูกรัง) ในที่สงวนของกรมทางหลวงให้เป็นที่พักริมทางหรือที่หยุด รถ ก็จะช่วยบรรเทาผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการก่อสร้างทางด้วย

ประการสำคัญ คือ หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะต้องสดับตรับฟังความเดือดร้อนหรือความไม่สะดวกอันเนื่องมาจากทางหลวงและหรือรับฟังคำร้องเรียนของประชาชน เพื่อนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขหรือเสนอหน่วยเหนือเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไปตามความเหมาะสม

อีกประการหนึ่ง เป็นที่ทราบกันดีว่างานบำรุงทางมีปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ คือ "งบประมาณไม่พอเพียงต่อความต้องการ ควรผลักดันให้มีการจัดตั้ง งบเงินฉุกเฉินและแก้ไขสภาพสิ่งแวดล้อม" ในงบประมาณงบเงินบำรุงทาง ซึ่งในการนี้ข้อมูลข้อเท็จจริง และแผนงานที่มีเหตุผลจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการร้องขอการสนับสนุนจากผู้มีอำนาจในการจัดสรรงบประมาณ

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม Mr5 (งานสิ่งแวดล้อมสำหรับทางที่เปิดการจราจรแล้ว), E1 (กฎหมาย, ระเบียบ, ข้อบังคับที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม), E2 (หลักเกณฑ์สิ่งแวดล้อมสำหรับงานทาง), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546 (จัดทำโดย บริษัท ทีมคอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, ฯลฯ)

(2) SECTORAL ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOR HIGHWAYS (รายงานกรมทางหลวง / ธนาคารโลก), จัดทำโดย BALLOFFET & Associates, Inc., 1944

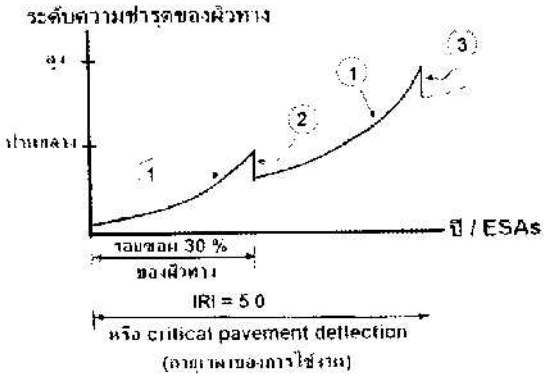
(3) คู่มือการดำเนินงาน EIA โครงการถนน (รายงานสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม/ธนาคารโลก), 2544, (จัดทำโดย บริษัท ทีมคอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด / THE S.M. GROUP INTERNATIONAL INC. MONTREAL CANADA / บริษัท นอร์ธอิสต์ คอนซัลแตนส์ จำกัด)

ส่วนที่ 3 บทที่ 10

บทที่ 11
แนวทางซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์

11.1 หลักปฏิบัติ

หลักการและกระบวนการซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ (รายละเอียดในบทที่ 6) มีสาระสำคัญที่ต้องดำเนินการคือ



① = heavy patching หมายถึงการปรนนิบัติบำรุงตลอดอายุเวลาของการใช้งานโดยการซ่อมด้วยวิธีการพ่น หยอดอุด, ปะ

(skin patching), ซ่อมลึก (deep patching) แล้วแต่กรณีตามความหนักเบาของการชำรุด

② = intervention maintenance หมายถึงการซ่อมบำรุงสอดแทรก เมื่อผิวทางชำรุดถึงระดับ critical cracking (30 % ของพื้นที่ผิวทาง) หรือในกรณีที่ผิวทางไม่ค่อยจะราบเรียบ (IRI ≈ 4.0) โดยการซ่อมด้วยวิธีฉาบผิวแบบ aggregate seal (chip seal) หรือ slurry seal หรือ cape seal และ/หรือ maintenance overlay (ปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม.) แล้วแต่กรณีตามความเหมาะสมที่ได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้ว

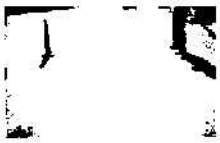
③ = structural maintenance หมายถึงการซ่อมบำรุงโครงสร้าง เพื่อฟื้นฟูสภาพทางหรือต่ออายุบริการของทางออกไปอีกชั่วระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะปรับปรุงโครงสร้างทางทั้งหมด โดยวิธีการซ่อมบำรุงโดยการปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตอย่างหนาซึ่งต้องมีการคำนวณออกแบบความหนาโดยอาศัยวิธีการที่แนะนำโดยสถาบันการทางระหว่างประเทศที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

หมายเหตุ : จะต้องจัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน การจัดเก็บข้อมูล และการรายงานตามรายละเอียดในภาคผนวก จ, ฉ, ช และ ซ ด้วย

11.2 ลักษณะและระดับความชำรุดที่อาจเกิดขึ้นกับผิวทาง

เห็นควรใช้หลักการการตรวจสอบและวัดความชำรุดของผิวทางตาม AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (1993) โดยอนุโลม:

(1) รอยแตกแบบหนังจระเข้ (ALLIGATOR CRACKS)



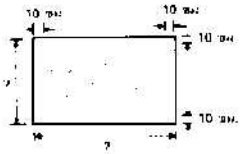
เป็นรอยแตกที่เกิดขึ้นจากความล้า (fatigue) ภายใต้น้ำหนักการจราจรที่สะสมหรือกระทำซ้ำๆ กัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวเกิดรอยแตกตามแนวยาวขนานกันหลายแนว แต่ยังไม่ต่อเชื่อมกันและยังไม่หลุดล่อน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายเชื่อมต่อ มีลักษณะเหมือนหนังจระเข้ ผิวอาจหลุดล่อนบ้างเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกลุกลามอย่างต่อเนื่อง ขอบรอยแตกหลุดล่อน อาจเกิดปรากฏการณ์น้ำทะลักตามรอยแตก (pumping)



วิธีตรวจวัด ให้ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกด้านละ 10 เซนติเมตร คำนวณเนื้อที่เป็น ม.^{2}

กรณีเกิดความชำรุดหลายระดับในบริเวณเดียวกัน หากไม่อาจจำแนกได้อย่างสะดวก ให้ประเมินความชำรุดเป็นระดับขั้นสูง

(2) ผิวเยิ้ม (BLEEDING)

เป็นเพราะส่วนผสมของแอสฟัลท์คอนกรีตมีปริมาณยางแอสฟัลท์ที่มากเกินไป หรือส่วนผสมมีปริมาณช่องว่าง (void) ต่ำ เมื่ออากาศร้อนยางแอสฟัลท์จึงขยายตัวเยิ้มขึ้นมาบนผิวทาง และไม่กลับคืนลงไปในช่องว่างของมวลรวมถึงแม้อุณหภูมิจะลดลง

ผิวเยิ้มไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุดเพราะจะต้องแก้ไข เนื่องจากทำให้ผิวทางมีความต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) เป็นอันตรายต่อการจราจร

วิธีตรวจวัด ให้คำนวณพื้นที่เป็น ม.^{2} ครอบคลุมรอยเยิ้ม

(3) รอยแตกเป็นช่อง (BLOCK CRACKING)

รอยแตกประเภทนี้จะมีลักษณะแตกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยประมาณ อาจมีขนาดเล็ก (1 ตารางฟุต) หรือ ใหญ่มาก (100 ตารางฟุต) ก็ได้ เกิดจากการหดตัว (shrinkage) ของผิวแอสฟัลท์ซึ่งบ่งชี้ว่ายางแอสฟัลท์มีความแข็งมากขึ้น รอยแตกประเภทนี้อาจพบได้ แม้จะเป็นถนนซึ่งไม่ค่อยมีการจราจรก็ตาม

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกที่ยังไม่เกิดการหลุดล่อน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกที่หลุดล่อนบ้าง หรือเป็นรอยแตกที่กว้างกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)

◊ มาก (H) เป็นรอยแตกที่หลุดล่อน เสียหายอย่างชัดเจน

วิธีตรวจวัด ให้คำนวณเนื้อที่เป็น ม.^{2} ครอบคลุมความชำรุด หรือเต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง หากความชำรุดมีหลายระดับ ให้แยกตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดแต่ละระดับ

(4) ผิวเป็นลูกคลื่น (CORRUGATION)

เกิดจาก ชั้นผิวแอสฟัลท์เคลื่อนตัวแบบยืดหยุ่นเป็นแนวขวางตั้งฉากกับทิศทางของการจราจร อันเนื่องมาจากชั้นผิวทางไม่มีความเสถียรภาพ (unstable) ในสภาพอากาศที่ร้อน หรืออาจมีความชื้นมากในชั้นดินถันทาง (subgrade) หรืออาจมีสิ่งเจือปนในส่วนผสมของผิวแอสฟัลท์ หรือแอสฟัลท์เหลว มีผิวสัมผัสอากาศไม่เพียงพอ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวที่เป็นลูกคลื่น ทำให้รถกระเทือนโยกเยกบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่รู้สึกไม่สบายใจ

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง ผิวทางเป็นคลื่น ทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจเล็กน้อย

◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนโยกเยก จนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุด

เสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม/ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ และในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับเนื้อที่ความชำรุดให้คำนวณเป็น ม.² เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง

(5) ผิวทรุดเป็นแอ่ง (DEPRESSION)

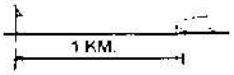
การชำรุดของผิวทางแบบนี้เกิดขึ้นมากกับทางที่ตัดผ่านดินอ่อน อันเนื่องมาจากกระบวนการอัดตัวคายน้ำ (consolidation) ของชั้นดินอ่อนทำให้เกิดการยุบตัวหรือทรุด แต่ปริมาณการยุบตัวไม่เท่ากัน จึงทำให้ผิวทางเป็นแอ่ง มีระดับต่ำกว่าผิวทางในบริเวณข้างเคียงหรืออาจเกิดจากมีช่องโพรงในการบดทับชั้นโครงสร้างทางก็ได้

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวที่เป็นแอ่งทำให้รถกระเทือนบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่เกิดความรู้สึกรบกวน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง ผิวทางที่เป็นแอ่งทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย

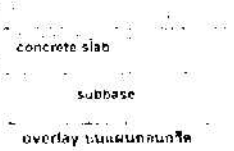
◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือน จนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุดเสียหายหรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

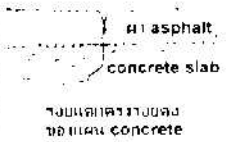


วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ)

(6) รอยแตกที่เกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีต (JOINT REFLECTION CRACKING FROM CONCRETE SLAB)





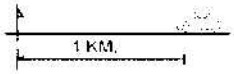
รอยแตกชนิดนี้เกิดขึ้นกับผิวแอสฟัลท์ซึ่งปูทับผ่านรอยต่อของแผ่นคอนกรีต (ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งบริเวณรอยต่อในแนวขวางและในแนวยาว) สาเหตุเกิดจากแผ่นคอนกรีตซึ่งอยู่ใต้ผิวแอสฟัลท์

เกิดการเคลื่อนตัว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นเป็นประการสำคัญ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังไม่หลุดล่อน และรถวิ่งผ่านไม่กระเทือน

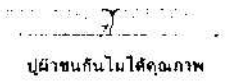
◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกจะหลุดล่อนบ้าง หรือปรากฏรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง และเมื่อรถวิ่งผ่านรอยแตกเกิดการกระเทือนบ้าง



◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกหลุดล่อนหรือเกิดรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงค่อนข้างมาก รถที่วิ่งผ่านรอยแตกกระเทือนมาก

วิธีตรวจวัด วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร จำแนกตามระดับความชำรุดยานพาหนะที่ใช้ตรวจสอบคือ รถนั่งตรวจการ วิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไปหรือ 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป

(7) รอยแตกตามยาวและตามขวาง (LONGITUDINAL AND TRANVERSE CRACKING)



รอยแตกของผิวแอสฟัลท์ (รวมทั้งผิวแอสฟัลท์ที่ปูทับบนแผ่นคอนกรีตด้วย แต่รอยแตกไม่ได้เกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีตเบื้องล่าง) อาจเกิดจากการปูผิวซึ่งแบ่งเป็นช่องๆ เกิดรอยต่อที่ด้อยคุณภาพ หรือผิวแอสฟัลท์เกิดการหดตัวภายใต้อุณหภูมิต่ำหรือ

เนื่องจากแอสฟัลท์แข็งตัว หรือชั้นทางซึ่งอยู่ใต้ผิวทางเกิดรอยแตก (รวมทั้งรอยแตกของแผ่นคอนกรีตซึ่งผิวแอสฟัลท์ปูทับ ซึ่งมิใช่รอยต่อของแผ่นด้วย)

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังไม่หลุดล่อน และรถวิ่งผ่านไม่กระเทือน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกจะหลุดล่อนบ้างหรือปรากฏรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง และเมื่อรถวิ่งผ่านรอยแตกเกิดการกระเทือนบ้าง

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกหลุดล่อน หรือเกิดรอยแตกอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงค่อนข้างมาก รถที่วิ่งผ่านรอยแตกกระเทือนมาก

วิธีตรวจวัด วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร จำแนกตามระดับความชำรุด

ยานพาหนะที่ใช้ตรวจสอบ คือ รถนั่งตรวจการ วิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป และ 60 กม./ ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป

(8) รอยซ่อมชำรุด (PATCH DETERIORATION)

รอยซ่อมที่ทำไว้อาจชำรุดเสียหายจากน้ำหนักการจราจร หรือจากความไม่มั่นคงของโครงสร้างทาง หรือจากการซ่อมที่ไม่ถูกวิธี รวมทั้งการเสื่อมสภาพตามกาลเวลาด้วย

ระดับความชำรุดของรอยซ่อมแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง วัสดุที่ซ่อมยังมีสภาพดี และใช้งานได้

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยซ่อมเริ่มชำรุด สังเกตเห็นได้ง่าย

◊ มาก (H) หมายถึง รอยซ่อมที่ชำรุดทรุดโทรมจนเห็นได้ชัด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจวัดรอยซ่อมที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ $ม^2$ (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากเผื่อระยะให้ขอบเผื่อรอยชำรุดด้านละ 10 ซม.) และถึงแม้รอยซ่อมจะอยู่ในสภาพดีก็ให้ ประเมินเป็นความชำรุดอยู่ในระดับน้อย (L)

(9) ผิวมวลรวมสึก (POLISHED AGGREGATE)

ล้อรถที่วิ่งบนผิวแอสฟัลท์ ซึ่งมีปริมาณการจราจรมาก และสะสมเป็นเวลานาน อาจขัดสีวัสดุมวลรวม (aggregate) ที่อยู่บนผิวหน้าของแอสฟัลท์คอนกรีตจนสึกหรอ เรียบไม่มีความหยาบ (ขรุขระ) ที่จะต้านทานการลื่นไถล (low skidding resistance) ซึ่งเป็นอันตรายต่อการจราจรเช่นเดียวกับกรณีผิวเยิ้ม (bleeding)

ผิวมวลรวมสึก ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด เพราะต้องแก้ไขเมื่อตรวจพบ เนื่องจากเป็นอันตรายต่อการจราจรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางโค้ง

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} เต็มผิวจราจร (ตามความยาวของทาง) โดยอาศัยการตรวจด้วยตาและการใช้นิ้วมือลูบ และ/หรือตรวจวัดด้วยเครื่องมือเฉพาะ เช่น skid pendulum, Mu-meter เป็นต้น

(10) หลุมบ่อ (POT HOLES)

หลุมบ่อ บนผิวทางเกิดจากผิวทางแตกและหลุดโดยน้ำหนักการจราจร หลังจากนั้นความชำรุดจะเพิ่มมากขึ้นจนเป็นหลุมบ่อ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง เนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 1 ม.^{2} และมีความลึกไม่เกิน 2.5 ซม. (1 นิ้ว)

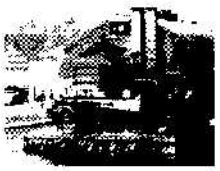
◊ ปานกลาง (M) หมายถึงเมื่อเนื้อที่ชำรุดเกิน 1 ม.^{2} แต่มีความลึกเกิน 2.5 ซม. (1นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 1 ม.^{2} แต่ความลึกอยู่ระหว่าง 2.5-5 ซม. (1-2 นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดไม่เกิน 0.3 ม.^{2} แต่ลึกเกิน 5 ซม. (2 นิ้ว)

◊ มาก (H) หมายถึง เมื่อเนื้อที่ชำรุดเกิน 1 ม.^{2} แต่มีความลึกอยู่ระหว่าง 2.5-5 ซม. (1-2นิ้ว) หรือเมื่อเนื้อที่ชำรุดตั้งแต่ 1 ม.^{2} ขึ้นไปและมีความลึกเกิน 5 ซม. (2 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้นับจำนวนหลุมตามระดับของความชำรุดที่ปรากฏ

(11) ผิวล่อนและสึกกร่อน (RAVELING AND WEATHERING)

การชำรุดชนิดนี้เกิดจากการหลุดล่อนของวัสดุมวลรวม (raveling) หรือ เพราะสูญเสียยางแอสฟัลท์ซึ่งเป็นวัสดุประสาน (weathering) นอกจากนั้นยังบ่งชี้ว่ายางแอสฟัลท์เริ่มแข็งตัวหรือหมดสภาพด้วย



อีกประการหนึ่งในกรณีเป็นผิวแบบ surface treatment (หรือการฉาบผิวแบบ chip seal) หินผิวอาจหลุดล่อนเป็นแนวยาว (streaking) อันเกิดจากข้อ บกพร่องในการปรับแต่งท่อพ่นยาง (spray bar) หรือมุมของหัวฉีด (nozzles) ไม่ถูกต้อง ทำให้ปริมาณของยางแอสฟัลท์ที่ฉีดพ่นบนพื้นที่ของผิวทางไม่สม่ำเสมอหรือไม่เท่ากัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊น้อย (L) หมายถึง มวลรวมเริ่มหลุดล่อนหรือเริ่มสูญเสียยางแอสฟัลท์ซึ่งเป็นวัสดุประสาน
- ◊ปานกลาง (M) หมายถึง มวลรวมหรือยางแอสฟัลท์หลุดล่อนหรือสูญเสียจนทำให้ผิวขรุขระบ้าง และวัสดุผิวทางเริ่มแยกไม่จับตัวในบางแห่ง
- ◊มาก (H) หมายถึง มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อนจนทำให้ผิวทางขรุขระอย่างมาก รวมทั้งเป็นหลุมบ่อด้วย

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทางถ้า ต้องซ่อมโดยปูผิวทับ)

(12) ผิวเป็นร่อง (RUTTING)

ร่องล้ออาจเกิดขึ้นได้ที่ผิวจราจรตามรอยที่ล้อรถวิ่งเป็นประจำ โดยผิวยุบตัวเป็นรอง (ถ้าเป็นรอยต้นจะเห็นเมื่อมีน้ำฝนขัง เท่านั้น) และผิวทางอาจจะปูดบริเวณข้างร่องด้วย สาเหตุเกิดจากวัสดุในชั้นโครงสร้างทางหรือดินเบื้องล่างยุบอัดตัวคายน้ำ (consolidation) หรือเกิดการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง (lateral movement) โดยน้ำหนักการจราจร หรืออาจจะเกิดจากการเคลื่อนตัวของวัสดุผสมแอสฟัลท์ในภาวะกึ่งแข็งกึ่งเหลว (plastic movement) ในเมื่ออากาศร้อนมาก หรืออาจจะเกิดจากความบกพร่องในการบดอัด (compaction) ในการก่อสร้างก็ได้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยของร่องวัดได้ 6-13 มิลลิเมตร (1/4 - 1/2 นิ้ว)

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยของร่องวัดได้ 13 – 25 มิลลิเมตร (> 1/2 - 1 นิ้ว)

◊ มาก (H) หมายถึง เมื่อความลึกเฉลี่ยของร่องวัดได้เกิน 25 มิลลิเมตร (> 1 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากเผื่อให้ระยะขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ)

การตรวจวัดใช้ไม้บรรทัดยาว 1.20 เมตร วางพาดขวางร่องเพื่อวัดความลึกสูงสุด ส่วนการคิดค่าเฉลี่ยให้คำนวณจากค่าความลึกที่วัดได้ทุกๆ ระยะ 6 เมตร ตามความยาวของร่อง

(13) รอยแตกแบบไถล (SLIPPAGE CRACKING)

รอยแตกแบบนี้เป็นรอยโค้งเกิดจากการห้ามล้อรถในขณะเลี้ยวทำให้ผิวทางเลื่อนไถลและเสียรูป สาเหตุของการชำรุดเป็นเพราะผิวจราจรไม่แข็งแรงเพราะส่วนผสมมีกำลังต่ำ หรืออาจเป็นเพราะการยึดเกาะระหว่างชั้นของโครงสร้างทางไม่ดี

ไม่มีเกณฑ์กำหนดระดับความชำรุด เพียงแต่บ่งชี้ว่าเกิดรอยแตกหรือรอยชำรุดแบบนี้เท่านั้น

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดรอยชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม.)

(14) รอยบวม (SWELL)

รอยบวมโป่งในผิวจราจรอาจเกิดขึ้นพร้อมๆ กับรอยแตกที่ผิว สาเหตุเกิดจากดินบวมตัวเพราะมีปริมาณน้ำในดินมาก

(สำหรับประเทศอากาศหนาว การบวมอาจเกิดจากน้ำแข็งตัวในชั้นทาง)

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ดังนี้

◊น้อย (L) หมายถึง รอยบวมทำให้รถที่วิ่งผ่านกระเทือนบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่รู้สึกรบกวน

◊ปานกลาง (M) หมายถึง ความกระเทือนของรถทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย

◊มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนจนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจ หรืออาจเป็นเหตุทำให้รถชำรุดเสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการโดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไปหรือ 60 กม./ ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตเป็นแห่งๆ และในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป

สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} (ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทางถ้าต้องแก้ไขโดยการปูผิวใหม่หรือปูผิวทับ)

11.3 แผนการซ่อม

ในการดำเนินการซ่อมบำรุงผิวทาง หน่วยงานบำรุงทางจะต้องปฏิบัติในประเด็นสำคัญดังนี้

◊ ตรวจสภาพและพิจารณาก่อนลงมือซ่อม (การใช้ pre-mix ซ่อมปะเมื่อเห็นรอยชำรุดของผิวทางแต่ประการเดียวคงไม่ถูกต้อง หรือสภาพผิวทางราบเรียบดีแต่มีรอยแตก ก็จะดำเนินการโดยปูผิวทับ หรือ maintenance overlay โดยไม่คำนึงถึงสภาพและค่าใช้จ่ายในการซ่อมก็คงไม่ถูกต้อง เพราะไม่ประหยัด)

◊ เก็บข้อมูลการซ่อมและวิเคราะห์ ความชำรุดของผิวทางทั้งที่เกิดจากน้ำหนักจราจร (load – associated damage) และที่เกิดจากเหตุอื่น (non load – associated damage) ยังต้องการข้อมูลการซ่อมเพื่อนำไปวิเคราะห์และพยากรณ์ความก้าวหน้าของการชำรุดเพื่อกำหนดแผนงานซ่อมสอดแทรก (intervention maintenance) และแผนการซ่อมบำรุงโครงสร้าง (structural maintenance) ร่วมกับ หรือพร้อมๆ กับข้อมูลจากการตรวจสอบความไม่ราบเรียบของผิวทาง (roughness) และข้อมูลการแอ่นตัวของโครงสร้างทาง (pavement deflection) รวมทั้งข้อมูลจากการสำรวจปริมาณรถบรรทุกหนัก (ESAs) ด้วย

◊ เลือกวิธีการซ่อมให้เหมาะสม ในการซ่อมผิวทางตามหลักการและกระบวนการซ่อมมีข้อพิจารณาซึ่งจะช่วยกำหนดวิธีการซ่อมดังนี้

หลักการ/กระบวนการซ่อม	ระดับความชำรุด	วิธีการซ่อม	เกณฑ์คุณภาพ
Heavy patching	< L L ± M ±	พ่นหยอด แอสฟัลท์เหลว Skin patching Deep patching	วัดด้วยไม้บรรทัด 3 ม. สูงต่ำ ≤ 3 มม.
Intervention maintenance	> M หรือ รอยซ่อม ≥ 30 % หรือ IRI ≈ 4.0	Seal coat (aggregate/ slurry/cape seal), Maintenance overlay (แอสฟัลท์คอนกรีต หนา ≤ 5 ซม.)	ขับรถตรวจการ (60 kph ในเมือง/90kph นอกเมือง) กระเทือนไม่เกินระดับ M (ไม่สบายใจบ้าง)
Structural maintenance	H หรือ Critical deflection หรือ IRI ≥ 5.0	Structural overlay (คำนวณออกแบบตามคำแนะนำของสถาบันการทางระหว่างประเทศที่เพร่หลาย)	IRI ≤ 2.0

ภาคผนวก ฆ

ข้อปฏิบัติ
การซ่อมผิวทางแอสฟัลท์

ภาคผนวก ฆ
ข้อปฏิบัติการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์

พ่น หยอด อุดรอยแตก

เป็นวิธีการซ่อมรอยแตกโดยทั่วไปเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงใต้ผิวทาง

◊ ทำความสะอาดบริเวณผิวที่ชำรุดด้วยไม้กวาด แปรง และเครื่องเป่าลม

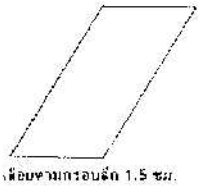
◊ ใช้ยางแอสฟัลท์ (heated asphalt cement หรือ cutback asphalt หรือ emulsified asphalt หยอดหรือฉีดเพื่ออุดรอยแตก โดยใช้ไม้รีดยางช่วย

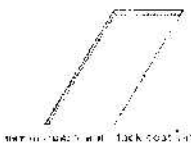
◊ สาดทับรอยอุดด้วยทรายละเอียด

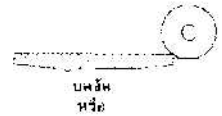
ซ่อมปะ (SKIN PATCHING)

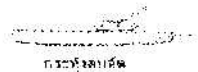
ใช้ในการซ่อมปะยางซึ่งมีความชำรุดในระดับไม่เกินบานกลาง (M) รวมทั้งรอยซ่อมปะเดิมที่ชำรุดด้วย

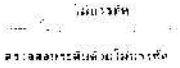
◊ ตีเส้นทำกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกและหรือรถทรุดด้านละ 10 เซนติเมตร











◊ เลื่อยตามเส้นกรอบให้ลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร แล้วขุดรื้อผิวเดิมในบริเวณประชิดรอยเลื่อยด้วยความประณีต

◊ ทำความสะอาดบริเวณที่จะซ่อมด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลม

◊ ทายางแอสฟัลท์ (tack coat) ให้ทั่ว

◊ ใส่วัสดุผสมแอสฟัลท์ (cold mix หรือ hot mix) ให้ทั่วบริเวณเผื่อความหนาไว้เล็กน้อยและเกลี่ยให้มีระดับเรียบ

◊ ขึงเชือกระดับเพื่อตรวจสอบความเรียบ

◊ บดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหรืออัดด้วยเครื่องตบกระทุ้ง (tamper)

◊ ตรวจสอบระดับผิวด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร เป็นครั้งคราว

◊ ใส่วัสดุเพิ่มเติมเพื่อแต่งผิวให้ได้ระดับ (ถ้าจำเป็น)

◊ บดอัดหรือกระทุ้งตบอัดให้แน่นและเรียบ

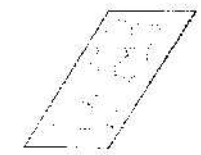
◊ ตรวจสอบระดับผิวที่ซ่อมเป็นครั้งสุดท้ายด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร โดยจะต้องสูงต่ำ (high / low) ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

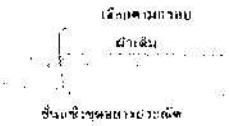
วัสดุผสมแอสฟัลท์ใช้ซ่อมในกรณีที่ผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีตให้ใช้วัสดุ hot mix ซ่อม สำหรับผิวแอสฟัลท์ชนิดลื่นใช้ pre-mix หรือ cold mix เป็นวัสดุซ่อม

กรณีซ่อมด้วย pre-mix หริอ cold mix ให้ฉาบผิวเพื่อกันน้ำซึมด้วย โดยฉีดพ่นด้วย cut back asphalt หรือemulsified asphalt แล้วลาดทับด้วยหินฝุ่นหรือทรายละเอียด

ซ่อมลึก (DEEP PATCHING)

ใช้ในการซ่อมผิวทางซึ่งมีความชำรุดในระดับตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป รวมทั้งรอยปะเดิมที่ชำรุดด้วย





◊ ตีเส้น ทำกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ขนานกับทิศทางการจราจร) เผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยแตกและหรือรอยชำรุดด้านละ 10 เซนติเมตร

◊ เลื่อยตามรอยเส้นกรอบให้ลึกประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร

◊ ขุดด้วยเครื่องสกัด ด้วยความประณีตให้ลึกถึงระดับที่แน่นแข็งของชั้นทางเบื้องล่าง ขอบบ่อควรเป็นแนวดิ่งหรือสอบเอียงเข้าเล็กน้อย

◊ นำวัสดุที่ขุดออก ปรับแต่งพื้นบ่อให้ราบ

◊ กระทุ้งตบอัดก้นบ่อให้แน่นและเรียบ

◊ ถ้าบ่อที่ขุดมีความลึกไม่เกินชั้นรองพื้นทาง (subbase) ให้ใช้หินย่อย (crushed rock) ใส่แทนวัสดุเดิมกระทุ้งอัดเป็นชั้นๆ ให้แน่นจนถึงระดับใต้ผิวทาง แต่ถ้าขุดลึกเกินชั้นรองพื้นทางให้ใส่วัสดุมาลรวม (soil aggregate) เป็นชั้นๆ และกระทุ้งอัดให้แน่นจนถึงระดับใต้พื้นทาง (base) จากนั้นใส่วัสดุพื้นทาง (crushed rock) เป็น

WELL COMPACTION

ชั้นๆ และกระทุ้งอัดให้แน่น ส่วนในกรณีที่พื้นทางเดิมเป็นชนิด soil cement ถ้าไม่มีคำแนะนำจากหน่วยเหนือเป็นอย่างอื่นให้ใช้ pre-mix หรือ cold mix ซ่อมเต็มความลึกถึงระดับผิวทาง

◊ พ่นยางแอสฟัลท์ (prime coat) บนพื้นบ่อและทายางแอสฟัลท์ (tack coat) ที่ขอบบ่อทุกด้าน ใส่วัสดุผสมแคลสฟัลท์ (cold mix หรือ hot mix) ให้เต็มบ่อ เผื่อความหนาไว้เล็กน้อย และเกลี่ยให้มีระดับเรียบ

◊ ขึงเชือกระดับเพื่อตรวจสอบความเรียบ

◊ บดทับด้วยรถบดล้อเหล็กหรืออัดด้วยเครื่องตบกระทุ้ง (tamper)

◊ ตรวจสอบระดับผิวด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตร เป็นครั้งคราว

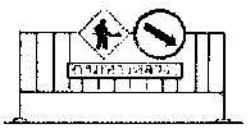
◊ ใส่วัสดุเพิ่มเติมเพื่อแต่งผิวให้ได้ระดับ (ถ้าจำเป็น)

◊ บดอัดหรือกระทุ้งตบอัดให้แน่นและเรียบ

วัสดุผสมแอสฟัลท์ที่ใช้ซ่อมเป็นผิวทาง ในกรณีที่ผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีตให้ใช้วัสดุ hot mix ซ่อมสำหรับผิวทางแคลหินท์ชนิดอื่นใช้ pre-mix หรือ cold mix เป็นวัสดุซ่อม

กรณีซ่อมด้วย pre-mix หรือ cold mix ให้ฉาบผิวเพื่อกันน้ำซึมด้วย โดยฉีดพ่นด้วย cut back asphalt หรือ emulsified asphalt แล้วสาดทับด้วยหินฝุ่นหรือทรายละเอียด

ฉาบผิว (SURFACE SEALING)



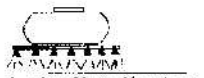
การฉาบผิวมีวัตถุประสงค์เพื่ออุดรอยแตกซึ่งเกิดขึ้นเป็นพื้นที่กว้างและมีความชำรุดไม่เกินระดับปานกลาง (M) หรือใช้ปิดทับรอยซ่อมซึ่งใช้ pre-mix หรือ cold mix เพื่อป้องกันน้ำซึมลงเบื้องล่าง หรือใช้เป็นการซ่อมบำรุงตลอดแทรา (INTERVENTION MAINTENANCE) เมื่อสภาพของผิวทางแอสฟัลท์ถึงภาวะวิกฤต (เนื้อที่ครอบคลุมรอยแตกหรือเนื้อที่รอยซ่อมปะมีปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวจราจร)

การฉาบผิวอาจมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น seal coat, hand spray resealing, surface treatment, resurfacing เป็นต้น

ก่อนที่จะฉาบผิวจะต้องทำความสะอาดผิวด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลมก่อน

การฉาบผิวมีหลายวิธีเช่น

(1) ฟ็อกซีล (fog seal) ใช้แอสฟัลท์อีมัลชั่น (diluted slow setting asphalt emulsion) พ่นบริเวณที่จะฉาบผิวและจะต้องปิดการจราจรประมาณ1-2 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน


asphalt distributor

(2) แซนด์ซีล(sand seal) เป็นการใช้ยางแอสฟัลท์พ่นหรือราด (ตามปริมาณที่กำหนด และกรณีใช้ asphalt cement ต้องต้มให้ตามอุณหภูมิที่กำหนดด้วย) บริเวณที่จะฉาบผิวและสาดหินฝุ่นหรือทรายทับโดยทันที หลังจากนั้นให้บดทับด้วยรถบดล้อยางทันทีด้วย การฉาบผิวชนิดนี้จะต้องปิดการจราจรประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยออกไปก่อน

ยกเว้นกรณีใช้ยาง AC (asphalt cement) เมื่อทำการฉาบผิวและบดทับเรียบร้อยแล้ว ประมาณ ½ ชั่วโมง เปิดการจราจรได้

(3) สเลอรี่ซีล (slurry seal) เป็นการฉาบผิวโดยใช้ยางแอสฟัลท์อิมัลชั่นผสมวัสดุมวลรวมและ mineral filler (เช่น ปูนซีเมนต์หรือปูนขาว) ปูลาดบนผิวโดยใช้เครื่องจักรโดยเฉพาะ และต้องปิดการจราจรประมาณ 3-4 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน

AGGREGATE SEAL หรือ CHIP SEAL ก็คือ SINGLE SURFACE TREATMENT นั่นเอง

(4) แอ็กกรีเกทซีลหรือชิพซีล (aggregate seal or chip seal) เป็นการใช้ยางแอสฟัลท์ (AC หรือ cut back asphalt หรือ emulsified asphalt) พ่นหรือราด (ตามปริมาณที่กำหนด) บริเวณที่จะฉาบผิว แล้วโรยหรือสาดหินย่อย (ตามขนาดและปริมาณที่กำหนด) โดยทันที หลังจากนั้นบดทับด้วยรถบดล้อยางให้ทั่ว 2 – 3 เที่ยว จนหินก้อนยางแอสฟัลท์จับแน่นการฉาบผิวชนิดนี้ ถ้าใช้ยาง emulsified asphalt ต้องปิดการจราจรอย่างน้อย 5 ชั่วโมง หากเป็นยาง cutback asphalt ต้องปิดอย่างน้อย 7 ชั่วโมง เพื่อให้สารผสมในยางผสมแอสฟัลท์ระเหยไปก่อน สำหรับในกรณีใช้ยาง AC ควรปิดการจราจรประมาณ ½ ชั่วโมง

ข้อควรระวังในการใช้รถพ่นยาง (asphalt distributor) คือ การปรับความสูงของ spray bar และมุมของหัวฉีดเพื่อให้การพ่นยางแอสฟัลท์เหลื่อมทับบนผิวอย่างสม่ำเสมอ

ปูทับผิวด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม.
(MAINTENANCE OVERLAY)

การปูทับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร หรือการปรับระดับผิวทาง ถือว่าเป็น maintenance overlay ควรดำเนินการในเส้นทางที่สำคัญหรือเส้นทางที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น เมื่อผิวทางชำรุดหรือไม่เรียบ วัดตามหน่วย IRI (International Roughness Index) เกิน 4.0 หรืออาจเทียบเท่ากับความชำรุดระดับปานกลาง (M) การตรวจสอบโดยขับรถตรวจการด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไปในช่วงความยาวหรือระยะทาง 1 กิโลเมตร ทำให้เกิดความรู้สึกกระเทือนและไม่สบายใจบ้าง ถือเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาดำเนินการ

◊ ก่อนที่จะปูทับจะต้องซ่อมผิวเดิมที่ชำรุดให้เรียบร้อย ก่อนทำความสะอาดผิวที่จะปูทับด้วยไม้กวาดและเครื่องเป่าลม

◊ ลง tack coat

◊ ปูด้วย hot-mix asphalt mixture (ไม่ควรใช้ cold mix เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือ) หนาโดยเฉลี่ย 5 เซนติเมตร (เมื่อยุบตัวย)

◊ บดทับให้แน่นโดยรถบดล้อเหล็ก และผิวจะต้องเรียบโดยเมื่อตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตรจะต้องมีระดับสูงต่ำ (high/low) ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

◊ โดยปกติงานนี้การดำเนินการโดยวิธีการจ้างเหมา

วิธีการซ่อมอื่น ๆ

ใช้ถัง 200 ลิตร ต้มทราย

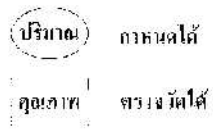
◊ การซ่อมผิวเยิ้ม (bleeding) ควรใช้วิธีลาดทับด้วยทรายร้อน (ตั้งหรืออบทรายให้ร้อนก่อน) หากแก้ไม่หายควรเปลี่ยนหรือปูผิวใหม่

◊ ในกรณีที่ผิวมวลรวมลื่น (polished aggregate) หรือความต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) ควรปูทับผิวด้วยส่วนผสมแอสฟัลท์ที่ใช้มวลรวมหยาบ (open-graded asphalt mixture) หรือ ปูผิวใหม่

◊ การซ่อมผิวเป็นร่องหรือร่องล้อ (rutting) นอกจากจะซ่อมโดยวิธีซ่อมปะ (skin patching) หรือซ่อมลึก (deep patching) ตามระดับความชำรุดที่ปรากฏแล้ว อาจใช้วิธีขูดปาด (cold milling) ซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษก็ได้

◊ การซ่อมโดยวิธี recycling ซึ่งเป็นการใช้วัสดุผิวทางให้เป็นประโยชน์ โดยใช้เครื่องจักรที่ลอกแบบเป็นพิเศษก็อาจกระทำได้ขึ้นอยู่กับความเห็นชอบของหน่วยเหนือ

◊ มีข้อสังเกตเกี่ยวกับการจ้างซ่อมในเรื่องความรับผิดชอบหลังการซ่อม ซึ่งอาจมีข้อโต้เถียงในเรื่องการชำรุดหลังการซ่อมว่าเป็นข้อบกพร่องของผู้รับจ้างหรือไม่ โดยหลักการการจ้างซ่อมโดยทั่วไปอาจกระทำได้ถ้าสามารถกำหนดและวัดปริมาณงานซ่อมได้และสามารถกำหนดและตรวจวัดคุณภาพงานซ่อมได้ด้วย



หลักการจ้างซ่อม

เอกสารในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม : Mr2 (การดูแลทางผิวแอสฟัลท์) , Mr11 (ข้อมูลทางวิศวกรรมที่ต้องการในการดำเนินงานบำรุงรักษาทาง , โครงการ Human Resources Development , กรมทางหลวง , 2546 , (จัดทำโดยบริษัทที่มคอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด ,)

(2) คู่มือการปฏิบัติงานบำรุงปกติ งานซ่อมทางผิวแอสฟัลท์ , ฉบับพิมพ์ธันวาคม 2544 , กองบำรุง , กรมทางหลวง

(3) ข้อพิจารณาในการซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ , มนัส ดอวนิช , มกราคม 2543 , (เอกสารเผยแพร่จำกัด)

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ฆ

บทที่ 12
แนวทาง
การซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีต

12.1 การปฏิบัติที่ต้องพัฒนา

(1) ความพร้อมของหน่วยงานซ่อมบำรุง

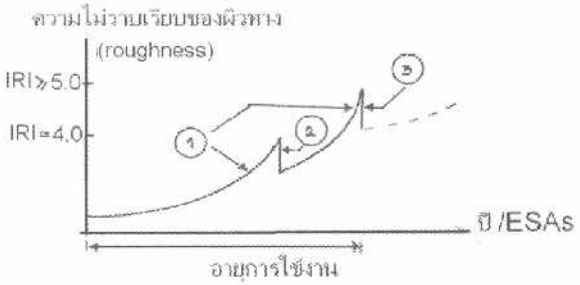
◊ เนื่องจากทางจราจร (แผ่นคอนกรีต) ไวต่อการชำรุดที่เกิดจากน้ำหนักการจราจรมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำหนักที่เกินพิกัดที่ได้ออกแบบโครงสร้างไว้ และ / หรือ ในกรณีที่ทางคอนกรีตอยู่บนดินอ่อน การชำรุดก็เกิดขึ้นได้ง่ายหรือเร็วกว่าปกติ ดังนั้นหน่วยงานซ่อมบำรุงทางจึงต้องพร้อมที่จะทำการซ่อมเมื่อการชำรุดเกิดขึ้น เพื่อมิให้เกิดความเสียหายลุกลามจนทำให้ทางทรุดโทรมอย่างหนัก

◊ เครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นในการซ่อม (ดูคำแนะนำในบทที่ 17 ภาคผนวก ญ) จำเป็นที่จะต้องจัดหาเพราะงานซ่อมที่มีปริมาณเล็กน้อย และในกรณีเร่งด่วน คงไม่อาจดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมาได้

- ◊ ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเข้ม ในการทำความเข้าใจกับพฤติกรรมของโครงสร้างทางคอนกรีต ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างทางแอสฟัลท์ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเลือกวิธีการซ่อมให้เหมาะสม
- ◊ การปล่อยให้วิธีการซ่อมทางจราจรคอนกรีตขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของหมวดการทาง หรือแขวงการทาง หรือเขตการทางเป็นเอกเทศ โดยไม่มีบรรทัดฐานให้ถือปฏิบัติ คงไม่ถูกต้อง

(2) กระบวนการซ่อมบำรุงที่สำคัญ

ถึงแม้อายุการใช้งานของทางคอนกรีตจะค่อนข้างยาว (ข้อมูลเบื้องต้นทางคอนกรีตในประเทศไทยอาจยืนยาวถึง 25 ปี) แต่พฤติกรรมของโครงสร้างทางคอนกรีต และปัจจัยที่ทำให้เกิดการชำรุดค่อนข้างจะซับซ้อนและหลากหลาย ดังนั้น กระบวนการซ่อมทางจราจรจึงควรมุ่งเน้นให้ความสำคัญในลำดับสูงแก่การซ่อมบำรุงอย่างใกล้ชิดและตลอดอายุการใช้งาน (heavy care of concrete pavement) ส่วนการปรับปรุงสภาพของผิวจราจรที่ไม่ราบเรียบในช่วงเวลาอายุการใช้งาน และการซ่อมโครงสร้างทางเป็นประการสุดท้ายก็ต้องดำเนินการในวงจรชีวิตของการให้บริการของทาง



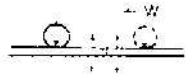
① = heavy care of concrete pavement หมายถึงการซ่อมบำรุงทางจราจรคอนกรีตอย่างใกล้ชิดตลอดเวลาอายุการใช้งานของทาง

② = maintenance overlay (ปูด้วยแอสฟัสท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม.) ควรดำเนินการเมื่อความราบเรียบของผิวทาง IRI ประมาณ 4.0

③ = structural maintenance (structural overlay หรือ การปรับปรุงตามวิธีการที่สถาบันการทางเสนอแนะ) ซึ่งจะต้องมีการวิเคราะห์และคำนวณออกแบบตามข้อเสนอแนะของสถาบันการทางระหว่างประเทศที่แพร่หลาย

12.2 มูลเหตุของการชำรุดโดยรวม

(1) การชำรุดที่บริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต (joint defects)



rocking displacement

load transfer at joint

pumping action

◊ น้ำหนักของล้อรถที่วิ่งผ่านรอยต่อ ทำให้ปลายแผ่นคอนกรีตเกิดการโค้งงอและดีดกลับ (rocking displacement) ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบในด้าน (fatigue strength) ของแผ่นคอนกรีต โดยมี wheel loads และ repetition of wheel loads เป็นตัวการสำคัญ

◊ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิประจำวัน ทำให้แผ่นคอนกรีตบิดงอนโค้งขึ้น (concave) ในตอนกลางคืน และคว่ำลง (convex) ในตอนกลางวัน ทำให้เกิดผลกระทบต่อแรงเค้น (stress) ที่เกิดจากน้ำหนักการจราจรรุนแรงขึ้น

◊ ความสามารถในการถ่ายเทน้ำหนัก (load transfer) ที่รอยต่อเสื่อมลงตามกาลเวลา

◊ เท้าน้ำซึมลงบริเวณรอยต่อของแผ่นคอนกรีตได้ (รวมทั้งรอยประชิดของแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทางด้วย) จะทำให้เกิดอาการน้ำกระเด็น (pumping) เมื่อรถวิ่งผ่าน ทำให้แผ่นคอนกรีตแตกหักได้

(2) ลักษณะการชำรุดเกิดจากเหตุในด้านโครงสร้าง (structural defects)

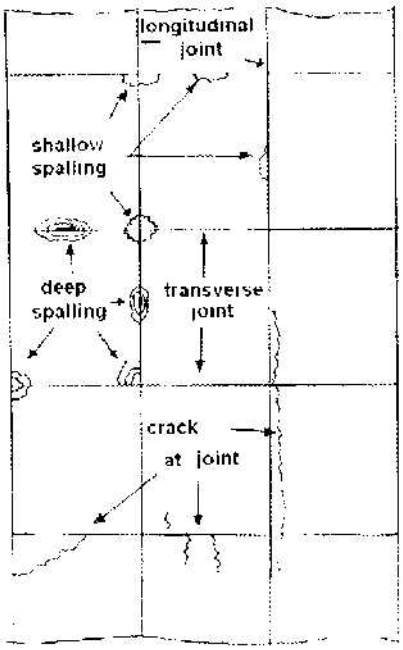
- ◊ แผ่นคอนกรีตชำรุดแตกหัก อาจเกิดจากคอนกรีตที่ใช้ก่อสร้างมีคุณภาพต่ำ หรือการก่อสร้างบกพร่อง (เช่น คอนกรีตเป็นโพรง, เขย่าหรือกระทุ้งคอนกรีตมากเกินไปจนมวลรวมแยกตัว, การบดอัดชั้นวัสดุที่รองรับแผ่นคอนกรีตไม่เป็นไปตามมาตรฐานก่อสร้าง เป็นต้น) หรือดินฐานรากทรุดเนื่องจากตายน้ำ(consolidation) หรือ วัสดุใต้แผ่นคอนกรีตเป็นโพรงเนื่องจากการทะลัก (pumping) หรือแผ่นคอนกรีตวิบัติเพราะความล้า (fatigue) เนื่องจากน้ำหนักจราจร เป็นต้น
- ◊ การชำรุดอาจเกิดจากรอยต่อแผ่นคอนกรีตอุดตัน ขัดขวางการขยายตัวของแผ่นคอนกรีตเมื่ออากาศร้อนจัด ทำให้แผ่นคอนกรีตโก่งงอจนกะเทาะแตกหัก
- ◊ การชำรุดอาจเกิดในบริเวณที่แผ่นคอนกรีตถูกเจาะเป็นช่องเพื่อระบายน้ำจากผิวทาง หรือก่อสร้างเป็นบ่อตรวจ (manholes) ซึ่งการรับแรงของแผ่นคอนกรีตจะซับซ้อนในบริเวณดังกล่าว ทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุด

(3) การชำรุดเกิดขึ้นที่ผิวของแผ่นคอนกรีต (surface defects)

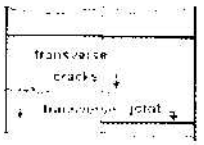
◊ ผิวหน้าของแผ่นคอนกรีตอาจหลุดล่อนเป็นสะเก็ด หรือสึกหรอจนเห็นหินโผล่ โดยมากเกิดจากคอนกรีตที่มีคุณภาพต่ำ หรือส่วนผสมของมวลรวม (aggregate) กับปูนซีเมนต์ไม่เหมาะสม หรือใช้น้ำผสมคอนกรีตมากเกินไป รวมทั้งอาจจะเกิดจากการก่อสร้างไม่ถูกต้อง เช่น เขย่าหรือกระทุ้งคอนกรีตมากเกินไปจนน้ำลอยขึ้นมาบนผิว หรือ ปรับแต่งผิวหน้ามากเกินควร หรือ บ่มคอนกรีต (curing) ไม่ดีพอ ผิวหน้าแผ่นคอนกรีตแห้งเร็วเกินไป จึงทำให้ผิวหน้าของแผ่นคอนกรีตแตกชำรุดเพราะการหดตัว (shrinkage) และสึกหรอได้ง่าย เป็นต้น

12.3 ลักษณะการชำรุดบริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต

(1) กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง หรือตามยาว รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตก (SPALLING OF TRANSVERSE OR LONGITUDINAL JOINTS AND CRACKS)



JOINT DEFECTS



เป็นการกะเทาะหรือบิ่นของขอบแผนคอนกรีตภายในระยะประมาณ 60 เซนติเมตร (2 ฟุต) ห่างจากขอบหรือรอยต่อ โดยปกติรอยกะเทาะจะไม่ลึกลงไปถึงใต้แผ่นคอนกรีต นอกจากการชำรุดจะเกิดขึ้นจากสาเหตุดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อ 12.2 (1) หากวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ ทำให้ฝุ่นหรือกรวดทรายลงไปสะสมอยู่ในรอยต่อได้ ดังนั้นเมื่อเกิดการขยายตัวจะดันให้แผ่นคอนกรีตกะเทาะหรือบิ่นได้ อีกประการการหนึ่งหากก่อสร้างรอยต่อไม่ดี เป็นโพรงหรือมีรูพรุน (honeycomb) ก็ทำคอนกรีตบริเวณรอยต่อกะเทาะได้ง่าย

ความชำรุดที่เกิดขึ้นบริเวณรอยต่ออาจเกิดขึ้นได้กับบริเวณรอยแตกของแผ่นคอนกรีตที่ปล่อยทิ้งไว้ได้เช่นกัน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

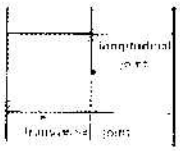
- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างสุดไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว)
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างสุดมากกว่า 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว) แต่ยังไม่ถึงขั้นทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตราย
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยกะเทาะกว้างมากถึงขั้นที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถหรือเกิดอันตรายได้

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนแห่งที่ชำรุด โดยจำแนกตามระดับความชำรุด และตำแหน่งการชำรุด (รอยต่อตามแนว

ขวางและตามแนวยาว) ในกรณีที่รอยต่อเดียวกันปรากฏความชำรุดหลายระดับ ให้ถือเป็นความชำรุดในระดับที่รุนแรงที่สุด

การชำรุดบริเวณรอยต่อกับบริเวณรอยแตก ให้ตรวจวัดแยกกัน

(2) กะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีต (SPALLING AT CORNER)



กะเทาะที่มุมแผ่นกรีต หมายถึง การกะเทาะภายในบริเวณประมาณ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) จากมุมของแผ่นคอนกรีตทั้งนี้ไม่รวมถึงรอยกะเทาะที่กว้างหรือโตไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร (3 นิ้ว)

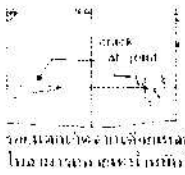
การกะเทาะทีมุมไม่หมายความรวมถึงรอยแรกที่มุม

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง ปรากฏรอยแตกเล็กๆ ที่ผิวของมุมแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่กะเทาะหรือบิ่น
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง มุมแผ่นกะเทาะหรือบิ่นเป็นบริเวณเล็กๆ แต่ยังไม่ทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือทำให้เกิดอันตราย
- ◊ มาก (H) หมายถึง มุมแผ่นกะเทาะค่อนข้างลึก อาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนมุมแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดและจำแนกตามระดับความชำรุด

(3) รอยแตกบริเวณรอยต่อเนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักเสื่อมโทรม(CRACKING DUE TO JOINT LOAD TRANSFER DETERIORATION)



เป็นรอยแตกตามขวางในบริเวณถัดจากปลายเหล็กเดือย (dowels) ที่ฝังไว้เชื่อมรอยต่อ หรือเป็นรอยแตกตามแนว,หลัก ,ดือยที่ฝัง สาเหตุเกิดจากเหล็กเดือยผุกร่อน (เป็นสนิม) หรือ วาง ผิดตำแหน่ง หรือ มีขนาดเล็กเกินไป หรือ รับน้ำหนักการจราจรสูงมากเกินควร

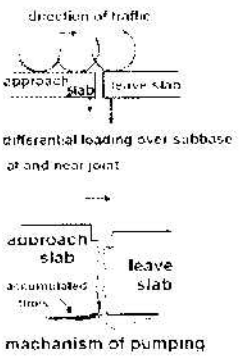
ระดับความซำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเล็กมาก (hair cracks) คอนกรีตไม่กะเทาะ หรือมีระดับแตกต่างกัน (fault) ที่รอยแตก
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเปิดกวางน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกันน้อยกว่า 13 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) หรือรอยแตกกะเทาะในระดับตั้งแต่น้อย (L) ถึงปานกลาง (M) หรือพื้นที่ในบริเวณระหว่างรอยแตกและรอยต่อเริ่มแตกเป็นเสี่ยงๆ แต่ยังไม่ทำความเสียหายแกยางรถ หรือทำให้เกิดอันตราย
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกเปิดกว้างกว่า 25 มิลลิเมตร (1นิ้ว) หรือ รอยแตกกะเทาะในระดับสูง (H) หรือ ตรงรอยแตกมีระดับแตกต่าง

กันมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ บริเวณระหว่างรอยเตาและรอยต่อแตกออกเป็นเสี่ยงๆ ซึ่งอาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนรอยต่อที่ชำรุดและจำแนกตามระดับความชำรุด

(4) รอยต่อตามขวางทรุดและมีระดับต่างกัน รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตกด้วย (FAULTING OF TRANSVERSE JOINTS AND CRACKS)



การที่แผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่อหรือรอยแตกทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (faults) เป็นเพราะวัสดุที่รองรับปลายแผ่นคอนกรีตก่อนถึงรอยต่อ (approach slab) เคลื่อนตัวหรือหลวมตัว ส่วนปลายแผ่นคอนกรีตที่อยู่เลยรอยต่อออกไป (leave slab หรือ departure slab) อาจทรุดตัว หรือวัสดุใต้ปลายแผ่นคอนกรีตถูกน้ำดันทะลักผ่านรอยต่อหรือรอยแตกขึ้นมาโดยน้ำหนักการจราจร (pumping) หรือเกิดจากการบิดงอของแผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่ออันเนื่องมาจากความชื้นหรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเกือบจะให้เกิดการดันน้ำทะลักขึ้น

การชำรุดชนิดนี้ ให้กำหนดระดับความชำรุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบจากความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ชำรุด

วิธีตรวจวัด ให้วัดความแตกต่างของระดับแผ่นคอนกรีตที่รอยต่อที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) จากขอบนอก (ซ้าย) ของทุกช่องจราจรยกเว้นช่องขวาสุดให้วัดจากขอบในที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต)

ให้ใช้เครื่องหมาย + เมื่อระดับแผ่นคอนกรีตแผ่นแรก (approach slab) สูงกว่าระดับแผ่นคอนกรีตแผ่นถัดไป (leave slab) และใช้เครื่องหมาย - เมื่อระดับของแผ่นคอนกรีตต่ำกว่ากัน

(5) รอยต่อตามยาวทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (LONGITUDINAL JOINT FAULTING)

การชำรุดชนิดนี้เกิดจากน้ำหนักการจราจรซึ่งมีรถบรรทุกหนักเป็นจำนวนมากทำให้รอยต่อตามยาวมีระดับแตกต่างกัน และอาจเกิดจากดินฐานรากรองรับโครงสร้างทางทรุดตัวด้วย

การชำรุดชนิดนี้ ให้กำหนดระดับความชำรุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบจากความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ชำรุด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจวัดความยาวของรอยต่อตามยาวที่ทรุดต่างระดับเป็นเมตร และวัดค่าระดับที่แตกต่างกันมากที่สุดด้วย

(6) วัสดุอุดรอยต่อชำรุด (JOINT SEAL DAMAGE)

วัสดุอุดรอยต่ออาจชำรุดได้เพราะฝุ่น หรือ ของแข็ง หรือน้ำ สามารถแทรกซึมลงไปในรอยต่อได้ แล้วดันจนทะลักหรือทำให้

หลุดล่อน ปูนนูนขึ้นมา รวมทั้งอาจชำรุดเพราะหลุดลอก (stripping) ถูกบีบตัวหรือดัน (extrusion) ให้หลุดออกมาก หรือมีวัชพืชขึ้นในรอยต่อ หรือวัสดุอุดรอยต่อแข็งตัว (oxidation) หรือวัสดุอุดรอยต่อไม่ยืดตัวกับรอยต่อเพราะรอยต่อสกปรก หรือมีฝุ่นละอองในขณะที่อุดรอยต่อ

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่ออาจชำรุดเสียหายบ้างเพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีฝุ่นหรือของแข็งจับตัวอยู่ในรอยต่อ
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่ออยู่ในสภาพที่ชำรุดพอประมาณ น้ำสามารถซึมลงรอยต่อได้ และมีฝุ่นหรือของแข็งลงไปอัดตัวในรอยต่อบ้าง ความชำรุดระดับนี้ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อใหม่ภายใน 1-3 ปี
- ◊ มาก (H) หมายถึง วัสดุอุดรอยต่ออยู่ในสภาพที่ชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่ออย่างเห็นได้ชัด มีฝุ่นหรือของแข็งอัดตัวในรอยต่อ ความชำรุดระดับนี้ต้องเปลี่ยนวัสดุรอยต่อโดยเร็วที่สุด

วิธีตรวจวัด ให้ตรวจสอบและประเมินความชำรุดโดยรวมจากพื้นที่ที่ชำรุด

(7) ไหล่ทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีต (LANE/ SHOULDER DROP-OFF)

ไหล่ทางอาจทรุดหรือยุบตัวเนื่องจากวัสดุที่รองรับหรือดินฐานรากจายน้ำ (consolidation) หรืออาจเกิดจากการทะลักของน้ำ (pumping) ของวัสดุเบื้องล่างก็ได้ ทำให้เกิดรอยแยกระหว่างไหล่ทางและแผ่นคอนกรีต

กรณีวัสดุไหล่ทางเป็นชนิดวัสดุมวลรวม (aggregate) รถบรรทุกที่วิ่งผ่านอาจพัดพาผิวไหล่ทางฟุ้งกระจาย ทำให้เกิดระดับแตกต่างกันระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต

ในกรณีที่ไหล่ทางเป็นชนิดผิวแข็ง (hard shoulder) หรือผิวชนิด surface treatment หากไหล่ทางทรุดแยกออกจากแผ่นคอนกรีต จะต้องรีบอุดรอยแตกโดยด่วน เพื่อป้องกันมิให้แผ่นคอนกรีตชำรุดจากการทะลักของน้ำ (pumping) ได้

ระดับของความชำรุด พิจารณาจากการตรวจวัดระดับเฉลี่ยที่แตกต่างกันระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต

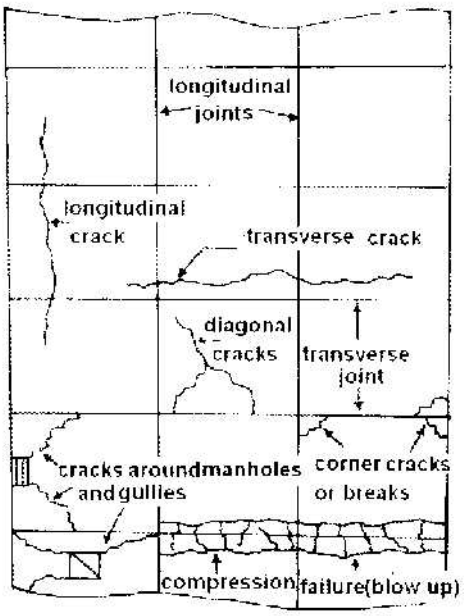
วิธีตรวจวัด กรณีแผ่นคอนกรีตยาว 15 เมตร (50 ฟุต) หรือมากกว่า ให้ตรวจวัดการทรุดแยกของไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตที่บริเวณรอยต่อทุกแห่ง สำหรับแผ่นคอนกรีตที่ยาวน้อยกว่า 15 เมตร (50 ฟุต) ให้ตรวจวัดที่บริเวณทุกๆ 3 รอยต่อ นอกจากนั้นให้ตรวจวัดที่แนวกึ่งกลางของแผ่นคอนกรีตทุกแห่งที่วัดที่บริเวณรอยต่อด้วย ค่าเฉลี่ยของระดับที่แตกต่างกันจะเป็นเครื่องชี้วัดระดับความชำรุด

การตรวจวัดการทรุดแยกของไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตบริเวณรอยต่อให้กระทำบนแผ่นคอนกรีตที่อยู่ข้างหน้ารอยต่อ

(leave slab) ที่ระยะ 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) ห่างจากรอยต่อตามขวางเท่านั้น

12.4 ลักษณะการชำรุดในด้านโครงสร้าง (STRUCTURAL DEFECTS)

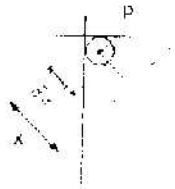
(1) รอยแตกหักที่มุม (CORNER BREAK)



STRUCTURAL DEFECTS

นอกจากรอยแตกหรือรอยแตกหักของแผ่นคอนกรีตแล้ว แผ่นคอนกรีตอาจชำรุดเช่น ไหล่ทางชำรุดแยกจากแผ่นคอนกรีต และอาการน้ำกระลักหรือเยิ้ม ซึ่งจัดเข้าอยู่ในจำพวก การชำรุดที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างทางคอนกรีต ดึกดังก

รอยแตกหักที่มุมเป็นรอยแตกหรือรอยหักซึ่งตัดผ่านรอยต่อและห่างจากมุมของแผ่นคอนกรีตแต่จะด้านไม่เกิน 1.8 เมตร (6 ฟุต) รอยแตกนี้ผ่านตลอดความหนาของแผ่นคอนกรีตในแนวดิ่ง (รอยแตกนี้แตกต่างกับรอยกะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีตตามข้อ 6.3.2.2)



การชำรุดชนิดนี้เกิดจากน้ำหนักของรถบรรทุกที่หนักมากวิ่งผ่านบ่อยครั้ง (heavy repeated loads) รวมกับการทะลักของน้ำและวัสดุ (pumping) และ / หรือการรับน้ำหนักถ่ายเทที่รอยต่อเสื่อมโทรม (poor load transfer across the joint) และ / หรือผสมผสานกับการบิดงอของแผ่นคอนกรีตซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (warping stress) ทำให้มุมแผ่นคอนกรีตแตกหัก

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กะเทาะและไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก

$$M = \frac{P}{2}\left[1 - \left(\frac{a}{l}\right)^{0.6}\right]$$

$$- \left[\frac{Fa^3}{12(1-\mu^2)k}\right]$$

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดปานกลาง แต่การแตกหลุดยังไม่เกิดขึ้น ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกหรือรอยต่อไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกได้กะเทาะอยู่ในระดับความชำรุดมาก มุมแผ่นที่แตกหลุดเป็น

ชิ้นๆ หรืออาจเกิดความแตกต่างในระดับมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจสอบจำนวนรอยแตกหักที่มุมแผ่นคอนกรีตที่เกิดขึ้น โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

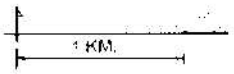
(2) แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง (DEPRESSION OR SLACKENING)

แผ่นคอนกรีตอาจทรุดเป็นแอ่งในบริเวณที่ดันทางทรุดตัวโดยทั่วไปมักจะปรากฏรอยแตกบนแผ่นคอนกรีตเนื่องจากการทรุดตัวไม่เท่ากัน สาเหตุของการชำรุดอาจเกิดจากการอัดตัวคายน้ำ (consolidation) ของดินฐานราก หรือเกิดจากการก่อสร้างไม่เรียบร้อย เช่นบริเวณที่วางท่อลอดคันทาง เนื่องจากการบดอัดวัสดุบริเวณที่วางท่อบกพร่อง การชำรุดชนิดนี้ทำให้เกิดน้ำขังเป็นอันตรายต่อโครงสร้างทางและผู้ใช้รถใช้ถนน

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง ผิวทางที่ทรุดทำให้รถกระเทือนหรือโยกเยกบ้าง แต่ผู้ขับรถยังไม่เกิดความรู้สึกรบกวน

◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รถกระเทือนหรือโยกเยกจนทำให้ผู้ขับรถรู้สึกไม่สบายใจบ้างเล็กน้อย



◊ มาก (H) หมายถึง รถกระเทือนหรือโยกเยกจนทำให้รถชำรุดเสียหาย หรือผู้ขับรถต้องลดความเร็วลงเพื่อความปลอดภัย

วิธีตรวจวัด ขับรถนั่งตรวจการ โดยใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองโดยทั่วไป หรือ 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมืองโดยทั่วไป สังเกตุเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร เพื่อทดสอบระดับความชำรุด หรือในเมืองความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลาง (M) ขึ้นไป สำหรับพื้นที่ความชำรุด ให้คำนวณคิดเป็นเมื่อ ตร.ม. หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยการปูแอสฟัลท์ทับ

(3)รอยแตกตามยาว (LONGITUDINAL CRACK)

รอยแตกตามยาวมักจะเกิดขึ้นเป็นแนวขนานกับเส้นกึ่งกลางของทาง สาเหตุของการแตกอาจเกิดจากการก่อสร้างรอยต่อตามยาวบกพร่อง หรือเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน คือ น้ำหนักการจราจรที่สูงมาก (heavy load repetition) และหรือการสูญเสียวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต และ / หรือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น (warping stress)

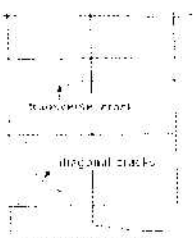
ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กระเทาะ และไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก

- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดน้อยถึงปานกลาง แต่การแตกหลุดยังไม่เกิดขึ้น และ / หรือ เกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกกว้างมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) หรือรอยแตกได้กะเทาะในระดับความชำรุดมาก หรือ เกิดความแตกต่างในระดับตั้งแต่ 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ขึ้นไป

วิธีตรวจวัด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

(4) รอยแตกตามขวางและรอยแตกทะแยง (TRANSVERSE AND DIAGONAL CRACKS)



รอยแตกตามขวางและตามทะแยงเหล่านี้ อาจเกิดจากสาเหตุอย่างหนึ่งอย่างใด หรือหลายสาเหตุร่วมกัน คือ น้ำหนักการจราจรที่สูงมาก (heavy load repetition) และ/ หรือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้น และ / หรือ การหดตัว (shrinkage) ของคอนกรีต

ถ้าความชำรุดอยู่ในระดับปานกลางหรือระดับสูง ถือว่าเป็นการชำรุดทางโครงสร้างที่ร้ายแรง

การชำรุดชนิดนี้อาจเกิดจากการชำรุดต่างระดับที่อยู่ลึกเบื้องล่างก็เป็นได้

รอยแตกเล็กๆ ที่ยังแน่น (hair crack) และยาวน้อยกว่า 1.8 เมตร (6 ฟุต) ยังไม่นับว่าเป็นการชำรุดประเภทนี้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง รอยแตกยังแน่นอยู่ (hair crack) ไม่กะเทาะ และไม่เกิดระดับแตกต่างบริเวณรอยแตก
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง รอยแตกเริ่มขยายกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับความชำรุดน้อยถึงปานกลาง และหรือเกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)
- ◊ มาก (H) หมายถึง รอยแตกกว้างมากกว่า 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) หรือรอยแตกได้กะเทาะในระดับความชำรุดมาก หรือเกิดความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกตั้งแต่ 13 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ขึ้นไป

วิธีตรวจวัด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร โดยจำแนกตามระดับความชำรุด ถ้ารอยแตกมีความชำรุดหลายระดับในรอยเดียวกัน ให้ถือเป็นระดับความชำรุดที่รุนแรงที่สุด

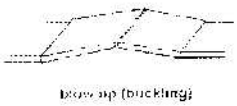
(5) รอยแตกบริเวณบ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำ (CRACKS AROUND MANHOLES AND GULLIES)

cracks around manholes or gullies

ในกรณีที่บ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำฝังอยู่ในพื้นที่ของแผ่นคอนกรีตซึ่งเป็นการจราจร อาจเกิดรอยแตกขึ้นได้ สาเหตุอาจเกิดจากน้ำหนักการจราจร (ซึ่งพฤติกรรมทางโครงสร้างของแผ่นคอนกรีตที่ถูกเจาะเป็นช่องจะซับซ้อนอยู่แล้ว) และ / หรือ เกิดจากข้อบกพร่องในการก่อสร้างชั้นโครงสร้างในบริเวณบ่อตรวจหรือบ่อระบายน้ำ เช่น การบดอัดไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด เป็นต้น

ระดับความชำรุด และวิธีตรวจวัด อนุโลมใช้หลักเกณฑ์ตาม ข้อ (4) (รอยแตกตามขวางและรอยแตกทะแยง)

(6) แผ่นคอนกรีตโก่งงอแตกหัก (BLOW UP)



blow up (buckling)

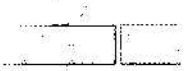
blow up (shattering)

แผ่นคอนกรีตอาจโก่งงอแตกหัก และอาจกะเทาะหลุดลอนในบริเวณรอยแตกหัก สาเหตุเกิดจากการขยายตัวของแผ่นคอนกรีตในช่วงอุณหภูมิสูง การขยายตัวทำให้เกิดแรงอัดที่รอยต่อหรือรอยแตก เมื่อแผ่นคอนกรีตต้านทานแรงอัดไม่ไหวก็จะโก่งงอแตกหัก และหรือกะเทาะหลุดล่อน

การชำรุดชนิดนี้ ถือว่าเป็นการชำรุดรุนแรงที่ต้องแก้ไขโดยด่วน

วิธีการตรวจวัด ให้นับจำนวนการชำรุด และให้บ่งชี้ว่าเป็นการโก่งงอชำรุดชนิด โกงหัก (buckling) หรือ ชนิดโก่งแตกละเอียด (shattering)

(7) อาการทะลักและน้ำเยิ้ม (PUMPING AND WATER BLEEDING)



PUMPING AND WATER BLEEDING

อาการทะลัก (pumping) หมายถึง วัสดุใต้แผ่นคอนกรีตเคลื่อนตัวออกมาจากการเอ่อนตัวของแผ่นคอนกรีตเนื่องจากน้ำหนักของรถที่วิ่งผ่าน บางครั้งวัสดุที่เคลื่อนตัวจะเคลื่อนที่อยู่ภายใต้แผ่นคอนกรีต แต่โดยมากจะทะลักออกมาทางรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต รวมทั้งรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตด้วย การทะลักของวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต ทำให้เกิดการสูญเสียการรองรับน้ำหนักของชั้นวัสดุใต้แผ่นคอนกรีต ซึ่งจะทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุดในโอกาสต่อไป

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง มีน้ำทะลักผ่านรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต เมื่อมีรถบรรทุกหนักวิ่งผ่าน หรือมีน้ำเยิ้มเกิดขึ้น แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีวัสดุละเอียดปนน้ำทะลักออกมา
- ◊ ปานกลาง (M) หมายถึง มีวัสดุปนน้ำทะลักออกมาตามรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่น

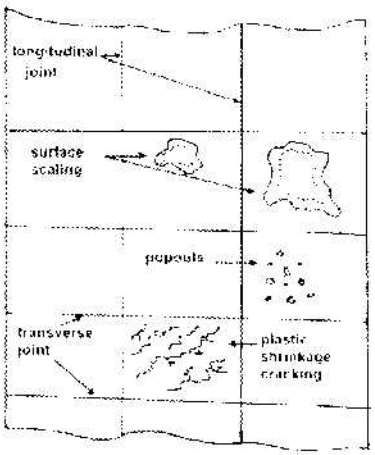
คอนกรีต อาจเกิดเป็นรูน้ำทะลัก (blow holes) ให้เห็น

◊ มาก (H) หมายถึง มีปริมาณวัสดุเป็นจำนวนมากปนน้ำ ทะลักออกมาให้เห็นตามรอยต่อหรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีต หรือตามรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตอย่างเห็นได้ชัด

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจนับจำนวนแห่งที่เกิดการทะลักหรือน้ำเอ่อ โดยจำแนกตามระดับความชำรุด

อาการทะลักหรือน้ำเยิ้มทุกระดับความชำรุดเป็นสิ่งบอกเหตุว่าแผ่นคอนกรีตจะชำรุดแตกหัก จำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วนเมื่อตรวจพบ

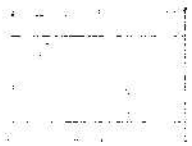
12.5 การชำรุดที่ผิวของแผ่นคอนกรีต (SURFACE DEFECTS)



SURFACE DEFECTS

SURFACE DEFECTS
รวมถึงผิวลื่นล้าย

(1) รอยแตกสะเก็ดหรือแตกระแหงคล้ายแผนที่ (SCALING AND MAP CRACKING OR CRAZING)



SURFACE SCALING

ผิวหน้าของแผนคอนกรีตที่แตกสะเก็ดจะหลุดลอนมีความลึกประมาณ 3 - 13 มิลลิเมตร (1/8-1/2 นิ้ว) ส่วนรอยแตกระแหงคล้ายแผนที่ เป็นรอยแตกเล็กๆ บางๆ จำนวนมากอยู่กระจัดกระจายบนผิวหน้าของแผ่นคอนกรีต สาเหตุของรอยแตกทั้ง 2 ชนิด เกิดจากผิวคอนกรีตถูกแต่งหน้ามากเกินไป จนทำให้เกิดรอยแตก และ / หรือ หลุดเป็นสะเก็ด นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะวางเหล็กตะแกรงชิดผิวหน้าของแผ่นคอนกรีตเกินไปก็เป็นได้

ระดับความชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

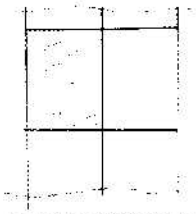
- ◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเล็กๆ คล้ายแผนที่บนผิวของแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่แตกเป็นสะเก็ด
- ◊ ปานกลาง (M) และมาก (H) หมายถึง เมื่อเกิดรอยแตกสะเก็ดหลุดออกจากผิวแผ่นคอนกรีต

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2}

(2) รอยแตกจากการหดตัว (PLASTIC SHRINKAGE CRACKING)

คอนกรีตที่ผสมเหลวจนเกินไป และ / หรือ แผนคอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ๆ ไม่ได้รับการบ่ม (curing) ที่ถูกต้อง เช่นปล่อยให้

ผิวหน้าถูกแดดเผาร้อนจัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน ผิวหน้าคอนกรีตจะหดแตกเป็นรอยยาวอย่างเห็นได้ชัด

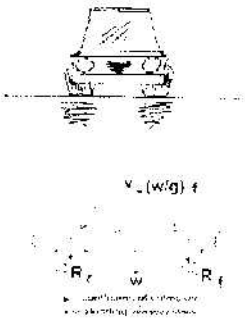

PLASTIC SHRINKAGE CRACK

ระดับการชำรุดแบ่งออกได้ ดังนี้

- ◊ น้อย (L) หมายถึง เกิดรอยแตกเพียงบางๆ
- ◊ ปานกลาง (M) และมาก (H) หมายถึง เกิดรอยแตกลึกอย่างเห็นได้ชัด

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดพื้นที่ที่ชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} และ / หรือเส้นเมื่อแผ่นคอนกรีตกรณีเกิดรอยแตกลึกมาก

(3) ผิวมวลรวมสึก (POLISHED AGGREGATE)



ผิวแผ่นคอนกรีตที่รับใช้การจราจรมานาน อาจสึกหรอจากการเสียดสีของยางรถได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามวลรวมที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตมีคุณภาพต่ำ โอกาสที่ผิวสึกหรอก็จะมีมาก ผิวที่สึกจะทำให้การต้านทานการลื่นไถลต่ำ (low skid resistance) ดังนั้นจะเป็นอันตรายต่อการจราจรมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางโค้งและหรือทางสูงชันผิวมวลรวมสึก ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด ควรที่จะต้องดำเนินการแก้ไขเมื่อตรวจพบเนื่องจากเป็นอันตรายต่อการจราจรมาก

วิธีการตรวจวัด ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2} เต็มผิวจราจร (ตามความยาวของทาง) โดยอาศัยการตรวจด้วยตา

และใช้นิ้วมือลูบ และ / หรือตรวจวัดด้วยเครื่องมือเฉพาะ เช่น Skid pendulum, Mu-meter เป็นต้น

(4) หินโผล่ (POP-OUTS)

คอนกรีตที่ใช้ในการก่อสร้าง หากส่วนผสมของมวลรวมกับปูนซีเมนต์ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัดส่วนของมวลรวมละเอียด (ทราย) และ / หรือ การผสมคอนกรีตใช้น้ำมากเกินไป ส่วนผสมที่เป็นปูนทรายมีโอกาสที่จะลึกหรอ หรือหลุดได้ง่าย หินจึงโผล่ออกมาที่ผิวให้เห็น

หินโผล่ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุดอาศัยการตรวจด้วยตาก็ทราบแล้ว ให้ตรวจวัดความชำรุดคิดเป็นเนื้อที่ ม.^{2}

12.6 ข้อพิจารณาก่อนซ่อม

ให้ความสำคัญกับรอยต่อแผ่นคอนกรีตและรอยประชิดไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีตเป็นลำดับแรก

การชำรุดของแผ่นคอนกรีตมีหลายรูปแบบและเกิดจากหลายสาเหตุ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นการพิจารณาดำเนินการซ่อมที่รอบคอบเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการซ่อมแผ่นคอนกรีตมีค่าใช้จ่ายสูงและต้องใช้เวลา มีประเด็นที่ควรนำไปพิจารณา ดังนี้

◊ ประการแรก หากพบว่ามีการชำรุดเกิดขึ้นที่บริเวณรอยต่อแผ่นคอนกรีต และ / หรือ รอยแยกระหว่างแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทาง แน่ใจได้ว่าการชำรุดอย่างหนักจะตามในเวลาต่อมาหาก

ไม่รีบแก้ไข ทั้งนี้เป็นเพราะน้ำหนักการจราจรจะซ้ำเติมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรรีบซ่อมก่อนที่ระดับความชำรุดจะเกินระดับปานกลาง (M) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมสภาพ จะต้องซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อโดยด่วนที่สุด

รับงานหนัก

◊ ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตชำรุดจากสาเหตุทางโครงสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแตกหักที่มุมแผ่น (corner break) แสดงว่ารับน้ำหนักไม่ได้แล้ว ดังนั้นวิธีการซ่อมจะต้องมุ่งประเด็นในการปรับปรุงวัสดุรองรับมุมแผ่นคอนกรีตให้แข็งแรง และการประสานชิ้นมุมที่แตกกับแผ่นคอนกรีตเดิม ซึ่งคงจะต้องทุบมุมแผ่นที่ชำรุดออก พยายามเก็บรักษาเหล็กตะแกรงเดิมไว้เป็นเครื่องยึดเหนี่ยว (หรือวางเหล็กตะแกรงเสริมเชื่อมติดกับของ เดิมตามความจำเป็น) รวมทั้งควรใช้วัสดุกาว (bonding mixture หรือ epoxy resin) ทารอยประสานก่อนเทคอนกรีตใหม่ด้วย

รอยแตกหักที่มุมแผ่น การซ่อมด้วยแอสฟัลท์ไม่ถูกต้อง

◊ กรณีรอยแตกอันมีสาเหตุทางโครงสร้างอื่นๆ เช่น รอยแตกตามขวางและรอยแตกตามยาว เป็นต้น การแก้ไขคงยากลำบาก เพราะชำรุดถึงโครงสร้างหรือชั้นทางลึกเบื้องล่าง ดังนั้น เพื่อประคองสถานการณ์ จึงควรที่จะต้องอุดรอยแตกเอาไว้ก่อน

- ◊ ส่วนการชำรุดที่ผิวของแผ่นคอนกรีตและการชำรุดอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้างไม่มากนัก เช่น รอยกะเทาะเล็กน้อย หรือ การทรุดต่างระดับของแผ่นคอนกรีตไม่มากนัก อาจใช้วัสดุแอสฟัลท์ซ่อมเป็นการชั่วคราวได้ แต่การซ่อมอย่างแท้จริงโดยใช้วัสดุคอนกรีต (หรือ mortar) ทับบนกาวที่ทาบนรอยประสานควรที่จะต้องดำเนินการต่อไป
- ◊ ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง อาจใช้วิธีปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตปรับระดับ หรือใช้วิธีอัดฉีดใต้แผ่นคอนกรีต (under sealing หรือ mud jacking) ก็ได้ แต่ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง
- ◊ การปรับระดับผิวทางให้เรียบโดยการปูแอสฟัลท์คอนกรีต(maintenance overlay) เมื่อการชำรุด (roughness) ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ควรดำเนินการเพื่อความปลอดภัยแก่การจราจรและเพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้รถใช้ถนน

ในการนี้จะต้องซ่อมรอยต่อและอุดรอยแตกให้เรียบร้อยก่อน

ภาคผนวก ง

ข้อแนะนำการซ่อมผิวทาง

ภาคผนวก ง
ข้อแนะนำการซ่อมผิวทาง

วัสดุอุดรอยต่อชำรุด (JOINT RESEALING)

◊ ขูดวัสดุอุดรอยต่อเก่าออก

◊ ทำความสะอาดรอยต่อ โดยใช้ไม้กวาด และเครื่องเป่าลม

◊ ใช้แผ่นเทปกระดาษหรือพลาสติกปิดก้นร่องถ้ายังมีวัสดุอุดรอยต่อเก่าค้างอยู่

◊ หยอดวัสดุอุดรอยต่อให้เต็มอย่างประณีต

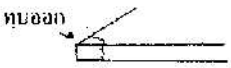
กะเทาะบริเวณรอยต่อหรือรอยแตก (SPALLING AT JOINTS OR CRACKS)

◊ เลื่อยผิวบริเวณรอยต่อให้กว้างครอบคลุมรอยกะเทาะ (ทำรอยต่อใหม่) และสกัด หรือเซาะให้มีความลึกตามรอยกะเทาะหรือไม่น้อยกว่าเซนติเมตร

◊ ทำความสะอาด และอุดรอยต่อเช่นเดียวกันวิธีการอุดรอยต่อกรณีวัสดุอุดรอยต่อชำรุด

กรณีเกิดรอยกะเทาะที่รอยแตกให้ดำเนินการในทำนองเดียวกัน กับกรณีกะเทาะที่รอยต่อ เว้นแต่ไม่ต้องใช้แผ่นเทปปิดก้นร่อง ปล่อยให้วัสดุที่ใช้อุดไหลลงยุดรอยแตก

มุมแผ่นคอนกรีตแตกหัก (CORHER BREAK)



◊ ทุบชิ้นมุมแผ่นที่ชำรุดออก พยายามเก็บตะแกรงเหล็กเอาไว้

◊ ปรับปรุงชั้นรองรับแผ่นคอนกรีตให้แข็งแรงและคัดแน่น

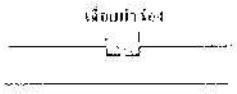
◊ เสริมหรือเชื่อมตะแกรงเหล็กให้ยึดมุมแผ่นที่จะหล่อใหม่

◊ ทำความสะอาด

◊ ใช้วัสดุกาว (bonding mixture) ทารอยเชื่อม หรือใช้น้ำบริเวณรอยเชื่อมประมาณ 2 ซม. แล้วทารอยเชื่อมด้วยน้ำปูนซีเมนต์ข้น

◊ เทคอนกรีตแต่งหน้าให้เรียบร้อย ปรับคอนกรีต และอุดรอยต่อ

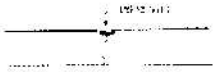
อุดรอยแตกโดยทั่วไป (CRACK SEALING)



◊ ทำร่อง (groove) ตามแนวรอยแตกโดยใช้เลื่อย หรือเครื่องมือเซาะร่อง (railing cutter) ให้กว้างพอประมาณ (2-3 ซม.) และให้มีความลึกประมาณ 1 เซนติเมตร

◊ ทำความสะอาดรอยแตกที่เซาะร่องโดยใช้ไม้กวาด และเครื่องเป่าลม

◊ หยอดรอยแตกด้วยวัสดุอุดรอยต่อให้เรียบร้อย



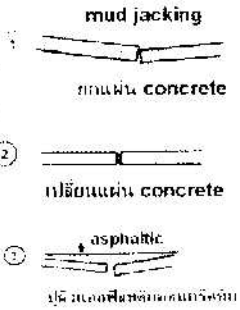
รอยต่อหรุด และ / หรือ มีระดับต่างกัน
(JOINT FAULTING)

ในกรณีที่รอยต่อหรุดและหรือมีระดับต่างกันทำให้รถวิ่งสะดุดหรือกระเทือนจนทำให้รู้สึกไม่สบายใจ หรือเทียบเท่ากับระดับความชำรุดของผิวทางเป็นแห่งหรือผิวทางไม่เรียบในระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไปให้พิจารณาดังนี้

(1) ยกแผ่นคอนกรีตขึ้นให้ได้ระดับโดยวิธี pressure grouting หรือ mud jacking (bentonite - cement slurry injection) หรือ

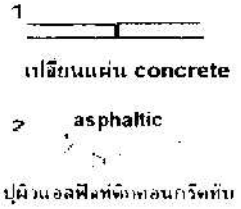
(2) ทุบแผ่นคอนกรีตทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือ

(3) ปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ (maintenance overlay)



ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและการใช้เวลาในการซ่อมซึ่งจะเกิดความไม่สะดวกแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง (DEPRESSED SLAB)



ในกรณีที่แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่งมีระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้พิจารณาดำเนินการดังนี้

(1) ทุบแผ่นคอนกรีตทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือ

(2) ปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ (maintenance overlay)

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและใช้เวลาในการซ่อม ซึ่งจะเกิดความไม่สะดวกแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

ผิวลื่น (POLISHED SURFACE)

อาจแก้ไขผิวคอนกรีตลื่นได้ดังนี้

(1) ทำให้ผิวขุขระโดยวิธี Shot blasting หรือ

(2) ทำเป็นร่อง (grooving) หรือ

(3) ปูผิวแอสฟัลท์ทับ (maintenance overlay)

ผิวแตกจากการหดตัว (SHRINKAGE CRACKS)

ถ้ารอยแตกมีน้อย แต่ระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้ซ่อมโดยใช้วิธีการอุดรอยแตกโดยทั่วไป

ถ้ารอยแตกมีมากและระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป ให้ทุบแผ่นคอนกรีตออกแล้วเทคอนกรีตใหม่

ผิวไม่เรียบ (UNEVEN SURFACE)

ความไม่ราบเรียบของผิวคอนกรีตอาจเกิดจากการสร้างที่ด้อยคุณภาพ หรืออาจเป็นเพราะระดับของผิวทางเกิดจากความชำรุดโดยทั่วไป ในกรณีที่ระดับความชำรุดตั้งแต่ปานกลาง (M) ขึ้นไป วิธีตรวจวัดเช่นเดียวกับกรณีแผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง หรือในเมื่อความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เป็น 4.0 ให้ซ่อมโดยวิธีปูทับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 ซม. (maintenance overlay)

ก่อนปูผิวแอสฟัลท์คอนกรีตทับ ให้ขูดวัสดุอุดรอยต่อเดิมออกแล้วอุดใหม่ และซ่อมอุดรอยแตกด้วย

แผ่นคอนกรีตชำรุดมากหรือผิวทางขรุขระมาก (BROKEN-UP SLAB OR HIGHLY ROUGH SURFACE)

กรณีแผ่นคอนกรีตแตกหักชำรุดมาก หากเป็นการชำรุดเฉพาะแห่ง หรือจำนวนแผ่นชำรุดไม่มากนัก ควรซ่อมโดยวิธีทุบแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดออก แล้วหล่อคอนกรีตใหม่

หากเป็นกรณีที่ทางชำรุดของแท่นคอนกรีตเป็นระยะทางยาวหรือความไม่เรียบของผิวทางวัดตามหน่วย IRI ตั้งแต่ 5.0 ขึ้นไปอาจแก้ไขได้โดยพิจารณาเลือกใช้วิธีการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

(1) ทุบแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดทิ้ง แล้วหล่อคอนกรีตใหม่

(2) ใช้วิธีปูแอสฟัลท์คอนกรีตอย่างหนาทับ (structure overlay)

โดยมีการออกแบบตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม และก่อนที่จะปูแอสฟัลท์คอนกรีตทับ จะต้องเตรียมการ ดังนี้

◊ เปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ และอุดรอยแตก แผ่นคอนกรีตที่ชำรุดให้เรียบร้อย หรือ

◊ ทุบแผ่นคอนกรีตให้แตกออกจากกันเป็นชิ้นเล็กๆ มีขนาดไม่เกิน 30 เซนติเมตร (1 ฟุต) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายความเป็นแผ่น (Slab continuity) ของแผ่นคอนกรีตเดิมที่ชำรุด หลังจากนั้นบดทับด้วยรถบดชนิดสั่นสะเทือน (vibratory roller) หนัก 10 ตัน วิ่งทับ 2-3 เที่ยว ให้เป็นพื้นแน่น

หลังจากนั้นทำความสะอาด พ่น tack coat แล้วปูแอสฟัลท์คอนกรีตทับ

(3) วิธีการอื่นตามที่ผู้ชำนาญการเห็นเหมาะสม

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม : Mr 3 (การดูแลทางคอนกรีต), Mr 11 (ข้อมูลทางวิศวกรรมที่ต้องการในการดำเนินงานบำรุงรักษาทาง), โครงการ Human Resources Development กรมทางหลวง, 2546, (จัดทำโดย บริษัททีมคอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมนจาเมนท์ จำกัด, ซลช

(2) การดูแลถนนคอนกรีต, มนัส คอวนิช, สิงหาคม 2542 (เอกสารเผยแพร่จำกัด)

(3) "EVALUATION AND MAINTENANCE OF CONCRETE PAVEMENT", Permanent International Association of Road Congress (PIARC), 1992

(4) AASHTO Guide for Design of Pavement Structure, 1993

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ง

บทที่ 13
งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

13.1 ถนนลูกรัง

ถนนลูกรัง เป็นที่รู้จักกันดีในบ้านเรา ผิวทางไม่ค่อยเรียบ มีฝุ่นมากในหน้าแล้ง เฉอะแฉะ ลื่น และบางทีรถติดหล่มในฤดูฝน ถนนลูกรังได้รับการพัฒนามาจากทางลำลอง จนสามารถให้บริการแก่การจราจร (ซึ่งมีปริมาณไม่มากนัก)ได้ดีพอสมควร

ผิวทางลูกรังกันฝนได้ไม่ดี

มีวิธีการออกแบบโครงสร้างทางซึ่งมีผิวเป็นวัสดุมวลรวม (aggregate surface roads) บ้างเหมือนกัน แต่ไม่สู้จะได้รับความนิยมมากนัก เพราะทางผิวลูกรังมีจุดอ่อนคือ ลูกรัง หรือ soil aggregate ซึ่งทำเป็นผิวจราจร มีคุณสมบัติที่จะทำหน้าที่เป็นหลังคากันฝน (roofing material) ได้ไม่ดีนัก ดังนั้นน้ำฝนหรือน้ำผิวดินจึงกัดเซาะและซึมลงไปชั้นทางเบื้องล่างได้ง่าย ทำให้การรับน้ำหนักของโครงสร้างทางอ่อนแอหรือลดน้อยลง

แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ทางผิวลูกรังยังมีความสำคัญในท้องถิ่นชนบทและในเส้นทางซึ่งมีการจราจรไม่มากนัก ดังนั้นทางผิวลูกรังจึงควรมีมาตรฐานหรือมีข้อกำหนดทางวิศวกรรมเป็นแนวทางปฏิบัติ กล่าวคือ ทางผิวลูกรังมาตรฐานควรได้รับการ

ออกแบบโครงสร้างทางเสมือนหนึ่งเป็นผิวทางแอสฟัลท์ แต่ใช้ลูกรังซึ่งมีความหนาที่เหมาะสม ทับบนชั้นรองพื้นทาง (subbase) แทนชั้นพื้นทาง และผิวทางที่ออกแบบซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ลูกรังไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ปูทับชั้นรองพื้นทางทำหน้าที่เป็นผิวจราจรชั่วคราวไปในตัว หรืออีกรูปแบบหนึ่งทางผิวลูกรังมาตรฐานอาจใช้วิธีการกำหนด โครงสร้างทางที่เรียกว่า "catalog design" ซึ่งอาศัยประสบการณ์ที่ได้สั่งสมมาเป็นเวลานาน (โดยความเห็นชอบของเจ้าของทาง) เป็นเครื่องมือกำหนดรูปแบบของโครงสร้างทางผิวลูกรังมาตรฐาน ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป

การออกแบบโครงสร้างทางผิวลูกรังเสมือนหนึ่งเป็นทางผิวแอสฟัลท์จะเป็นประโยชน์อย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเส้นทางที่บริเวณดังกล่าวให้มีผิวจราจรที่ถาวร เป็นผิวแอสฟัลท์หรือทางคอนกรีตในอนาคต

13.2 ลักษณะการชำรุด

การชำรุดโดยทั่วไปของทางผิวลูกรังในหน้าแล้ง หรือเมื่อวัสดุที่เป็นผิวทาง (ชั่วคราว) สูญเสียความชื้น จะเป็นฝุ่นฟุ้งกระจายและเกิดเป็นหลุมบ่อ อันเนื่องมาจากความเร็วของรถ รวมทั้งผิวทางอาจจะเป็นลูกคลื่นหรือลูกระนาด (corrugation) ซึ่งเกิดจากแรงหมุนเหวี่ยงของล้อรถด้วย

ในหน้าฝน น้ำฝนหรือน้ำผิวดินจะกัดเซาะผิวทางและซึมลงไปชั้นทางเบื้องล่าง ทำให้ขีดความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างทางลดน้อยลง ซึ่งจะทำให้เกิดความชำรุดจากน้ำหนัก

ของยานพาหนะได้ง่าย นอกจากนั้น วัสดุผิวทางที่เปียกชื้นอาจจะเกาะติดไปกับล้อรถ และ / หรือ สัตว์ที่เดินบนถนนด้วย

หากทางผิวลูกรังไม่ได้รับการซ่อมบำรุงที่ดีแล้ว การชำรุดจะเกิดความรุนแรงทับถมเพิ่มมากขึ้น

13.3 ข้อแนะนำในการซ่อมบำรุง

(1) ข้อพิจารณาเบื้องต้น

ทางผิวลูกรังชำรุดง่ายดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น การซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอจึงเป็นเรื่องสำคัญ

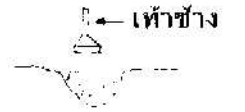
ความเรียบของผิวทางเป็นสิ่งที่ต้องการ และในการซ่อมบำรุงต้องพยายามรักษาความลาดของผิวทาง (crown slope) เพื่อระบายน้ำไม่ให้ท่วมขังผิวทาง

การจำกัดความเร็วในย่านชุมชนหรือหมู่บ้าน เช่น 40 กม./ ชม. จะบรรเทาความฟุ้งกระจายของฝุ่นและลดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยริมทางให้น้อยลง

ควรจำกัดความเร็วในหมู่บ้าน

(2) ซ่อมหลุมบ่อ (POT HOLE FILLING)

งานซ่อมหลุมบ่อ เป็นงานปกติที่จะต้องดำเนินการเป็นประจำเพื่อบรรเทาความชำรุดของผิวทาง มีข้อปฏิบัติในการซ่อมหลุมบ่อ คือ ควรพรมหรือรดน้ำให้วัสดุชื้นพอสมควรและกระทุ้งให้แน่น



บ่อหลุมและวัสดุควรทำให้ชื้น และกลบ กระทุ้งให้แน่น

(3) กวาดเกลี่ยด้วยรถเกรดเดอร์ (LIGHT GRADING)

รถเกรดเดอร์ (grader) เป็นเครื่องจักรที่สำคัญในการบำรุงรักษาผิวทางลูกรัง ใช้ปาดเกลี่ยกลบผิวทางที่ชำรุดเป็นครั้งคราวตามความจำเป็น

การปาดเกลี่ยผิวทางต้องวางไบมีดกวาดวัสดุ (windrow) เข้าหาเส้นกึ่งกลางทาง เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปและพร้อมกับปาดแต่งทำลาดผิวทาง (crown slope) ด้วย

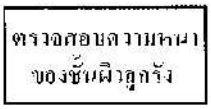
ประการสำคัญ การกวาดเกลี่ยผิวทางจะต้องมีการพรมน้ำหรือรดน้ำให้วัสดุที่กวาดเกลี่ยมีความชื้นที่พอเหมาะสม และบดทับด้วยรถบดล้อยางด้วย

สำหรับความถี่ที่ควรจะทำการกวาดเกลี่ยขึ้นอยู่กับระดับความชำรุดของผิวทาง อาจอาศัยการตรวจวัดความรู้สึกกระเทือนและไม่ค่อยสบายใจ เมื่อขับรถนั่งตรวจการณ์ด้วยความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองและ 40 กม./ชม. สำหรับทางในย่านชุมชนหรือหมู่บ้านเพื่อถือเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาในการกำหนดความถี่ในการปฏิบัติงาน และควรจัดเก็บข้อมูลให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรในเส้นทาง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนปฏิบัติการและแผนดำเนินงานบำรุงทางต่อไปด้วย

BENCHMARK SPEED
แตรวงการวัดความชำรุด
สำหรับทางนอกเมืองและทางในหมู่บ้าน

13.4 ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

นอกเหนือไปจากการซ่อมหลุมบ่อและการกวาดเกลี่ยแล้ว การเติมวัสดุทดแทนวัสดุผิวที่สูญหายไประหว่างปีเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อรักษาโครงสร้างทาง ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนทุกปี ควรตรวจสอบเจาะวัดความหนาของชั้นโครงสร้างทาง หากพบว่าความหนาของลูกรังเหลือน้อยกว่า 20 เซนติเมตรแล้ว จะต้องเติมวัสดุให้



ได้ความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยดำเนินการขึ้นรูปให้มีลาดผิวทาง (crown slope) และบดทับให้ถูกต้องตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

เสริมความหนาของชั้นผิวลูกรังไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

งานขึ้นรูปบดทับใหม่นี้ ควรวางแผนซ่อมบำรุงโดยทันทีหลังจากการตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรังที่เหลืออยู่ การจัดเก็บข้อมูลการสูญเสียวัสดุผิวทางแต่ละปีของแต่ละเส้นทางโดยมีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจร จะช่วยให้การวางแผนดำเนินงานบำรุงทางสามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลการสูญเสียลูกรังแต่ละปี และ ADT เป็นประโยชน์ในการวางแผนบำรุงทาง

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม Mr 4 (การดูแลทางผิวลูกรัง), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546 (จัดทำโดย บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนต์ จำกัด, และฯ,)

บทที่ 14

ข้อพิจารณาในการซ่อมบำรุงสะพาน

14.1 ศิลปวิทยาด้านโครงสร้างสะพาน (STATE OF THE ARTS)

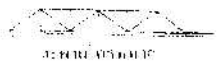
วิทยาการด้านสะพานเป็นการผสมผสานของความรู้ในด้านวิศวกรรมโครงสร้าง คุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง

ทฤษฎีโครงสร้างได้รับการพัฒนามานานแล้วโดยปรมาจารย์หลายท่าน ทั้งในรูปแบบของความซับซ้อนและการทำให้สะดวกต่อการใช้ ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์โครงสร้างที่ยุ่งยากซับซ้อนเป็นอันมาก

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างสะพาน จะเห็นได้จากความมั่นใจในคุณสมบัติของวัสดุเริ่มต้นจากไม้ เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง และการใช้วัสดุผสมผสานหลายชนิด ทำให้เกิดสะพานหลายรูปแบบ

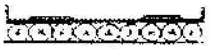
ในด้านเทคโนโลยีในการก่อสร้างซึ่งอาศัยการพัฒนาเครื่องมือเครื่องจักรและวัสดุ ทำให้งานวิศวกรรมการสะพานรุดก้าวหน้าเป็นลำดับ จะเห็นได้จากสะพานช่วงยาวๆ เช่น สะพานพระราม 8 (สะพานขึง) เป็นต้น

14.2 รูปแบบตัวสะพานในทางหลวง (BRIDGE STRUCTURES)



ก่อนหน้าสงครามโลกครั้งที่ 2 (ยุติเมื่อปลายปี 2488) สะพานไม้กลมเห็นกันทั่วไปในระบบทางหลวงซึ่งอยู่ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนา มีสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กอยู่บ้างประปราย สามสะพานข้ามลำน้ำกว้างๆ มักเป็นสะพานโครงเหล็กที่สั่งซื้อชิ้นส่วนจากต่างประเทศมาประกอบในเมืองไทย แต่ที่น่าสนใจที่สุดคือมีสะพานโค้งคอนกรีตช่วงยาวประมาณ 60 เมตร เกิดขึ้นแล้วคือสะพานปรีดีธำรง ที่อยุธยา และสะพานเดชาติวงศ์ (บางช่วง) ที่นครสวรรค์ ซึ่งการก่อสร้างสะพานโค้งช่วง 101 เมตร ที่วังเจ้าจังหวัดตาก แต่ล้มเหลวเพราะโครงสร้างที่ทำเป็นนั่งร้านพังก่อนที่จะก่อสร้างตัวสะพาน ปัจจุบันคือสะพานวุฒิกุล แต่ได้ก่อสร้างเป็นสะพานช่วงละ 50.5 เมตรแทนช่วงที่พัง นับว่าวิทยาการก้าวหน้าในด้านสะพานในบ้านเราไม่น้อยเหมือนต่างประเทศที่เจริญแล้ว เพราะเป็นการใช้วัสดุก่อสร้างที่หาได้ในประเทศไทย ไม่ต้องสั่งทำจากต่างประเทศ

(1) สะพานไม้ (TIMBER BRIDGES)



ใช้ท่อนไม้หรือเสาไม้กลม เนื้อแข็งซึ่งถากเอาแต่แก่นมาวางเรียงกันปูทับด้วยไม้พื้นและไม้รองล้อ เป็นสะพานช่วงสั้นๆ 4 - 6 เมตร เป็นการพัฒนามาจากสะพานลำลองซึ่งใช้ในทางก่อสร้างหรือทางลากไม้

นับแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง ไม้กลมเนื้อแข็งเริ่มหายากมีการพัฒนาเป็นการใช้ไม้เหลี่ยมแปรรูปแทน แต่ไม่ได้รับความนิยม เพราะไม่ค่อยทนทานนัก

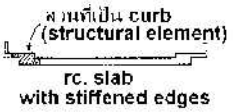
สะพานไม้สี่เหลี่ยม

(2) สะพานคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดแผ่น (REINFORCED CONCRETE SLAB BRIDGES)

r.c. slab bridges เป็นสะพานช่วงสั้น 5 - 10 เมตร เริ่มใช้ในทางหลวงมากหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เพราะก่อสร้างง่าย ราคาถูก

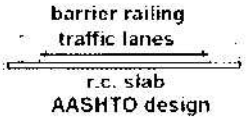
สะพานที่เห็นกันในทางหลวงในปัจจุบันมี 2 แบบ คือ

◊ r.c. slab with stiffened edges กล่าวคือ เป็นสะพานแผ่นซึ่งมีทางเท้ายกระดับสูงกว่าทางจราจร ส่วนของทางเท้าที่ยกระดับนี้มีความแข็ง (stiffness) มากกว่าส่วนที่เป็นทางจราจร จึงสามารถแบ่งเบาการรับน้ำหนักของการจราจรได้ด้วย



ในกรณีที่จะมีการบูรณะขยายความกว้างของสะพานชนิดนี้จะต้องตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการรับน้ำหนักของทางเท้าหรือ curb ด้วย

◊ r.c. slab ตามมาตรฐานอเมริกัน (AASHTO) เป็นสะพานที่มีผิวจราจรเต็มความกว้างของสะพาน ออกแบบตามข้อกำหนดของ AASHTO โดยไม่มี curb มาช่วยรับน้ำหนัก ซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน



(3) สะพานคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดคาน (REINFORCED CONCRETE GIRDER BRIDGES)

สะพาน ค.ส.ล. ชนิดคานใช้กันมากในยุคก่อนที่เทคโนโลยีคอนกรีตอัดแรงจะพัฒนาในเมืองไทย (ประมาณ พ.ศ.2496) เป็นสะพานที่ใช้กันในความยาวช่วง 12 - 30 เมตรโดยทั่วไป

สะพานที่เห็นกันในทางหลวง มีดังนี้

◊ สะพานคาน ค.ส.ล. ชนิดตั้งเดิม เนื่องจากผิวจราจร (road way) แคบ เพียง 6 - 7 เมตร ดังนั้นสะพานในยุคนั้นจึงได้รับการออกแบบค่อนข้างจะประหยัด คือ มีคานเพียง 3 คานเท่านั้น (ในด้านการวิเคราะห์น้ำหนักลงคานหรือการคิดน้ำหนักของรถลงบนคานนอกและคานกลาง ค่อนข้างจะต้องใช้ความรู้ในด้าน structural analysis พอสมควร) สะพานประเภทนี้ใช้ design loading รถบรรทุก 12 ตัน

◊ สะพานคาน ค.ส.ล. ออกแบบตามกฎเกณฑ์มาตรฐานอเมริกัน (AASHTO) ได้นำมาใช้ปฏิบัติโดยอนุโลมนับตั้งแต่สหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือในการสำรวจและออกแบบทางสายมิตรภาพ (Friendship Highway) หรือทางหลวงตอนสระบุรี – นครราชสีมา ตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2497 เป็นต้นมา

สะพานประเภทนี้ใช้ AASHTO H 20 หรือ HS 20 loading (H20 เทากับรถบรรทุกหนัก 20 ตันอเมริกัน หรือ 18 เมตริกตัน ส่วน HS20 เป็นรถกึ่งพ่วงซึ่งตัวรถลากมีน้ำหนัก 20 ตัน อเมริกัน) โดยมากใช้คานตั้งแต่ 4 คานขึ้นไป

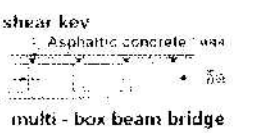
statically indeterminate structure

◊ สะพาน ค.ส.ล. ชนิด cantilever type หรือสะพานซึ่งมีคานยื่นรับช่วงแขวน เป็นแบบสะพานที่อนุวัตรหรือใช้ประโยชน์จากพฤติกรรมของโครงสร้างคานชนิดต่อเนื่อง (Continuous span) มาทำให้รูปแบบของสะพานสามารถคำนวณทางกลศาสตร์ได้ง่าย (ซึ่งภาษาทางด้านวิศวกรรมโครงสร้างเรียกว่า statically determinate structures) และเป็นรูปแบบโครงสร้างที่ไม่ต้องกังวลมากนักถึงการทรุดตัวของตอม่อซึ่งจะเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง

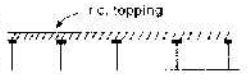
สะพานชนิดนี้นิยมใช้ช่วงยาวประมาณ 22-30 เมตร

(4) สะพานชนิดคานวางเรียงชิดกัน (MULTI-BEAM DECK BRIDGES / PLANK GIRDER BRIDGES)

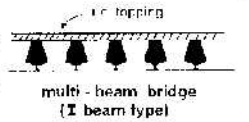
สะพานชนิดนี้เป็นการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรง (pre-cast) เป็นคานหรือแผ่นพื้น (plank) มาวางเรียงชิดกันแล้วต่อเชื่อมด้วย shear keys และ / หรือ ยึดหรืออัดแรงตามขวาง (transverse bolts หรือ lateral stressing) เพื่อให้แน่นติดกันแล้วลาดผิวด้วยแอสฟัลท์คอนกรีต และหรือคอนกรีตเสริมเหล็ก



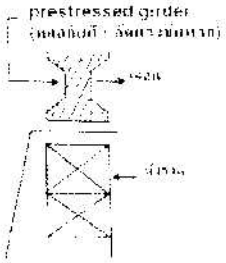
รูปแบบของสะพานชนิดนี้ มีพฤติกรรมทางโครงสร้างคล้าย slab กล่าวคือสามารถถ่ายเทน้ำหนักของรถไปทางด้านขวางได้บ้างโดยอาศัย shear keys และหรือ transverse bolts และ / หรือ lateral stressing ดังที่ได้กล่าวมาแล้วรวมทั้งการหล่อทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก (r.c. topping) ด้วย



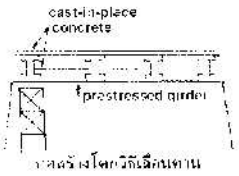
สะพานแบบ plank girder และ I beam type ใช้กันสำหรับช่วงสั้นๆ ประมาณ 5 – 10 เมตร ส่วนชนิด box girder ใช้กันในช่วงยาวประมาณ 20 – 25 เมตร



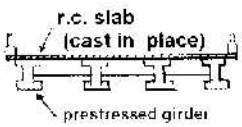
(5) สะพานลูกผสมคอนกรีตเสริมเหล็กกับคอนกรีตอัดแรง (COMPOSITE STRUCTURES - REINFORCED CONCRTRE / PRESTRESSED CONCRETE BRIDGES)



เมื่อเทคโนโลยีในด้านคอนกรีตอัดแรงได้แพร่หลายในยุโรปและหลั่งไหลเข้าสู่เมืองไทย เริ่มแรกนักการสะพานได้มองเห็นประโยชน์ที่จะเอาชนะคุณสรรคทางธรรมชาติที่สำคัญคือ การก่อสร้างตัวสะพานจะต้องหนีให้พ้นก่อนน้ำหลาก เพราะโดยปกติการก่อสร้างสะพานกับที่จะต้องสร้างนั่งร้านรองรับขวางเต็มลำน้ำ ดังนั้นชิ้นส่วนของโครงสร้างสะพานคือ ตัวคานคอนกรีตอัดแรงจึงได้รับการออกแบบและก่อสร้างให้สามารถติดตั้งบนตอม่อได้อย่างรวดเร็ว คือทำเป็นคานสำเร็จ (pre - cast) แล้วนำมาติดตั้งหรืออาจจะก่อสร้างคานกับที่โดยก่อสร้างนั่งร้านรับคานเพียงตัวเดียว เมื่อหล่อคอนกรีตคานและอัดแรง (pre-stressing) ชั้นต้นเสร็จแล้วก็เลื่อนคานไปติดตั้งให้เข้าที่ ณ ตำแหน่งที่กำหนดไว้ ส่วนนั่งร้านตัวเดิมก็สามารถใช้ทำการก่อสร้างคานคอนกรีตตัวต่อๆไปได้ หลังจากนั้นก็อาศัยคานเหล่านี้เป็นตัวรองรับแบบหล่อคานขวาง (cross beams) และพื้นสะพานเพื่อหล่อคอนกรีตต่อไป



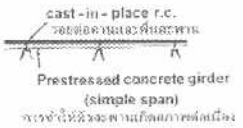
จากตัวอย่างที่ได้กล่าวข้างต้นจึงเกิดแบบสะพานลูกผสมคอนกรีตเสริมเหล็กและคอนกรีตอัดแรง ดังนี้



◊ สะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงกับพื้นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ (pre - stressed girders with cast – in - place reinforced concrete slab) ซึ่งนิยมใช้กันมากตั้งแต่ช่วงยาว

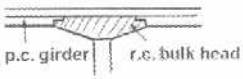
14 เมตร ถึง 50 เมตร โดยช่วง 30 เมตร เป็นแบบที่แพร่หลายมากที่สุด

◊ ได้มีการประยุกต์ต่อเชื่อมคานคอนกรีตอัดแรงให้เป็นคานชนิดต่อเนื่อง (continuous span) โดยใช้คอนกรีตเสริมเหล็กประสานที่รอยต่อของคานและเทคอนกรีตพื้นสะพาน (ค.ส.ล.) เป็นผืนเดียวกัน

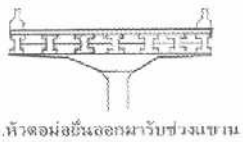


สะพานชนิดนี้จะออกแบบให้ตัวคานเป็นโครงสร้าง simple span รับ dead loads (พื้นและคานขวาง) และ composite section คือ ตัวคานคอนกรีตอัดแรงและพื้นสะพาน ค.ส.ล. จะรับน้ำหนัก live loads ในลักษณะโครงสร้างที่เป็น continuous span

◊ มีการใช้ประโยชน์ของตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็กโดยออกแบบส่วนบนของตอม่อบานยื่นออกมารับตัวสะพานช่วงแขวน (suspended span) ซึ่งเป็นชนิดคานคอนกรีตอัดแรงกับพื้นสะพาน ค.ส.ล.



ตอม่อหัวบาน (bulk head support) เป็นที่นิยมมากสำหรับสะพานบนบกที่ก่อสร้างเป็นทางแยกต่างระดับ หรือซุมทางต่างระดับเพราะจะช่วยให้ระดับหลังสะพานไม่สูงมาก หรือช่วยให้มีช่องลอดใต้สะพาน (vertical clearance) ดีขึ้น



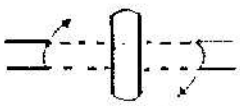
หัวตอม่อยื่นออกมารับช่วงแขวน

(6) สะพานชนิดปิดเปิดได้ (MOVEABLE BRIDGES)

สะพานข้ามคลองชลประทานหลายแห่งเป็นสะพานเหล็ก I-beam bridge สามารถ ปิด- เปิด ให้เรือขุดลอกคลองผ่านโดยอาศัยรถยกดึงปลายสะพานข้างหนึ่งให้กระดกเปิดเมื่อต้องการ

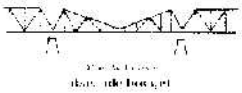
สะพานเปิดโดยรถยก

การใช้สะพานชนิดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สะพานตามแบบมาตรฐานซึ่งต้องยกระดับสูง อันจะทำให้สะพานมีความยาวมาก และหรือตีนคอสะพานสูงมาก



สะพานหัน

มีสะพานเปิดปิดได้อีกชนิดหนึ่ง คือ สะพานหัน (swing bridge) หรือสะพานที่หมุนได้ เพื่อให้เรือซึ่งมีความสูงผ่าน (เช่น สะพานข้ามแม่น้ำบางปะกงในเส้นทางกรุงเทพฯ - ชลบุรี เป็นการสนองความต้องการของกองทัพเรือในด้านการส่งกำลังบำรุง)



สะพานบิดเปิดได้อีกแห่งหนึ่งซึ่งรู้จักกันดีคือ สะพานพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก เป็นสะพานชนิด double leaf bascule bridge แต่ก่อนต้องเปิดให้เรือสบผ่านเข้าไปซ่อมบำรุงที่อู่เรือ ในปัจจุบันคงไม่จำเป็นที่จะต้องปิดเปิดสะพานแล้ว

(7) สะพานเบลี่ย์ (BAILEY BRIDGE)

BAILEY BRIDGE

สะพานเบลี่ย์เรียกชื่อตามผู้ประดิษฐ์ คือ Sir Bailey เป็นสะพานชิ้นส่วนสำเร็จรูป มีคุณค่าอย่างยิ่งในสงครามโลกครั้งที่สอง เพราะประกอบติดตั้งง่ายสามารถรับน้ำหนักได้ตามลักษณะของการติดตั้งแผง (panel) และความยาวช่วง (span)

ปัจจุบัน นิยมใช้เป็นสะพานฉุกเฉิน เช่นในกรณีน้ำท่วมทางขาด หรือใช้เป็นสะพานสำรองชั่วคราว เพื่อรอการก่อสร้างสะพานถาวร

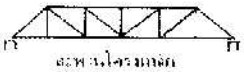
(8) สะพานอื่น ๆ

มีสะพานอีกหลายรูปแบบในทางหลวงที่ยังใช้งานอยู่ หรือเก็บเป็นอนุสรณ์ให้ชนรุ่นหลังได้เห็นได้ศึกษากัน เช่น

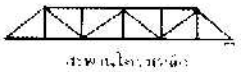
สะพานโค้ง ยังมีให้เห็นกันอยู่หลายแห่ง เช่น สะพาน ปรีดี ธำรง ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, สะพานเดชาติวงศ์ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดนครสวรรค์, สะพานวุฒิกุลข้ามแม่น้ำปิงที่จังหวัดตาก เป็นต้น

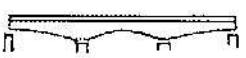
สะพานโค้งเหล่านี้เป็นประเภทที่เรียกว่า bowstring arch การคำนวณออกแบบและการก่อสร้างค่อนข้างจะยุ่งยากและซับซ้อน แต่สะพานเหล่านี้ได้แสดงถึงความเป็นเยี่ยมในด้านวิศวกรรม แม้กระทั่งในปัจจุบัน

สะพานเหล็ก แต่ก่อนสะพานในทางหลวงข้ามแม่น้ำสำคัญมักจะใช้สะพานโครงเหล็ก (steel truss) ซึ่งสั่งซื้อส่วนมาจากต่างประเทศ (ตามแบบอย่างของกรมรถไฟในสมัยนั้นและบางแห่งก็ขอใช้ร่วมกับทางรถไฟ) ปัจจุบันแทบไม่เห็นสะพานโครงเหล็กในทางหลวงแล้ว



สะพานโครงเหล็ก

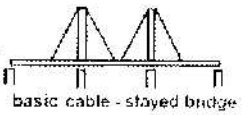




ยังมีสะพานเหล็กอีกชนิดหนึ่งเป็นชนิด steel girder continuous span ยังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน คือ สะพานนเรศวร ข้ามแม่น้ำน่านที่จังหวัดพิษณุโลก

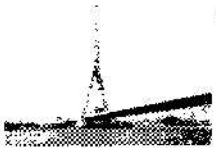
สะพานเหล็กชนิดต่อเนื่อง
(continuous span)

สะพานขึง (cable-stay bridge) ที่น่าทึ่งและประทับใจในรูปแบบของโครงสร้าง (เดิมเข้าใจผิดคิดว่าเป็นสะพานแขวน หรือ

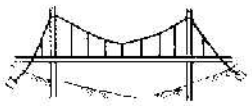


basic cable - stayed bridge

suspension bridge) กรมทางหลวง ได้อนุรักษ์ไว้เป็นอนุสาวณ์ คือ สะพานขึงที่อำเภองาว จังหวัดพะเยา สวยและสง่างามมาก (ก่อสร้างเมื่อ พ.ศ. 2468)



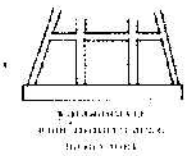
สะพานขึงที่สวยงามมากข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาที่กรุงเทพฯ เป็นของกรุงเทพมหานคร คือ สะพานพระราม 8 ซึ่งเป็นสะพานเสาเดียวที่ขึงตัวสะพาน



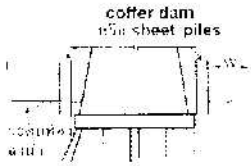
สะพานแขวน

ส่วนสะพานแขวนสำหรับทางหลวงในเมืองไทยยังไม่ได้เห็นกัน มีแต่สะพานที่ก่อสร้างสำหรับคนเดินข้ามลำน้ำบางแห่งเท่านั้น

14.3 แบบตอม่อโดยทั่วไป (BRIDGE SUBSTRUCTURES)

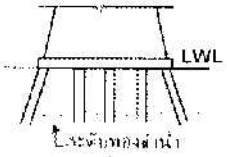


แบบตอม่อสำหรับสะพานช่วงสั้นๆ ในสมัยก่อน ถ้าเป็นสะพานไม้ก็ใช้แบบหอนทรายหรือฐานแผ่นั่นเอง เพราะก่อสร้างได้ง่าย โดยใช้แรงงานธรรมดา สำหรับสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กช่วงไม่ยาวนักก็เช่นกัน มักจะมีแบบตอม่อเสาเดียวอาจใช้แบบฐานแผ่ได้ เพราะในเส้นทางหุบเขาถ้าใช้ตอม่อแบบเสาตอก ซึ่งจะต้องใช้ปั้นจั่นตอกเข็มก็คงเป็นไปได้ยาก ข้อเสียของตอม่อฐานแผ่คือ หากการกัดเซาะของกระแสน้ำรุนแรง รวมทั้งถ้ามีสิ่งไหลลอยกีดขวางหรือทับถมปิดกั้นที่ตอม่อด้วยจะทำให้สะพานชำรุดได้ง่าย ในอดีตสะพาน ต.ส.ล. ที่ใช้ตอม่อชนิดฐานแผ่พังไปแล้วหลายแห่ง

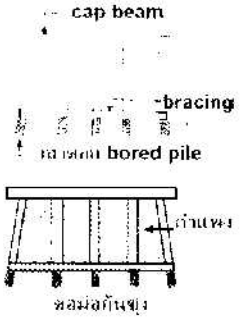


สำหรับตอม่อซึ่งรองรับสะพานขนาดกลาง ซึ่งจะต้องใช้เสาเข็มเป็นกลุ่มรองรับและมีระดับน้ำต่ำสุดของลำน้ำ (LWL) ไม่สูงเกินไปนัก ตามหลักปฏิบัติของต่างประเทศ จะต้องทำกำแพงกั้นน้ำ

โดยรอบเตอม่อ (coffer dam) หรือ sheet piles สูบน้ำออกแล้วจึงก่อสร้าง ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ในบ้านเราได้พัฒนาการออกแบบตอม่อซึ่งรองรับโดยกลุ่มเสาเข็ม โดยก่อสร้างฐานของตอม่อบนหัวเสาเข็มที่ระดับน้ำต่ำสุด นับว่าเป็นการก่อสร้างที่ประหยัดมาก (ตอม่อแบบนี้ไม่เหมาะสมในกรณีที่ระดับท้องลำน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำต่ำสุดมาก หรือเป็นลำน้ำซึ่งมีน้ำลึกตลอดปี)

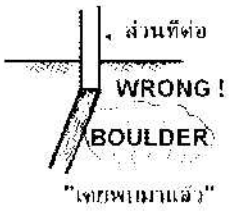


(1) ตอม่อชนิดเสาตับหรือเสาตอก (PILE BENTS)



ตอม่อชนิดนี้เป็นตอม่อที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสะพานช่วงสั้นๆ (ประมาณไม่เกิน 10 เมตร) โดยใช้เสาตอก (เข็ม ค.ส.ล.) หรืออาจจะเป็นเข็มเจาะ (bored piles) ก็ได้

ตอม่อชนิดนี้อาจหล่อกำแพงยึดระหว่างเสาเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้มากขึ้น เรียกว่า เป็นแบบตอม่อชนิดกันซุง ส่วนตอม่อริมสุดซึ่งใช้เสาตอกหรือเป็นเสาตับเช่นกันก็จะหล่อกำแพงกันดินของสะพานและหูช้าง (wing wall) เพิ่มขึ้น



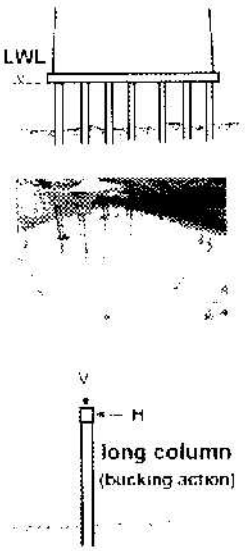
ตอม่อชนิดนี้อาจมีปัญหาในกรณีที่เสาเข็มที่ตอกไม่ได้ศูนย์ (off center) ซึ่งถ้าตำแหน่งของเสาเข็มที่ตอกคลาดเคลื่อนไม่มากในการก่อสร้างอาจแก้ไขโดยการหล่อคานยึด (bracing) หรือหล่อคานทับหัวเสาเข็มเอาไว้ แล้วจึงหล่อเสาขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด แต่ถ้าตำแหน่งของเสาเข็มคลาดเคลื่อนไปมาก จำเป็นที่จะต้องแก้ไขตามหลักวิศวกรรม

(2) ตอม่อเสาตับชนิดฐานแผ่ (PILE BENTS SPREAD FOOTING)

ตอม่อแบบนี้อาจจะสะดวกในการก่อสร้าง แต่เสี่ยงในด้านการถูกกัดเซาะจากกระแสน้ำ ถ้าไม่จำเป็นควรใช้ชนิดเสาตอกจะเหมาะสมกว่า เว้นแต่จะมีข้อมูลการสำรวจเจาะดินในบริเวณนั้น

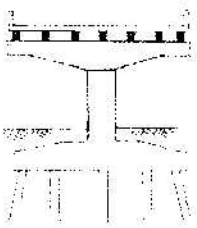
ตอม่อชนิดนี้เป็นแบบเผื่อเลือกควบคู่กับชนิดเสาตอก จึงมีแบบธรรมดาและแบบกันทุง รวมทั้งแบบตอม่อริมสุดเช่นเดียวกันกับตอมอชนิดเสาตอก

(3) ตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มมีฐานอยู่เหนือน้ำ (BRIDGE PIERS ON GROUP OF STANDARDING PILES)



ตอม่อชนิดนี้ใช้กลุ่มของเสาเข็มทำหน้าที่คล้ายขาโต๊ะหรือขาเก้าอี้ ใช้กับเสะพานช่วงยาวขนาดกลาง เหมาะสมมากสำหรับลำน้ำที่มีน้ำตลอดปี (แต่ระดับน้ำต่ำสุดไม่สูงกว่าระดับท้องลำน้ำมากนัก) รวมทั้งสามารถใช้กับกรณีดินฐานรากเป็นดินดานหรือหินแข็ง (ถึงแม้จะตอกเสาเข็มลงได้ลึกไม่มากเพียง 2 - 3 เมตร ก็ตาม) เพียงแต่ให้ปลายเสาเข็มจิกเกาะอยู่บนพื้นแข็งเท่านั้น ตอม่อจะมีความเสถียรภาพอย่างดี

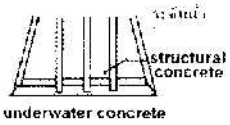
ตอม่อชนิดนี้ หากระดับน้ำต่ำสุด (LWL) อยู่สูงกว่าพื้นท้องน้ำมาก หรือน้ำลึกมาก เสาเข็มอาจจะเกิดอันตรายจาก buckling (ซึ่งมีพฤติกรรมเช่นเดียวกับ long column) จะต้องมีการตรวจสอบในด้านวิศวกรรมโครงสร้าง

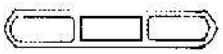


อีกประการหนึ่ง การก่อสร้างฐานตอม่อกับหัวเสาเข็ม (base slab) ควรที่จะอยู่ที่ระดับน้ำต่ำสุดจริงๆ หรือสูงกว่าเพียงเล็กน้อย หากก่อสร้างที่ระดับสูงกว่าระดับน้ำต่ำสุดมาก ตอม่อจะอาจจะเป็นอันตรายจากสิ่งไหลมาหรือเรือขนาดเล็กเข้าชนเสาเข็มในช่องว่างใต้ฐานตอม่อได้ และภาพของสะพานในหน้าแล้งจะไม่สวยงามด้วย

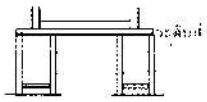
สำหรับโครงสร้างเหนือฐานที่ทับกลุ่มเสาเข็มเพื่อรองรับตัวสะพานจะแบบใดก็ได้ตามความเหมาะสม ตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มนี้ใช้ได้ดีกับสะพานบก หรือส่วนที่เป็นโครงสร้างของทางแยกต่างระดับหรือชุมทางต่างระดับด้วย

(4) ตอม่อชนิดถังหรือกล่องหรือจมบ่อ (CAISSON TYPE)



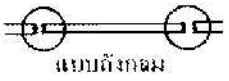


typical caisson pier



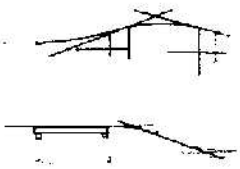
ตอม่อชนิดถังนี้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กอาจก่อสร้างหล่อลวงหน้าไว้บางส่วนแล้วนำไปจม ณ ตำแหน่งที่กำหนด หรืออาจจะก่อสร้างนั่งร้านเพื่อหล่อถังกับที่แล้วหย่อนหรือจมถังลงไปก็ได้

กระบวนการก่อสร้างตอม่อชนิดนี้ อาศัยน้ำหนักของถังหรือวงบ่อซึ่งกันกระวง เมื่อถูกจมหรือปล่อยวางบนพื้นท้องน้ำ (น้ำหนักของตัววงบ่อจะจมตัวเองลงไปในดินเบื้องล่างเป็นบางส่วน) ก็ใช้เครื่องกลขุดหรืองับดินที่อยู่ภายในถังออก ตัววงบ่อหรือถังก็จะจมลงไปอีก เมื่อถังจมได้ระดับตามข้อมูลการสำรวจเจาะดินฐานรากแล้วก็เทคอนกรีตใต้น้ำอุด (seal) พื้นถัง หลังจากนั้นเมื่อคอนกรีตแข็งตัวดีแล้วจึงสูบน้ำออก และก่อสร้างโครงสร้าง

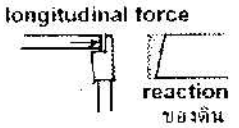


ของตอม่อตามแบบที่กำหนดต่อไป กรรมวิธีการก่อสร้างที่กล่าวข้างต้นเป็นวิธีการที่เรียกกันว่า " จมบ่อ "

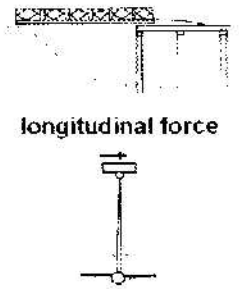
14.4 คอสะพาน (BRIDGE APPROACH)



คอสะพานซึ่งเป็นตัวต่อเชื่อมถนนทางกับสะพานมีบทบาทสำคัญต่อการจราจรและตัวสะพาน หากระดับผิวทางบริเวณคอสะพานไม่ราบเรียบหรือไม่เป็นไปตามโค้งตั้ง (vertical curve) ที่กำหนดไว้ จะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อการจราจรที่ใช้ความเร็วสูงและเกิดแรงกระแทก (impact) ต่อตัวสะพาน



นอกจากนั้นดินคอสะพานยังมีส่วนร่วมในการรับหรือต้านทานแรงที่กระทำในทิศทางของการจราจร (longitudinal forces) ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตอม่อสะพานเป็นชนิดเสาตอกหรือเสาตับ (pile bents)



มีข้อสังเกตที่สำคัญในกรณีที่ดินคอสะพานขาดเนื่องจากการกัดเซาะของกระแสน้ำที่รุนแรง ซึ่งการแก้ไขเบื้องต้นมักจะทอดสะพาน BAILEY เพื่อให้การจราจรผ่านได้ ก่อนที่จะดำเนินการดังกล่าวควรมีการตรวจสอบสภาพของท้องลำน้ำหลังการถูกกัดเซาะอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพราะมีความเป็นไปได้ว่าตอม่อเสาตอกในทิศทางขนานกับการจราจร อาจจะอยู่ในภาวะที่เกิดความไม่เสถียรภาพทางโครงสร้าง (structurally unstable) ซึ่งสถานภาพในด้านวิศวกรรมโครงสร้างเปรียบเสมือนเป็น hinged condition ซึ่งหากมี longitudinal forces มากระทำอย่างรุนแรง

โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกิดจากแรงตะกุย (traction force) และแรงกระแทกของรถจะเป็นอันตรายอย่างยิ่ง

ภาวะความไม่เสถียรภาพนี้มีความเป็นได้มาก ถ้าน้ำกัดเซาะลึกมากและพื้นล่าน้ำเป็นดินทราย

อีกประการหนึ่ง โดยปกติคอสะพานจะเป็นดินถมสูงกว่าตัวคันทางที่ต่อเชื่อมอยู่แล้ว ถ้าดินคอสะพานสูงมากและหรือเป็นทางบนดินอ่อน โอกาสที่ดินถมคอสะพานจะเคลื่อนตัว หรือเกิดการพังทลายมีความเป็นไปได้สูง ซึ่งจะให้สะพานเกิดความชำรุดเสียหาย ดังนั้นการปรับปรุงชั้นดินให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น เช่นการใช้วิธีการ Pre-loading, PVD (prefabricated vertical drains), cement column, ฯลฯ ก็จะช่วยได้มาก

ระดับบริเวณคอสะพานที่ลดลงจะเกิดขึ้นภายหลังใช้ bearing unit

สำหรับการใช้ bearing units รองรับดินคอสะพานจะช่วยให้การทรุดตัวของคอสะพานช้าลง (ใช้ friction piles เป็นตัวรับน้ำหนัก) ดังนั้นจึงจะเกิดความแตกต่างในระดับของผิวทางในบริเวณคอสะพานกับตัวคันทางที่ต่อเชื่อมอยู่ การบำรุงรักษาคอสะพานจึงหลีกเลี่ยงไม่พ้น

14.5 แนวทางปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาสะพาน (RECOMMENDED PRACTICE FOR BRIDGE MAINTENANCE)

สะพานเป็นโครงสร้างที่ไม่เพียง แต่จะต้องรับน้ำหนักการจราจรที่กำหนดไว้เท่านั้น ยังต้องต่อสู้กับแรงภายในและแรงภายนอกอีกมากมายที่มากระทำ ทั้งที่คาดหมายไว้แล้วและที่คาด

ไม่ถึง ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซมอย่างมีระบบจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

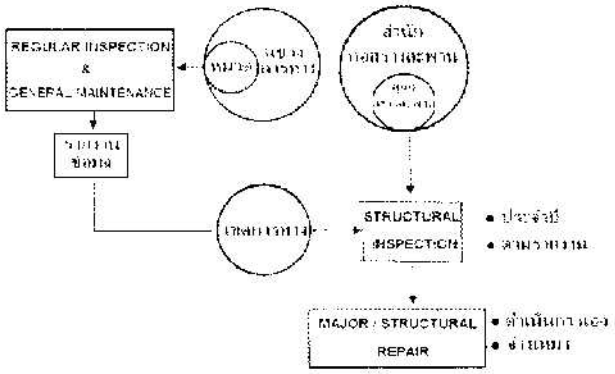
การวิเคราะห์พฤติกรรมของโครงสร้างสะพานจำเป็นที่จะต้องอาศัยความรู้และความชำนาญในด้านวิศวกรรมโครงสร้างและหรือวิศวกรรมการสะพาน ดังนั้น การดูแลบำรุงรักษาสะพานจึงควรกำหนดหรือมอบหมายให้มีผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน

หน่วยงานบำรุงทาง (หมวด / แขวงการทาง) ควรได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการสำรวจสภาพสะพาน (และท่อ) โดยทั่วไป และการซ่อมซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง (regular inspection and general maintenance)

ส่วนการตรวจสอบสภาพโครงสร้างสะพาน (และท่อ) และการซ่อมใหญ่ (structural inspection and major repair) ควรมอบหมายให้หน่วยงานซึ่งมีความเหมาะสมเช่น ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะสะพาน หรือหน่วยงานของสำนักทางหลวงที่พร้อมในด้านการสะพานเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานก็จะเป็นการสมควร

หลักการในการกำหนดความรับผิดชอบในการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงสะพานและท่อที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น อาศัยหลักปฏิบัติที่ใช้กับคนโดยทั่วไปในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเอง คือดูแลตัวเองในระดับหนึ่งและต้องพึ่งแพทย์เพื่อเยียวยารักษาแก้ไขเมื่อร่างกายป่วยไข้หรือบาดเจ็บในระดับรุนแรงกว่าปกติ ซึ่งก็น่าจะเป็นการถูกต้องและเหมาะสม

หลักเกณฑ์ที่สมควรใช้ในการดูแลบำรุงรักษาสะพาน (และท่อ) สรุปได้ ดังนี้



14.6 ข้อแนะนำในการสำรวจ ตรวจสอบสภาพสะพาน ในระดับหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง (REGULAR INSPECTION)

จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบสภาพของสะพานในระดับหน่วยงานบำรุงทาง คือ

◊ ค้นหาสภาพภายนอกของสะพานที่ผิดปกติจากแบบก่อสร้างสะพาน (as-built plans) เช่น ทรุด เอียง บิด เบี้ยว หรือชิ้นส่วนบางอย่างชำรุดหรือหลุดหายไป เป็นต้น

◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่สะพานเกิดการชำรุดจากอุบัติเหตุทางจราจร เช่น ท้องคานถูกรถสูงชน เป็นต้น

◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่สะพานถูกอุทกภัยคุกคาม

◊ ตรวจสอบการชำรุดขั้นต้นในกรณีที่เกิดจากสิ่งไหลลอย เช่น เรือหรือซุง ชนตอม่อสะพานหรือตัวสะพาน เป็นต้น

◊ ตรวจสอบการชำรุดซึ่งอาจจะเกิดขึ้น (รอยแตก) กับตอม่อและตัวสะพาน ในกรณีที่ตำแหน่งของสะพานอยู่ในบริเวณน้ำเค็มหรือดินเค็ม

◊ ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีที่เกิดการเคลื่อนที่หรือเกิดความไม่เสถียรภาพของคอสะพาน เช่น การเอียงหรือการชำรุดของตอม่อ เป็นต้น

◊ ตรวจสอบ (และขจัด) การสะสมของวัสดุหรือฝุ่นละออง และวัชพืชในรอยต่อของสะพาน และบริเวณ bearings ของสะพาน (หัวตอม่อ)

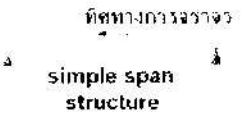
◊ ตรวจสอบการผุชำรุดของชิ้นส่วนโครงสร้างสะพานเหล็ก (รวมทั้งสะพานคนเดิน) และสภาพของสีที่ทาโครงสะพาน

◊ ตรวจสอบสภาพความราบเรียบของคอสะพาน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อตัวสะพาน และความไม่ปลอดภัยแก่การจราจร

◊ ตรวจสอบรายละเอียดขั้นต้นในกรณีที่เกิดไฟไหม้สะพานและในกรณีสารเคมีหกรดสะพาน

(1) การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดแผ่น ค.ส.ล. (R.C. SLAB BRIDGES)

สะพานชนิด r.c. slab type ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นชนิด slab with stiffened edges หรือชนิด AASHTO design เป็นชนิด simple span structure ตัวแผ่นสะพานมีความแข็งแรงมากมักจะไม่ค่อยชำรุด เว้นแต่ ตอม่อทรุด บิด เอียง หรือก่อสร้างไม่มีคุณภาพ (ผิวอาจจะไม่เรียบและหรือหลุดร่อน)



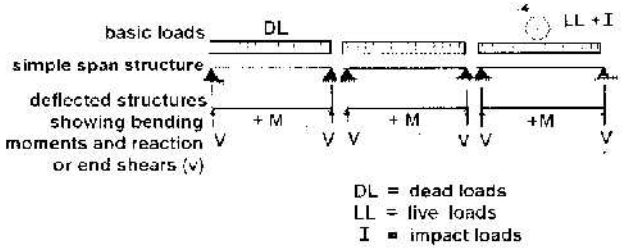
ถึงแม้จะแข็งแรงก็ต้องสำรวจสภาพของผิวสะพานและระดับสะพานเพื่อความสะดวกและความปลอดภัยแก่การจราจร

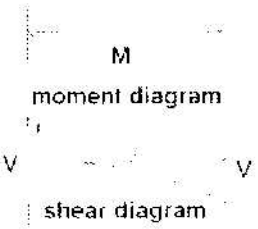
สำรวจ (และซ่อมบำรุง) รอยต่อสะพาน

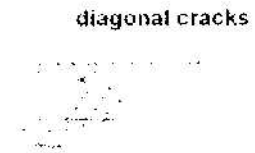
สำรวจการชำรุดยื่นๆ ที่อาจจะมี เช่น ทางเท้า เป็นต้น

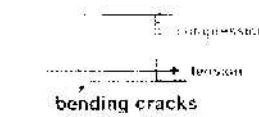
(2) การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคาน ค.ส.ล. (R.C. GIRDER BRIDGES)

ก. สะพานแบบ simple span (SIMPLE SPAN BRIDGES)









$$f'_t \simeq \frac{1}{10} f'_c$$

f'_t = ultimate tensile strength of concrete

f'_c = ultimate compressive strength of concrete

จุดที่โครงสร้างสะพานแบบ simple span รับภาระมากได้แก่บริเวณปลายคาน (ที่ support) จะรับ shear (diagonal tension) สูง และบริเวณกึ่งกลางช่วง (mid-span) จะรับ moment (+M) มาก

ตามวิธีการออกแบบคาน ค.ส.ล. จะใช้เหล็กลูกตั้ง (vertical stirrups) และเหล็กดอม้า (bent-up bars) รับ shear หรือdiagonal tension

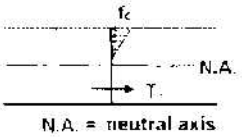
เหล็กเส้น (steel bars) จะทำหน้าที่เป็นวัสดุเสริม (reinforcement) รับแรงดึงแทนคอนกรีตซึ่งเกิดจาก bending moments (+M) ซึ่งต้องใช้เหล็กมากที่สุดบริเวณกึ่งกลางช่วงสะพานและลดหลั่นน้อยลงไปทางปลายคาน

จากสมมติฐานที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างตามทฤษฎีคอนกรีตเสริมเหล็กจะเห็นว่า คอนกรีตจะแตก (เนื่องจากรับแรงดึงได้น้อยมาก) แล้วปล่อยภาระให้เหล็กที่เสริมไว้รับแรงดึงแทนต่อไป

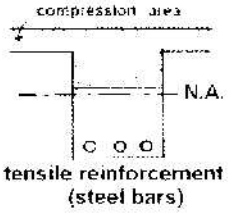
โดยปกติรอยแตกบริเวณปลายคาน (diagonal tension cracks) และรอยแตกเกิดกึ่งกลางช่วง (bending cracks) จะเล็กละเอียดมากจนแทบมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น (ตรวจสอบได้โดยสาดน้ำในบริเวณนั้น น้ำจะซึมเข้าไปในรอยแตกปรากฏให้เห็นได้ชัด) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ปกติสามัญ ดังนั้นประเด็นที่ต้องเฝ้าระวังหรือต้องมีการตรวจสำรวจตรวจสอบเป็นประจำก็คือรอยแตกที่บริเวณปลายคานและที่บริเวณกึ่งกลางช่วงจะ

เติบโตหรือพัฒนาเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ (อาจเกิดจากระบบระบายน้ำเป็นประการสำคัญ)

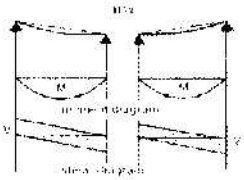
สิ่งบอกเหตุว่าโครงสร้างคานอยู่ในภาวะอันตราย คือ ถ้ารอยแตกเปิดกว้างจนเห็นได้ชัด และ / หรือ รอยแตกยาวขึ้นไปสูงเกินครึ่งความลึกของคาน (mid-depth) อันเป็นตำแหน่ง neutral axis ของคานโดยประมาณ ซึ่งหมายถึงคานรับแรงมากกว่าขีดปลอดภัยแล้ว (overstressed)



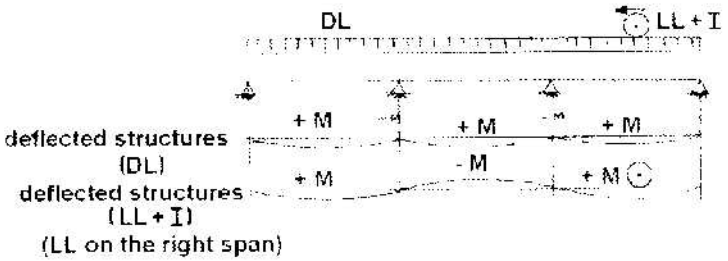
ในการสำรวจรอยแตกจะต้องตรวจทั้งด้านนอกและด้านในของคานด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าไม่เป็นเพียงรอยแตกที่ผิวอันอาจเกิดจากการหดตัว (shrinkage) ซึ่งหมายถึงถ้าเป็นรอยแตกอันเกิดจาก diagonal tension หรือ bending stress รอยแตกย่อมสังเกตได้ทั้งด้านนอกและด้านในของคาน



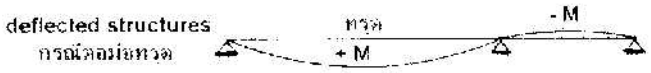
กรณีสะพานแบบ simple span ทรุด (ตอม่อทรุด) ตามทฤษฎีโครงสร้าง (สังเกตจาก deflected structure) แทบจะไม่เกิดผลกระทบในด้านความแข็งแรงของโครงสร้าง เว้นแต่ตอม่อทรุดเอียงมีระดับไม่เท่ากัน ทำให้ตัวสะพานเกิดบิดเบี้ยว และ / หรือถ้าตอม่อทรุดมากบริเวณปลายคาน (ที่ Support) และบริเวณรอยต่อคอนกรีตอาจแตกบิ่นชำรุดอันเนื่องมาจากตัวสะพานเอียงหรือระดับเปลี่ยน ก็อาจเกิดขึ้นได้



ข. สะพานแบบ continuous span (CONTINUOUS SPAN BRIDGES)



continuous span เป็น statically indeterminate structure การวิเคราะห์โครงสร้างมีความซับซ้อนพอสมควร จาก deflected structures ของ continuous span รูปแบบของ bending moments จะแตกต่างไปจาก simple span (รวมทั้ง shears ด้วย) ประเด็นสำคัญคือ bending cracks (ตามปกติ) จะเกิดขึ้นที่บริเวณกึ่งกลางช่วง (ด้านล่างของคาน) และที่บริเวณเหนือ supports หรือตอม่อ (ด้านบนของคาน) ด้วย ส่วนshear cracks คงคล้ายๆ simple span structures



จุดย่อนของสะพานแบบ continuous span คือหากตอม่อเกิดทรุด (มีความแตกต่างในระดับที่ตอม่อ

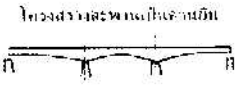
ต่างๆ) จะเกิดผลกระทบทำให้ bending moments เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อันอาจเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสะพานถ้าตอม่อทรุดมาก

การสำรวจตรวจสอบสะพาน ค.ส.ล. แบบ continuous span ควรปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานแบบ simple span โดยเพิ่มความสำคัญให้กับส่วนบนของคานเหนือบริเวณตอม่อด้วย

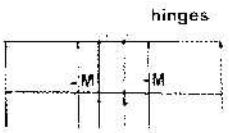
tension cracks
เหนือตอม่อ

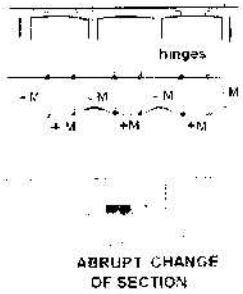
ค.สะพานชนิดคานยื่นเลียนแบบ continuous span (CANTILEVER BRIDGES)

โครงสร้างสะพานซึ่งเลียนแบบ continuous structures (ทำให้วิเคราะห์โครงสร้างได้ง่ายขึ้น หรือเป็นรูปแบบของ statically determinate structures) ที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบ คือ แบบใช้คานของตัวสะพานเป็นระบบคานยื่นและแบบใช้ส่วนของตอม่อเป็นระบบคานยื่น



สะพานชนิดคานยื่นทั้ง 2 แบบ ใช้รูปแบบของ continuous structure มาทำให้เกิดประโยชน์ นอกจากการวิเคราะห์โครงสร้างจะง่ายขึ้นแล้ว ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีตอม่อทรุดตัวและมีระดับแตกต่างกันแทบจะไม่มี เพราะเป็น statically determinate structures ในทำนองเดียวกันกับ simple span structures

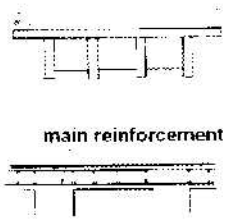




แต่ถึงอย่างไรก็ตามสะพานชนิดคานยื่นมีจุดอ่อนตรงบริเวณที่รองรับช่องแขวน (หรือจุดที่เป็น hinges ตามทฤษฎีโครงสร้าง) ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างในบริเวณนั้นจะเกิดแรงที่เป็นการกระจุก (stress concentration) เพราะน้ำหนักของช่วงแขวน (suspended span) ลงตรงนั้น และรูปร่างของโครงสร้าง (คานยื่นและปลายคานช่วงแขวน) มีลักษณะ (รูปหน้าตัด) เปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด (abrupt change of sections) จะทำให้เกิดความซับซ้อนในพฤติกรรมของโครงสร้างด้วย

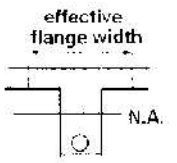
ด้วยเหตุนี้บริเวณที่รองรับช่วงแขวน (ทั้งที่เป็นส่วนยื่นไปรับและส่วนที่แขวน) จึงเป็นจุดสำคัญที่จะต้องให้ความสนใจในการสำรวจตรวจสอบ นอกเหนือไปจากจุดอื่นๆ ที่ได้กล่าวไว้ในข้อ ข. (สะพานแบบ continuous span) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะต้องไม่มีวัสดุฝุ่นละออง หรือวัชพืชสะสมในช่องรอยต่อและบ่าที่รับช่วงแขวน

ฆ. พื้นสะพาน (BRIDGE ROADWAY SLAB)



พื้นสะพาน ค.ส.ล. โดยทั่วไปของสะพานชนิดคาน(girder type) ไม่ว่าจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตอัดแรงก็ตาม การออกแบบพื้น (slab) มักจะเป็นชนิด one - way slab หรือมีเหล็กเสริมหลัก (main reinforcement) ตั้งได้ฉากกับทิศทางของการจราจร

(ตามขวางของสะพาน) ส่วนเหล็กเสริมอีกทิศทางหนึ่ง (ขนานกับทิศทางของการจราจร) เป็นเหล็กมีความสำคัญลำดับรอง



พื้นส่วนหนึ่งเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างคาน

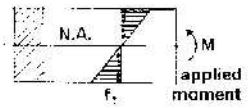
พื้นสะพานอาจชำรุดได้ ถ้าต้องรับน้ำหนักมากๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถน้ำหนักเกินพิกัดชนิด 2 เพลา (6 ล้อ) ขนาดใหญ่จะทำความเสียหายให้กับพื้นสะพานมากกว่ารถบรรทุก 10 ล้อ (3 เพลา) เพราะมีขนาดน้ำหนักล้อมากกว่า

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบพื้นสะพานทั้งด้านบนและด้านล่าง การชำรุดของพื้นสะพานมีผลกระทบในด้านโครงสร้างของคานรับพื้นโดยรวม

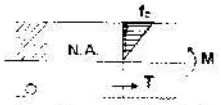
ในกรณีที่พื้นสะพานชำรุด effective flange width ก็คงจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ ดังนั้น คานรับพื้นก็จะรับน้ำหนักได้น้อยลง

(3) การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง (PRESTRESSED CONCRETE GIRDER BRIDGES)

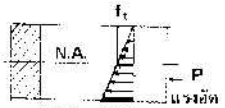
ก. หลักเกณฑ์พื้นฐานสำหรับคานคอนกรีตอัดแรง (BASIC PRINCIPLES FOR PRESTRESSED CONCRETE GIRDERS)



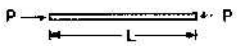
bending stresses



(ทฤษฎีคอนกรีตเสริมเหล็ก)



อัดให้แรงที่มีผล่าง
ให้เท่ากับ bending stresses
(ทฤษฎีคอนกรีตอัดแรง)



การอัดแรงขึ้นสวนยาวๆ
จะมีพฤติกรรมแบบเดียวกับ
long column (buckling)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว คอนกรีตมีคุณสมบัติรับแรงดึงได้น้อยมาก (ถือว่ารับไม่ได้เลย) ดังนั้นทฤษฎีคอนกรีตเสริมเหล็กจึงใช้เหล็ก (steel bars) เป็นวัสดุรับแรงดึงแทน ส่วนทฤษฎีคอนกรีตอัดแรงเห็นว่าคอนกรีตมีคุณสมบัติรับแรงอัดได้ดีมาก ดังนั้น ถ้าหากสามารถอัดแรงให้คานมีแรงอัด (compressive stress) เผื่อเอาไว้ให้พอกับที่คานจะต้องรับแรงดึงอันเกิดจาก bending moments (ที่เกิดจาก DL, LL, I, และอื่นๆ) แล้ว ถ้าทำได้ ซึ่งหมายความว่าคานคอนกรีตจะรับแรงอัดแต่อย่างเดียวก็เป็นอันว่าคอนกรีตสามารถนำมาใช้ประโยชน์กับโครงสร้างซึ่งจะต้องรับแรงบิด (bending stress) ได้อย่างที่ประสงค์

ในหลักการ คานคอนกรีตอัดแรงจะไม่มีรอยแตกเกิดขึ้นเพราะไม่เกิดแรงดึงในคอนกรีต

เหล็กเสริมที่ใส่ไว้ในคานคอนกรีตอัดแรงเป็นเหล็กเพื่อการอื่น ไม่ได้นำมารับแรงที่เกิดจาก bending stress ส่วนเรื่องdiagonal tension สำหรับคานคอนกรีตอัดแรงไม่น่ากลัวนักมีข้อสังเกตคือ กรณีอัดแรงคานยาวๆ ถ้าออกแบบหรือป้องกันไม่ดี อาจงอหัก (buckle) ได้และ

จะต้องระมัดระวังในการเคลื่อนย้ายคาน แต่เมื่อประกอบติดตั้งหล่อคานขวางและเทพื้นสะพานแล้ว ก็หมดปัญหาในเรื่อง buckling

ข. หลักการทั่วไปในการสำรวจตรวจสอบคานคอนกรีตอัดแรง (GENERAL INSPECTION FOR P.C. GIRDERS)

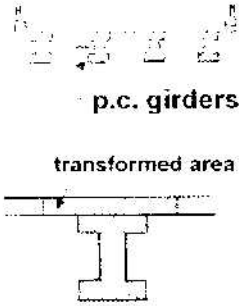
ตรวจสอบสภาพของคานคอนกรีตโดยทั่วไป เพื่อหาสิ่งผิดปกติ คานคอนกรีตอัดแรงจะต้องไม่มีรอยแตกเลย

ท้องคานคอนกรีตอัดแรงถูกเฉือนขาด "อันตราย"

กรณีที่คานเกิดรอยบิ่น หรือ แตก เช่น ท้องคานของสะพานถูกเรือเฉี่ยวชน หรือถูกรถสูงเฉี่ยวชน (กรณี U-turn ลอดใต้สะพานหรือเป็นทางแยกต่างระดับ) ต้องรีบสำรวจรายละเอียดความชำรุดโดยด่วน เพราะคานอาจอยู่ในสภาพที่เป็นอันตราย (เนื่องจากภาวะการอัดแรงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการรับน้ำหนักของคาน)

หลักการนี้ใช้ได้ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นคานคอนกรีตอัดแรงที่ใช้กับสะพานแบบ simple span หรือแบบ continuous span หรือแบบคานยื่นเลียนแบบ continuous span

ค. พื้นสะพาน ค.ส.ล. บนคานคอนกรีตอัดแรง (R.C. SLAB ON P.C. GIRDERS)



พื้นสะพาน ค.ส.ล. ที่หล่อทับบนคานคอนกรีตอัดแรงสำหรับสะพานชนิด p.c. girder type ก็มีวิธีการออกแบบโครงสร้างเช่นเดียวกันกับพื้น ค.ส.ล. ของสะพานชนิดคานโดยทั่วไป และส่วนหนึ่งของพื้นสะพาน (effective flange width) ก็นำมาใช้รับแรงในการคำนวณออกแบบโครงสร้างเช่นกัน (ถึงแม้ว่าคุณสมบัติของคอนกรีตอัดแรงกับคอนกรีตโครงสร้างธรรมดาจะแตกต่างกันก็ตาม) ดังนั้นในกรณีที่พื้นสะพานชำรุดก็จะเกิดผลกระทบในด้านการรับน้ำหนักของคานคอนกรีตอัดแรงด้วย

ต้องตรวจสอบพื้นสะพานทั้งด้านบนและด้านล่างเช่นกัน

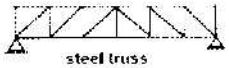
(4) การสำรวจสภาพตัวสะพานชนิดคานวางเรียงชิดกัน (MULTI - BEAM DECK BRIDGES OR PLANK GIRDER BRIDGES)

ประเด็นสำคัญของโครงสร้างสะพานแบบคานวางเรียงชิดกัน คือ เป็นสะพานแบบกึ่งแผ่นหรือคล้าย slab structure โดยสามารถถ่ายเทการรับน้ำหนักของรถไปในทิศทางด้านขวางได้ในระดับหนึ่ง (ไม่เต็มที่เหมือน cast - in place slab) โดยอาศัย

shear keys และ / หรือ transverse stressing และ / หรือ หล่อคอนกรีตทับ (r.c. topping) ดังนั้นหากกลไกในการถ่ายเทน้ำหนักดังกล่าวมีข้อบกพร่อง หรือเกินขีดความสามารถในการรับน้ำหนัก (เนื่องจากรถหนักเกินพิกัด) ก็ย่อมจะชำรุดและเป็นอันตรายต่อโครงสร้างของคานหรือพื้น (plank) ที่นำมาวางเรียงชิดกัน

หากมีรอยแตกตามยาวบนผิวสะพานปรากฏให้เห็น ก็แสดงว่าระบบกลไกการถ่ายเทน้ำหนักชำรุดเสียหายแล้วจำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วน

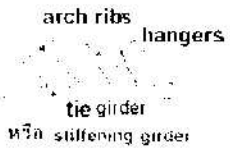
(5) การสำรวจสภาพตัวสะพานอื่น ๆ (OTHER TYPES OF BRIDGES)



สะพานโครงเหล็ก (ส่วนใหญ่เป็นสะพานโครงเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน) จะต้องสำรวจตรวจสอบในสาระสำคัญ คือ สภาพของสีที่ทาโครงเหล็ก (ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ) และการชำรุดของชิ้นส่วนโครงเหล็ก (เป็นสนิมขุม, ผุกร่อน, บิดเบี้ยว เป็นต้น)

สีที่ทารักษาโครงเหล็กโดยปกติจะเสื่อมสภาพภายในเวลา 3-5 ปี ซึ่งควรจะต้องขูดลอกแล้วทาสีใหม่

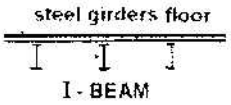
หากชิ้นส่วนของโครงเหล็กผุกร่อนหรือชำรุดเสียหาย หมายถึงโครงสร้างอยู่ในภาวะอันตราย



สะพานโค้ง (ที่มีอยู่อาจจะยังใช้รับการจราจรอยู่) ประเด็นสำคัญ คือ เป็นสะพานซึ่งใช้ bridge loading เก่า (12 ton truck) ชิ้นส่วนที่สำคัญที่ควรป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการจราจรคือ

เหล็กแขวนพื้นสะพาน (hangers) และตัวโค้ง (arch rib) นอกเหนือไปจากพื้นสะพาน ดังนั้นจึงควรตรวจสอบและรักษาสภาพของสะพานให้ปลอดภัยอยู่เสมอ

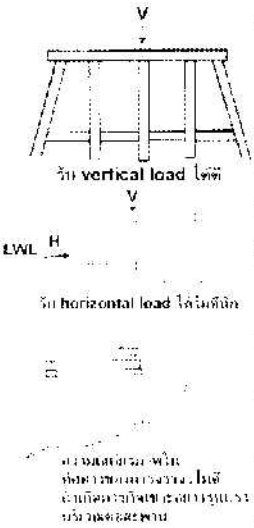
เปิด - ปิดโดยรถเครน



สะพานปิดเปิดได้ ส่วนใหญ่เป็นสะพาน I beam และพื้นสะพานเป็นเหล็กตะแกรง (steel grating floor) การชำรุดโดยทั่วไปมักจะเป็นเหล็กพื้นตะแกรงซึ่งเกิดจากรถบรรทุกหนักเกินพิกัด จึงจำเป็นที่จะต้องคอยดูแลตรวจสอบและซ่อมแซมอย่างใกล้ชิด มิฉะนั้นจะเป็นอันตรายต่อโครงสร้างสะพานและการจราจร

จะต้องตรวจสอบทาสีขึ้นส่วนของโครงสร้างเหล็กเช่นเดียวกับสะพานชนิดโครงเหล็ก

(6) การสำรวจสภาพตอม่อชนิดเสาตับ (PILE BENTS)



ตอม่อชนิดเสาตับหรือเสาตอกเป็นตอม่อค่อนข้างจะบอบบาง ดังนั้นเสาทุกต้นจึงมีความสำคัญในการรับน้ำหนักเสาตอกที่ประกอบเป็นตอม่อจะรับน้ำหนัก axial load ได้ดี ถ้าปลายเสาเข็มจมอยู่ในระดับดินแข็ง

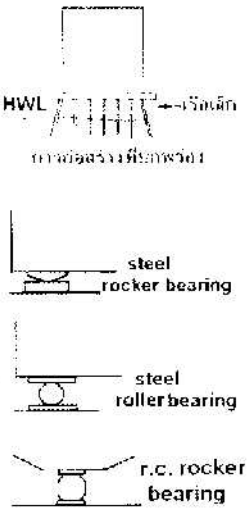
สำหรับตอม่อเสาตับชนิดฐานแผ่ ตัวเสาก็จะรับน้ำหนัก axial load ได้ดีถ้าฐานตั้งอยู่บนดินแข็ง และอยู่ลึกกว่าระดับกัดเซาะจากกระแสน้ำ

แต่เสาทั้งชนิดตอม่อเสาตอกและฐานแผ่จะรับ bending ไม่ดีนัก (อันเกิดจาก horizontal forces เช่น แรงจากซุงชน เป็นต้น) การหล่อก้ำแพงยึดระหว่างเสา (กำแพงกันซุง) จะช่วยได้บ้าง

ดังนั้นการตรวจสอบสภาพการชำรุดของเสาที่ประกอบเป็นตอม่อจึงละเลยไม่ได้

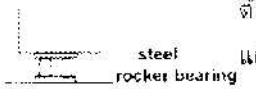
เนื่องจากตอม่อชนิดเสาตอกหรือเสาตับใช้กับสะพานช่วงสั้นๆ ประมาณไม่เกิน 10 เมตร ดังนั้นปัญหาที่ support หรือ bearing จึงไม่ค่อยมี แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จำเป็นที่จะต้องดูแลตรวจสอบหัวตอม่อต่างๆ ให้มีวัสดุ ฝุ่นละออง หรือวัชพืชสะสมบนหัวตอม่อหรือที่รอยต่อของตัวสะพาน

(7) การสำรวจสภาพตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มมีฐานอยู่เหนือน้ำ (PIERS ON A GROUP OF STANDING PILES)



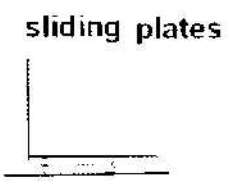
ตอม่อชนิดเสาเข็มกลุ่มรองรับโดยทั่วไปจะมีเสถียรภาพดีมากเว้นไว้แต่ก่อสร้าง (ตอกเสาเข็ม) ไม่ดี เพราะกลุ่มเสาเข็มจะทำหน้าที่คลายเสาโต๊ะหรือเก้าอี้ (แต่มีขาค่อนข้างมาก) ถ้าก่อสร้างฐานปิดหัวกลุ่มเสาเข็มสูงกว่าระดับน้ำต่ำสุด (LWL) มากจะน่าเกลียดและในกรณีที่มีการสัญจรทางน้ำ อาจเกิดอุบัติเหตุ เช่น เรือเล็กเข้าไปเสียบชนเสาเข็มใต้ฐานได้

ควรตรวจสอบสภาพของตอม่อโดยทั่วไป และประการสำคัญต้องตรวจหัวตอม่อ และ bearings (ตอม่อ ชนิดนี้โดยทั่วไปรับตัวสะพานซึ่งมีช่วงปานกลางขึ้นไป)



bearings ถ้าเป็นชนิด sliding plates, rockers, rollers ต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยปราศจากวัสดุ ฝุ่นละอองหรือวัชพืชสะสม และขัดขวางการทำหน้าที่ของ bearings

ถ้าเป็นชนิด elastomeric bearing หรือ แผนยาง สังเคราะห์จะต้องมีสภาพไม่แตกร้าว หรือปลิ้น



การตรวจสภาพตอม่อและหัวตอม่อรวมทั้ง bearings เป็นสิ่งจำเป็นที่ละเว้นมิได้ ถึงแม้ว่าตอม่อจะอยู่กลางน้ำหรืออยู่บนบกก็ตาม

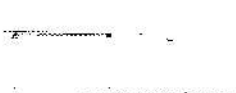
(8) การสำรวจสภาพตอม่อชนิดถังหรือกล่อง (CAISSON TYPE)

ตอม่อชนิดถังหรือที่เรียกกันว่า "จมบ่อ" มีจุดสำคัญในการก่อสร้าง คือ ระดับของฐานตอม่อต้องอยู่ในชั้นดินแข็ง ดังนั้นในกรณีที่ท้องน้ำเป็นลาดหินปกคลุมด้วยทราย การก่อสร้างบรรลุระดับฐานตอม่อจึงค่อนข้างยากลำบาก ด้วยเหตุนี้จึงมีความเป็นไปได้ว่าถ้าการก่อสร้างบกพร่องตอม่อ Caisson จะเอียง

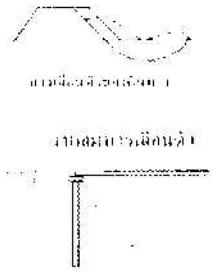
การสำรวจสภาพตอม่อชนิดนี้เน้นในด้านความเอียงของตอม่อและความผิดสังเกตของ bearings บนหัวตอม่อ สำหรับโครงสร้างส่วนอื่นก็ควรสำรวจการชำรุดที่อาจจะเกิดขึ้นเช่นเดียวกันกับตอม่อชนิดอื่น

(9) การสำรวจสภาพคอสะพาน (BRIDGE APPROACH)

การสำรวจสภาพคอสะพานไม่เพียงแต่การตรวจสอบเพื่อซ่อมบำรุงผิวทางที่ต่อเชื่อมกับสะพานให้ราบเรียบหรือเป็นไปตามโค้งตั้ง (Vertical curve) ที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น แต่จะต้องตรวจสภาพเบื้องต้นของคอสะพานซึ่งอาจจะเกิดความผิดปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่เสถียรภาพของดินคอสะพานด้วย โดยเฉพาะอย่างยิงในกรณีที่ดินถมคอสะพานสูง และอยู่ในบริเวณดินอ่อน



การเลื่อนตัวของดินคอสะพานสังเกตได้จากการยุบหรือทรุดตัวของคอสะพาน (คันทาง) และการปูดของดินข้างทาง

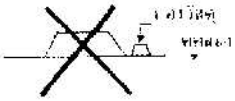


คันทางบนดินอ่อนซึ่งมีคูหรือคลองอยู่คู่ขนาน (เช่นคันคลองชลประทาน) มีโอกาสเกิดการเลื่อนตัวของคันทางมาก

การเลื่อนตัวของคอสะพานในทิศทางเคลื่อนเข้าหากลางลำน้ำ ถึงแม้ตอม่อริมสุดของสะพานจะมีกำแพงดินกั้นก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้เช่นกัน

มีข้อสังเกตในการซ่อมบำรุงในบริเวณดินอ่อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณใกล้กับคอสะพาน อย่ากองวัสดุไว้ในบริเวณที่จะเพิ่มโอกาสให้เกิดการเลื่อนตัวมากขึ้น

14.7 การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป (GENERAL MAINTENANCE)



การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป (general maintenance) เป็นภารกิจของหน่วยบำรุงทางควบคู่ไปกับการสำรวจสภาพสะพานโดยทั่วไปที่ปฏิบัติเป็นประจำ (regular inspection) และหมายถึงการซ่อมบำรุงซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างสะพานโดยตรง (การซ่อมโครงสร้างสะพานที่ชำรุดเสียหายเป็นภารกิจของหน่วยเหนือที่ได้รับมอบหมาย)

การซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป ได้แก่ การทำความสะอาดพื้นสะพานและช่องระบายน้ำ, การกำจัดสิ่งสกปรกบนหัวตอม่อ, การกำจัดสิ่งไหลลอยที่ติดค้างอยู่ที่ตอม่อ, การซ่อมราวสะพานหรือเกาะกลางสะพานที่ชำรุด, การซอมทางเท้าที่ชำรุด และหมายความรวมถึง การซอมบำรุงผิวจราจรที่ชำรุดบริเวณคอสะพาน ตลอดจนการซ่อมบำรุงลาดคอสะพาน และ slope protection บริเวณคอสะพาน เป็นต้น

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม BMS 1 (ข้อคิดเห็นในการบริหารงานสะพาน), Mb 2 (การดูแลสะพาน), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546, (จัดทำโดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, ษลษ)

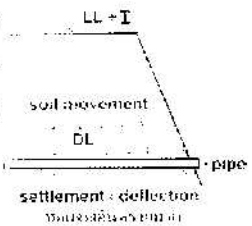
(2) 'สะพานในทางหลวง', มนัส คอวนิช, กรกฎาคม 2543, (เอกสารเผยแพรจำกัด)

ส่วนที่ 3 บทที่ 14

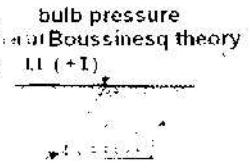
บทที่ 15
ข้อแนะนำในการดูแลท่อ

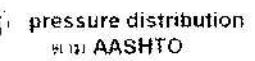
15.1 ศิลปวิทยาด้านโครงสร้างของท่อ (STATE OF THE ART)

วัตถุประสงค์หลักของการฝังท่อลอดคันทาง คือ การระบายน้ำผ่านคันทางโดยไม่ทำให้คันทางชำรุดจากการเสน้ำ และในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงว่าท่อที่ฝังอยู่ใต้คันทางจะต้องมีความแข็งแรงมั่นคงด้วยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว



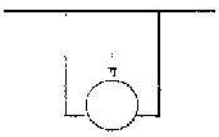
ปัญหามีอยู่ว่าในการวิเคราะห์โครงสร้างเพื่อออกแบบท่อ ซึ่งทราบกันอยู่แล้วว่าน้ำหนักที่กระทำกับท่อคือ live loads หรือน้ำหนักของยานพาหนะที่วิ่งอยู่เหนือท่อ กับน้ำหนักของดินหลังท่อที่ท่อจะต้องแบก แต่ประเด็นที่ยุ่งยากซับซ้อนก็คือจะคิดแรงเหล่านั้นอย่างไรในการคำนวณออกแบบโครงสร้าง นอกจากนั้นจะมีสิ่งอื่นใดอีกที่มีผลกระทบในด้านความแข็งแรงของโครงสร้างท่อ



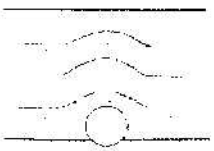


ปรมาจารย์และสถาบันในด้านการทาง ค้นคว้าและวิเคราะห์กันอยู่นานพอสรุปเป็นแนวทางปฏิบัติได้ว่า

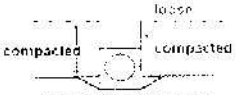
◊ น้ำหนักจราจร + impact มีผลกระทบต่อท่อในระยะลึกไม่เกิน 8 ฟุต (ประมาณ 2.5 เมตร) กล่าวคือถ้าดินถม



trench method



embankment method



imperfect trench method

หลังท่อสูงกว่า 8 ฟุตไม่ต้องห่วงเรื่องน้ำหนักของยานพาหนะ(ยกเว้นระหว่างก่อสร้าง)

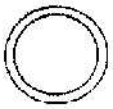
◊ น้ำหนักของดินถมหลังท่อที่มีผลกระทำกับท่อต้องดูพฤติกรรมร่วมของดินรอบท่อและตัวท่อ (soil-culvert interaction) ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการฝังท่อ และชนิดของท่อ (ซึ่งหมายถึง flexible หรือ rigid culvert) เช่น การฝังท่อแบบ trench method จะเกิดผลดีมากกว่าวิธี embankment method (แรงเสียดทานที่ผนังของ trench ช่วยพยุงน้ำหนักดินถมหลังท่อ) และท่อชนิด flexible type (เช่นชนิดเหล็กลูกฟูก หรือ corrugated metal pipes) จะช่วยผ่อนคลายการรับน้ำหนักดินหลังท่อได้ดีกว่าท่อชนิด rigid type (เช่น ท่อ ค.ส.ล.) อันเนื่องมาจาก ท่อชนิด flexible type ยุบตัวหรือแบนลงได้ ทำให้ดินถมหลังท่อพยุงตัวเองได้มากขึ้น เป็นต้น

การพยุงตัวเองของดิน (arch action) เป็นพฤติกรรมอีกประเภทหนึ่ง เช่นสังเกตได้จากรูหรือโพรงใต้ดินที่สัตว์ขุดยังอยู่ได้ไม่พังทลาย ได้นำมาใช้ในการฝังท่อซึ่งมีดินถมสูงมากเรียกว่าวิธี imperfect trench method

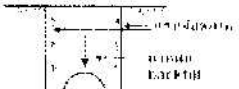
◊ ผลกระทบในด้านความมั่นคงแข็งแรงของท่อที่ฝังอยู่ใต้ดินได้แก่ การกัดเซาะของน้ำรอบๆ ท่อ การทรุดตัวของดินที่อยู่เบื้องล่างท่อ การทรุดแอ่นของท่อ (deflection) อันเนื่องมาจากน้ำหนักของดินด้านข้างที่อยู่เหนือท่อ เป็นต้น

ควบคู่ไปกับการพัฒนาทางวิทยาการเกี่ยวกับท่อที่ใช้กับงานทางมีข้อปฏิบัติเกี่ยวกับท่อระบายน้ำ (culverts) ที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังนี้

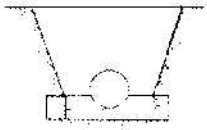
ท่อเหล็กลูกฟูก ที่จริงมีประโยชน์หลายอย่าง แต่ราคาสูง



ท่อคสล. มีมาตรฐาน มอก.



trench condition



trench method ตามวิธีใหม่ของ AASHTO

◊ โดยทั่วไปท่อระบายน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ flexible type กับ rigid type แต่ในบ้านเราไม่นิยมใช้แบบ flexible type (เช่น ท่อเหล็กลูกฟูก ท่อเหล็กแผ่นม้วนท่อ P.V.C หรือ poly vinyl chloride เป็นต้น) เพราะราคาสูงมาก ท่อกลม ค.ส.ล ซึ่งเป็นประเภท rigid type นิยมใช้กันค.ส.ล (r.c. box culverts) ซึ่งหล่อกับที่เป็นอีกประเภทหนึ่งซึ่งนิยมใช้กันเป็นท่อระบายน้ำและเป็นสะพานไปในตัวในกรณีที่ต้องการเปิดช่องน้ำกว้างหรือเป็นหัวคูคลองเล็กๆ อยู่แล้ว (สำหรับท่อเหลี่ยม ค.ส.ล สำเร็จรูป หรือ pre-cast r.c. box culvert ไม่เป็นที่นิยมนัก)

ท่อกลม ค.ส.ล มีมาตรฐาน มอก. 128-2528 ให้ปฏิบัติอยู่แล้ว (กรมทางหลวงไม่อนุญาตให้ใช้แบบมาตรฐานที่ใช้เหล็กเสริมวงรี) ส่วนท่อเหลี่ยม ค.ส.ล กรมทางหลวงมีแบบมาตรฐานให้ถือปฏิบัติอยู่แล้วเช่นกัน

◊ มีหลักปฏิบัติ หรือวิธีการวางท่อ (pipe installation) สำหรับงานทาง 3 แบบ คือ trench หรือ ditch method, embankment หรือ projection method, และ incomplete trench หรือ induced method

Trench method ใช้ประโยชน์ผนังร่องที่ขุดทำให้เกิดแรงเสียดทาน (เมื่อดินถมหลังท่อทรุดหรือกดตัว) พยุงน้ำหนักของดินถมหลังท่อ แต่การก่อสร้างผนังตรงๆ ใน

แนวดิ่งตามทฤษฎีทำได้ไม่ค่อยสะดวก วางท่อตามมาตรฐาน AASHTO (1996) ได้ปรับปรุงมาตรฐานวิธีการวางท่อแบบ trench method ใหม่ ให้ผายปากร่องที่ขุดให้กว้างกว่าก้นร่องได้ แต่บังคับการก่อสร้างชั้นวัสดุต่างๆ บริเวณท่ออย่างเข้มงวดตลอดจนการบดอัดให้แน่นในระดับต่างๆ ด้วย นอกจากนั้น AASHTO ยังได้ระบุไว้ว่า การคำนวณออกแบบโครงสร้างให้ใช้กรณี embankment method เป็นหลักในการวิเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นการวางท่อโดยวิธี trench method ก็ตาม

three - edge bearing test

0.3 mm.

Embankment method เป็นวิธีการก่อสร้างที่สะดวกแต่น้ำหนักของดินถมหลังท่อจะกดท่อมากกว่าการวางท่อโดยวิธี trench method และต้องพึงระวังในระหว่างก่อสร้างด้วย เพราะถ้าหากใช้เครื่องจักรก่อสร้างไม่ระมัดระวังจะทำให้ท่อชำรุดเสียหายได้

Incomplete trench method ใช้ในกรณีที่ต้องวางท่อ ซึ่งมีดินถมหลังท่อสูงมากๆ เพื่อบรรเทาหรือลดน้ำหนักของดินที่จะกดบนท่อ (ต้องตรวจสอบแบบท่อด้วยว่าสามารถรับน้ำหนักดินถมหลังท่อได้สูงเท่าใด)

15.2 แนวทางปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาท่อ (RECOMMENDED PRACTICE FOR CULVERT MAINTENANCE)

ทุกเส้นทางจะมีท่อระบายน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่อลอดคันทางเป็นจำนวนมาก จนกลายเป็นส่วนประกอบสามัญธรรมดาของ

ทางทำให้ผู้ขับขี่มองข้ามไปว่าไม่ค่อยมีความสำคัญเท่าใดนัก แต่ที่จริงแล้วท่อระบายน้ำมีความสำคัญยิ่งเพราะไม่แต่เพียงเป็นองค์ประกอบในการเสริมสร้างความมั่นคงของงานทางเท่านั้น แต่จะมีผลต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการสงเสริมการเกษตรด้วย อีกประการหนึ่งปริมาณของท่อระบายน้ำโดยรวมคิดเป็นมูลค่ามหาศาลยิ่งนัก ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาท่อจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

เพื่อให้บังเกิดผลในทางปฏิบัติ เห็นควรรวมงานดูแลบำรุงรักษาท่อเข้าอยู่ในงานดูแลบำรุงรักษาสะพานด้วย กล่าวคือหน่วยงานบำรุงทาง (หมวด / แขวงการทาง) ควรได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการสำรวจสภาพท่อโดยทั่วไป และการซ่อมซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างโดยตรง (regular inspection and general maintenance)

การซ่อมซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง (general maintenance) หมายถึง การชำรุดซึ่งมีความรุนแรงในระดับไม่เกินปานกลาง (M) ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

หลักเกณฑ์ที่สมควรใช้ในการดูแลบำรุงรักษาสะพานและท่อดู บทที่ 14 ข้อ 14.5

15.3 การสำรวจสภาพท่อ (REGULAR INSPECTION)

การสำรวจตรวจสภาพท่อและบริเวณท่อเป็นประจำ เป็นสิ่งจำเป็นและควรจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการตรวจสอบ

สภาพในช่วงต้นฤดูฝน ในช่วงน้ำหลาก ในช่วงน้ำลดเข้าสู่ภาวะปกติ และในช่วงฤดูแล้ง

(1) สิ่งที่จะต้องสำรวจตรวจสอบ

สาระสำคัญที่จะต้องสำรวจตรวจสอบ คือ สภาพปากท่อ (ทั้งทางน้ำเข้าและทางน้ำออก), การป้องกันสิ่งไหลลอยเข้าท่อ สภาพภายในท่อ และสภาพคันทางในบริเวณที่ตั้งของท่อโดยจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียด ดังนี้ เช่น

◊ ระดับท่อและระดับน้ำที่ทางเข้าและทางออก

◊ สภาพบริเวณทางเข้าได้แก่ การกัดเซาะ (ในบริเวณช่องน้ำ, บริเวณก่างเพงปากท่อ, บริเวณลาดคันทาง) การอุดตัน อุปสรรคขวางการระบายน้ำ เป็นต้น

◊ สภาพบริเวณทางออก ได้แก่ การกัดเซาะ อุปสรรคขวางการระบายน้ำ เป็นต้น

◊ สภาพของท่อ (ค.ส.ล) ได้แก่ การสึกหรอของคอนกรีตบริเวณข้องท่อ รอยแตก รอยต่อแยก / แตก / ทรุด น้ำซึมออกรอยต่อ สิ่งตกค้างภายในท่อ การทรุดแอ่นของท่อ เป็นต้น

◊ สภาพคันทางบริเวณท่อ ได้แก่ สภาพของคันทางและผิวจราจร เช่น บวก ทรุด เว้าแหว่ง เป็นต้น

(2) ระดับการชำรุดของท่อรวมทั้งการกัดเซาะ

ความรุนแรงของการชำรุดของท่อและท่อยาจกำหนดระดับของการชำรุดได้ ดังนี้

◊ การกัดเซาะ

มาก (H) หมายถึง การกัดเซาะอย่างรุนแรงคือ ดินในช่องน้ำหรือดินบริเวณลาดคันทาง หรือปากท่อ หรือท้ายท่อ ถูกกระแสน้ำขุดคุ้ยพัดพาเป็นโพรงลึกและกว้างจนทำให้หรืออาจทำให้ท่อกลม ค.ส.ล หลุด หรือ ทำแพงปากท่อหลุดเอียง หรือคันทางถูกกัดเซาะถึงไหล่ทาง

ปานกลาง (M) หมายถึงการกัดเซาะที่เห็นได้ชัด แต่ยังไม่รุนแรงถึงระดับมาก (H)

น้อย (L) หมายถึงมีการกัดเซาะบ้างเพียงเล็กน้อย

◊ คอนกรีตท้องท่อ (ภายใน)

มาก (H) หมายถึง คอนกรีตกะเทาะหลุดหรือสึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมหลายจุด

ปานกลาง (M) หมายถึงคอนกรีตกะเทาะหลุดหรือสึกหรอจนเห็นเหล็กเสริมเป็นเพียงบางจุด

น้อย (L) หมายถึง คอนกรีตกะเทาะหลุดหรือสึกหรอบ้างเล็กน้อย

◊ รอยแตกของท่อ

มาก (H) หมายถึง ท่อมีรอยแตกกว้างตั้งแต่ 0.03 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว) ขึ้นไป

ปานกลาง (M) หมายถึง ท่อมีรอยแตกกว้างไม่เกิน 0.03 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว)

น้อย (L) หมายถึง ท่อมีรอยแตกชนิดละเอียด (hair cracks)

◊ รอยต่อท่อกลม ค.ส.ล แยก / แตก / ทรุด

มาก (H) หมายถึง มีรอยต่อแตกหรือแยกและทรุดอย่างเห็นได้ชัดและท่อมีรอยแตกในระดับมาก (H)

ปานกลาง (M) หมายถึง มีรอยต่อแตก / แยก / ทรุดอยู่บ้างและท่อมีรอยแตกในระดับปานกลาง (M)

น้อย (L) หมายถึงมีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุดอยู่บ้าง แต่ท่อมีรอยแตกในระดับน้อย (L)

◊ ผิวทางทรุดมีระดับแตกต่างทางขวาง

ในกรณีที่วางท่อบนดินอ่อน ท่อลอดจะทรุดแอ่นด้วยน้ำหนักของคันทาง ดังนั้นถ้าเป็นท่อกลม ค.ส.ล หากไม่สามารถตรวจสภาพชำรุดของตัวท่อได้และระดับผิวจราจรที่แอ่นตัว (ตามขวาง) แตกต่างกันตั้งแต่ 3 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ขึ้นไปให้สันนิษฐานว่าท่อกลม ค.ส.ล แยก / แตก / ทรุดในระดับมาก (H)

15.4 การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป (GENERAL MAINTENANCE)

การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไป (general maintenance) เป็นภารกิจของหน่วยบำรุงทางควบคู่ไปกับการสำรวจสภาพท่อโดยทั่วไปที่ปฏิบัติเป็นประจำ (regular inspection) และหมายถึงการซ่อมซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างโดยตรง และ /หรือ การ

ซ่อมความชำรุดซึ่งมีความรุนแรงไม่เกินระดับปานกลาง (M) (การซ่อมความชำรุดเสียหายซึ่งมีความรุนแรงในระดับเกินกว่าปานกลาง ควรเป็นการกิจของหน่วยเหนือที่ได้รับมอบหมาย)

การซ่อมบำรุงท่อโดยทั่วไปได้แก่ การปรับแต่งทางน้ำ, การจัดอุปสรรคการระบายน้ำ, การเก็บกวาดสิ่งไหลลอยที่ปิดกั้นท่อหรือทางน้ำ, การซ่อมผิวจราจรบริเวณหลังท่อ เป็นต้น นอกจากนั้นจะต้องซ่อมแซมการชำรุดที่เกิดขึ้นซึ่งมีความรุนแรงในระดับไม่เกินปานกลาง (M) ด้วย

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม Mc 2 (การดูแลท่อ), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546 (จัดทำโดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนิเนียริ่ง แอนด์ แมนจเมนท์ จำกัด , ฯลฯ)

(2) คู่มือควบคุมงานท่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม ค.ส.ล (ฉบับปรับปรุงและแก้ไขครั้งที่ 3), สำนักท่อสร้างสะพาน, กรมทางหลวง, 2541

(3) "ท่อสำหรับงานทาง", มนัส ดอนนิช, พฤศจิกายน 2543 (เอกสารเผยแพร่จำกัด)

บทที่ 16
งานซ่อมบำรุงนอกผิวทาง

16.1 รายการงานที่ต้องซ่อมบำรุง

งานซ่อมบำรุงนอกผิวทาง คือ งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อตังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 7 (แนวทางการจัดทำแผนงานบำรุงทาง) ประกอบด้วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- ◊ งานตัดหญ้า / ควบคุมวัชพืช / ปลูกพืชทดแทน
- ◊ งานตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่ม (รวมทั้งการปลูก)
- ◊ งานดูแลรักษาความสะอาด (ผิวทาง / ภายในเขตทาง/ ที่พักริมทาง)
- ◊ งานดูแลซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ
- ◊ งานซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร/ไฟฟ้าแสงสว่าง/ อุปกรณ์กันอันตราย
- ◊ งานซ่อมบำรุงด่านชั่งน้ำหนักยานพาหนะ (ชนิดถึงถาวร)
- ◊ งานซ่อมบำรุงทางเท้า / ทางจักรยาน
- ◊ งานซ่อม / ปรับปรุงเกาะกลางถนน
- ◊ งานซ่อมทาสีสะพานเหล็ก

ข้อมูลเหล่านี้ต้องการใช้ในการจัดทำแผนงานบำรุงทางและแผนงานงบประมาณ

◊ งานซ่อมคอสะพาน

◊ งานซ่อมรอยต่อสะพาน

◊ งานซ่อมบำรุงสะพานและท่อโดยทั่วไป (general maintenance)

16.2 วัตถุประสงค์ในการซ่อมบำรุง

◊ เป็นส่วนประกอบของการอำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง

◊ เพื่อป้องกันหรือรักษาเสถียรภาพ / ความมั่นคงของตัวทาง

◊ เพื่อรักษาระดับบริการของทาง

16.3 ข้อปฏิบัติและการนำไปปฏิบัติ

(1) บันทึกการปฏิบัติงานและจัดทำรายงาน

(2) จัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปริมาณงาน และค่าใช้จ่าย

(3) จัดตั้งงบประมาณหรือขอสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน

(4) ใช้ในการบริหารเงินบำรุงทาง

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) เอกสารฝึกอบรม : Mr 11 (ข้อมูลทางวิศวกรรมที่ต้องการในการดำเนินงานบำรุงรักษาทาง), Mr 12 (การจัดทำแผนงานบำรุงทาง), Mr 13 (การบริหารเงินบำรุงทาง), โครงการ Human Resources Development, กรมทางหลวง, 2546, (จัดทำโดย บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจีเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์, จำกัด. ขลข.)

บทที่ 17
คำแนะนำ
ในการจัดทำ
บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง

17.1 ความจำเป็นในการจัดทำบันทึกการปฏิบัติงาน

◊ งานบำรุงรักษาทางเป็นงานที่ต้องตรวจตราและปฏิบัติการซ่อมบำรุงเป็นประจำทุกวัน ดังนั้น การตรวจสอบสภาพงานทางและการซ่อมหรือแก้ไขจึงจำเป็นต้องมีการบันทึกข้อมูลในรายละเอียดที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการงานบำรุงทาง

◊ การวางแผนดำเนินงานบำรุงทางและแผนงานงบประมาณ ต้องอาศัยการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพยากรณ์การชำรุดของทางซึ่งเกิดจากน้ำหนักการจราจร และที่ไม่เกี่ยวกับน้ำหนักการจราจรซึ่งต้องอาศัยข้อมูลสนามมาทำการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมและเชิงสถิติ

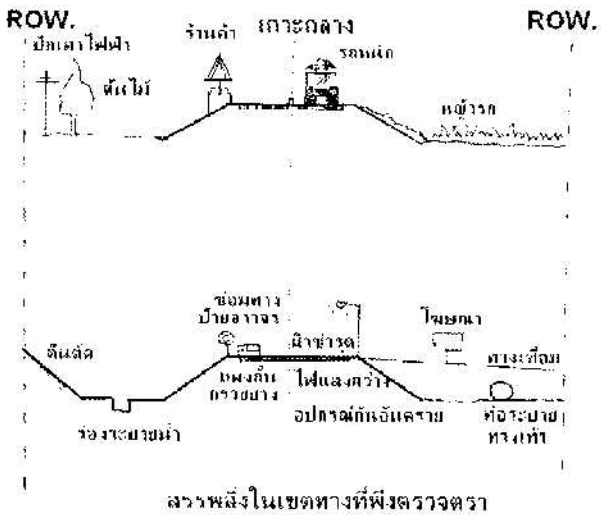
◊ ประวัติทาง / สะพาน / ท่อ / ต้องใช้ข้อมูลจากบันทึกการปฏิบัติงานแสดงเป็นมาและความเคลื่อนไหวนับตั้งแต่เปิดการจราจร

◊ การจัดทำรายงานและการแจ้งปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจาก บันทึกการปฏิบัติงาน

◊ บันทึกการปฏิบัติงานเป็นเอกสารพยานตามระบบบริหารคุณภาพ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ (ดังนั้นบันทึกการปฏิบัติงานต้องเป็นข้อมูลที่ปฏิบัติจริง) และอ้างอิงได้

17.2 ข้อพึงปฏิบัติในการตรวจงาน จดบันทึก และรายงาน

◊ เมื่อนั่งรถตรวจการเพื่อตรวจสอบสภาพทาง พึงสงบสติอารมณ์และตั้งใจให้มีสมาธิในการปฏิบัติงาน (ไม่ใช่นั่งหลับ) โดยสังเกตสิ่งต่างๆ ภายในเขตทาง ดังภาพตัวอย่างที่แสดงให้เป็นเป็นรายการตรวจสอบ (check lists) ดังนี้



ลาวพลิงในเขตทางที่พึงตรวจตรา

◊ ลงจากรถ ตรวจสอบสภาพผิวทาง สะพาน ท่อระบายน้ำ รวมทั้งสิ่งผิดปกติ สิ่งแปลกปลอมภายในแนวทาง

◊ สังเกตการจราจรบนถนน โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถบรรทุกหนักระหว่างเดินทาง

◊ สังเกตสภาพเครื่องควบคุมการจราจร (ป้าย เครื่องหมาย สัญญาณไฟ) และตรวจสภาพตลนกลางคืนด้วย

◊ ลงจากรถ ตรวจสอบเครื่องควบคุมการจราจรบริเวณซ่อมทาง / สะพานและงานบูรณะทาง

◊ สังเกตสภาพและการติดต่ออุปกรณ์กันอันตรายและไฟแสงสว่าง (ตรวจตราตอนกลางคืน)

◊ สังเกตสภาพอุปกรณ์กันอันตรายและไฟแสงสว่าง (ควรตรวจสอบตอนกลางคืน)

◊ บันทึกปฏิบัติงานควรกระทำทันทีในขณะปฏิบัติงานและจัดทำรายงานโดยมิชักช้าหลังการตรวจงาน (ดูตัวอย่างและคำแนะนำในภาคผนวก จ)

17.3 บันทึก/รายงาน/จัดเก็บข้อมูล

17.3.1 บันทึกการปฏิบัติงาน

จัดทำบันทึกตรวจสอบสภาพของ สะพานและท่อโดยทั่วไปตามรูปแบบที่กำหนด (ดูตัวอย่างในภาพผนวก ฌ)

17.3.2 บันทึกรายละเอียดการซ่อมบำรุงทางสะพานและท่อ

จัดทำบันทึกตรวจสอบรายละเอียดความชำรุดแต่ละแห่งและการซ่อมบำรุงตามรูปแบบที่กำหนด (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ฌ)

17.3.3 รายงานข้อมูลการปฏิบัติงาน

จัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ แสดงข้อมูลการซ่อมบำรุงของสะพานและท่อและค่าใช้จ่ายตามรูปแบบที่กำหนด (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ฌ)

ภาคผนวก จ

ตัวอย่าง
รูปแบบบันทึกการปฏิบัติงาน

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง

HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (1)
(ทางผิวแอสฟัลต์)

หมวดการทาง.....

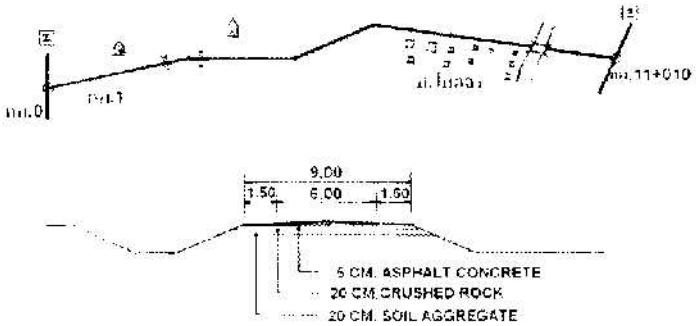
แขวงการทาง.....สำนักทางหลวง

ที่.....

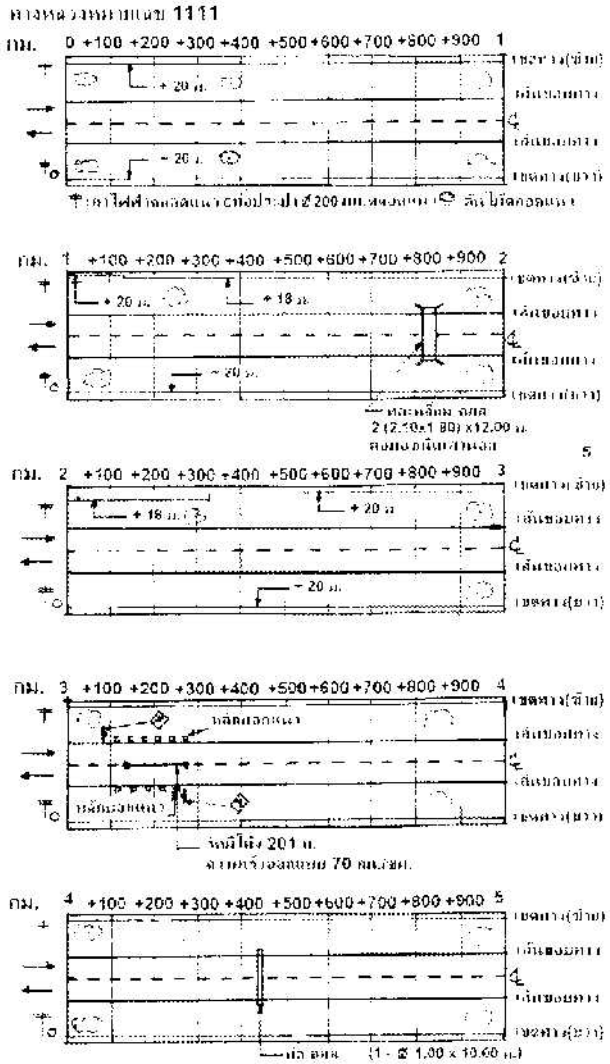
1	แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

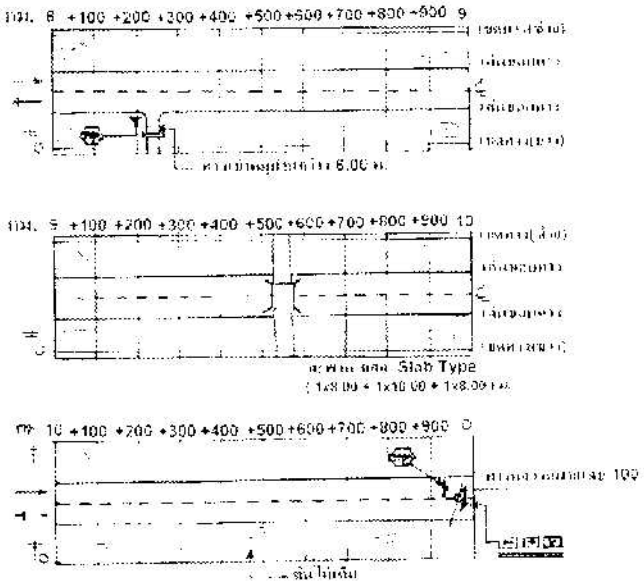
ทางหลวงหมายเลข .....X XXX.....

ตอนควบคุม.....X XXX.....



ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.


กม. 0 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 1
กม. 1 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 2
กม. 2 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 3
กม. 3 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 4
กม. 4 +100 +200 +300 +400 +500 +600 +700 +800 +900 5



คำแนะนำ

(1) ใช้ข้อมูลจาก as-built plan สร้าง straight line diagrams

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section, เขตทาง, สาธารณูปโภค, ต้นไม้ริมทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน, ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) ทางแยก / ทางเชื่อมที่สำคัญแสดงรายละเอียดประกอบ

(4) ต้องมี as-built plans & profiles ของทาง / สะพาน / ท่อ / สาธารณูปโภคอยู่ที่สำนักงานหมวดการทาง

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

2 เครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② เครื่องหมายจราจร
③ สัญญาณไฟจราจร
④ ไฟแสงสว่าง
⑤ หลักบอกแนว
⑥ หลัก กม.
⑦ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑧ กำแพงกันอันตราย (concrete barrier)
⑨ อื่นๆ (เช่น แผงกั้น , ค้นหิน , ทางเท้า)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้องแก้ไข
16/10/46	1+800 ซ	①	ถูกรถชนเสาและป้าย ชำรุด
	1+820 ข	⑤ หลักคอนกรีต	รถชน ชำรุด 3 หลัก
20/10/46	9+452 ซ	⑦ guardrails หน้าสะพาน	รถชนเสียหาย 12 ม.

คำแนะนำ

(1) กม. คือ ตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ความชำรุด ต้องตรวจสอบให้ชัดเจน เพราะจะต้องแก้ไข

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม /แห่ง
18/10/46	1+800 ข	① ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	1 ป้ายพร้อมเสา
	1+820 ข	⑤หลักคอนกรีต ชำรุด 3 หลัก	เปลี่ยนใหม่	3 หลัก
30/10/46	9+452 ข	⑦guardrails ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	ยาว 15 ม.

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการ ซ่อม / แก้ไข นี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพานและท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

3 ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ต้นไม้ในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
③ ไม้พุ่มริมทาง
④ ไม้พุ่มในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
⑤ หญ้าหรือวัชพืชริมทาง
⑥ หญ้าหรือวัชพืชในเกาะหรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
17/7/46	2+700 ข	① ต้นไม้ (สะเดา)	ตาย 1 ต้น
	2+800 ถึง 3+700 ซ/ข	⑤ หญ้า	หญ้ารกสูงมาก

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งต้นไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้สงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใดๆ กับต้นไม้สงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
24/7/46	2+700 ข	① ต้นสะเดาตาย 1 ต้น	ปลูกซ่อม	1 ต้น
28/7/46	2+600 ถึง 3+700 ข/ข	⑤ หญ้างอก	จ้างเหมาตัดหญ้า	27,900 $ม^2$

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการ ซ่อม / แก้ไข นี้ จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพานและท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

4 โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของ หรือวัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาตหรือไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือสร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย/ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
19/7/46	8+900 ข	① โฆษณาปั๊ม	ป้ายโฆษณาเข้าปั๊มน้ำมัน
28/12/46	7+400 ข	⑤ ทางเชื่อม	ทำทางเชื่อมเข้าบ้านโดยไม่ได้รับอนุญาต
29/12/46	8 + 650	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง	พาดสายไฟฟ้าข้ามทางโดยไม่ได้รับอนุญาต

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็วเมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐาน เป็นภาพถ่ายแสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
20/7/46	8+900 ข	① โฆษณาปั๊ม	แจ้งให้รื้อถอน	2 ป้าย+ราวไฟ
29/12/46	7+400 ข	⑤ ทางเชื่อมเข้าบ้าน	แจ้งให้รื้อถอนภายใน 7 วัน	1 แห่ง
30/12/46	8+650	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง	แจ้งให้ไฟฟ้าภูมิภาคขออนุญาตแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนดให้แจ้งความดำเนินคดี

5 สภาพทางผิวแอสฟัลท์

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) / มาก(H)
①รอยแตกแบบหนังจระเข้ (alligator cracks) การวัดความชำรุด ให้ตีกรอบเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนานกับทิศทางการจราจรเผื่อระยะให้ขอบพ้นรอยชำรุดด้านละ 10 ซม. คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร	L : แตกเป็นแนวยาว ขนานกันหลายแนว M : แตกเป็นลายหนังจระเข้ผิวเริ่มหลุดบ้าง H : แตกลุกลาม หลุดล่อนและอาจเกิดน้ำทะลักตามรอยแตก (pumping)
②ผิวเยิ้ม (bleeding) การวัดความชำรุด คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร ครอบคลุมรอยเยิ้ม	(ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด) ต้องรีบแก้ไข

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) / ปานกลาง (M) /มาก (H)
③รอยแตกเป็นช่อง (block cracking) การวัดความชำรุดให้ดูการอบเช่นเดียวกับกรณี (1) คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือ คิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : รอยแตก ยังไม่หลุดล่อน M : รอยแตกกว้าง > 3 มิลลิเมตร H : รอยแตกหลุดล่อนมาก เกิดจากการหดตัวของผิวแอสฟัลท์เนื่องจากยางแอสฟัลท์แข็งตัวมากขึ้น
④ผิวเป็นลูกคลื่น (corrugation) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม. / ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมือง สังเกตเป็นแห่งๆ หรือในช่วงความยาว 1 กิโลเมตร คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตรเต็ม ผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : ขับรถ รู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M : ขับรถ รู้สึกไม่สบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำหรือทำให้รถเสียหาย ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับ M ขึ้นไป

สายที่ 3 ภาคผนวก จ.

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก (H)
⑤ ผิวทรุดเป็นแอ่ง (depression) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการ เช่นเดียวกับ กรณี ④ คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง มักเกิดขึ้นบริเวณดินอ่อน	L : ขับรถ รู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M : ขับรถ รู้สึกไม่สะบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำหรือทำให้รถเสียหาย ความไม่เรียบของผิวทาง (roughness) วัดตามหน่วย IRI เกิน 4.0 ถือว่าความชำรุดอยู่ในระดับ M ขึ้นไป
⑥ รอยแตกเกิดจากรอยต่อของแผ่นคอนกรีตเบื้องล่าง (joint reflection cracking from concrete slab) การวัดความชำรุดใช้รถนั่งตรวจการ เช่นเดียวกับกรณี ④ วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เกิดรอยแตก รถวิ่งไม่กระเทือน M : รอยแตกหลุดล่อน รถวิ่งกระเทือน H : เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียงรถวิ่งกระเทือนมาก เป็นกรณีปูผิวแอสฟัลท์ทับบนทางคอนกรีตเดิม

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก (H)
⑦รอยแตกตามยาวและตามขวาง (longitudinal and transverse cracks) การวัดความชำรุด,ใช้รถนั่งตรวจการเช่นเดียวกับกรณี ④ วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เกิดรอยแตกระยะยิ่งไม่ระเทือน M : รถแตกหลุดล่อน เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียง รถวิ่งกระเทือน H : เกิดรอยแตกบริเวณใกล้เคียงมาก รถวิ่งกระเทือนมาก
⑧ รอยซ่อมชำรุด (patch deterioration) การวัดความชำรุด ให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ①คำนวณเนื้อที่เป็น ตารางเมตร หรือใช้เนื้อที่รอยซ่อมเดิม	L : วัสดุที่ซ่อมปะยังมีสภาพดี M : รอยซ่อมเริ่มชำรุด H : รอยซ่อมชำรุดมาก แม้รอยซ่อมอยู่ในสภาพดี ก็ถือว่ามีระดับความชำรุด L
⑨ ผิวมวลรวมสึก (polished aggregate) การวัดความชำรุดคำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	(ไม่จำเป็นต้องกำหนดระดับความชำรุด) ต้องรีบแก้ไข

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) /มาก (H)
(10) หลุมบ่อ (pot holes) การตรวจวัด ให้นับจำนวนหลุม เป็นการชำรุดที่ไม่รีบซ่อม จนชำรุดเพิ่มมากขึ้นเป็นหลุมบ่อ ไม่ควรให้ปรากฏในผิวทางของทางหลวง	L : เนื้อที่ ≥ 0.3 ตารางเมตรและลึก 2.5 > เซนติเมตร M : เนื้อที่ > 0.3 ตารางเมตร แต่ลึก 2.5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ ≥ 0.3 ตารางเมตร แต่ลึกอยู่ในระหว่าง 2.5 – 5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ ≥ 0.1 ตารางเมตร แต่ลึกเกิน 5 เซนติเมตร H : เนื้อที่ > 0.3 ตารางเมตร แต่ลึกอยู่ในระหว่าง 2.5 – 5 เซนติเมตร หรือ เมื่อเนื้อที่ > 0.1 ตารางเมตร และลึกเกิน 5 เซนติเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) / มาก (H)
(11) ผิวล่อน และสึกกร่อน (raveling and weathering) การวัดความชำรุดให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : มวลรวมเริ่มหลุดล่อน M : มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อน ทำให้ผิวขรุขระบ้าง H : มวลรวมและยางแอสฟัลท์หลุดล่อน ทำให้ผิวขรุขระมาก และเป็นหลุมบ่อ
(12) ผิวเป็นร่อง (rutting) การวัดความชำรุดให้ตีกรอบเช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	L : ร่องลึกเฉลี่ย 6 – 13 มิลลิเมตร M : ร่องลึกเฉลี่ย 13 – 25 มิลลิเมตร H : ร่องลึกเฉลี่ยเกิน 25 มิลลิเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
(13) รอยแตกแบบไถล (slippage cracks) การวัดความชำรุดให้ดีกระบ เช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตารางเมตร	(ไม่มีเกณฑ์กำหนดระดับความชำรุด เพียงแต่บ่งชี้ว่าเกิดรอยแตาหรือชำรุด แบบนี้เท่านั้น การชำรุดเป็นรอยโค้ง เกิดจากการห้ามล้อรถขณะเลี้ยว)
(14) รอยบวม (swell) การวัดความชำรุดให้ดีกรอบ เช่นเดียวกับกรณี ① คำนวณเนื้อที่เป็นตาราง เมตร หรือคิดเป็นเนื้อที่เต็ม ผิวจราจรตามความยาวของ ทาง	L : รอยบวมทำให้รถกระเทือนบ้าง M : รอยบวมทำให้รถกระเทือนจน รู้สึกไม่สบายใจ H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถ เสียหาย

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณ ชำรุด ม^2/ม/แห่ง
19/7/46	7+150 ข	① รอยแตกแบบหนังจระเข้ ระดับ M ปน ระดับ L	M	71.68 ม^2
19/7/46	9+200 ซ	⑤ ผิวทรุดเป็นแอ่งหน้าสะพาน กว้างเต็มผิวจราจร (6 เมตร) ยาว 7.20 เมตร	L	43.20 ม^2

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกช่อง

ซ่อม/แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย/ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
21/7/46	7+150 ข	① รอยแตกแบบหนังจระเข้ ระดับ M และ L ตรวจเมื่อ 19/7/46	ซ่อมลึกและฉาบผิวกันน้ำซึม	80.00 $ม^2$ (รอยแตกเพิ่มขึ้น)
24/7/46	11+010 ข บริเวณทางแยก	(13) รอยแตกแบบไถล (ผิวจราจรแตกและปลิ้น)	ซ่อมลึกและฉาบผิวกันน้ำซึม	63.00 $ม^2$

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม/แก้ไข อย่างชัดเจนทุกซ่อง

(2) รวบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไข ทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จเพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง
HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (2)
(ทางคอนกรีต)

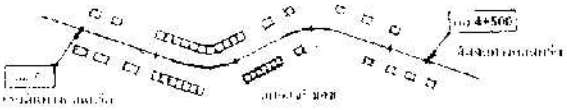
หมวดการทาง.....

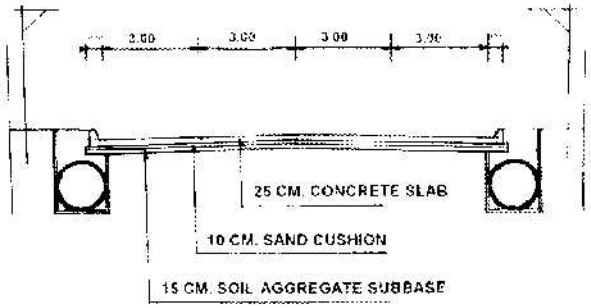
แขวงการทาง.....สำนักงานทางหลวง.....

1	แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

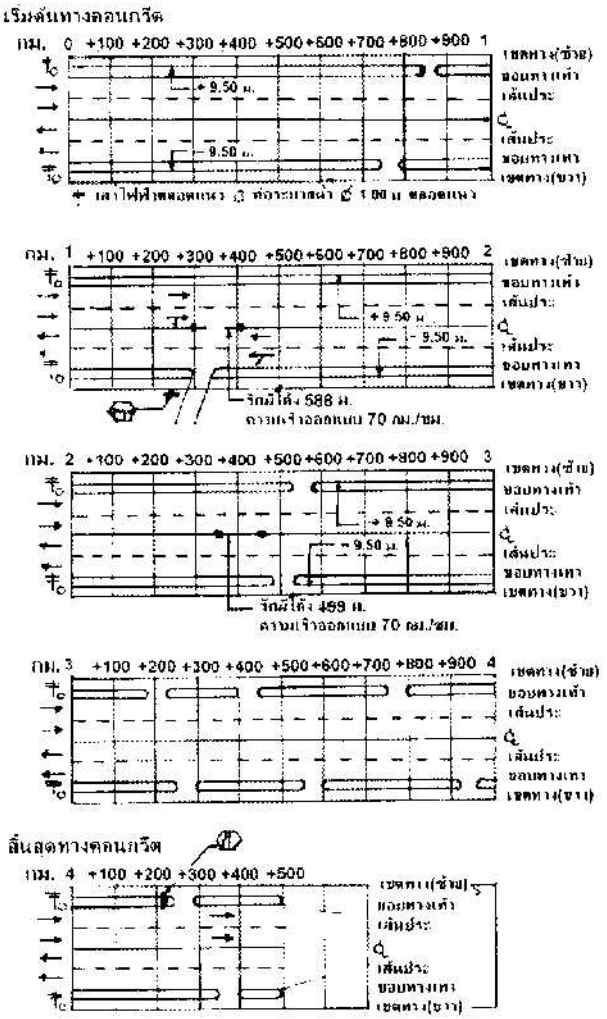
ทางหลวงหมายเลข ..XXXX.....

ตอนควบคุม.....X XXX.....

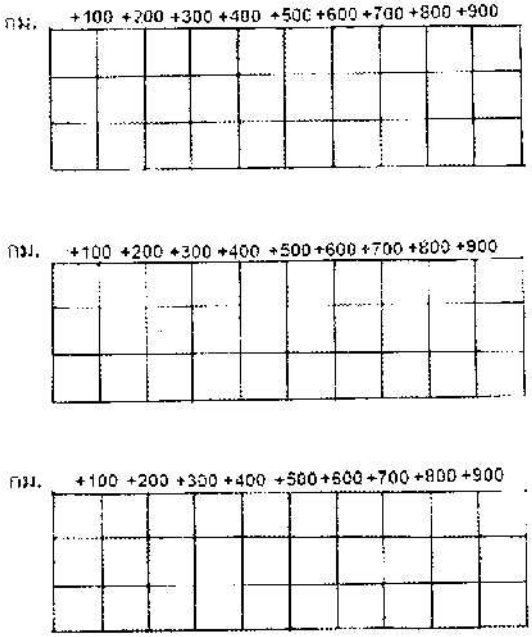




ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.



ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.



คำแนะนำ

(1) ใช้ข้อมูลจาก as-built plan สร้าง straight line diagram

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section เขตทาง, สาธารณูปโภค,ต้นไม้ริมทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน, ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) ทางแยก / ทางเชื่อมที่สำคัญ แสดงรายละเอียดประกอบ

(4) ต้องมี as – built plans & profiles ของทาง / สะพาน / ทอ / สาธารณูปโภคอยู่ที่สำนักงานหมวดการทาง

2 เครื่องอำนวยความสะดวก และความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② เครื่องหมายจราจร
③ สัญญาณไฟจราจร
④ ไฟแสงสว่าง
⑤ หลักบอกแนว
⑥ หลัก กม.
⑦ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑧ กำแพงกันอันตราย (concrete barrier)
⑨ อื่น ๆ (เช่น แผงกั้น, คันหิน, ทางเท้า)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้อง แก้ไข
5/1/46	0 + 000 – 4 + 500	② เครื่องหมายจราจร (เส้นแบ่งทิศทางจราจร, เส้นแบ่งช่องจราจร, ลูกศร) ชนิด Thermoplastic	กม.0 + 000 – กม.1 + 500 (ข) เครื่องหมายจราจร ลบเลือนมาก กม.1 + 500 – กม. 4 + 500 (ข) ลบเลือน ป่านกลาง ด้านซ้าย กม. 0+ 000 – กม. 4 + 500 ลบเลือน ป่านกลาง (เห็นควร จ้างเหมาตีเส้นและทำ เครื่องหมายใหม่ ทั้งหมด)

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ตำแหน่งต้นไม้ ริมทาง หรือหลักเขตทาง แล้วโยงไปเป็นตำแหน่งที่รอยต่อแผ่นคอนกรีต)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกแห่ง

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$/ม/แห่ง
7/1/46 (เสนอแขวง)	0 + 000 – 4 + 500	② เครื่องหมายจราจร ตรวจเมื่อ 5/1/46	จ้างเหมาตีเส้นและทำเครื่องหมายใหม่เสนอแขวงแล้ว	กม. 0+000 – กม.4+500 ทั้งตอน (ประมาณการค่างาน.....บาท)

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) สายการซ่อม / แก้ไข นี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และ ท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

3 ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ต้นไม้ในเกาะ หรือ พื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
③ ไม้พุ่มริมทาง
④ ไม้พุ่มในเกาะ หรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร
⑤ หญ้า หรือ วัชพืช ริมทาง
⑥ หญ้า หรือ วัชพืชในเกาะ หรือพื้นที่แบ่งทิศทางจราจร

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้องแก้ไข

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้สงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใด ๆ กับต้นไม้สงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/ แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม /แห่ง

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซ่อม / แก้ไขนี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

4 โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของ หรือ วัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาต หรือ ไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือสร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
3/5/46	3 + 200	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง	ไม่ได้ขออนุญาต

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็วเมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐานเป็นภาพถ่าย แสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม/แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธีซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม / แห่ง
4/5/46	3+200	④ พาดสายไฟฟ้าข้ามทาง ตรวจเมื่อ 3/5/46	แจ้งให้หน่วยงานไฟฟ้าดำเนินการขออนุญาตให้ถูกต้องแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนด ให้แจ้งความดำเนินคดี

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

5 สภาพทางคอนกรีต

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก (H)
① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวางหรือตามยาว (รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตกด้วย) (spalling of transverse or longitudinal joints and cracks) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง การชำรุดบริเวณรอยต่อกับบริเวณรอยแตก ให้ตรวจวัดแยกกัน	L : รอยกะเทาะ กว้าง > 7.5 เซนติเมตร M : รอยกะเทาะกว้าง > 7.5 เซนติเมตร แต่ยังไม่เกิดความเสียหายแก่ยางรถ H : รอยกะเทาะกว้างมาก อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่ยางรถ หรือเกิดอันตรายได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
② กะเทาะที่มุมแผ่นคอนกรีต (spalling at corner) (ภายในบริเวณ 30 เซนติเมตร จากมุมแผ่นและไม่รวมถึงรอยกะเทาะกว้าง 7.5 เซนติเมตร) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง การปิดรอยกะเทาะด้วยแอสฟัลท์ไม่ถือว่าเป็นการซ่อม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการชั่วคราวเท่านั้น	L : มีรอยแตกเล็ก ๆ ที่ผิวของมุมแผ่นคอนกรีต แต่ยังไม่กะเทาะ M : มุมแผ่นกะเทาะเป็นบริเวณเล็ก ๆ H : มุมแผ่นกะเทาะค่อนข้างลึก อาจทำความเสียหายแก่ยางรถ หรือเป็นอันตรายได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก (H)
③รอยแตกบริเวณรอยต่อ เนื่องจากการถ่ายเทน้ำหนักเสื่อมโทรม (cracking due to joint load transfer deterioration) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง	L : เกิดรอยแตกขนาดเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกเปิดกว้าง < 25 มิลลิเมตร หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกัน < 13 มิลลิเมตร หรือ กะเทาะในระดับ L ถึง M H : รอยแตกกว้าง > 25 มิลลิเมตร หรือที่รอยแตกมีระดับแตกต่างกัน > 13 มิลลิเมตร หรือกะเทาะในระดับ H

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
④รอยต่อตามขวางทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (รวมทั้งบริเวณที่เกิดรอยแตกด้วย) (faulting of transverse joints and cracks) การวัดความชำรุด ให้วัดความแตกต่างของระดับที่ระยะ 30 เซนติเมตร จากขอบนอกของทุกช่องจราจรส่วนช่องขวาสุดให้วัดจากขอบในบริเวณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง วัดความกระเทือนโดยใช้รถตรวจการ	ไม่กำหนดระดับความชำรุด แต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข อาจใช้รถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมืองและ 60 กม./ชม.สำหรับทางในเมือง ตรวจสอบความรู้สึกกระเทือน (M = กระเทือนบ้าง, H= กระเทือนมาก)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑤ รอยต่อตามยาวทรุดและมีระดับแตกต่างกัน (longitudinal joint faulting) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยต่อตามยาวที่ทรุดต่างระดับกันเป็นเมตร และวัดค่าระดับที่แตกต่างกันมากที่สุดร้าย	ไม่กำหนดระดับความชำรุด แต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข
⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด (joint seal damage) การวัดความชำรุด ให้ประเมินความชำรุดเป็นช่วง กม.ของทาง ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นจำนวนรอยต่อและความยาวรวมเป็นเมตร วัสดุอุดรอยต่อชำรุดเป็นบ่อเกิดของความชำรุดของแผนคอนกรีตที่สำคัญประการหนึ่ง	L : วัสดุอุดรอยต่อเสียหายเล็กน้อย M : วัสดุอุดรอยต่อชำรุด น้ำซึมลงรอยต่อได้ H : วัสดุอุดรอยต่อชำรุดมาก น้ำซึมลงรอยต่ออย่างเห็นได้ชัด กรณี M ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อภายในไม่เกิน 3 ปี ส่วนกรณี H ต้องเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อทันที

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑦ ไหล่ทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีต (และเกิดรอยแยก) (lane / shoulder drop – off) การวัดความชำรุด ให้วัดการทรุดที่บริเวณรอยต่อทุกแห่ง และที่ระยะกึ่งกลางของแผ่นคอนกรีตด้วย แล้วใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นช่วง กม. ของทาง หรือความยาวของทางเป็นเมตร	ไม่กำหนดระดับความชำรุดแต่ให้นำความต่างระดับที่เกิดขึ้นในบริเวณชำรุดมาพิจารณาเพื่อการแก้ไข กรณีที่ไหล่ทางทรุดแยกจากแผ่นคอนกรีตต้องรีบอุดรอยแยกโดยด่วน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำซึมลงรอยแยก

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑧ รอยแตกหักที่มุม (corner break) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง บริเวณมุมแผ่นคอนกรีตเป็นตำแหน่งที่น้ำหนักล้อทำให้มุมแผ่นแตกหักได้สูง ดังนั้นหากความชำรุดเกิดขึ้น ต้องรีบแก้ไข	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ ↳ M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตกหรือรอยต่อ ↳ 3 มิลลิเมตร H : รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H มุมแผ่นที่แตกหลุดเป็นชิ้น หรืออาจเกิดความแตกต่างในระดับ > 13 มิลลิเมตร รอยแตกหักที่มุม ต้องซ่อมมุมที่ชำรุดด้วยคอนกรีตการประด้วยแอสฟัลท์ไม่ใช่การซ่อมที่ถูกต้อง เพราะรับน้ำหนักไม่ได้

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑨ แผ่นคอนกรีตทรุดเป็นแอ่ง (depression or slackening) ปริมาณความชำรุด ให้คำนวณเป็นพื้นที่ที่เกิดความชำรุด หรือประเมินเป็นเนื้อที่เต็มผิวทางจราจรตามความยาวของทาง ถ้าต้องแก้ไขโดยวิธี maintenance overlay วัดความกระเทือนหรือโยกเยกโดยใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม./ ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมือง	L : แผนทรุดไม่มาก พอรู้สึก M : รถวิ่งรู้สึกกระเทือนหรือโยกเยก H : รถวิ่งกระเทือนหรือโยกเยกมาก จนต้องลดความเร็ว การตรวจวัดโดย IRI ถ้ามีค่าเกิน 4.0 ถือว่ามีระดับความชำรุดตั้งแต่ M ขึ้นไป

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) /ปานกลาง(M) / มาก(H)
⑩ รอยแตกตามยาว (longitudinal crack) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ L ⩾ M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตก 13 มิลลิเมตร H : รอยแตกกว้าง > 13 มิลลิเมตร หรือ รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H หรือความแตกต่างในระดับ > 13มิลลิเมตร
⑪ รอยแตกตามขวางและรอยแตกทแยง (transverse and diagonal cracks) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	L : เป็นรอยแตกเส้นผม (hair cracks) M : รอยแตกกว้างขึ้นและกะเทาะในระดับ M ความแตกต่างในระดับบริเวณรอยแตก 13 มิลลิเมตร H : รอยแตกกว้าง > 13 มิลลิเมตร หรือ รอยแตกได้กะเทาะในระดับ H หรือ ความแตกต่างในระดับ > 13 มิลลิเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) /มาก(H)
(12) รอยแตกบริเวณบ่อตรวจ (cracks around manholes) (เป็นกรณีที่บ่อตรวจหรือบอหักน้ำสร้างในพื้นที่ผิวจราจร) ปริมาณความชำรุด ให้วัดความยาวของรอยแตกเป็นเมตร	ใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกันกับ (11) (รอยแตกตามขวางและรอยแตกทแยง)
(13) แผ่นคอนกรีตโก่งงอแตกหัก (blow up) ปริมาณความชำรุด ให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่งและระบุว่าเป็นการชำรุดชนิดโก่งหัก (buckling) หรือแตกละเอียด (shattering)	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด การชำรุดชนิดนี้ถือว่าเป็นความชำรุดที่รุนแรงจะต้องแก้ไขโดยด่วน

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง(M) /มาก(H)
(14) อาการทะลักและน้ำเยิ้ม (pumping and water bleeding) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่งที่เกิดอาการทะลักและน้ำเยิ้ม อาการแบบนี้เป็นสิ่งบอกเหตุว่าแผ่นคอนกรีตจะชำรุดแตกหักต้องรีบแก้ไขโดยด่วน หมั่นตรวจสอบหลังฝนตก	L : เมื่อรถบรรทุกหนักวิ่งผ่านมีน้ำทะลักผ่านรอยต่อ หรือรอยแตกของแผ่นคอนกรีตหรือรอยแยกระหว่างไหล่ทางกับแผ่นคอนกรีต หรือมีน้ำเยิ้ม แต่ยังไม่ปรากฏวัสดุปนน้ำที่ทะลักออกมาให้เห็น M : มีวัสดุปนน้ำที่ทะลักออกมาอาจเกิดรูน้ำทะลัก (blow holes)ให้เห็น H : ปริมาณของวัสดุที่ปนน้ำทะลักออามามากจนเห็นได้ชัด
(15) รอยแตกสะเก็ดหรือแตกระแหง (scaling and map cracking or crazing) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง หากเกิดการชำรุดมากให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผ่นคอนกรีต	L : แตกเป็นรอยเล็ก ๆ คล้ายแผนที่ แต่ยังไม่แตกเป็นสะเก็ด M/H : เป็นรอยแตกสะเก็ดหลุดจากผิวคอนกรีต

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ปานกลาง(M) /มาก(H)
(16) รอยแตกจากการหดตัว(plastic shrinkage cracking) ปริมาณความชำรุดให้ใช้หน่วยวัดเป็นแห่ง หากเกิดรอยแตกลึกมากให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผ่นคอนกรีต	L : เกิดรอยแตกเพียงบาง ๆ M/H : รอยแตกลึกจนเห็นได้ชัด
(17) ผิวมวลรวมสึก (polished aggregate) ปริมาณความชำรุด ให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มผิวจราจรตามความยาวของทาง	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด ผิวมวลรวมสึก คือ ผิวลื่น ต้องรีบแก้ไขโดยด่วนเพราะเป็นอันตรายแก่การจราจรมาก

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก(H)
(18) หินโผล่ (pop-outs)	ไม่ต้องกำหนดความชำรุด
ปริมาณความชำรุด ให้คิดเป็นเนื้อที่เต็มแผนคอนกรีต	แสดงว่าผิวของแผ่นคอนกรีตสึกหรอได้ง่าย คุณภาพของคอนกรีตไม่ดี หรือ ใช้น้ำผสมมากเกินไป หรือเขย่าคอนกรีตมากจนเกิดการแยกตัว ต้องมีการแก้ไข

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณชำรุด $ม^2$ / ม / แห่ง
2/12/45	0+920 -0+930 ข	① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง	M	รอยต่อแผ่นนอก 2 แห่งแผ่นใน 1 แห่ง
19/12/45	0+100 -1+500 ข	⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด	M	วัสดุอุดรอยต่อชำรุดหลายแห่งควรแก้ไขตั้งแต่ กม. 0+500-2+000 ทั้ง ซ้ายและขวา

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ตำแหน่งต้นไม้ริมทาง หรือหลักเขตทาง แล้วโยงไปเป็นตำแหน่งที่รอยต่อแผ่นคอนกรีต)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกแห่ง

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไขเสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน m^2 / ม / แห่ง
5/1/46	0+920-0+930 ข	① กะเทาะบริเวณรอยต่อตามขวาง ตรวจเมื่อ 2/12/45	ปิดรอยกะเทาะด้วย pre-mix เป็นการชั่วคราว	3 แห่ง
10/1/46	0+100-1+500 ข	⑥ วัสดุอุดรอยต่อชำรุด ตรวจเมื่อ 19/12/45	เปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อใหม่	เสนอแขวงจ้างดำเนินการแล้ว (พร้อมทั้งซ่อมรอยกะเทาะด้วย)

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม / แก้ไข อย่างชัดเจนทุกช่วง

(2) ระบบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไขทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จเพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

บันทึกการปฏิบัติงานบำรุงทาง
HIGHWAY MAINTENANCE OPERATION

ตัวอย่าง (3)
(ทางผิวจราจรกรัง)

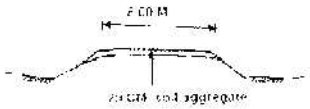
หมวดการทาง.....

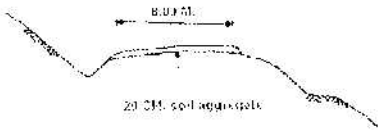
แขวงการทาง.....สำนักบำรุงทางหลวง.....

1 แผนผัง / รูปตัด / STRAIGHT LINE DIAGRAM

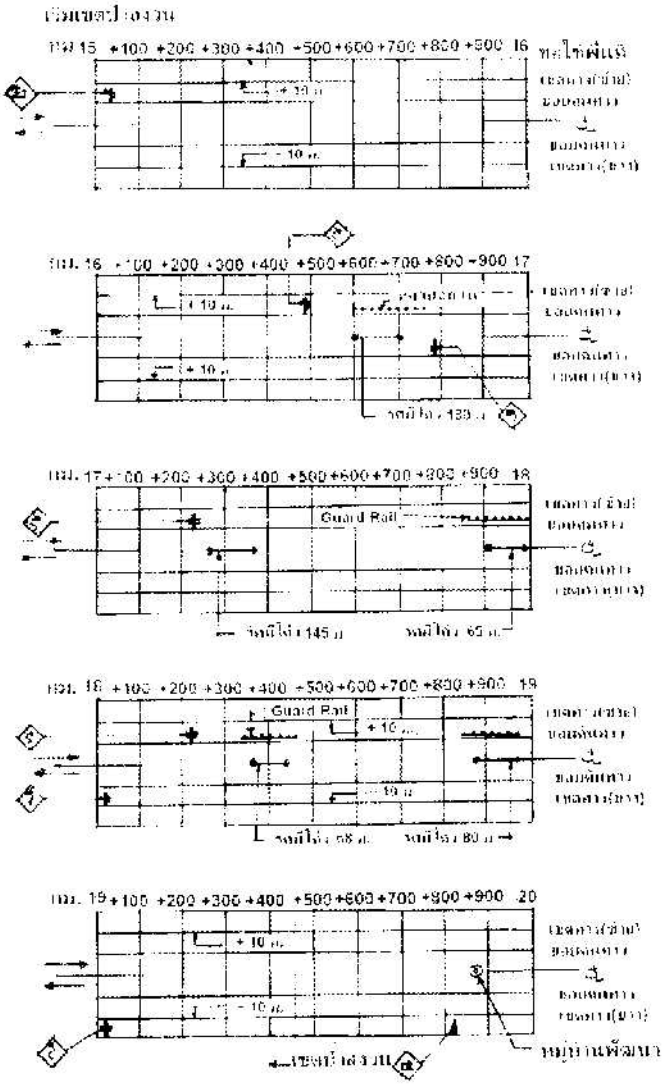
ทางหลวงหมายเลข.....

ตอนควบคุม.....

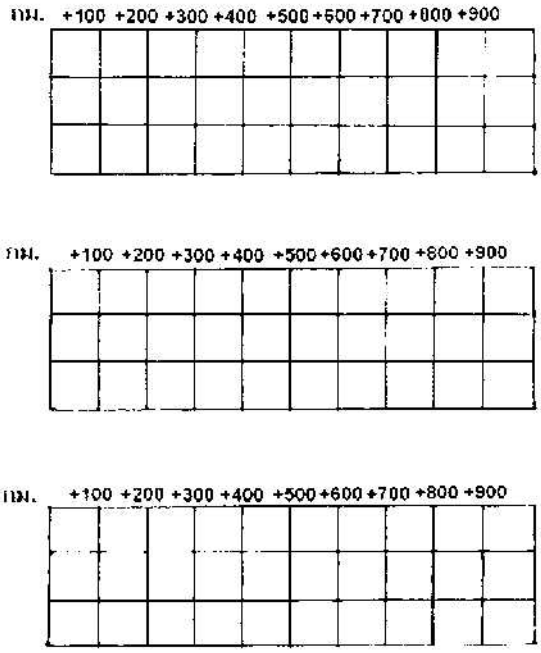




ส่วนที่ 3 การแสดงวิธี จ.



สวนที่ 3 ภาคผนวก ข.



คำแนะนำ

(1) ถ้าไม่มี as-built plans ต้องจัดทำ plans & profiles โดยสังเขป แล้วนำมาสร้าง straight line diagrams

(2) แสดงข้อมูลที่สำคัญ เช่น typical cross section, เขตทาง, เครื่องควบคุมการจราจร, สะพาน ท่อลอดคันทาง เป็นต้น

(3) Plans & profiles ของเส้นทางต้องจัดไว้ที่สำนักงานหมวดการทาง

2 เครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายจราจร
② หลักบอกแนว
③ หลัก กม.
④ ราวกันอันตราย (guardrails)
⑤ อื่น ๆ

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะการชำรุด หรือ สิ่งที่จะต้องแก้ไข
20/12/45	17+230 ซ	①	ถูกยิงเป็นรูพรุน

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขต ทาง ที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ความชำรุด ต้องตรวจสอบอย่างชัดเจน เพราะจะต้องแก้ไข

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการ ซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ /ม / แห่ง
18/3/46	17+230 ซ	① ชำรุด	เปลี่ยนใหม่	1 ป้าย

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซ่อม / แก้ไข นี้ จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนด ค่าใช้จ่าย ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

3	ต้นไม้ / วัชพืช

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ต้นไม้ริมทาง
② ไม้พุ่มริมทาง
③ หญ้า หรือ วัชพืชริมทาง

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่ง ที่จะต้องแก้ไข
1/10/46	15+000 -16+100 และ 18+000 -19+900	③ หญ้า	หญ้ารกมากทั้งสอง ข้างทาง

คำแนะนำ

(1) ควรจัดทำผังแสดงตำแหน่งต้นไม้ยืนต้นทุกต้นเป็นหลักฐาน

(2) ระบุต้นไม้ซึ่งเป็นไม้สงวนเอาไว้ด้วย (การดำเนินการใด ๆ กับต้นไม้สงวนต้องขออนุญาตกรมป่าไม้ก่อน)

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย /ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน $ม^2$ / ม / แห่ง
7-10/1/46	15+000 -16+100 และ 18+000 -19+900	③ หญ้ารก	ตัดหญ้า	3,000 $ม^2$

คำแนะนำ

(1) ลงปริมาณงานที่ซ่อม / แก้ไข ตามความเป็นจริง

(2) รายการซ่อม / แก้ไขนี้จะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์กำหนดค่าใช้จ่ายค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และ ท่อ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

4	โฆษณา / กองสิ่งของ / ร้านค้า / สาธารณูปโภค / บุกรุก

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ป้ายโฆษณาในเขตทาง
② กองสิ่งของหรือวัสดุในเขตทาง / กองขยะ
③ ร้านค้า / เพิงขายของ ริมทาง
④ สาธารณูปโภคในเขตทาง (ไม่ถูกต้องตามที่ขออนุญาต หรือ ไม่ขออนุญาต)
⑤ บุกรุก (เช่น ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือ สร้างสิ่งก่อสร้างล้ำเขตทาง)

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลักษณะหรือสิ่งที่จะต้องแก้ไข
15/4/46	19+800 ข	⑤ ทำทางเชื่อมโดยไม่ได้รับอนุญาต	แจ้งให้ขออนุญาต (ลักษณะทางเชื่อมไม่ขัดหลักเกณฑ์)

คำแนะนำ

(1) กรณีป้ายโฆษณา / กองวัสดุ / ร้านค้า รีบจัดการโดยเร็ว เมื่อตรวจพบ

(2) กรณีบุกรุก ควรจัดทำหลักฐานเป็นภาพถ่ายแสดงวันที่ที่ถ่ายรูปไว้ด้วยแล้วรีบดำเนินการตามอำนาจหน้าที่

ซ่อม / แก้ไข

วันซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^{2} / ม / แห่ง
18/4/46	19 + 800 ข	⑤ ทางเชื่อมเข้าบ้าน	ยื่นขออนุญาตแล้ว	1 แห่ง

คำแนะนำ

(1) การแจ้งให้ผู้ฝ่าฝืนกฎหมายดำเนินการแก้ไข ควรกระทำโดยเร็วในฐานะเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง

(2) หากผู้ฝ่าฝืนกฎหมายไม่แก้ไขตามเวลาที่กำหนดให้แจ้งความดำเนินคดี

5	สภาพทางผิวลูกรัง

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
① หลุมบ่อ (potholes) การวัดความชำรุด ให้สังเกต จากการตรวจสภาพทาง และทำการซ่อมเป็นประจำ โดยใช้แรงงาน	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L)/ ปานกลาง (M)/ มาก(H)
② ชำรุด ต้องกวาดเกลี่ย (light grading) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 60 กม. / ชม. สังเกตเป็นช่วงทุกความยาว 1 กิโลเมตร ปริมาณความชำรุด คิดเติมผิวทาง ตามความยาวของทาง	L : ขับรถรู้สึกว่าผิวไม่เรียบบ้าง M/H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง (M)/ มาก(H)
③ ชำรุดต้องขึ้นรูปปิดทับใหม่ (heavy grading) การวัดความชำรุด ควรกระทำหลังกวาดเกลี่ย เมื่อสิ้นสุดฤดูฝนทุกปีแล้วเจาะวัดความหนาของชั้นลูกรัง (ผิวทาง) ทุก ๆ ระยะ 250 เมตร	เกณฑ์ความชำรุดซึ่งต้องขึ้นรูปบดทับใหม่ (เติมวัสดุทดแทนวัสดุผิวที่สูญหาย) คือ ค่าเฉลี่ยของความหนาของผิวลูกรังเหลือน้อยกว่า 20 เซนติเมตร

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย(L) / ปานกลาง(M) / มาก(H)
④ ร่องระบายน้ำข้างทางตื้นเขินและลาดคันทางถูกกัดเซาะ (side ditch and side slope damage) การวัดความชำรุด ให้สังเกตจากการตรวจสภาพทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน และหลังจากฤดูฝนสิ้นสุด ปริมาณความชำรุด ให้คิดเป็นเมตร (ร่องระบายน้ำ) และแห่ง (ลาดคันทางถูกกัดเซาะ)	ไม่ต้องกำหนดระดับความชำรุด การระบายน้ำให้หลุดพ้นจากข้างทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้คันทางมีเสถียรภาพ

ตรวจสอบ

วัน ตรวจสอบ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ระดับ ชำรุด	ปริมาณชำรุด $ม^2$ / ม / แห่ง
3/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	L	
10/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	L	
17/5/46	15+000 -19+900	② ทดสอบเพื่อดำเนินการ Light grading	M/H	กม.15+000 -16+100

คำแนะนำ

(1) กม. คือตำแหน่งอ้างอิงเพื่อใช้เป็นที่สังเกต (อาจใช้ต้นไม้ริมทาง หรือ หลักเขตทางที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว)

(2) ลงรายละเอียดอย่างชัดเจนทุกช่อง จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนดำเนินงาน (เช่น ความถี่ของงาน light grading)

ซ่อม / แก้ไข

วัน ซ่อม / แก้ไข เสร็จ	กม. ซ้าย / ขวา	รายการซ่อม / แก้ไข	วิธี ซ่อม / แก้ไข	ปริมาณงาน ม^2 / ม / แห่ง
20/5/46	15+000 -16+100	② light grading	Grader กวาดเกลี่ยและบดทับด้วยรถบดล้อยาง	1.1 กม.

คำแนะนำ

(1) ลงรายละเอียดการซ่อม / แก้ไข อย่างชัดเจนทุกช่อง

(2) รวบรวมข้อมูลการซ่อม / แก้ไข ทุกระยะ 1 กิโลเมตร ตามลำดับวันซ่อมเสร็จ เพื่อจัดทำเป็นรายงานประจำสัปดาห์เสนอหน่วยเหนือ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก จ.

ภาคผนวก ฉ

คำแนะนำการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการ

ภาคผนวก ฉ
คำแนะนำการจัดเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ

ข้อมูลที่ต้องการในการบริหารดำเนินการบำรุงรักษาทาง

ในการดำเนินงานบำรุงรักษาทาง มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดทำแผนงานบำรุงทางและแผนบริหารเงินบำรุงทาง ซึ่งในการนี้มีความต้องการข้อมูลหลายประการที่จะต้องนำไปวิเคราะห์ทางวิศวกรรมและเชิงสถิติก่อนกำหนดแผนงาน ข้อมูลที่สำคัญมีดังนี้

(1) ข้อมูลพื้นฐาน หรือทะเบียนประวัติของทาง (road inventory) ได้แก่ รูปของทาง, ประวัติการก่อสร้าง, ประวัติ intervention maintenance (การซ่อมบำรุงสอดแทรกที่สำคัญภายในอายุการใช้งานของทาง), ประวัติ structural maintenance (การซ่อมบำรุงโครงสร้างเมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งานของทาง), ประวัติ major repair (การซ่อมใหญ่) ของสะพาน หรือ โครงสร้างของทางยกระดับ / ทางแยกต่างระดับ / ชุมทางต่างระดับ, ประวัติการปรับ ปรุงแก้ไขท่อ / ระบบระบายน้ำ, ประวัติการแก้ไขบริเวณคอสะพาน, ประวัติภัยธรรมชาติ เป็นต้น

(2) ข้อมูลพื้นฐานหรือทะเบียนประวัติของสะพานและท่อ (bridge/culvert inventory) ได้แก่ รูปแบบของสะพาน, as-built plans and profiles ของสะพาน, ประวัติของสะพาน, รูปแบบของท่อ, ประวัติของท่อ, ประวัติการปรับปรุงแก้ไขคอสะพาน

(เช่นเดียวกับที่บันทึกใน road inventory). ข้อมูลน้ำกัดเซาะคอสะพานขาด เป็นต้น

(3) ข้อมูลที่ต้องจัดหาเพื่อใช้ในการจัดทำแผนงานบำรุงทาง ได้แก่ ESAs (ปริมาณ equivalent single axle load 18,000 lbs.), roughness (IRI), pavement deflection, ข้อมูลการชำรุด (ปริมาณการชำรุดหรือรอยซ่อม) จากการสำรวจสภาพผิวทาง, ประวัติการเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

(4) ข้อมูลเพื่อกำหนดค่าใช้จ่ายงบซ่อมบำรุงรายภาพ ทาง สะพาน และท่อได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ,ค่า heavy patching ของทางผิวแอสฟัลท์, ค่า intervention maintenance ของทางผิวแอสฟัลท์, ค่า heavy care ของทางคอนกรีต (รวมค่า maintenance overlay). ค่าซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง (รวม heavy grading) เป็นต้น

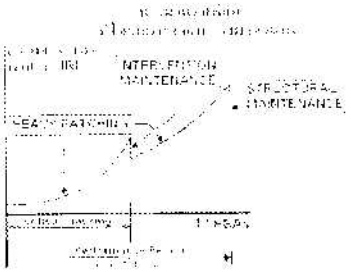
ที่มาของความต้องการข้อมูลจากการปฏิบัติงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง

ประเด็น

(1) ปริมาณความชำรุดของผิวทางในระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อนำไปพยากรณ์ปีที่จะเกิด critical cracking เพื่อกำหนดแผนงานฉาบผิว หรือ resealing

(2) รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของปริมาณความชำรุดของผิวทาง (ค่าใช้จ่าย heavy patching) เพื่อนำไปใช้ในการบริหารเงินบำรุงทางปริมาณความชำรุดของผิวทางในระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อนำไปพยากรณ์ปีที่จะเกิด critical cracking เพื่อกำหนดแผนงานฉาบผิวหรือ resealing

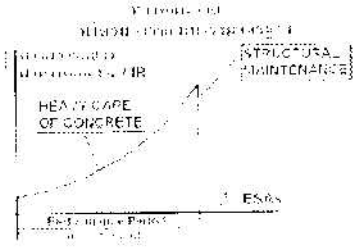
(3) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชำรุดของผิวทางกับ ESAs เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์แผนดำเนินงาน



ประเด็น

(1) รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของปริมาณความชำรุดของทางคอนกรีต (concrete pavement)หรือค่าใช้จ่าย heavy care of pavert เพื่อนำไปใช้ในการบริหารเงินบำรุงทาง

(4) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชำรุดของผิวทางกับ ESAs เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์แผนดำเนินงาน



ทางผิวลูกรัง

ประเด็น

(1) ค่าใช้จ่ายประจำในการซ่อมพลุมบ่อ ซ่อมรางระบายน้ำและลาดคันทาง)
(2) ความถี่ในการปฏิบัติการเกรดเกลี่ย
(3) ปริมาณวัสดุผิวทางสูญหายระหว่างปี
(4) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความถี่ในการปฏิบัติการ

หลัก	• ซ่อมหลุมบ่อ
	• กรวดเกลี่ย
ปฏิบัติ	(light grading)
	•ขึ้นรูปบดทับใหม่
มาตรฐาน	(heavy grading)
	•ซ่อมร่องระบายน้ำ/
	ลาดคันทาง

ส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

ประเด็น

(1) เก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายต่อหน่วย
(2) งานทำเองคิดค่าแรง + ค่าวัสดุ + ค่าค่าดำนวยการ (ตามที่หน่วยเหนือกำหนด))
ซ่องมรางระบายน้ำและลาดคันทาง
(3) งานจ้างเหมาคิดจาก unit cost
(4) การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลควรจัดหมวดหมู่ตามลักษณะ

	• ตัดหญ้า/ควบคุมวัชพืช/
	พืชทดแทน
	• ตัดแต่งต้นไม้/ไม้พุ่มข้าง
	•ดูแลรักษาความสะอาด
หลัก	ขยะ ที่พักริมทาง)
	• ซ่อมบำรุงร่องระบายน้ำ/
ซ่อมบำรุง	ทาง (รวมทั้งบริเวณต่อ)
	•ซ่อมบำรุงไหล่ทาง (กรณี
ส่วนประกอบ	ทางแยกจากผิวทาง)
	• ซ่อมบำรุงเครื่องควบคุม
ทาง	การจราจร/ไฟและสัญญาณ
	• ซ่อมบำรุงทางเท้า/ทาง
สะพาน	• ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน
	• ซ่อม/ทาสีสะพานเหล็ก
และท่อ	สะพานคอนกรีต)
	• ซ่อมบำรุงคอสะพาน
	• ซ่อมบำรุงรอยต่อสะพาน
	(ยกเว้นรอยต่อพิเศษ)

ข้อมูลที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางต้องรวบรวมและจัดทำรายงาน

งานซ่อมผิวทางแอสฟัลท์

(1) HEAVY PATCHING

ได้แก่ปริมาณงานและค่างานซ่อมผิวทางเป็นประจำตลอดปี โดยวิธีหยอด ห่น อุดรอยแตก, ซ่อมปะ (skin patching), ซ่อมลึก (deep patching) และซ่อมโดยวิธีอื่น (เช่น สาดทรายร้อนทับผิวเยิ้ม, ขุดปาดร่องล้ก เป็นต้น)

ให้รายงานเป็นประจำราย สัปดาห์ทุกๆ ระยะ 1 กิโลเมตร และควรแสดงข้อมูลความชำรุดที่รอซ่อม รวมทั้งภูมิลักษณะของทาง เช่น ทางนอกเมือง (ทางราบ, ทางเนิน, ทางภูเขา), ทางในเมือง, ทางบนดินอ่อน เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์ต่อไปด้วย

(2) INTERVENTION MAINTENANCE

ได้แก่ปริมาณงานและค่างานที่ซ่อมบำรุงตามแผนดำเนินงาน โดยการฉาบผิว (resealing หรือ seal - coating) หรือการปูผิวแอสฟัลท์ทับหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร (maintenance overlay) ถึงแม้จะเป็นงานที่หน่วยเหนือดำเนินการก็ตาม ให้รายงานเมื่อการซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ

(3) STRUCTURAL MAINTENANCE

ได้แก่ปริมาณงานและค่างานซ่อมบำรุงโครงสร้างทางหรือการปูผิวแอสฟัลท์ทับตามข้อกำหนดการออกแบบ (structural overlay) ตามแผน

ดำเนินงานถึงแม้จะเป็นงานที่ดำเนิน การโดยหน่วยเหนือก็ตาม ให้รายงานเมื่อการซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ

งานซ่อมทางคอนกรีต

(1) HEAVY CARE OF CONCRETE PAVEMENT

ได้แก่ปริมาณงานและค่าซ่อมทางคอนกรีต (แผ่นคอนกรีตและองค์ประกอบ) เป็นประจำตลอดปี รวมทั้งการปูทับปรับระดับผิวทางด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร (maintenance overlay) ตามความเหมาะสมด้วย (เช่น ทางสายสำคัญ หรือทางซึ่งมีการจราจรสูง เป็นต้น)

การซ่อมบำรุงตามลักษณะการชำรุดมีวิธีการหลากหลาย จึงควรจัดเก็บข้อมูลและราย งานตามวิธีการซ่อม เช่น ซ่อมรอยกะเทาะโดยทั่วไป, ซ่อมรอยแตก / กะเทาะ ที่รอยต่อและบริเวณรอยต่อ, ซ่อมมุมแผ่นคอนกรีตที่แตกหัก (โดยหล่อคอนกรีตใหม่), ซ่อมรอยแตกโดยทั่วไป, อุดรอยแตกระหว่างแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทาง, ซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ, ซ่อมปิดรอยกะเทาะ / รอยแตก / รอยทรุด ด้วยแอสฟัลท์เป็นการชั่วคราว, ปูทับปรับระดับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร, อัดฉีดใต้แผ่นคอนกรีตที่ทรุดหรือเป็นโพรง (underslab sealing), เปลี่ยนแผ่นคอนกรีต (หลอใหม่) โดยรื้อแผ่นเก่าออก เป็นต้น

การรายงานให้รายงานเป็นประจำรายสัปดาห์ทุกๆ ระยะ 1 กิโลเมตร และควรแสดงข้อมูลความชำรุดที่รอซ่อม รวมทั้งภูมิลักษณะของทาง เช่น ทางนอกเมือง, ทางในเมือง, ทางบนดินอ่อน เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์ต่อไปด้วย

(2) STRUCTURAL MAINTENANCE

ได้แก่ปริมาณงานและค่างานซ่อมบำรุงโครงสร้างทางตามวิธีการออกแบบที่เหมาะ สม (structural overlay) หรือวิธีการอื่นที่สมควร) ซึ่งดำเนินการตามแผนดำเนินงาน ถึงแม้จะเป็นงานที่ดำเนินการโดยหน่วยเหนือก็ตาม ให้รายงานเมื่อการซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ

งานซ่อมทางผิวลูกรัง

(1) ซ่อมหลุมบ่อ (POTHOLING)

ได้แก่ค่าซ่อมผิวลูกรังและความชำรุดโดยทั่วไปเป็นประจำตลอดปี โดยใช้แรงงานดำเนินการ

การรายงานให้รายงานจำนวนแรงงานต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร (เฉลี่ย) เป็นประจำทุกสัปดาห์

(2) กวาดเกลี่ย (LIGHT GRADING)

ได้แก่ปริมาณงานเป็นระยะทางกิโลเมตร และค่าใช้จ่ายต่อ 1 กิโลเมตรรวมทั้งความถี่ในหน้าฝนและหน้าแล้ง โดยใช้เครื่องจัก (grader) ดำเนินการ

การรายงานให้รายงานสอดแทรกในรายงานประจำสัปดาห์

(3) ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

ได้แก่ปริมาณงานและค่างาน ซึ่งมีการเติมวัสดุทดแทนที่สูญหายไป โดยควรดำเนินการเมื่อฤดูฝนสิ้นสุดลง ให้รายงานเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ

(4) ซ่อมร่องระบายน้ำข้างทาง / ลาดคันทาง

ได้แก่ปริมาณงานซ่อมและค่าใช้จ่ายซึ่งรวมทั้งร่องระบายน้ำข้างทาง และลาดคันทางที่ตื้นเขินหรือชำรุด โดยใช้เครื่องจักรดำเนินการ (เช่น grader) ซึ่งควรดำเนินการทุกปีก่อนฤดูฝนจะมาถึง คิดปริมาณงานเป็นความยาวรวม (ร่องน้ำและลาดคันทาง) เป็นเมตร และค่าใช้จ่ายต่อ 1 เมตร ให้รายงานเมื่อซ่อมบำรุงแล้วเสร็จ

งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ

(1) ตัดหญ้า/ควบคุมวัชพืช / ปลูกพืชทดแทน

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาวัชพืชสองข้างทาง โดยคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 ตารางเมตร ต่อครั้ง พร้อมทั้งแจ้งความถี่หรือจำนวนครั้งในการปฏิบัติงานในหน้าฝน และหน้าแล้งด้วย

(2) ตัดแต่งต้นไม้ / ไม้พุ่มข้างทาง (รวมทั้งปลูกทดแทน / เพิ่มเติม)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตรต่อปี

(3) ดูแลรักษาความสะอาด

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการรักษาความสะอาดทางและภายในเขตทาง คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตร ใน 1 ปี ส่วนกรณีที่พักริมทางให้คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่งต่อปี

(4) ซ่อมบำรุงร่องระบายน้ำ / ลาดคันทาง / บริเวณท่อลอดคันทาง (ยกเว้นกรณีของทางผิวลูกรัง ซึ่งมีรายการครอบคลุมอยู่แล้ว)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตร ต่อปี

(5) ซ่อมบำรุงไหล่ทาง (ยกเว้นกรณีปูผิวแอสฟัลท์เติมคันทางให้ถือว่าเป็นผิวจราจร)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อม คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตร ต่อปี

(6) ซ่อมบำรุงลาดคันทาง (ยกเว้นกรณีของทางผิวลูกรัง ซึ่งมีรายการครอบคลุมอยู่แล้ว)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตร ต่อปี ส่วนกรณีลาดคันทางเป็นแบบ slope protection คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่ง ต่อปี

(7) ซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร/ไฟฟ้าแสงสว่าง

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง โดยแยกเก็บค่าใช้จ่ายดังนี้

ป้ายจราจร	:	คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตร ต่อ 1 ช่องจราจรต่อปี
เครื่องหมายจราจร	:	คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตร ตอ 1 ช่องจราจรต่อปี
ไฟสัญญาณ	:	คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 แห่งต่อปี พร้อมแจ้ง จำนวนแห่ง ด้วย
ไฟแสงสว่าง	:	คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 โคม ไฟฟ้า ต่อปี พร้อมทั้งแจ้ง จำนวนโคม ต่อทางแยก 1 แห่ง

		และ / หรือ ต่อความยาวของแถวเสาไฟฟ้า 100 เมตร
เครื่องกันอันตราย	:	ได้แก่ราวและกำแพงกันอันตราย, หลักบอกแนว, หลักกม., หลักเขตทาง คิดเป็นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อความยาวของทาง 1 กิโลเมตร ต่อปี

(8) ซ่อมบำรุงทางเท้า / ทางจักรยาน

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อความยาวของทางเท้า หรือทางจักรยาน 1 กิโลเมตร ต่อปี

(9) ซ่อมบำรุงเกาะกลางถนน

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง โดยแยกเก็บค่าใช้จ่ายต่อความยาวของเกาะ 100 เมตร ต่อปี ตามชนิดของเกาะ คือ เกาะปลูกหญ้า, เกาะปลูกหญ้าและไม้พุ่ม, เกาะปลูกหญ้า / ต้นไม้ / ไม้พุ่ม, เกาะปลูกหญ้าพูนดินสูง, เกาะปูกระเบื้องหรือคอนกรีต หรือแอสฟัลท์

(10) ซ่อม / ทาสีสะพานเหล็ก (ยกเว้นซ่อมใหญ่เพราะโครงสร้างชำรุด)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป และสะพานเหล็ก ซึ่งเป็นสะพานคนเดินข้ามถนน คิดค่าใช้จ่ายเป็นต่อ 1 แห่งตอปี ส่วนกรณีเป็นสะพานข้ามลำน้ำหรือสะพานมีความยาวรวมตั้งแต่ 50 เมตรขึ้นไป ให้เก็บค่าใช้จ่ายต่างหาก

(11) ซ่อมบำรุงคอสะพาน

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสะพานคอสะพาน คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อ 1 สะพาน ต่อปี พร้อมทั้งแจ้งจำนวนครั้งต่อ 1 ปี ในการซ่อมบำรุงด้วย

(12) ซ่อมบำรุงรอยต่อสะพาน (ยกเว้นรอยต่อพิเศษ)

ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรอยต่อสะพานช่วงสั้นๆ โดยทั่วไป เช่น ชนิด Slab type คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อสะพาน 1 แห่ง ต่อปี

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมผิวทางแอสฟัลท์)

หมวดการทาง_____.

แขวงการทาง_____ เขตการทาง_____.

ทางหลวงหมายเลข *XXXX* รายงานเดือน *XXX* พ.ศ. *xxxx* .

ตอนควบคุม *XXXX* วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

HEAVY PATCHING

1. หยอด พ่น อุด รอยแตก

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 3 + 000 – 4 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	*x ม.^{2} (พ่น)*	*x*	*x / ม.^{2}*	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

ข้อแนะนำในการรายงาน :

(1) รายงานตามช่วงกิโลเมตรที่มีการซ่อมหรือตรวจพบรอยชำรุดทุกช่วงกิโลเมตรของแต่ละรายการซ่อม

(2) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงวันที่ที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(3) แจ้งภูมิลักษณะของทางในช่วงกิโลเมตรที่รายงานด้วย

(4) ลงรายการปริมาณงานหรือหน่วยงานให้ชัดแจ้ง พร้อมค่าซ่อม

(5) ลงรายการรอซ่อมด้วย

2. ซ่อมปะ (skin patching)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x ม.^{2} (พื้น)	x	x / ม.^{2}	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

3. ซ่อมลึก (deep patching)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อหน่วย)	รอยซ่อม (ม.หรือ ม.^{2})

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 4 + 000 – 5 + 000 ☐ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : รายการ ซ่อมโดยวิธีอื่น ก็ลงรายการในลักษณะเช่นเดียวกัน
ตัวอย่างที่แสดงเป็น รายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายการต่อเนื่องกันไป

(ตัวอย่าง)

INTERVENTION MAINTENANCE

ปูผิวทับ (maintenance overlay)
กม. 1 + 100 - 9 + 120
ช่วงวันที่ 20 – 27 / 12 / 46
ปริมาณงาน 1,872 ม.^{2}
ค่างาน 340,000 บาท เฉลี่ย 181.6 บาท/ม.^{2}
หมายเหตุ : *ข้อมูล IRI > 5.0 ทั้งตอนควบคุม ได้รับงบประมาณให้จ้างเหมาปูผิวทับ (maintenance overlay) ในบริเวณย่านชุมชนไปพลางก่อน*

(ตัวอย่าง)

STRUCTURAL MAINTENANCE

ยังไม่มีการดำเนินการ (รอหน่วยเหนือ)

หมายเหตุ : ถึงแม้ว่างาน intervention maintenance และ structural maintenance จะดำเนินการตามแผนงานบำรุงทางที่ได้กำหนดไว้ หน่วยงานก็ยังต้องบำรุงทางจำเป็นที่จะต้องขอข้อมูลมารวบรวมในรายงานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานด้วย

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางคอนกรีต)

หมวดการทาง_____

แขวงการทาง_____ _____เขตการทาง____ _____

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

HEAVY CARE OF CONCRETE PAVEMENT

1. ซ่อมรอยกะเทาะ(ทั่วไป)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 2 + 000 – 3 + 000 ☐ ทางใน.มีคง ☐ ทางบนดินอ่อน

ข้อแนะนำในการรายงาน :

(1) รายงานตามช่วงกิโลเมตรที่มีการซ่อมหรือ ตรวจพบรอยชำรุดทุกช่วงกิโลเมตรของแต่ละรายการซ่อม

(2) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงวันที่ที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(3) แจ้งภูมิลักษณะของทางในช่วงกิโลเมตรที่รายงานด้วย

(4) ลงรายการปริมาณงานหรือหน่วยงานให้ชัดเจ้ง พร้อมค่าซ่อม

(5) ลงรายการรอซ่อมด้วย

2. ซ่อมรอยแตก / กะเทาะ ที่รอยต่อและบริเวณรอยต่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

3. ซ่อมมุมแผ่นคอนกรีต (หล่อคอนกรีตใหม่)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 3 + 000 – 4 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตร เท่านั้น ถ้ามี การซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

4. ซ่อมรอยแตกโดยทั่วไป

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

5. อุดรอยแยกระหว่างแผ่นคอนกรีตกับไหล่ทาง

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 2 + 000 – 3 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

6. ซ่อมหรือเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

7. ซ่อมปิดรอยกะเทาะ / รอยแตก / รอยทรุด ด้วยแอสฟัลท์เป็นการชั่วคราว

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (เมตร)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อเมตร)	รอซ่อม (เมตร)

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 2 + 000 3 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น
ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

8. ปูทับปรับระดับด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อม.^{2})	รอซ่อม (ม.^{2})
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 1 + 000 – 2 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

9. ฉีดอัดใต้แผ่นคอนกรีตที่ทรุดหรือเป็นโพรง

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อแห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

☐ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

กม 0 + 000 – 1 + 000 ☑ ทางในเมือง ☐ ทางบนดินอ่อน

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น
ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

10. เปลี่ยนแผ่นคอนกรีต (หล่อใหม่)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม (ม.^{2})	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (บาทต่อม.^{2})	รอซ่อม (ม.^{2})
1 (1–7)	x	x	x	
2 (8–14)				
3 (15–21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

ทางราบ/เนิน ☑ ทางใน.เมือง ทางภูเขา ทางบนดินอ่อน

กม 1 + 000 – 2 + 000

หมายเหตุ : ตัวอย่างที่แสดงเป็นรายการซ่อมเพียง 1 ช่วงกิโลเมตรเท่านั้น ถ้ามีการซ่อมในช่วงกิโลเมตรอื่นด้วย ก็ให้ลงรายงานต่อเนื่องกันไป

(ตัวอย่าง)

STRUCTURAL MAINTENANCE

ยังไม่มีการดำเนินการ

หมายเหตุ : ถึงแม้ว่างาน structural maintenance จะดำเนินการตามแผนงานบำรุงทางที่ได้กำหนดไว้ หน่วยซ่อมบำรุงทางจำเป็นที่จะต้องขอข้อมูลมารวบรวมในรายงานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการบริหารดำเนินงานด้วย

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(1) หมวดการทาง_____ .

แขวงการทาง_____เขตการทาง_____ .

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx .

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

ซ่อมหลุมบ่อ

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	จำนวนแรงงาน (คน)
	☑ ทางราบ/เนิน
กม 2 + 000 – 3+ 000	☐ ทางภูเขา
1 (1–7)	*(5)*
2 (8–14)	*(5)*
3 (15–21)	*(4)*
4 (22-สิ้นเดือน)	

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) กำหนดเป็นช่วงกิโลเมตร เช่น กม. 0 + 000 – 10 + 000 ดังตัวอย่างโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับจำนวนแรงงานที่จะปฏิบัติงานตามภูมิลักษณะของทาง เช่น ใช้แรงงาน 5 คน ซ่อมหลุมบ่อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะทาง 10 กิโลเมตร หรือคิดเทียบเท่ากับกำหนดให้แรงงาน 1 คน ทำงานสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นระทาง 10 กิโลเมตร

(2) งานซ่อมหลุมบ่อเป็นงานประจำตลอดปี หมายความรวมถึงการซ่อมร่องระบายน้ำข้างทางและลาดคันทางที่ชำรุดพร้อม ๆ กันไปด้วย

(3) รายงานช่วงกิโลเมตรตามความเหมาะสมต่อเนื่องกันไปด้วย

(4) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามช่วงเวลาที่กำหนดและให้คงข้อมูลที่ได้รายงานไว้ในสัปดาห์ก่อน รายงานจนครบทุกสัปดาห์ ถึงแม้ไม่มีการซ่อม

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(2) หมวดการทาง_____.

แขวงการทาง_____เขตการทาง_____.

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx .

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน *(สัปดาห์ที่ 1)*

กวาดเกลี่ย (LIGHT GRADING)

1. แผนปฏิบัติการ / ปฏิบัติงานจริง

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
กม 0 + 000 – 10+ 000 แผนปฏิบัติการ (จำนวนครั้ง)											
2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
กม 0 + 000 – 10+ 000 ปฏิบัติงานจริง (จำนวนครั้ง)											
-	(1)	-	-	(1)							

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) วางแผนกวาดเกลี่ยตามความเหมาะสม (อย่างน้อยควรเดือนละครั้ง) ปรับปรุงแผนปฏิบัติการหลังจากเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบหาความไม่เรียบของผิวทางอย่างต่อเนื่อง

(2) แผนปฏิบัติการ / ปฏิบัติงานจริง อาจแบ่งเป็นช่วงกิโลเมตร เช่น 10 กิโลเมตรและหรือตามความเหมาะสม รวมทั้งกำหนดตามภูมิลักษณะของทางด้วย

(3) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ ถึงแม้ไม่มีการปฏิบัติงานจนครบปี

2.การทดสอบความไม่เรียบของผิวทาง (roughness)

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	ระดับความชำรุด (L , H / M)
	☑ ทางราบ/เนิน
กม 0 + 000 – 10+ 000	☐ ทางภูเขา
1 (1–7)	L
2 (8–14)	M/H
3 (15–21)	M/H
4 (22-สิ้นเดือน)	

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) ควรทำการทดสอบความไม่เรียบของผิวทางทุกครั้งเมื่อตรวจสภาพทาง

(2) การวัดความชำรุด ใช้รถนั่งตรวจการวิ่งด้วยความเร็ว 60 กม./ชม.

(3) ระดับความชำรุด (ไม่เรียบ)

L : ขับรถ รู้สึกผิวไม่เรียบ

M / H : รถวิ่งกระเทือนมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ หรือทำให้รถเสียหาย

3. การปฏิบัติงานกวาดเกลี่ย

(1) ทางราบ / เนิน กม. - รวมระยะทาง - กม.

ทางภูเขา กม. x รวมระยะทาง x กม.

(2) เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ทางราบ / เนิน ___-___ วัน

ทางภูเขา ___-___ วัน

(3) เครื่องจักร / แรงงาน ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

grader x คัน รถน้ำ x คัน รถบดล้อยาง x คัน

อื่น ๆ (ระบุ) _____ แรงงาน x คน

(4) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย

ทางราบ/เนิน บาท / กม. ☑ ทางภูเขา x บาท / กม.

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) ค่าใช้จ่ายเครื่องจักรอาจคิดจากค่าเช่าเครื่องจักร/วัน (รวมพนักงานเครื่องจักร)

(2) ค่าแรงงาน อาจเกิดจากอัตราค่าแรงมาตรฐานของท้องถิ่น

(3) ค่าแรงงาน ไม่ต้องคิดรวม พนักงานเครื่องจักร/พนักงานควบคุมเครื่องจักร

(4) ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน

= (ค่าเครื่องจักร + ค่าแรงงาน) x 1.15

4. การเจาะสำรวจความหนาของชั้นลูกรัง (ผิว)

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.

กม 0 + 000 – 1+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

กม 1 + 000 – 2+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

กม 2 + 000 3+ 000 ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.

ความหนาของชั้นลูกรัง, ซม.

ข้อแนะนำในการรายงาน

(1) เจาะหรือขุดสำรวจความหนาของชั้นลูกรัง (ผิว) ทุกครั้งเมื่อทำการกวาดเกลี่ยเสร็จแต่ละครั้ง (อย่างน้อยควรทำทุกเดือน)

(2) การเจาะหรือขุดวัดความหนาของชั้นลูกรัง ให้กระทำตรงจุดกึ่งกลางทางทุกระยะ 250 เมตร แล้วใช้ค่าเฉลี่ยเป็นความหนาของชั้นลูกรังแต่ละช่วง

(3) รายงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ถึงแม้ไม่มีการเจาะสำรวจจนครบปี

(ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมทางผิวลูกรัง)

(3) หมวดการทาง_____

แขวงการทาง_____ เขตการทาง_____

ทางหลวงหมายเลข XXXX รายงานเดือน XXX พ.ศ. xxxx

ตอนควบคุม XXXX วันรายงาน_____ *(สัปดาห์ที่ 1)*

ขึ้นรูปบดทับใหม่ (HEAVY GRADING)

☑ ทางราบ/เนิน ☐ ทางภูเขา

ช่วง กม.	ลงลูกรัง ม.^{3} (หลวม)
0+000 – 1+000	
1+000 - 2+000	
2+000 – 3+000	
3+000 - 4+000	

ราคาลูกรัง x บาท/ม.^{3} (หลวม)

เครื่องจักร/แรงงานที่ปฏิบัติงาน

☑ grader x คัน

☑ รถน้ำ x คัน

☑ รถบดล้อยาง x คัน

☐ อื่น ๆ (ระบุ)

☑ แรงงาน คน

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย บาท/กม.

ค่างานเฉลี่ย x บาท/กม.

หมายเหตุ : ถ้าเป็นงานจ้างเหมา ให้แจงรายละเอียดปริมาณลูกรัง ที่ลงทุกช่วงกิโลเมตรด้วย นอกเหนือไปจากลงรายการ ค่างานเฉลี่ยต่อ 1 กิโลเมตร ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน (เครื่องจักร/แรงงาน) ให้ดูการปฏิบัติงานกวาดเกลี่ยเป็นตัวอย่าง

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ฉ

ภาคผนวก ช

คำแนะนำ
การสำรวจตรวจสอบสภาพ
สะพานเบื้องต้น

ภาคผนวก ช

คำแนะนำ
การสำรวจตรวจสอบสภาพสะพานเบื้องต้น

วัตถุประสงค์ในการสำรวจสภาพสะพาน (เบื้องต้น)

เพื่อให้การดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซมสะพานเป็นไปอย่างมีระบบ เนื่องจากการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมของโครงสร้างสะพานจำเป็นที่จะต้องอาศัยความรู้และความชำนาญในด้านวิศวกรรมโครงสร้าง และ / หรือ วิศวกรรมการสะพาน ดังนั้นหน่วยงานซ่อมบำรุงทางจึงควรได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการสำรวจสภาพสะพาน (และท่อ) เบื้องต้นหรือโดยทั่วไป และการซ่อมซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง (regular inspection and general maintenance) ส่วนการตรวจสอบสภาพโครงสร้างสะพานและท่อ) และการซ่อมใหญ่ควรมอบหมายให้หน่วยงานซึ่งมีความเหมาะสม เช่น ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะสะพาน หรือหน่วยงานของสำนักทางหลวงที่พร้อมในด้านการสะพาน เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน

จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการมอบหมายให้หน่วยงานซ่อมบำรุงทางรับผิดชอบในการสำรวจตรวจสอบสภาพของสะพานก็คือ

(1) ค้นหาสภาพภายนอกของสะพานที่ปกติจากแบบก่อสร้างสะพาน (as-built plans) เช่น ทรุด เอียง บิด,เบี้ยว หรือ

ชิ้นส่วนบางอย่างชำรุด รอยต่อสะพานชิดหรือกว้างอย่างผิดปกติ เป็นต้น

(2) ตรวจสอบขั้นต้นกรณีที่สะพานเกิดการชำรุดจากอุบัติเหตุทางจราจร

(3) ตรวจสอบขั้นต้นกรณีสะพานถูกอุทกภัยคุกคาม

(4) ตรวจสอบขั้นต้นกรณีสะพานหรือตอม่อสะพานเกิดการชำรุดจากสิ่งไหลลอย เช่น เรือ แพซุง หรือต้นไม้

(5) ตรวจสอบการชำรุดซึ่งอาจจะเกิดขึ้น (รอยแตก) กับตอม่อและตัวสะพาน ในกรณีสะพานอยู่ในบริเวณน้ำเค็มหรือดินเค็ม

(6) ตรวจสอบขั้นต้นในกรณีเกิดความเคลื่อนที่หรือเกิดความไม่เสถียรภาพของคอสะพาน เช่น ตอม่อเอียงหรือชำรุด

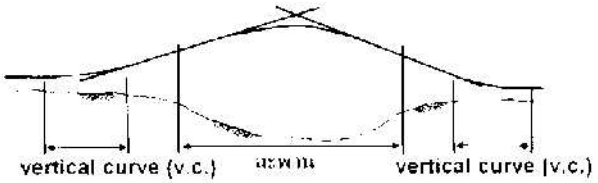
(7) ตรวจสอบและกำจัดการละลมของวัสดุหรือฝุ่นละออง และวัชพืชในรอยต่อสะพาน และบริเวณ bearings ของสะพาน (หัวตอม่อ)

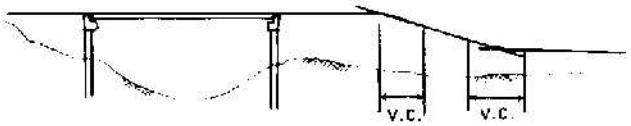
(8) ตรวจสอบการผุชำรุดของชิ้นส่วนโครงสร้างสะพานเหล็ก (รวมทั้งสะพานคนเดิน) และสภาพของสีที่ทาโครงสร้างสะพาน

(9) ตรวจสอบสภาพความราบเรียบของคอสะพาน ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อตัวสะพาน และความไม่ปลอดภัยแก่การจราจร

(10) ตรวจสอบรายละเอียดขั้นต้น กรณีเกิดไฟไหม้สะพานหรือมีสารเคมีหกรดสะพาน

ข้อปฏิบัติเพื่อการจดบันทึก





(1) ทุกครั้งเมื่อทำการตรวจสภาพทาง เมื่อนั่งรถตรวจการก่อนถึงสะพาน 100 เมตร ให้ใช้ความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม./ชม. สำหรับทางในเมือง วิ่งข้ามสะพาน และให้สังเกตความรู้สึกกระเทือนของรถตอนขึ้นคอสะพาน บนสะพาน (บริเวณรอยต่อสะพาน) และตอนลงคอสะพาน หลังจากนั้นให้หาทางเลี้ยวรถกลับวิ่งข้ามสะพาน ในอัตราความเร็ว 90 กม./ชม. หรือ 60 กม./ชม. อีกครั้ง พร้อมทั้งสังเกตความรู้สึกกระเทือนในบริเวณต่าง ๆ เช่นเดียวกับครั้งแรก ความรู้สึกกระเทือนมากเท่ากับระดับความชำรุดในระดับสูง (M/H)

(2) ลงจากรถ เดินตรวจสอบความไม่ราบเรียบหรือความชำรุดของคอสะพาน ซึ่งจะต้องมีสภาพที่รถวิ่งได้อย่างโดยไม่รู้สึกกระเทือน (Smooth riding quality) ตรวจสอบบริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน สำรวจ

ความชำรุดของผิวสะพาน และทางเท้า/ราวสะพาน รวมทั้งลาดคอสะพานทั้งสองด้าน

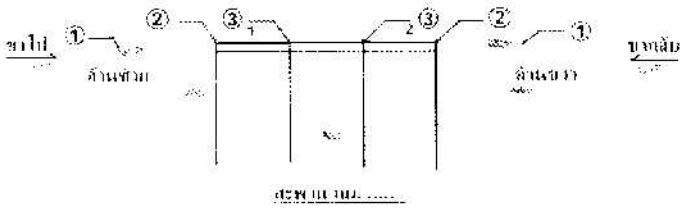
(3) ตรวจสอบบริเวณใต้สะพานทั้งสองด้าน สำรวจสภาพตอม่อและใต้ท้องตัวสะพาน ตามรายการสำรวจ (Checklists) ที่จะแนะนำต่อไป

(4) บันทึกการสำรวจสภาพตามตัวอย่าง

บันทึกการสำรวจสภาพสะพานเบื้องต้น

1 การสำรวจสภาพทั่วไป

(ตัวอย่าง)



สะพานชนิด *slab type (1 x 10) + (1 x 10) + (1 x 10) = 30 เมตร*

ตอม่อชนิด *เสาคับ (กำแพงกันซุง)*

ทางหลวงหมายเลข...*xxx*..... ตอน....*xx*....

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน

② ความกระเทือนที่รอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน

③1...③2.....สภาพรอยต่อสะพาน

○ สภาพผิวสะพาน

○ ระดับของผิวสะพานที่หัวตอม่อ (สังเกตด้วยตา)

○ สภาพของทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน

○ สภาพของลาดต่ำทางบริเวณคอสะพาน/ slope protection

○ สภาพของเครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร

สำรวจสภาพ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / การชำรุด			
	① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของ ผิวจราจรบริเวณคอสะพาน	ขาไป	ด้านซ้าย	L	M/H
			ด้านขวา	L	M/H
		ขากลับ	ด้านขวา	L	M/H
			ด้านซ้าย	L	M/H
	② ความกระเทือนที่รอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน	ขาไป	ด้านซ้าย	L	M/H
			ด้านขวา	L	M/H
		ขากลับ	ด้านขวา	L	M/H
			ด้านซ้าย	L	M/H
	③....③n.... สภาพรอยต่อสะพาน(ระบุตำแหน่ง)	ชำรุด วัสดุสะสมในรอยต่อ			
		ชิดหรือห่างผิดปกติ			
	○ สภาพผิวสะพาน	เรียบร้อย ต้องแก้ไข			
	○ ระดับของผิวสะพานที่หัวตอม่อ (สังเกตด้วยตา)	เรียบร้อย ทรุด / เอียง / บิด			

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / การชำรุด
	○ สภาพของทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน	เรียบร้อย ... ต้องแก้ไข
	○ สภาพของลาดคันทางบริเวณกลสะพาน / slope protection	เรียบร้อย ต้องแก้ไข
	○ สภาพของเครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย	ป้าย เรียบร้อย ต้องแก้ไข เครื่องหมาย เรียบร้อย ตัลงแก้ไข ไฟสัญญาณ เรียบร้อย ต้องแก้ไข ราวกันอันตราย เรียบร้อย ต้องแก้ไข หลักบอกแนว เรียบร้อย ต้องแก้ไข ไฟแสงสว่าง เรียบร้อย ต้องแก้ไข

หมายเหตุ

(1) เตรียมการบันทึกโดยแยกเป็นสะพานแต่ละแห่ง แสดงรูปตัดทางยาวของสะพานโดยสังเขป พร้อมระบุชนิดของตัวสะพานและตอม่อด้วย

(2) นำรายการสำรวจสภาพสะพานและรายการแก้ไขไปจัดทำรายงานเป็นพร้อมรายงานการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางประจำสัปดาห์(ช่วงสิ้นสัปดาห์) ด้วย

(3) รายละเอียดการตรวจสอบการชำรุดของผิวจราจรบริเวณตอสะพานและสภาพของเครื่องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้ปฏิบัติตามตัวอย่างในภาคผนวก ฉ

การแก้ไข

สะพาน กม.	วันแก้ไขเสร็จ	รายการแก้ไข	ค่าซ่อม (บาท)
		① ความไม่ราบเรียบ/ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน	
		② รอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน	
		③ รอยต่อสะพานชำรุดหรือวัสดุอุดรอยต่อชำรุด	
		○ ผิวสะพานชำรุด	
		○ ทางเท้า/ราวสะพานชำรุด	
		○ ลาดตันทางบริเวณคอสะพาน/slope protection ชำรุด	
		○ เครื่องอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจร	

หมายเหตุ : รายการบันทึกนี้ อาจใช้รวมหลายสะพานได้ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างรายงานข้อมูลการซ่อมคอสะพานและการซ่อมสะพานทั่วไป

หมวดการทาง_____

แขวงการทาง_____สำนักทางหลวงที่_____

ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม xx วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

ความไม่ราบเรียบ / ความชำรุดของผิวจราจรบริเวณคอสะพาน

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยซ่อม ($ม^2$.)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ $ม^2$.)	รอยซ่อม ($ม^2$.)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับรายงานข้อมูล HEAVY PATCHING ในภาคผนวก ฉ

รอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน

สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยทรุด (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ แห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

หมายเหตุ : การซ่อมรอยทรุดที่บริเวณรอยต่อคอสะพานกับตัวสะพาน เป็นการซ่อมชั่วคราวเพื่อความปลอดภัยแก่การจราจร หลังจากนั้นให้ซ่อมอย่างถูกต้องพร้อมกับการซ่อมผิวจราจรบริเวณคอสะพานที่ซ้ำรุด

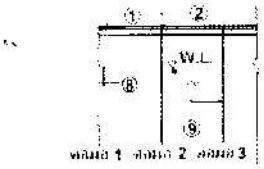
ลาดดันทางบริเวณคอสะพาน / SLOPE PROTECTION ชำรุด

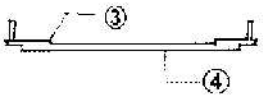
สัปดาห์ (ช่วงวันที่)	รอยทรุด (แห่ง)	ค่าซ่อม (บาท)	ค่าซ่อมเฉลี่ย (ต่อ แห่ง)	รอซ่อม (แห่ง)
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				
สะพาน กม.....xx.....				
1 (1 – 7)				
2 (8 – 14)				
3 (15-21)				
4 (22-สิ้นเดือน)				

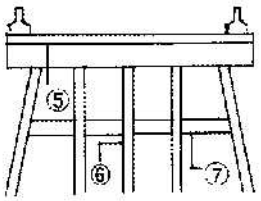
หมายเหตุ : การชำรุดของลาดดันทางบริเวณคอสะพานอาจบ่งบอกถึงความไม่เสถียรภาพของคอสะพาน หากมีอาการเคลื่อนตัวให้รายงานเป็นกรณีพิเศษ

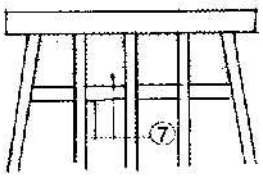
2	การสำรวจสภาพสะพานชนิดแผ่น คสล.
	(R.C. SLAB BRIDGES)

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)









แบบกันซุง

ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต / แอสฟัลท์)

② รอยต่อสะพาน (ทุกแห่ง)

③ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน

④ แผ่นสะพาน (ตรวจใต้ท้อง)

ตอม่อ

⑤ หัวตอม่อ / คานปิดหัวเสา (ทุกตอม่อ)

⑥ เสาตอม่อ (ทุกต้น)

⑦ คานยึดเสาตอม่อ / ผนังกันซุง (ทุกตับ)

ช่องน้ำ

⑧ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด

⑨ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง_____

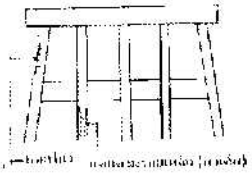
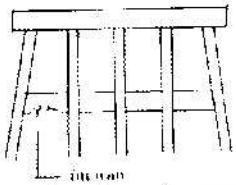
แขวงการทาง_____สำนักทางหลวงที่_____

ทางหลวงหมายเลข x x x x x รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม x x วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

สะพาน กม x

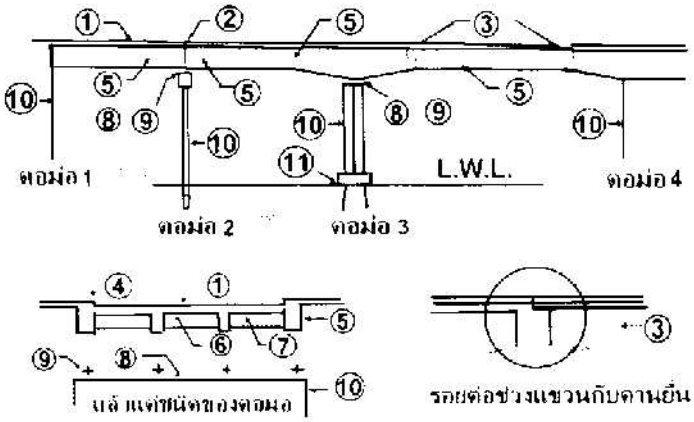
วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (แตก , กะเทาะ)) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (ลูกคลื่น,หลุมบ่อ))
	② รอยต่อ	ตอม่อที่..x.. : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(กะเทาะ,วัสดุอุดหลุด)) ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ
	③ ทางเท้า (curbs)/ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน)) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน))

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	④ ท้องแผ่นสะพาน	☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (มีรอยแตก ,กะเทาะ,รอยครูด))
		(เช่นกรณีเป็นสะพาน over pass)
	⑤ หัวตอม่อ/ คาน-ปิดหัวเสา	ตอม่อที่...x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตก, บิ่น))
	⑥ เสาตอม่อ	ตอม่อที่ ....x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (มีเสาแตก, โก่ง,)) (แตกตามรอยเหล็ก) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 
	⑦ คานยึดเสาตอม่อ/ กำแพงกันชุง	ตอม่อที่ ....x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (แตก,บิ่น)) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑧ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข
	⑨ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือ ภาพถ่าย จะช่วยทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

3	การสำรวจสภาพสะพานชนิดแผ่น คสล. R.C. GIRDER BRIDGES



รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต/แอสฟัลท์)
beanngs
② รอยต่อสะพาน
③ รอยต่อช่วงแขวนกับคานยื่น
④ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน
⑤ ตัวคาน (หัวคาน / กลางคาน /
บริเวณหัวตอม่อ)
⑥ พื้นสะพาน (ตรวจใต้ท้อง)
⑦ คานขวางรับพื้นสะพาน

ตอม่อ

⑧ หัวตอม่อ / บริเวณ
⑨ ตัว bearings
⑩ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑪ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับ
น้ำต่ำสุด

ช่องน้ำ

⑫ การกัดเซาะบริเวณ
ตอมอริมสุด
⑬ สิ่งไหลลอยติดค้าง
ตอม่อกลางน้ำ

ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน

หมวดการทาง_____

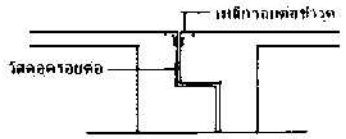
แขวงการทาง_____สำนักทางหลวงที่_____

ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

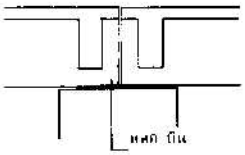
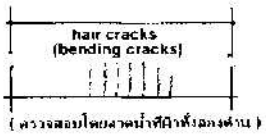
ตอนควบคุม xx วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

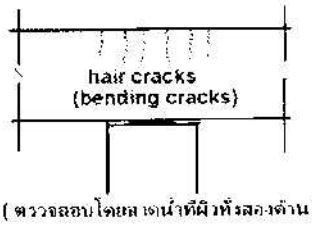
สะพาน กม x

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ แตก, กะเทาะ) แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด ระบุ ลูกคลื่น, หลุมบ่อ)
	② รอยต่อ	ตอม่อที่...x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(กะเทาะ, วัสดุอุดหลุด)) ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ

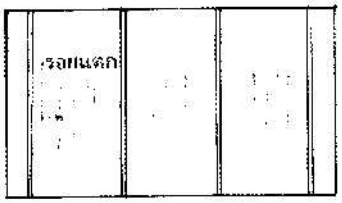
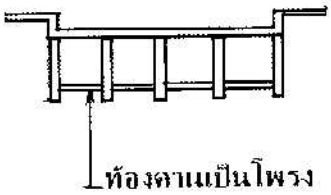
วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ รอยต่อช่วงแขวนกับคานยื่น	คานตอม่อที่....x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(รอยต่อแตกบิ่น, bearing ชำรุด)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  คานตอม่อที่....x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(รอยต่อแตกบิ่น, bearing ชำรุด)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)
	④ทางเท้า (curbs)/ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น, ถูกรถชน)) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น, ถูกรถชน))

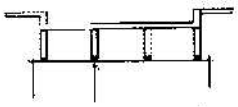
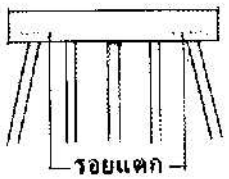
หมายเหตุ : รอยต่อช่วงแขวนกับคานยื่น เป็นจุดเปราะบางของโครงสร้างตัวสะพานต้องตรวจสภาพบริเวณนี้อย่างละเอียด ถี่ถ้วน ทั้งด้านบนและด้านใต้ท้อง

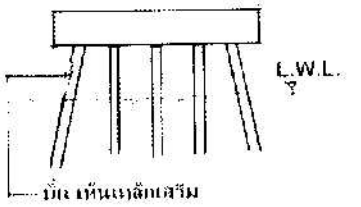
วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ ตัวคาน (หัวคาน / กลางคาน / บริเวณหัวตอม่อ)	**หัวคาน** คานตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(ปลายท้องคาน แตกบิ่น,มีรอยแตก)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **หัวคาน** คานตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(ปลายท้องคาน แตกบิ่น,มีรอยแตก)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)
		กลางคาน ช่วงตอม่อ...xx.. ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตกกว้าง)) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	ลภาพ / ความชำรุด
		บริเวณหัวตอม่อที่...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตกกว้าง)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  (ตรวจลอบโดยเทน้ำที่ผิวทั้งสองด้าน)

หมายเหตุ : ตรวจสอบรอยแตก (shear cracks และ bending cracks) ที่หัวคานทุกคานทั้งสองด้านของคาน ถ้าปรากฏว่า shear cracks (diagonal tension cracks) เห็นได้ชัดหรือแตกกว้าง แสดงว่าคานอยู่ในภาวะอันตรายในด้าน shear ส่วน bending cracks ถ้ารอยแตกยาวเกิน 1/2 ของความลึกของคาน ก็แสดงว่าคานรับน้ำหนักเกินพิกัด (overstressed)

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑥ พื้นสะพาน(ตรวจใต้ท้อง)	**ช่วงตอม่อ** ...x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตกกว้าง,ทิศทางจราจร)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  ภาพใต้พื้นสะพาน
	หมายเหตุ : ถ้าผิวสะพานเป็นคอนกรีต ให้ตรวจสอบรอยแตกและสเก็ทช์รูปประกอบเช่นเดียวกัน	
	⑦ คานขวางรับพื้นสะพาน	**ช่วงตอม่อ** ...x.... **คานที่**...x... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตก)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **ท้องคานเป็นโพรง**

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑧ หัวตอม่อ/บริเวณ bearings	ตอม่อที่..... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ (วัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น))
	⑨ ตัว bearings	ตอม่อที่..... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิด,งอ,แตก,เลื่อน)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  plate bearing บิดงอ
	⑩ ตัวตอม่อ(ตอม่อเสาตับ,ตอม่อตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม, ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งสำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว, บิ่น, หัก (แล้วแต่ละชนิดของตอม่อ) ให้รายงานโดยสเก็ทช์รูปประกอบ  รอยแตก

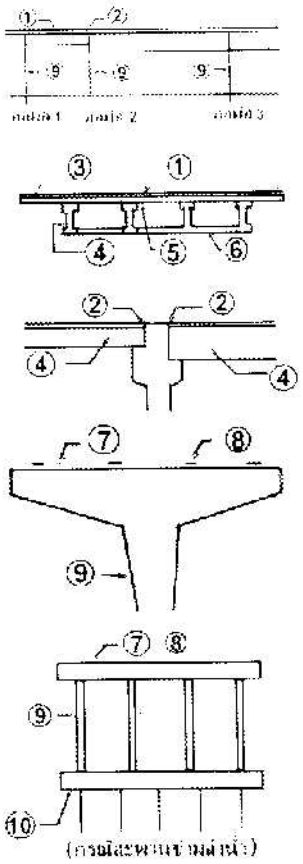
วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(11) บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม (piers on standing pile groups) ซึ่งโดยทั่วไประดับฐานของตอม่อ(ซึ่งปิดทับหัวเสาเข็ม) ควรอยู่ที่ระดับน้ำต่ำสุดแต่อาจมีเหตุขัดข้องในการก่อสร้างจึงเห็นฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำโดยกลุ่มเสาเข็มปรากฏให้เห็น ซึ่งอาจจะเกิดการชำรุด หรือมีสิ่งไหลลอยติดค้าง ให้สเก็ทช์รูปประกอบกรณีฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำต่ำสุด หรือถ่ายรูปรายงาน 
	(12) การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(13) สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือ ภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

4 การสำรวจสภาพสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง
R.C. GIRDER BRIDGES

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)



ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต/แอสฟัลท์)
② รอยต่อสะพาน (ทุก.แห่ง)
③ ทางเท้า (curbs)/ราวสะพาน
④ ตัวคาน (ตลอดคาน)
⑤ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจใต้ท้อง)
⑥ คานขวางรับพื้นสะพาน

ตอม่อ

⑦ หัวตอม่อ / บริเวณ bearings
⑧ ตัว bearings
⑨ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑩ บริเวณฐานตอม่อ ที่ระดับน้ำต่ำสุด (กรณีเป็นสะพานข้ามลำน้ำ)

ช่องลอด / ช่องน้ำ

⑪ การป้องกันตอม่อ (กรณีเป็นสะพานบนบก)
⑫ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด
⑬ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง_____

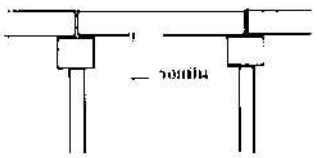
แขวงการทาง_____สำนักทางหลวงที่_____

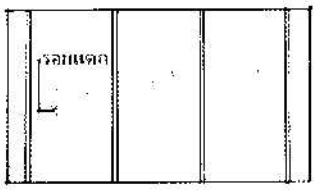
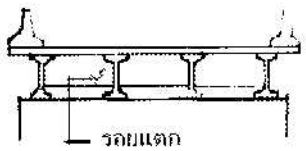
ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

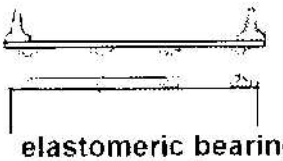
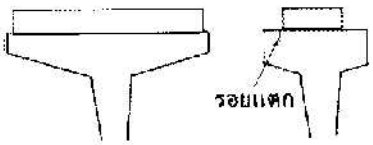
ตอนควบคุม xx วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

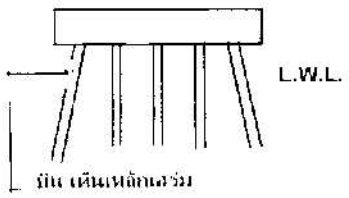
สะพาน / ทางยกระดับ (ทางแยก / ชุมทาง) กม...x...

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (แตก, กะเทาะ))
		แอสฟัลท์ : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (ลูกคลื่น, หลุมบ่อ))
	② รอยต่อ	ตอม่อที่...x... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(กะเทาะ, วัสดุอุดหลุด)) ☐ ชิดหรือกว้างผิดปกติ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ ทางเท้า (curbs)/ ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น, ถูกรถชน)) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน))
	④ ตัวคาน	ช่วงคอม่อ..... ☐ เรียบร้อยทุกคาน ☐ ชำรุด (ระบุ (ท้องคานบิ่น)) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 
	หมายเหตุ : ตัวคานคอนกรีตอัดแรงอยู่ในภาวะภายใต้แรงอัด ดังนั้นรอยแตกจึงไม่เกิดขึ้นเมื่อรับแรงตามปกติที่ได้ออกแบบไว้ ด้วยเหตุนี้หากมีรอยแตก หรือ การชำรุด เกิดขึ้นกับตัวคานทุกแห่ง จะเป็นสิ่งบอกเหตุถึงความไม่ปกติและอันตรายจะเกิดขึ้นแล้ว	

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจได้ท้อง)	ช่วงตอม่อ....x.... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ(มีรอยแตกขนานกับทิศทางจราจร)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  ภาพไต้พื้นและพาน
	หมายเหตุ : ถ้าผิวสะพานเป็นคอนกรีตให้ตรวจสอบรอยแตก และสเก็ทช์รูปประกอบเช่นเดียวกัน	
	⑥ คานขวางรับพื้นสะพาน	ช่วงตอม่อ....x.... คานที่ ...x..... ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (มีรอยแตก)) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 

⑦ หัวตอม่อ/บริเวณ Bearings	ตอม่อที่ ....x.... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ (มีวัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น))
⑧ ตัว bearings	ตอม่อที่ ....x.... : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิด, งอ, แตก)) (สเก็ทช์รูปประกอบ)  **elastomeric bearing (แผ่นยาง) ปลิ้นแตก**
⑨ ตัวตอม่อ (ตอม่อเสาตับ, ตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม,ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว, บิ่น, หัก (แล้วแต่ละชนิดของตอม่อ) ให้รายงาน โดยสเก็ทช์รูปประกอบ  **รอยแตก**

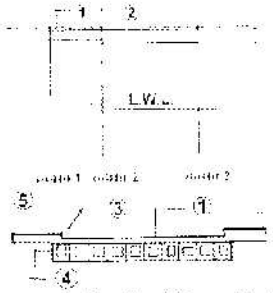
วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑩ บริเวณฐานตอมอที่ระดับน้ำต่ำสุด (กรณีเป็นสะพานข้ามลำน้ำ)	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสากลุ่ม (piers on standing pile groups) ซึ่งโดยทั่วไประดับฐานของตอม่อ(ซึ่งปิดทับหัวเสาเข็ม) ควรอยู่ที่ระดับน้ำต่ำสุดแต่อาจมีเหตุขัดข้องในการก่อสร้าง จึงเห็นฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำ โดยกลุ่มเสาเข็มจะปรากฏให้เห็น ซึ่งอาจจะเกิดการชำรุดหรือมีสิ่งไหลลอยติดค้างให้สเก็ทช์รูปประกอบกรณีฐานตอม่ออยู่เหนือระดับน้ำต่ำสุด หรือถ่ายรูปรายงาน 

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	(11) การป้องกันตอม่อ (กรณีเป็นสะพานบนบก)	ตอม่อของสะพาน (ทางยกระดับ,ทางแยกต่างระดับ, ชุมทางต่างระดับ) ซึ่งเป็นช่องลอดของการจราจร ให้ตรวจสอบการป้องกันตอม่อและการกันอันตรายให้กับการจราจร เช่น curbs, ราวกันอันตราย,กำแพงกันอันตราย รวมทั้งเครื่องหมายจราจรด้วย ตอม่อที่ ...x.... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ(ราวกันอันตรายชำรุด)) เครื่องหมายจราจรตอม่อช่วง.....x..... ☐ เรียบร้อย ☐ ต้องแก้ไข
	(12) การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย : ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา : ☐ ไม่มีสิ่งผิดปกติ ☐ กัดเซาะบ้าง ☐ ต้องแก้ไข
	(13) สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	☐ ไม่มี ☐ มีกิ่งไม้ติด ☐ มีผักตบชวาติด

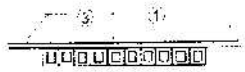
หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

5 การสำรวจสภาพสะพานชนิดคานวางเรียงชิดกัน
MULTI-BEAM DECK BRIDGES / PLANK GIRDER BRIDGES)

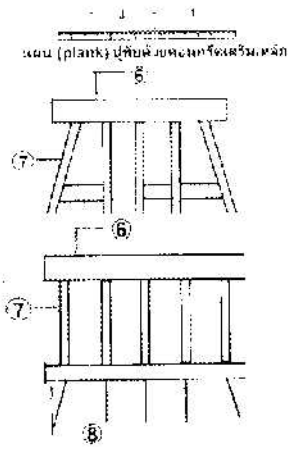
(ตัวอย่างสะพานชนิด simple span ใช้คานคอนกรีตอัดแรง)



แบบอัดด้านข้าง / ผิวแอสฟัลท์



แบบรับทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก



รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ตัวสะพาน

① ผิวจราจร (คอนกรีต / แอสฟัลท์)
② รอยต่อสะพาน (ทุกแห่ง)
③ ทางเท้า (curbs) / ราวสะพาน
④ ตัวคาน (ตรวจด้านข้าง / ใต้ท้อง
⑤ เหล็กอัดด้านข้าง (เฉพาะแบบ)

ตอม่อ

⑥ หัวตอม่อ (พยายามดู bearing ด้วย)
⑦ ตัวตอม่อ (แล้วแต่ชนิด)
⑧ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด

ช่องน้ำ

⑨ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด
⑩ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพสะพาน)

หมวดการทาง_____

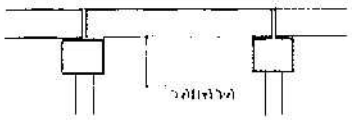
แขวงการทาง_____ สำนักทางหลวงที่_____

ทางหลวงหมายเลข xxxxx รายงานเดือน x พ.ศ. xx

ตอนควบคุม xx วันรายงาน x (สัปดาห์ที่ x)

สะพาน กม x

วัน ตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	① ผิวจราจร	คอนกรีต : เรียบร้อย _ ชำรุด (ระบุ (แตก,กะเทาะ)) แอสฟัลท์ : _ เรียบร้อย _ ชำรุด (ระบุ(แตก,ลูกคลื่น, หลุมบ่อ))
	หมายเหตุ : ถ้าผิวแอสฟัลท์แตกเป็นแนวตามยาวขนานกับทิศทางจราจร สันนิษฐานได้ว่าการยึดเหนี่ยวระหว่างคานชำรุด (shear key failure)	
	② รอยต่อ	ตอม่อที่ x : เรียบร้อย _ ชำรุด (ระบุ (กะเทาะ,วัสดุอุดหลุด)) _ ชิดหรือกว้างผิดปกติ

วัน สำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	③ ทางเท้า (curbs)/ ราวสะพาน	ซ้าย : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน)) ขวา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด (ระบุ (บิ่น,ถูกรถชน))
	④ ตัวคานหรือแผ่น	ช่วงตอม่อ ☐ เรียบร้อยทุกคาน ☐ ชำรุด (ระบุ (ท้องคานบิ่น)) (สเก็ทช์รูปประกอบ) 
	หมายเหตุ : ตัวคานหรือแผ่นคอนกรีตอัดแรงอยู่ในภาวะภายใต้แรงอัดและเกาะติดกันด้วย shear keys และยึดหรืออัดแรงตามขวางหรือใช้การบู่ทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นตัวยึด(โครงสร้างตัวสะพานมีพฤติกรรมคล้าย slab) ดังนั้นตัวคานหรือแผ่นในกรณีปกติจึงไม่ควรมีรอยแตก หากมีการแยกตัวระหว่างคานหรือแผ่นเกิดขึ้น หมายถึงภาวะอันตรายเกิดขึ้นแล้ว	

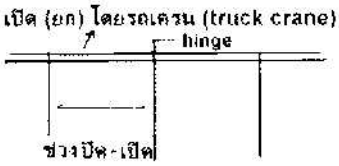
วัน ตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑤ เหล็กอัดด้านข้าง (เฉพาะแบบ)	ช่วงตอม่อ ..... ☐ เรียบร้อยทุกจุดทั้งสองด้าน ☐ ชำรุด (ระบุ (น้อตหลุด,เป็นสนิมขุม))
	⑥ หัวตอม่อ (พยายามดู bearing ด้วย)	ตอม่อที่ ..... : ☐ เรียบร้อย ☐ ไม่เรียบร้อย (ระบุ (มีวัสดุสะสม,วัชพืชขึ้น bearing ปลิ้น,))
	⑦ ตัวตอม่อ (ตอม่อเสาดับ, ตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม, ตอม่อชนิดจมบ่อ)	สำรวจสภาพตัวตอม่อ หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แตกร้าว,บิ่น,หัก (แล้วแต่ละชนิด)ของตอม่อให้รายงานโดยสเก็ทช์รูปประกอบ
	⑧ บริเวณฐานตอม่อที่ระดับน้ำต่ำสุด	กรณีตอม่อชนิดตั้งอยู่บนเสากลุ่ม (piers on standing pile groups) อาจเกิดการชำรุดหรือมีสิ่งไหลลอยติดค้าง ให้สเก็ทช์หรือถ่ายรูปประกอบรายงาน (ดูตัวอย่างในรายงานการสำรวจสภาพสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง)

วัน ตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	⑨ การกัดเซาะบริเวณตอม่อริมสุด	ฝั่งซ้าย _ ไม่มีสิ่งผิดปกติ _ กัดเซาะบ้าง _ ต้องแก้ไข ฝั่งขวา _ ไม่มีสิ่งผิดปกติ กัดเซาะบ้าง _ ต้องแก้ไข
	⑩ สิ่งไหลลอยติดค้างตอม่อกลางน้ำ	_ ไม่มี _ มีกิ่งไม้ติด _ มีผักตบชวาติด

หมายเหตุ : การสเก็ทช์ สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

6 ข้อแนะนำในการสำรวจสภาพสะพานชนิดอื่น ๆ

1. สะพานเหล็ก (I – beam bridge) ชนิดปิดเปิดได้



ลักษณะสะพาน

เป็นสะพานเหล็กช่วงสั้น ๆ มีพื้นสะพานเป็นเหล็กโปร่ง (steel grating) เพื่อให้น้ำหนักเบาสามารถปิดเปิดได้โดยใช้รถยกสะพานชนิดนี้โดยทั่วไปใช้ข้ามคลองชลประทานเพื่อให้เรือขุดลอกคลองผ่านซึ่งไม่บ่อยครั้งนัก

รายการตรวจสอบ

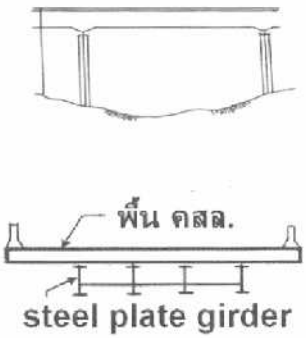
- ○ พื้นสะพาน (มักชำรุดเพราะรถหนัก)
- ○ รอยต่อสะพาน / hinge (อาจติดแน่นจนเปิดไม่ได้)
- ○ ตอม่อ (ตรวจสอบในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ ช่องน้ำ (ตรวจสอบเช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ สี / สนิมของตัวสะพาน (ตรวจสอบและต้องบำรุงรักษา)

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพาน

หมายเหตุ : มีสะพานปิดเปิดได้ชนิดหมุน (swing bridges) ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ (คู่มือ) ของสะพานนั้น ๆ

2. สะพานเหล็กชนิด steel girders



ลักษณะสะพาน

สะพานคานเหล็กโดยทั่วไป เป็น steel plate girders ชนิด simple span หรือ continuous span โดยมีพื้นสะพานเป็นชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก (หล่อกับที่)

รายการตรวจสอบสะพาน

- ○ พื้นสะพาน คสล. (ตรวจสภาพในสะพาน ทำนองเดียวกันกับพื้นของสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง)
- ○ ตัว steel girders (ตรวจหาสภาพผิดปกติ ต้องบำรุงรักษา ทาสี อย่าให้เป็นสนิม)
- ○ ตอม่อ / หัวตอม่อ / bearings (ตรวจสภาพในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)
- ○ ช่องน้ำ (ตรวจสอบ เช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพาน

3. สะพานโค้งคอนกรีต

ลักษณะสะพาน

สะพานโค้งคอนกรีตที่ยังหลงเหลืออยู่ในทางหลวงเป็นชนิด bowstring type โครงสร้างที่สำคัญคือ ตัวโค้ง (arch ribs) เหล็กแขวน (hangers) และคานเสริมโค้ง (stiffening girders) สะพานชนิดนี้ออกแบบรับน้ำหนักบรรทุก ตามกฎการทางก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 (รถบรรทุก 12 ตัน) ดังนั้นจึงไม่ปลอดภัยที่จะรับการจราจรรถบรรทุกในปัจจุบัน

รายการตรวจสอบ

- ○ พื้นสะพาน / คานขอบรับพื้น (บอบบางมาก อาจชำรุดเพราะรถหนัก)
- ○ เหล็กแขวน (สำคัญมากเพราะหิ้วพื้นสะพาน ต้องบำรุงรักษาทาสี และป้องกันอย่าให้รถชน)
- ○ คานยึดฐานโค้ง (stiffening girders) ทำหน้าที่ทั้งรับพื้นสะพานและรับแรงดึง ซึ่งเกิดจากการถีบตัวของโค้ง ต้องตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น)

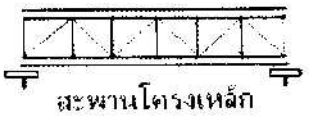
- O ตัวโค้ง (รับแรงอัดตลอดเวลา ต้องไม่มีการชำรุด)
- O คานยึดตัวโค้ง (bracing members ซึ่งอยู่เหนือพื้นสะพาน ทำหน้าที่ประสานงานรับแรงด้านขวาง เป็นอุปสรรคทำให้เกิดช่องลอดเตี้ยประมาณ 4 เมตร หากชำรุดและไม่ทำให้ตัวโค้งชำรุด ซ่อมได้)
- O bearings (เนื่องจากเป็นสะพานช่วงค่อนข้างยาว ต้องหมั่นตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น)
- O ตอม่อ (ตรวจสอบในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป ส่วนใหญ่ เป็นตอม่อชนิดจมบ่อ หรือชนิดตอม่อตั้งอยู่บนเสาเข็มกลุ่ม)
- O ช่องน้ำ (ตรวจสอบเช่นเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป)

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

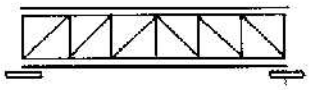
ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

หมายเหตุ : สะพานเก่าแก่เหล่านี้ หากยังเปิดใช้งาน ต้องจำกัดน้ำหนักยานพาหนะ และหมั่นตรวจสอบสภาพอยู่เสมอ

4. สะพานคนเดิน



สะพานโครงเหล็ก



สะพานโครงเหล็ก

สะพานคอนกรีตอัดแรง

ลักษณะสะพาน

สะพานคนเดินสำหรับข้ามถนนที่นิยมกันจะเป็นแบบสะพานโครงเหล็ก (steel truss) และสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง

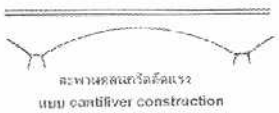
รายการตรวจสอบ

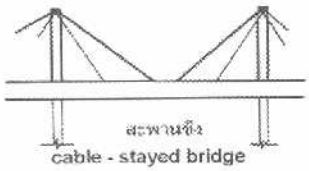
- ○ สำหรับสะพานเหล็ก ต้องตรวจสภาพทุกชิ้นส่วนของโครงเหล็กต้องบำรุงรักษาทาสี อย่าให้เกิดสนิม กรณีสะพานโครงเหล็กที่ปิดหุ้มด้วยแผนเหล็ก (เพื่อความสวยงาม)ต้องตรวจสอบสภาพโครงเหล็กภายในด้วย
- ○ สำหรับสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง ให้ตรวจสภาพโดยทั่วไปเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติ
- ○ ตอม่อ และบันไดขึ้นลงให้ตรวจสภาพโดยทั่วไปเพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติ

รายงานการสำรวจสภาพสะพาน

ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับสะพานโดยทั่วไป

5.สะพานอื่น ๆ





มีสะพานทางหลวงหลายแห่งที่ออกแบบและก่อสร้างโดยหลายวิธีเฉพาะ เช่น สะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง ซึ่งทำมาเป็นท่อนๆ แล้วนำมาประกอบติดตั้งให้เข้าที่แล้วอัดแรงให้ต่อเชื่อมกัน หรือต่อเชื่อมกันที่หัวตอม่อและปูพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กต่อเนื่องให้ติดกัน หรือเป็นสะพานชนิดพิเศษ เช่น สะพานขึง (cable – stayed bridge) เป็นต้น การดูแลบำรุงรักษาให้เป็นไปตามคำแนะนำ ของผู้ออกแบบ/ก่อสร้างสะพานนั้นๆ ส่วนหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง มีหน้าที่ตรวจสภาพตัวสะพานและตอม่อโดยทั่วไป เพื่อค้นหาสิ่งผิดปกติและรายงานตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

หมายเหตุ :

สะพานช่วงยาวๆ มักจะมีปัญหาในทางปฏิบัติในการสำรวจสภาพใต้ท้องสะพาน และตอม่อ (รวมทั้งหัวตอม่อ) แต่เป็นความจำเป็นที่จะต้องหาทางปฏิบัติให้ได้

ภาคผนวก ซ

คำแนะนำ
การสำรวจตรวจสอบ
สภาพท่อและบริเวณ

ภาคผนวก ซ

คำแนะนำ

การสำรวจตรวจสอบสภาพท่อและบริเวณ

ประเด็นสำคัญในด้านการดูแลบำรุงรักษาท่อระบายน้ำ

ท่อลอดคันทางทำหน้าที่ที่สำคัญคือ ระบายน้ำผ่านคันทางโดยไม่ให้คันทางชำรุดจากการะแสน้ำ และตัวท่อจะต้องแข็งแรงสามารถรับแรงหรือน้ำหนักที่มากระทำได้ ส่วนท่อระบายน้ำข้างทาง (storm drains) โดยทั่วไปทำหน้าที่ระบายน้ำจากผิวทาง (ทางในเมือง) ซึ่งจะต้องมีการดูแลไม่ให้เกิดการอุดตัน

ท่อในที่นี้หมายความรวมถึง ท่อกลม คสล. และท่อเหลี่ยม คสล. (ซึ่งอาจใช้แทนสะพานช่วงสั้นๆ) ด้วย

ตำแหน่งของทอที่ต้องให้ความสนใจในการดูแลบำรุงรักษาเป็นพิเศษ ได้แก่ ในเส้นทางที่ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา, บนพื้นที่ที่เป็นดินอ่อน, ในพื้นที่การเกษตร และเป็นท่อลอดใต้คันทางสูงๆ

ภารกิจหลักในการดูแลซ่อมบำรุงท่อลอดคันทางคือ การซ่อมแซมบริเวณปากท่อ / ทางน้ำเข้า / ทางน้ำออก ที่ชำรุดจากการถูกกัดเซาะ รวมทั้งการกำจัดวัสดุเหลือทิ้งหรือสิ่งที่ขัดขวางการระบายน้ำ และการป้องกันสิ่งไหลลอยที่จะอุดตันทอ (debris control) โดยสร้างเครื่องป้องกันตามความเหมาะสมสำหรับทอระบายน้ำข้างทางนั้น จะต้องมีการทำความสะอาดท่อเพื่อไม่ให้เกิดการอุดตัน

งานดูแลซ่อมบำรุงท่อระบายน้ำนี้ หน่วยงานซ่อมบำรุงทางควรได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในลักษณะเช่นเดียวกับการดูแลรักษาสะพาน กล่าวคือ สำรวจสภาพท่อระบายน้ำโดยทั่วไป และทำการซ่อมบำรุงในส่วนที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของท่อ หรือการชำรุดโดยทั่วไปซึ่งความชำรุดอยู่ในระดับไม่เกินปานกลาง (regular inspection and general maintenance) ส่วนการตรวจสอบสภาพในด้านโครงสร้าง หรือส่วนที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวท่อและการซ่อมใหญ่ (structural maintenance and major repair) ควรมอบหมายให้หน่วยงานซึ่งมีความเหมาะสม เช่น ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะสะพาน หรือหน่วยงานของสำนักทางหลวง ที่พร้อมในด้านการสะพาน เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน

การสำรวจสภาพท่อระบายน้ำและบริเวณโดยทั่วไป นอกจากเพื่อการซ่อมบำรุงตามปกติแล้ว มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ

(1) เป็นข้อมูลเพื่อการพิจารณาความเหมาะสมหรือความพอเพียงในการระบายน้ำ

(2) เป็นข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไข เช่นการจัดให้มีสิ่งป้องกันสิ่งไหลลอยอุดตันปากท่อ (debris control device), การลดความเร็วของกระแสน้ำที่ออกจากท่อ (excessive outlet velocity) เพื่อบรรเทาหรือป้องกันการกัดเซาะ, การชำรุดที่เกิดขึ้นในกรณีดินถมหลังท่อสูง, การชำรุดที่เกิดขึ้นในกรณีวางท่อลอดคันทางบนดินอ่อน เป็นต้น

(3) เป็นข้อมูลเบื้องต้นของการชำรุดของโครงสร้างของท่อ เพื่อการสำรวจและวิเคราะห์ต่อไป

บันทึกการสำรวจสภาพท่อและบริเวณ

รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)

ท่อลอดคันทาง (ท่อกลม คสล.)

O ระดับน้ำด้านทางเข้า (บริเวณใกล้ที่ตั้งของท่อ)

O สภาพบริเวณทางเข้า

O สภาพบริเวณทางออก

O สภาพของตัวท่อ

O ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ

ท่อเหลี่ยม คสล. (ทำหน้าที่คล้ายสะพาน)

O สภาพของตัวท่อ

O สภาพบริเวณทางเข้า

O สภาพบริเวณทางออก

O ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ

ท่อระบายน้ำข้างทาง

O สภาพฝาปิดบ่อพักน้ำ (manholes)

O ความสกปรก (ตรวจที่ manholes)

ลักษณะการชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) /ปานกลาง (M) /มาก (H)
การกัดเซาะ (บริเวณทางเข้าและทางออก)	H : ดินในช่องน้ำ หรือดินบริเวณขาด คันทาง หรือบากท่อ หรือท้ายท่อ ถูกกระแสน้ำชุดคุ้ยพัดพาเป็น โพรงลึกและกว้างจนทำให้ หรือ อาจทำให้ ท่อกลม คสล. หลุด หรือกำแพงปากท่อหลุดเอียง หรือคันทางถูกกัดเซาะถึงไหล่ทาง M : การกัดเซาะค่อนข้างมาก แต่ยัง ไม่ทำให้ท่อกลม คสล.หลุด หรือ กำแพงปากท่อหลุดเอียง L : การกัดเซาะเพียงเล็กน้อย
คอนกรีตท้องท่อ (ภายใน)	H : คอนกรีตหลุดหรือสึกหรอจนเห็น เหล็กเสริมหลายจุด M : คอนกรีตหลุดหรือสึกหรอจนเห็น เหล็กเสริมบางจุด หรือ คอนกรีต หลุด / สึกหรอ จนเห็นได้ชัดมาก L : หมายถึง คอนกรีตหลุดหรือ สึกหรอเพียงเล็กน้อย

ลักษณะชำรุด	ระดับความชำรุด น้อย (L) /ปานกลาง (M) / มาก (M)
รอยแตกของท่อ	H : รอยแตกกว้างตั้งแต่ 0.01 นิ้ว (0.03 นิ้ว มิลลิเมตร) ขึ้นไป M : รอยแตกกว้างไม่เกิน 0.01 นิ้ว L : รอยแตกเป็น hair cracks
รอยต่อของท่อ แตก / แยก / ทรุด (ท่อกลม คสล.)	H : รอยต่อแตกหรือแยกหรือทรุดอย่างเห็นได้ชัด และท่อมีรอยแตกในระดับ H M : มีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุด อยู่บ้าง และท่อมีรอยแตกในระดับ M L : มีรอยต่อ แตก / แยก / ทรุด อยู่บ้าง แต่ท่อมีรอยแตกในระดับ L
ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ วัดความชำรุดของผิวจราจรหลังท่อ โดยใช้รถนั่งตรวจการความเร็ว 90 กม./ชม. สำหรับทางนอกเมือง 60 กม. / ชม. สำหรับทางในเมือง	H : รถวิ่งกระเทือนมาก หรือรู้สึกไม่สบายใจมาก ต้องใช้ความเร็วต่ำ M : ขับรถ รู้สึกไม่สบายใจ L : ขับรถ รู้สึกผิวไม่เรียบบ้าง

สำรวจสภาพ

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	ระดับน้ำด้านทางเข้า (บริเวณใกล้ที่ตั้งของท่อ)	☐ น้ำท่วมผิวทาง ☐ อยู่ในระดับใต้ผิวทางไม่เกิน 50 ซม. ☐ อยู่ในระดับใต้ผิวทางเกิน 50 ซม. *หมายเหตุ* : สำรวจในช่วงน้ำหลาก(ต้องการทราบว่าระดับน้ำถึง subbase หรือไม่)
	สภาพบริเวณทางเข้า	*การกัดเซาะ* : ในช่องน้ำชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L บริเวณปากท่อชำรุดระดับ ☐ H ☐ M ☐ L *การอุดตัน* : ☐ ไม่มี ☐ มี *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ* : ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ (คันคลอง,บ้านเรือน)) (ที่ดินเอกชน) *กรณีเป็นทางภูเขา* : ชนิดรางน้ำ ☐ ดิน ☐ คอนกรีต/แอสฟัลท์ ditch check ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ ควรมี *หมายเหตุ* : รวมทั้ง interception ditch ด้วย (สำรวจหลังฝนตก)

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณ ทางออก	*การกัดเซาะ* : ชำรุดระดับ H M L *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ* ไม่มี มี (ระบุ (ต้นคลอง, บ้านเรือน) (ที่ดินเอกชน) *กรณีเป็นทางภูเขา* : รางระบาย (chute) มี ไม่มี ควรมี *หมายเหตุ* : สำรวจหลังฝนตก
	สภาพของตัวท่อ	*ความชำรุด* : *คอนกรีตท้องท่อ* H M L *รอยแตก* H M L *รอยต่อ (ท่อกลม)* H M L *ท่อทรุดแอ่น* ไม่ทรุด ทรุดแอ่น *หมายเหตุ* : ท่อทรุดแอ่น (ท่อกลม คสล.) สังเกตจากน้ำขัง หรือมีสิ่งตกค้างอยู่ในท่อ
	ความไม่ราบเรียบ ของผิวจราจร บริเวณหลังท่อ	*ความชำรุด* : ไม่มี ชำรุดระดับ H M L

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพฝาปิดท่อ พักน้ำ (ทางในเมือง)	*ความชำรุด* : ☐ ไม่มี ☐ มี / ต้องแก้ไข (ระบุ (หาย, ตะแกรงหลุด) *หมายเหตุ* : ต้องสำรวจเป็นประจำ
	ความสกปรกใน ท่อระบายน้ำ (ตรวจที่บ่อพักน้ำ)	*สิ่งตกค้างในบ่อพักน้ำ* : ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด *หมายเหตุ* : ถ้าท่อระบายน้ำข้างทาง (ในเมือง) มีท่อน้ำทิ้งของราษฎรมาต่อเชื่อมต้องสำรวจเป็นประจำ

หมายเหตุ : การสเก็ทซ์สภาพ / ความชำรุด หรือการถ่ายภาพจะช่วยทำให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

การแก้ไข

ท่อ กม.	วันแก้ไขเสร็จ	รายการแก้ไข	ค่าซ่อม (บาท)
		ซ่อมบริเวณทางเข้า (ระบุรายละเอียด)	
		ซ่อมบริเวณทางออก (ระบุรายละเอียด)	
		ซ่อมผิวจราจรบริเวณหลังท่อ (ระบุเนื้อที่ที่ซ่อม)	
		ซ่อม/เปลี่ยน ฝาปิดบ่อพักน้ำ (ระบุจำนวน)	
		ทำความสะอาดท่อระบายน้ำข้างทาง (ระบุความยาว)	

(ตัวอย่างรายงานการสำรวจสภาพท่อและบริเวณ)

หมวดการทาง_____

แขวงการทาง _____ สำนักทางหลวงที่_____

ทางหลวงหมายเลข _____ รายงานเดือน _____ พ.ศ._____

ตอนควบคุม _____ วันรายงาน_____(สัปดาห์ที่____)

ท่อลอดคันทาง กม._____

ขนาด _____(ดินถมหลังท่อสูง_____ม.)

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKCISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	ระดับน้ำด้านทางเข้า	☐ น้ำแห้ง ☐ น้ำท่วมผิวทาง ☐ อยู่ในระดับใต้ผิวทางไม่เกิน 50 ซม. ☐ อยู่ในระดับใต้ผิวทางเกิน 50 ซม.
	สภาพบริเวณทางเข้า	*การกัดเซาะ:* ☐ ไม่มี (เรียบร้อยโดยทั่วไป) ☐ ช่องน้ำชำรุดระดับ..... ☐ บริเวณปากท่อชำรุดระดับ..... *การอุดตัน :* ☐ ไม่มี ☐ มี *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ :* ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ.....) *รางน้ำ* (กรณีทางภูเขา) : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณทางออก	*การกัดเซาะ* : ☐ ไม่รุนแรง ☐ ช่องน้ำชำรุดระดับ..... ☐ บริเวณปากท่อชำรุดระดับ... *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ* : ☐ ไม่มี ☐ มี (ระบุ.....) *รางระบาย* (chute) กรณีทางภูเขา : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุด
	สภาพของตัวท่อ (ท่อกลม คสล.)	*คอนกรีตห้องท่อ* (ภายใน) : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุดระดับ..... *รอยแตก* : ☐ ไม่มี ☐ ชำรุดระดับ..... *รอยต่อของท่อ* : ☐ เรียบร้อย ☐ ชำรุดระดับ.....
	ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ	☐ เช่นเดียวกับผิวจราจรไกล้ท่อ ☐ ชำรุดระดับ.....

หมายเหตุ : ถ้าดีนถมหลังท่อสูงกว่า 5.00 เมตร ให้ระบุด้วยการสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่าย จะช่วยให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

ท่อเหลี่ยม คสล. กม. .....

ขนาด.....

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพของตัวท่อ	_ เรียบร้อย _ คอนกรีตท้องท่อชำรุดระดับ..... _ มีรอยแตกชำรุดระดับ..... หมายเหตุ : ให้สำรวจสภาพผนัง (กำแพง) และพื้นของท่อในทำนองเดียวกันกับสะพาน
	สภาพบริเวณ ทางเข้า	*การกัดเซาะ* : ในช่องน้ำ ชำรุดระดับ H _ M _ L บริเวณปากท่อ ชำรุดระดับ _ H _ M _ L *การอุดตัน* : _ ไม่มี มี *อุปสรรคขวางการระบายน้ำ* : ไม่มี มี (ระบุ (ดินคลอง,บ้านเรือน) (ที่ดินเลกชน)

วันสำรวจ	รายการตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพบริเวณทางออก	*การกัดเซาะ:* __ ไม่รุนแรง __ ช่องน้ำชำรุดระดับ..... __ บริเวณปากท่อชำรุดระดับ..... *อุปสรรคขวางทางระบายน้ำ* : ไม่มี __ มี (ระบุ.....) *รางระบาย* (chute) กรณีทางภูเขา : __ เรียบร้อย ชำรุด
	ความไม่ราบเรียบของผิวจราจรบริเวณหลังท่อ	__ เช่นเดียวกับผิวจราจรใกล้ท่อ __ ชำรุดระดับ

หมายเหตุ : การสเก็ทช์สภาพ / ความชำรุด หรือภาพถ่ายจะช่วยให้รายงานชัดเจนยิ่งขึ้นและเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ

ท่อระบายน้ำข้างทาง กม. .....

ขนาด.....

วัน สำรวจ	รายการ ตรวจสอบ (CHECKLISTS)	สภาพ / ความชำรุด
	สภาพฝาปิดบ่อพักน้ำ	ความชำรุด : ด้านซ้าย ☐ ไม่มี ☐ มี ด้านขวา ☐ ไม่มี ☐ มี
	ความสกปรกในท่อระบายน้ำ (ตรวจที่บ่อพักน้ำ)	*สิ่งตกค้างในบ่อพักน้ำ* ด้านซ้าย ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด ด้านขวา ☐ มีบ้าง ☐ ต้องทำความสะอาด

บทที่ 18
ข้อคิดเพื่อเสริมสร้างบูรณาการ

18.1 งานจ้างซ่อม

◊ งานซ่อมบำรุงทางอาจดำเนินการโดยวิธีการจ้างได้ แต่ถ้าหากเป็นลักษณะงานที่จ้างบริการ จะต้องเป็นงานที่สามารถตรวจวัดคุณภาพและปริมาณได้ เช่น งานตัดหญ้า, งานจ้างทำเครื่องหมายจราจร, งานซ่อมบำรุงสัญญาณไฟจราจร, งานซ่อมบำรุงไฟแสงสว่าง, งานซ่อมผิวจราจร, งานซ่อมอุดรอยต่อทางคอนกรีต เป็นต้น

◊ รายละเอียดการจ้างซ่อมผิวทางและการจ้างจัดทำเครื่องหมายจราจร จะต้องกำหนดเงื่อนไขภายในอายุสัญญาว่าในกรณีที่บริเวณผิวทางที่จะซ่อมครอบคลุมเครื่องหมายจราจร ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเครื่องหมายจราจรตามลักษณะเดิม และ / หรือ ผู้ว่าจ้างอาจจะดำเนินการแทนได้หากเห็นสมควร โดยคิดค่าใช้จ่ายต่อหน่วยตามที่ได้กำหนดไว้ *(ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงที่การซ่อมผิวทางนั้น ปิดเครื่องหมายจราจรหรือทำให้เครื่องหมายจราจรชำรุด)*

◊ การจ้างซ่อมผิวจราจรมีประเด็นที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบคือ ภาระที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบภายใน

ระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ปัญหาก็คือ การชำรุดของผิวทางที่เกิดขึ้นหลังการซ่อมหากพิสูจน์ได้ว่ามีรถบรรทุกหนักเกินกำหนด (ฝ่าฝืนกฎหมาย) มีส่วนร่วมทำให้เกิดการชำรุดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบหรือไม่ ประเด็นนี้เห็นว่าถ้าหากตัดการผูกพันตามสัญญาออกได้ก็น่าจะเป็นการแก้ปัญหา (ลงต้องเจรจาตกลงกับผู้รักษาหรือผู้กำหนดระเบียบการจ้างของทางราชการก่อน)

◊ การจ้างซ่อมบำรุงทางแบบเบ็ดเสร็จหรือเหมาจ่าย ถ้าระเบียบการจ้างเปิดกว้างให้กระทำได้ก็ควรพิจารณาให้รอบคอบมิฉะนั้นจะมีข้อโต้เถียงถึงระดับความชำรุดก็ควรจะแก้ไขหรือซ่อมและมีรถบรรทุกหนักผิดกฎหมายเข้ามาใช้ทาง ซึ่งผู้รับจ้างไม่มีอำนาจห้าม

18.2 ความสว่างและความโปร่งใส

◊ การบำรุงสอดแทรก (intervention maintenance) ของทางผิวแอสฟัลท์ โดยทั่วไปกระทำตามระดับของความชำรุดของผิวซึ่งมีร่องแตก หรือเป็นร่องหรือเป็นลูกคลื่นด้วยวิธีการปฏิบัติตั้งแต่เบาไปหาหนัก คือ พ่นแอสฟัลท์เหลว (fog seal), ฉาบผิว (aggregate seal, slurry seal, cape seal) และปูผิวทับบางๆ หนาไม่เกิน 5 ซม. (maintenance overlay) ประเด็นที่น่าพิจารณาคือ การฉาบผิวมีวัตถุประสงค์ที่จะปิดรอยแตกเพื่อไม่ให้น้ำซึมผ่านผิวลงไปเบื้องล่างได้ ดังนั้นการเลือกวิธีการฉาบผิว

จึงน่าจะพิจารณาจากราคาค่าใช้จ่ายหรือคางาน (ตอตารางเมตร) และความราบเรียบของผิวทาง (IRI) เป็นประการสำคัญ

◊ การปรับปรุงผิวทางแอสฟัลท์ อาจดำเนินการได้โดยวิธีการรื้อผิวทางเดิมทิ้ง แล้วปูผิวใหม่ หรืออาจใช้วิธี recycling คือใช้วัสดุผิวทางเดิมมาปรับสภาพแล้วปูเป็นผิวใหม่ มีประเด็นที่น่าจะพิจารณาให้รอบคอบนอกจากราคาค่าใช้จ่าย คือการลงทุนซื้อเครื่องจักร (ถ้าคิดทำเอง),ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือชุมชน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นทางในเมือง), และประการสำคัญ โอกาสที่ถนนหรือเส้นทางขนส่งวัสดุที่นำมาใช้ในการปรับปรุงผิวจะชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการบรรทุกหนักเกินพิกัด เพราะไม่มีการควบคุม หรือการควบคุมไร้ประสิทธิภาพ

18.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์การซ่อมบำรุง

◊ เป็นที่ทราบกันดีว่า การจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมือเครื่องใช้ในการซ่อมบำรุงทางต้องลงทุนสูงซึ่งปัจจุบันการจัดตั้งกองทุนหมุนเวียน (revolving fund) จะช่วยแบ่งเบาอุปสรรคเกี่ยวกับงบประมาณเพื่อจัดหาลงไปได้ระดับหนึ่ง เห็นว่าถ้าจะเช่าเครื่องจักรบางชนิด เช่นรถ bulldozer, รถ backhoe, รถ crane เป็นต้นโดยทำสัญญาเช่าแบบเปิด (Open - end contract) ซึ่งจะจ่าย

ค่าเช่าเมื่อใช้งานเท่านั้นน่าจะช่วยให้การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงคล่องตัวยิ่งขึ้น

◊ เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงเป็นประจำ จำเป็นที่จะต้องจัดหาให้ครบถ้วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการซ่อมบำรุงทางคอนกรีต ซึ่งยังขาดเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ อีกมาก ดังจะเห็นว่าทางคอนกรีตชำรุดเร็วอย่างน่าวิตก (concrete slab ไวต่อ repetition of traffic loads หรือ fatigue มาก)

18.4 อุปกรณ์เตือนอุบัติภัย

◊ ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นกับทางหรือสะพาน และอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนจะเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงแก่ผู้ใช้ทาง ถ้าไม่มีการเตือนให้ทราบล่วงหน้า หรือมีการบอกเหตุในระยะกระชั้นชิด

◊ อย่างน้อย ป้ายเตือน แผงกั้น กรวยยาง ไฟกระพริบ ที่พอเพียงและติดตั้งให้ทราบล่วงหน้าในระยะทางพอสมควร และต้องรีบดำเนินการอย่างเร็วที่สุดจะช่วยป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ หรืออุบัติซ้ำที่ไม่พึงปรารถนา การใช้กิ่งไม้ หรือถังยางแอสฟัลท์ หรือกรวยยางเพียงเล็กน้อยหรือป้ายหรือเครื่องกั้นบอกเหตุ ณ สถานที่เกิดเหตุเพียงเท่านั้น เป็นการแสดงถึงความหย่อนยานในการปฏิบัติหน้าที่

◊ อุปกรณ์สำหรับงานฉุกเฉินและอุบัติเหตุ จะต้องจัดให้มีสำรองไว้ที่เขต แขวง และหมวดการทาง และสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว

18.5 การปฏิบัติงานในวันหยุดราชการ

◊ เนื่องจากการจราจรจะไม่มีวันหยุดและบางเส้นทางการจราจรเนืองแน่นกว่าปกติ ประกอบกับอุบัติเหตุบนถนนมีสาเหตุจากผู้ขับรถมากถึงกว่าร้อยละ 95 ดังนั้นปริมาณการจราจรบนถนน จึงเป็นเครื่องชี้ถึงความต้องการที่จะต้องมีการดูแลบำรุงรักษาทางในบางเส้นทางตลอดเวลา

◊ น่าจะจัดให้มีหน่วยปฏิบัติงานฉุกเฉินอยู่ที่แขวงการทางเป็นอย่างน้อย

◊ ต้องกำหนดและจัดให้มีการสื่อสารโทรคมนาคมอย่างเหมาะสมเพื่อปฏิบัติฉุกเฉิน

◊ การติดต่อเพื่อประสานการช่วยเหลือจากหน่วยงานเอกชนเพื่อประโยชน์แก่สังคม เช่นมูลนิธิปอเต็กตึ๊ง, มูลนิธิร่วมด้วยช่วยกัน, มูลนิธิร่วมกตัญญู นอกเหนือไปจากตำรวจทางหลวง น่าจะเป็นการส่งเสริมความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทางมากขึ้น

18.6 การปลูกป่าในเขตทาง

◊ การปลูกต้นไม้ในเขตทางเป็นสิ่งที่ดี ถ้าจัดให้เป็นระเบียบและคำนึงถึงการคุ้มครองข้างทางให้กับผู้ใช้ทาง (จัดให้มีเขตปลอดอุปสรรค หรือ free zone สองข้างทางเพื่อบรรเทาความรุนแรงอันอาจจะเกิดจากยุบัติเหตุรถตกถนน) รวมทั้งไม่กีดขวางการซ่อมบำรุงทางโดยใช้เครื่องจักรด้วย

◊ การปลูกต้นไม้สองข้างทางให้เป็นระเบียบ (ควรกำหนดเป็นแบบให้ปฏิบัติ) จะทำให้เกิดความร่มรื่นสบายตา ลดความเครียดในการขับรถ หรือเป็นการเพิ่มความสวยงามให้กับทาง (road beautification) และเป็นเครื่องชี้แนวหรือบอกทาง (delineators) ให้กับผู้ขับรถด้วย

◊ การปลูกต้นไม้บนลาดคันทาง (side slope) ไม่ควรดำเนินการอย่างยิ่งเพราะจะเป็นอุปสรรคในการซ่อมบำรุงคันทาง อีกทั้งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้จะปกคลุมถึงตัวถนนซึ่งหมายถึงต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเป็นอย่างดีเพื่อความปลอดภัยแก่การจราจรด้วย

◊ ต้นไม้ใกล้ทางถ้าทำให้เกิดเป็นเงามืดบนทางจราจร โดยเฉพาะอย่างถ้าเป็นทางนอกเมืองซึ่งการจราจรจะใช้ความเร็วสูง เงาต้นไม้เป็นระยะจะก่อกวนหรือทำลายสมาธิในการขับรถทำให้เกิดความรู้สึกรบกวน

◊ การทาสีขาวบนลำต้นของต้นไม้ริมทาง ไม่ว่าจะต้นใหญ่หรือต้นเล็กนอกจากจะไม่น่าดูแล้วยังเป็นการบ่อนทำลายการเจริญเติบโตของต้นไม้ด้วย

◊ ต้นไม้ปลูกในเขตทาง ควรเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสม หากปลูกไม้ที่หวงห้ามหรือถูกควบคุมเช่นต้นสัก พึงตระหนักว่าจะต้องถูกกวนใจหรือเพิ่มภาระโดยไม่น่าจะเป็นการจำเป็น เพราะเพียงแต่ลิดกิ่งเพื่อบำรุงการเติบโตของต้นไม้ก็จะต้องขออนุญาตต่อกรมป่าไม้ก่อน

18.7 เรื่องที่อาจมองไม่เห็น

◊ บางทีอาจจะคิดว่าเจ้าของทางจะทำอะไรก็ได้ในเขตทาง แต่แท้จริงแล้ว ไม่จริงอย่างที่คิด

◊ คนไทยซึ่งเป็นเจ้าของประเทศ คือเจ้าของทางอย่างแท้จริง ดังนั้นผู้ใช้ทางจึงมีสิทธิที่จะมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาทางหลวง ด้วยเหตุนี้การดำเนินการหรือการปฏิบัติใดๆ ซึ่งปรากฏเป็นภาพลวงตาที่ไม่น่าดู หรือแสดงให้เห็นว่ามีความหย่อนยานในการปฏิบัติงาน รวมทั้งบางกรณีเป็นการแสดงออกถึงการกระทำที่ฟุ่มเฟือยหรือจนเกินงามหรือเกิดความจำเป็น ผู้ดูแลรักษาทางคาจจะถูกตำหนิหรือถูกกล่าวโทษตลอดจนถึงถูกดำเนินคดีก็ได้

◊ ทางที่ตัดผ่านป่าสงวนอุทยาน, เขตคุ้มครองสัตว์ป่า, เขตโบราณสถาน ถึงแม้จะเป็นทางเก่าแก่ที่สร้างขึ้นมาช้านานแล้วก็ตาม กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม,

กฎหมายเกี่ยวกับป่าไม้ / อุทยาน / เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า, กฎหมายเกี่ยวกับโบราณสถาน เข้ามายุ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติงานถึงแม้เป็นแต่เพียงการซ่อมบำรุงทางก็ตาม

18.8 ตัวอย่างที่ไม่น่าชื่นชม

◊ หลุมในทางจราจร

◊ หญ้าขึ้นที่รอยต่อสะพาน

◊ หญ้า / ต้นไม้ ขึ้นที่หัวตอม่อสะพาน

◊ ไม้เลื้อยพันหลักหรือเสาติดป้ายจราจร

◊ เสาป้ายจราจร / หลักบอกแนว / ราวกันอันตราย เอียงชำรุด หรือขึ้นสนิมจนน่าเกลียด

◊ ติดไฟสัญญาณจราจร แต่ไม่ใช้งาน

◊ เสาไฟแสงสว่างชำรุด หลอดไฟเสียรอการซ่อมเป็นเวลานานเกินควร

◊ สะพานเหล็ก / สะพานคนเดินข้าม ถนนสึกลอกหรือลอกจนน่าเกลียด

◊ ป้ายจราจรเก่าจนขึ้นสนิมและไม่สะท้อนแสงในเวลากลางคืน

◊ หมุดหรือแผ่นสะท้อนแสงสกปรกจนแสงไม่สะท้อน

◊ ป้ายคำขวัญ

◊ ป้ายประดิษฐ์ขึ้นเอง

◊ ท่อนไม้ กิ่งไม้ ธงราว วางหรือกั้นแทนเครื่องควบคุมการจราจรระหว่างการซ่อมหรือบูรณะทาง

◊ ฐานหลักกิโลเมตรที่ทำอย่างบรรจง เช่นปูด้วยกระเบื้องหรือหินแผ่น หรือประดับด้วยหินย่อย หรือขัดด้วยหินขัด น่าจะเป็นสิ่งที่เกินงาม

◊ ทางเข้า / เกาะกลางถนน ของถนนในเมืองปูด้วยกระเบื้องอย่างดีราวกับเป็นชานหรือลานบ้านที่พักอยู่อาศัย ซึ่งเห็นว่าฟุ่มเฟือยเกินไป

◊ หลักบอกแนวด้วยท่อพลาสติกเป็นเรียงรายในถนนบ้านเมืองบางแห่งก็มีเกาะกลางถนนบอกระดับและติดไฟแสงสว่างอยู่แล้ว เห็นว่าไม่จำเป็นที่จะต้องติดตั้ง

◊ หลักบอกแนวทำด้วยท่อพลาสติกปักแซมระหว่างหลักบอกแนวคอนกรีต (หลักกันโค้ง) ไม่ทราบว่ามีความจำเป็นขนาดไหน

◊ สะพานชำรุดหรือโครงสร้างสะพานบางส่วนเสียหายเพราะอุบัติเหตุรถชน (เช่นท้องคานของช่วงสะพานที่กลับรถใต้สะพาน คานยึดโค้งของสะพานชนิดโค้ง เป็นต้น) ไม่ได้รับการแก้ไขในระยะเวลาอันควร บางแห่งมีป้ายแนะนำให้ระวังอันตรายแถมด้วย (ไม่ใช่ป้ายบังคับ)

ส่วนที่ 3 บทที่ 18

ภาคผนวก ฌ

วัสดุและการใช้งานซ่อมบำรุง

ภาคผนวก ฌ

วัสดุและการใช้งานซ่อมบำรุง

ทางผิวแอสฟัลท์

วัสดุพื้นฐานที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

ยางแอสฟัลท์หรือแอสฟัลท์ซีเมนต์ (asphalt cement)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด (ที่ใช้ในเมืองไทย) เกรด (grade) 60 -70 มาตรฐาน มอก. 851 **ตัวเลขของเกรดหมายถึงค่าที่วัดได้จากการทดสอบคุณสมบัติ โดยวิธี penetration test กล่าวคือใช้เข็มมาตรฐานมีน้ำหนัก 100 กรัม กดลงไปในยางแอสฟัลท์ที่เตรียมไว้สำหรับทดสอบ (ที่อุณหภูมิ 25 ° C หรือ 77 ° F) ระยะที่เข็มจมลงเมื่อ 5 วินาที วัดในหน่วย 0.1 มิลลิเมตร คือตัวเลขที่แสดงเกรดของยางแอสฟัลท์** นอกจาก penetration test แล้วยังมีการทดสอบอีกหลายอย่าง เช่น ความหนืด (viscosity), จุดวาบไฟ (flash point), การยืดตัว (ductility), ฯลฯ เป็นต้น (แต่ส่วนกรมทางหลวงใช้ยางแอสฟัลท์เกรด 75 – 100)	**แอสฟัลท์คอนกรีต (asphalt concrete)** แอสฟัลท์คอนกรีต (hot mix) ที่ใช้ซ่อมผิวโดยทั่วไปใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ ประมาณ 3 - 7 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก วัสดุมวลรวม (graded aggregate) ซึ่งมีขนาดที่ใช้เรียก (nominal size) เช่น ½ นิ้ว หรือ 13 มิลลิเมตร ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง **ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** ปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ที่ใช้ฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ประมาณ 0.4 – 1.0 ลิตร / ม ^{2} ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7-11 กิโลกรัม / ม ^{2}) หรือประมาณ 0.6 – 1.5 ลิตร / ม ^{2}

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อปฏิบัติที่สำคัญ แอสฟัลท์ซีเมนต์ (AC 60-70) ที่ใช้งานต้องต้มให้ได้อุณหภูมิระหว่าง 145 – 175 °C หรือ 295 – 345 °F (ยางแอสฟัลท์ต้องไม่เดือดเป็นฟอง เมื่อมีอุณหภูมิสูงถึง 175 °C ต้องคอยระวังอย่าให้มีประกายไฟ หรือเปลวไฟอยู่ใกล้หม้อต้ม **chip seal** เหมาะสมในการซ่อมบำรุงกับผิวทางชนิด single หรือ double surface treatment และในการปรับปรุงผิว เพื่อเพิ่มความฝืดกับผิวทางแอสฟัลท์โดยทั่วไป	กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว (12-18 กิโลกรัม/ม^2) เมื่อบดทับและกวาดหินย่อยที่หลงเหลืออยู่เรียบร้อยแล้ว อาจปล่อยให้ยานพาหนะผ่านได้ โดยควบคุมความเร็วของการจราจรที่ผ่านไม่เกิน 30 กม./ชม. เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หรือปิดการจราจรอย่างน้อย 30 นาที หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้จะต้องเคลือบผิวก่อนโดยใช้น้ำมันก๊าด (kerosene) หรือน้ำมันดีเซล ประมาณ 4-10 ลิตร/ ม^2 **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่ต้มร้อน 145 – 175 °C พนหรือหยอดเพื่ออุดรอยแตกซึ่งกว้างพอสมควร (ประมาณ 3 – 10 มิลลิเมตร) โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม

คัทแบ็คแอสฟัลท์ (cutback asphalt)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด / เกรด (type / grade) **คัทแบ็กแอสฟัลท์ คือแอสฟัลท์เหลว ซึ่งเกิดจากการนำแอสฟัลท์ซีเมนต์ (ซึ่งเป็นกากหรือวัสดุที่เหลืออยู่จากการกลั่นน้ำมันดิบในขั้นสุดท้าย) ให้กลับคืนสู่สภาพเหลวโดยใช้น้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่กลั่นได้ในระยะต้น ๆ มาเป็นตัวทำให้เหลวซึ่งเรียกว่าเป็นการ cutback** คัทแบ็คแอสฟัลท์ แบ่งออกเป็นชนิดและเกรด (grade) ต่างๆ คือชนิด RC (rapid curing), MC (medium curing) และ SC (slow curing) ส่วนเกรดได้แก่ 70,250,800,3000 เป็นต้น ตัวเลขของเกรดบ่งถึงค่าต่ำสุดของความหนืด (kinematics viscosity) ในหน่วยที่เรียกว่า centistokes ที่อุณหภูมิ 60 °C (140 °F) ตัวอย่างเช่น MC – 3000 จะหนืดก่อนข้างมาก ในเมื่อ MC – 70 จะเหลวมาก เป็นต้น	**ไพรม์โค้ท (prime coat)** **ในการซ่อมลึก (deep patching) เมื่อซ่อมแซมชั้นพื้นทาง (base course) แล้ว ก่อนที่จะซ่อมปูผิวทางใหม่ จะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลว เพื่อให้ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่านและเป็นตัวยึดเหนี่ยวให้พื้นทางเชื่อมต่อกับผิวทาง** คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง จะต้องเป็นชนิด MC – 30 หรือ MC – 70 (มาตรฐาน มอก. 865) กรณีใช้ MC – 30 จะต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30 - 90 °C หรือ 85 – 190 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.8 - 1.4 ลิตร / ม ^{2} ส่วนกรณีใช้ MC - 70 จะต้องอุ่นให้ร้อนอยู่ในชวง 50 - 110 °C หรือ 120- 225 °F และใช้ปริมาณแอสฟัลท์ ประมาณ 0.8 – 1.4 ลิตร / ม ^{2} เช่นกัน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
คัทแบ็คแอสฟัลท์ นอกจากจะต้องผ่านการทดสอบความหนืดแล้ว ยังมีข้อกำหนดอีกหลายประการ ที่จะต้องทำการทดสอบ เช่น จุดวาบไฟ (flash point), กากหรือวัสดุที่เหลือจากการกลั่น (residue), ปริมาณน้ำที่ค้างอยู่ (presence of water), ฯลฯ, เป็นต้น คัทแบ็คแอสฟัลท์เมื่อนำไปใช้งาน ตัวน้ำมันที่ทำให้เหลวจะระเหยไปเหลือแต่แอสฟัลท์ซีเมนต์ ประมาณ 55 – 80 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร (แล้วแต่ชนิดของคัทแบ็คแอสฟัลท์) Prime coat และ tack coat มีทางเลือกที่จะใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์ หรือ อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ก็ได้	**แท็คโค้ท (tack coat)** ในการซ่อมผิวชนิดซ่อมปะ (skin patching) เมื่อเตรียมพื้นที่ที่จะซ่อมเรียบร้อยแล้ว ก่อนลงวัสดุผสมแอสฟัลท์ (asphalt mixture หรือ pre – mix ที่เรียกกัน) เพื่อปะซ่อมจะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลว เพื่อเป็นตัวยึดเหนี่ยวหรือประสานกับผิวเดิมก่อน คัทแบ็คแอสฟัลท์ ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงจะต้องเป็น ชนิด RC – 70 หรือ RC – 250 (มาตรฐาน มอก. 865) กรณีใช้ RC – 70 จะต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 50 – 110 °C หรือ 120 – 225 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.1 – 0.3 ลิตร / ม^2 ส่วนกรณีใช้ RC – 250 จะต้องอุ่นให้ร้อนอยู่ในช่วง 75 – 130 °C หรือ 165 – 170 °F และใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 0.1 – 0.3 ลิตร / ม^2 เช่นกัน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
chip seal ซึ่งใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์หรืออีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ น่าจะสะดวกกว่าในกรณีที่ปริมาณงานหรือเนื้อที่ที่จะซ่อมบำรุงไม่มากนัก	**ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่ใช้ในการฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง คือ RC – 800 หรือ RC – 3000 โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 0.4 – 1.2 ลิตร / ม ^{2} ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7-11 กิโลกรัม/ม ^{2}) หรือประมาณ 0.7 - 1.9 ลิตร/ม ^{2} กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว (12-18 กิโลกรัม/ ม ^{2}) และอุณหภูมิที่ใช้พ่นหรือราด สำหรับ RC – 800 อยู่ในช่วง 100 – 120 $^{\circ}$C หรือ 210- 250 $^{\circ}$F ส่วน RC – 3000 อยู่ในช่วง 120 – 160 $^{\circ}$C หรือ 250 – 310 $^{\circ}$F หลังจากบดทับและกวาดเก็บหินย่อยที่หลงเหลือเรียบร้อยแล้ว จะต้องปล่อยให้ยางจับตัวอย่างน้อย 7 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้
ชนิดของแอสฟัลท์ที่จะเลือกใช้อุดรอยแตก ถ้ารอยแตกไม่กว้างมากนัก การใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์หรืออิมัลซิไฟด์แอสฟัลท์จะปฏิบัติได้ง่ายกว่า	หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้จะต้องเคลือบผิวก่อนโดยใช้น้ำมันก๊าด (kerosene) หรือ น้ำมันดีเซลประมาณ 4–10 ลิตร/ ม ^{2} **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์ที่อุ่นให้ร้อนตามชนิดที่กำหนด พ่นหรือหยอดเพื่ออุดรอยแตกที่ไม่กว้างนักได้ตามที่พิจารณาเห็นเหมาะสม

อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ (emulsified asphalt)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชนิด / เกรด (type / grade) อีมัลไฟด์แอสฟัลท์ คือ แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่กระจายเป็นเม็ดเล็กๆ (colloids) อยู่ในน้ำโดยอาศัยสารที่เรียกว่า emulsifying agent เป็นตัวกระจาย อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์มีหลายชนิดและหลายเกรด (grade) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงจะใช้ชนิด แคทอิออนนิก (cationic) ซึ่งหมายถึงเม็ดเล็กๆ ของแอสฟัลท์มีประจุไฟฟ้าบวก cationic emulsified asphalt แบ่งออก เป็น 3 ชนิด คือแตกตัวเร็ว (rapid setting) หรือ CRS, ชนิดแตกตัวเร็วปานกลาง (medium setting) หรือ CMS, และชนิดแตกตัวช้า (slow setting) หรือ CSS กรมทางหลวงใช้ cationic emulsified asphalt หลายชนิดและหลายเกรด (grade) เช่น CSS – 1, CSS – lh, CSS-1h-s, CRS– 2 เป็นต้น	**ไพร์มโค้ท (prime coat)** ในการซ่อมลึก (deep patching) เมื่อซ่อมชั้นพื้นทาง (base course) แล้วก่อนที่จะซ่อมปูผิวทางใหม่ จะต้องพ่นหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลวเพื่อให้ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่าน และเป็นตัวยึดเหนี่ยว ให้พื้นทางเชื่อมต่อกับผิวทาง อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง จะต้องเป็นชนิด CSS – 1 หรือ CSS – 1h (มาตรฐาน มอก. 371) อีมัลซีไฟด์แอสฟัลท์ทั้งสองชนิดมีอุณหภูมิการใช้งานอยู่ในช่วง 20 – 70 °C หรือ 70 – 160 °F ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.8 – 1.4 ลิตร/ ม^2

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
(ตัวอักษร h ที่ตามหลังเกรด หมายถึง อิมัลซิไฟด์เกรดนั้นใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ที่มีความหนืดมากในการผลิต ส่วนอักษร s ตามหลังสุด หมายถึงมีตัวที่ละลาย (solvent) มาในเกรดนั้น) การทดสอบคุณสมบัติของอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ นอกจากความหนืดแล้ว ยังต้องทดสอบคุณสมบัติอื่นๆหลายอย่าง และที่สำคัญคือ การทดสอบเสถียรภาพในการเก็บรักษา (storage stability) ซึ่งจะเป็นการตรวจสภาพการแยกตัวของแอสฟัลท์และตกตะกอน (settlement) โดยมีข้อกำหนดว่า การแยกชั้นโดยน้ำหนักจะต้องไม่เกิน 1 เปอร์เซนต์ ภายใน 24 ชั่วโมง	**แท็กโค้ท (tack coat)** ในการซ่อมผิวชนิดซอมปะ (skin patching) เพื่อเตรียมพื้นที่ที่จะซ่อมเรียบร้อยแล้ว ก่อนลงวัสดุผสมแอสฟัลท์ (asphalt mixture หรือ pre-mix ที่เรียกกัน) เพื่อปะซ่อม จะต้องทาหรือราดแอสฟัลท์ชนิดเหลวเพื่อเป็นตัวยึดเหนี่ยวหรือประสานกับผิวเดิมก่อน อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ที่ใช้ตามข้อกำหนดทางหลวงจะต้องเป็นชนิด CRS-1 หรือ CRS – 2 (มาตรฐาน มอก.371) การใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ทั้งสองชนิดจะต้องคุ่นให้มีคุณหภูมิอยู่ในช่วง 50-85 ^{0} C หรือ 125-185 ^{0} F แต่ถ้าผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 ให้ใช้อุณหภูมิปกติได้ (ไม่ต้องคุ่น) ปริมาณแอสฟัลท์ที่ใช้ประมาณ 0.1 - 0.3 ลิตร/ม ^{2} แต่ถ้าผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 ปริมาณที่ใช้ประมาณ 0.2 – 0.6 ลิตร / ม ^{2}

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์มีข้อดีกว่าคัทแบ็คแอสฟัลท์ก็คือ สามารถใช้กับวัสดุที่แห้งหรือเปียกชื้นได้ เมื่อนำไปใช้งาน น้ำที่แทรกตัวอยู่จะระเหยไปเหลือแต่แอสฟัลท์ซีเมนต์ประมาณ 57 – 65 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก (แล้วแต่ชนิดของอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์)	**ฉาบผิวชนิด chip seal / ปรับปรุงผิวชนิด single surface treatment** อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ใช้ในการฉาบ (พ่นหรือราด) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง คือ CRS – 2 โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ ประมาณ 0.4 – 1.5 ลิตร/ ม^2 ในกรณีใช้หินย่อย 3/8 นิ้ว (7 - 11 กิโลกรัม/ม^2) หรือประมาณ 0.9 – 2.3ลิตร/ ม^2 กรณีใช้หินย่อย ½ นิ้ว (12-18 กิโลกรัม/ม^2) และอุณหภูมิที่ใช้พ่นหรือราด CRS – 2 อยู่ในช่วง 50 – 85 $^{\circ}$C หรือ 125 - 185 ($^{\circ}$F) หลังจากบดทับและกวาดเก็บหินย่อยที่หลงเหลือเรียบร้อยแล้ว จะต้องปล่อยให้ยางจับตัวอย่างน้อย 5 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้ หมายเหตุ : หินย่อยที่ใช้ต้องล้างให้สะอาดก่อน (ไม่ต้องเคลือบผิวดังกรณีใช้คัทแบ็คแอสฟัลท์หรือเมดแอสฟัลท์ซีเมนต์)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	ฉาบผิวชนิด slurry seal ในกรณีที่ใช้สเลอรีซีลปูเป็นผิวทาง การฉาบผิวทาง ก็ควรที่จะต้องใช้สเลอรีซีล สำหรับผิวทางเดิมเป็นแอสฟัลท์คอนกรีต การฉาบผิวทาง (ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง) ก็อาจใช้สเลอรีซีล ชนิดที่มีผิวหน้าหยาบฉาบผิวทางได้ แต่ในกรณีต้องฉาบผิวทางเมื่อผิวทางแตกหรือชำรุดถึงภาวะวิกฤต (30 % ของผิวทาง) ถ้าเป็นเส้นทางสำคัญหรือมีปริมาณการจราจรสูงและผิวจราจรเป็นชนิดแอสฟัลท์คอนกรีต ควรดำเนินการในลักษณะ maintenance overlay (ปูผิวด้วยแอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตร) จะเป็นการเหมาะสมกว่า อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ที่ใช้ทำสเลอรีซีล ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง มีดังนี้ ชนิด CSS – 1h (มาตรฐาน ม.ยท.371) สเลอรีซีลตามข้อกำหนดมี 4 ชนิด สำหรับชนิดที่เหมาะสมสำหรับอุดรอยแตก (ชนิดที่ 1) ใช้มวลรวมชนิดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปริมาณแอสฟัลท์ประมาณ 10 – 16 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักมวลรวมแห้งและอัตราการหมายสเลอรีซีลประมาณ 3.0 - 5.5 กิโลกรัม /ม^2

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	ส่วนผสมของสเลอร์ซีล โดยประมาณสำหรับพื้นที่ 1 ม.^{2} คือ หินฝุ่น 5 ลิตร, ปูนซีเมนต์ 5 ช้อนโต๊ะ, น้ำ 1 ลิตร, และอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CSS 1h 1 ลิตร ถ้าจะใช้เครื่องผสมคอนกรีตทำการผสม ซึ่งจะได้ส่วนผสมสำหรับพื้นที่ประมาณ 20 ตารางเมตร ใช้ส่วนผสมดังนี้ หินฝุ่น 100 ลิตร, ปูนซีเมนต์ 1 ลิตร, น้ำ 20 ลิตร, และอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CSS -1h 20 ลิตร เมื่อสเลอรีซีลแล้วจะต้องปล่อยให้ยางจับตัวอย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงจะเปิดการจราจรได้ (ตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำบนผิวสเลอรีซีล ถ้าไม่มีน้ำเหลือให้เห็นก็เปิดการจราจรได้) **การป้องกันน้ำซึมบนผิวที่ปะซ่อมด้วยโคลด์มิกซ์แอสฟัลท์ (cold mix asphalt) หรือพรีมิกซ์ (premix)** กรณีซ่อมผิวแอสฟัลท์โดยวิธีซ่อมปะ (skin patching) หรือซ่อมลึก (deep patching) โดยใช้โคลด์มิกซ์หรือพรีมิกซ์ เมื่อบดทับเรียบร้อยแล้ว

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	จะต้องสาดหรือพ่นด้วยอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ชนิด CMS – 2h ผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 พ่นหรือราดในอัตราประมาณ 0.5 – 0.7 ลิตร / ม^2 แล้วโรยหรือสาดด้วยหินฝุ่นหรือทรายปิดหน้าเกลี่ยให้เรียบร้อยก่อนเปิดการจราจร **อุดรอยแตก (crack sealing)** อาจใช้อิมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ (ตามอุณหภูมิการใช้งานของแต่ละชนิด) พ่นหรือหยอดเพื่ออุดรอยแตก ซึ่งไม่กว้างนัก ส่วนในกรณีที่รอยแตกกว้างมาก (ประมาณ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป) อาจใช้ สเลอรีซีล อุดรอยแตกได้ **โคลด์มิกซ์แอสฟัลท์สำหรับซ่อมบำรุงทาง (cold mix หรือ pre – mix)** โคลด์มิกซ์ที่ใช้ซ่อมผิวโดยทั่วไป ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์ CMS – 2 h (มาตรฐาน มอก. 371) ประมาณ 6 - 8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุมวลรวม (graded aggregate) ซึ่งมีขนาดที่ใช้เรียก (nominal size) ½ นิ้ว หรือ 13 มิลลิเมตร(สำหรับผิวทาง) ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	การผสมโคลด์มิกซ์แต่ละครั้งไม่ควรผสมให้มีปริมาณมากนัก จะต้องผสมให้มวลรวมและอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์เข้ากัน โดยใช้เวลาผสมไม่เกิน 4 นาที โคลด์มิกซ์จะต้องเก็บกองไว้ใช้งาน โดยมีหลังคาปกคลุมไม่ให้ถูกแดดถูกฝน และจะต้องใช้ให้หมดภายใน 2 สัปดาห์ (การผสมช้าหรือใช้เวลานานเกิน 4 นาที อาจทำให้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์แตกตัวก่อนผสมเสร็จ และการเก็บกองโคลด์มิกซ์ไว้นานเกินไปก็เช่นกัน จะทำให้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์แตกตัวก่อนใช้งาน) หมายเหตุ : การใช้โคลด์มิกซ์ซ่อมบนผิวทาง หรือเป็นผิวทาง หลังจากขุดอัดเรียบร้อยแล้ว ควรราดหรือพ่นด้วยอีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์(CMS – 2h) ผสมน้ำในอัตราส่วน 1: 1พ่นหรือราดในอัตราประมาณ 0.5 - 0.7 ลิตร/ม^2 เพื่อป้องกันน้ำซึม และโรยหรือสาดด้วยหินฝุ่นหรือทรายปิดหน้าก่อนการจราจร

ทางคอนกรีต
วัสดุพื้นฐานที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

คอนกรีตสำหรับซ่อมหรือหล่อแผ่นคอนกรีตแทนของเดิม

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อกำหนดทั่วไป *ปูนซีเมนต์ปอร์ทแลนด์* (portland cement) มาตรฐาน มอก. 15 โดยปกติใช้ประเภทที่ 1 (ก่อสร้างทั่วไป) ไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัม/ม.^{3} คอนกรีต *ทราย* ขนาดคละผ่านตะแกรง 3/8 นิ้ว(9.5 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซ็นต์ *หินย่อย หรือกรวด* มีค่าความสึกหรอ (Los Angeles abrasion) ไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปใช้ขนาดคละผ่านตะแกรง 1 นิ้ว (25 มิลลิเมตร) 100 เปอร์เซ็นต์ *น้ำ* ใช้ผสมไม่เกิน 0.55 (อัตราส่วนน้ำกับปูนซีเมนต์ โดยน้ำหนัก) *ส่วนยุบ* (slump test) ต้องอยู่ในระหว่าง 3 - 7 เซนติเมตร *สารผสม (additives)* ถ้าหากจะใช้เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการเท(workability) หรือเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวเร็ว จะต้องใช้ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตและได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือก่อน	**การซ่อมแผ่นคอนกรีตที่ชำรุด โดยวิธีรื้อส่วนที่ชำรุดแล้วหล่อคอนกรีตใหม่** กรณีซ่อมไม่เต็มแผ่นต้องพยายามเก็บตะแกรงลวดหรือตะแกรงเหล็กเส้นหรือเหล็กเดือยของเดิมไว้ เพื่อเป็นตัวยึดเหนียวคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ ถ้าตะแกรงหรือหลักเดือยของเดิมชำรุดต้องเสริมหรือเปลี่ยนใหม่ พยายามรักษาวัสดุรองแผ่นคอนกรีตให้เหมือนเดิม หรือปรับปรุงใหม่ให้มีสภาพดีขึ้น (โดยปกติจะมีชั้นหินคลุก และทรายหยาบปิดหน้า) บดอัดหรือกระทุ้งให้แน่นและปรับระดับให้เรียบร้อย ก่อนเทคอนกรีต จะต้องทารอยที่จะเชื่อมคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ด้วยวัสดุกาว (epoxy resin) หรือราดรดน้ำบริเวณรอยที่จะเชื่อมให้ชุ่มตลอดเวลาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แล้วทาด้วยน้ำปูน (ปูนซีเมนต์ผสมน้ำ) แล้วจึงเทคอนกรีตซ่อม

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
การบ่ม (curing) โดยกระสอบคลุมและราดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลาหรือจะใช้วิธีขังน้ำไว้บนผิวคอนกรีตก็ได้ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หากจะใช้สารเคลือบผิวคอนกรีต (เพื่อการบ่ม) จะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยเหนือก่อน	คอนกรีตที่ใช้หล่อซ่อมควรใช้สารผสมเร่งให้คอนกรีตแข็งตัวเร็วขึ้น เพื่อร่นระยะเวลาปิดจราจรในบริเวณซ่อม
คอนกรีตสำเร็จรูป (ready mix Concrete) ปริมาณคอนกรีตที่ผสมในโมของรถผสมคอนกรีต (ผสมและขนส่งไปหน้างาน) จะต้องไม่เกิน 60 เปอร์เซนต์ของความจุของโม่ และระยะเวลาที่ผสมและขนส่งต้องไม่เกิน 45 นาที	ความชำรุดแตกหักบริเวณมุมแผ่นคอนกรีต (conner break) จะต้องซ่อมด้วยการหล่อคอนกรีตใหม่เพราะเป็นการชำรุดทางโครงสร้าง (structural damage) การซ่อมปะด้วยแอสฟัลท์จะไม่บังเกิดผล และไม่ควรปฏิบัติ
แรงอัดสูงสุด (compressive strength) แท่งคอนกรีตทดลอง 15 x 15 x 15 เซนติเมตร จะต้องมีแรงอัด (cube strength) เมื่ออายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 32 เมกาพาสคัล (magapascal) หรือ 320 กิโลกรัม / ซม.^{2}	

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แรงดัด (งอ) สูงสุด (flexural strength) แท่งคอนกรีตทดลอง 15x15x60 เซนติเมตร จะต้องมีแรงดัด (beam strength) เมื่ออายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 4.2 เมกาพาสคัล (Mega pascal) หรือ 42 กิโลกรัม / ซม.^{2} หมายเหตุ : แท่งคอนกรีตทดลอง (ทั้ง cube และ beam) อาจมีแรงอัดหรือแรงดัดสูงสุด ต่ำกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ค่าที่ทดลองได้ต้องไม่ต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ของแรงที่กำหนด	แผ่นคอนกรีต (roadway slab) รับน้ำหนักการจราจร ซึ่งหมายถึงน้ำหนักของรถ (น้ำหนักล้อ) และจำนวนรถที่วิ่งผ่าน (wheel loads และ repetition of wheel loads) ก่อให้เกิดความล้า (fatigue) หรืออีกนัยหนึ่ง ถ้าแผ่นคอนกรีตรับแรงดัด (งอ) สูง และบ่อยครั้งจะแตกหักได้ ดังนั้นจึงมีการทดสอบแรงดัด (beam strength) ด้วย นอกเหนือไปจากการทดสอบแรงอัด (compressive strength) ตามปกติ

ปูนทราย (mortar) ซ่อมรอยชำรุด

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ข้อแนะนำ การผสมปูนทราย (mortar) ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมทราย (ที่ใช้ผสมคอนกรีต) ในอัตราส่วน 1: 1½ ผสมกับน้ำพอควรอย่าให้เหลว ทำความสะอาด (เป่าลม) รอยบิ่นหรือกะเทาะ แล้วทาด้วยวัสดุกาว (epoxy resin) แล้วจึงซ่อมรอยชำรุด ให้เรียบร้อย และเบี่ยงเบนการจราจรไม่ให้วิ่งทับผ่านรอยซ่อมอย่างน้อย 24 ชั่วโมง วัสดุกาว (epoxy resin หรือ bonding material) ใช้กับคอนกรีตให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 1026 หมายเหตุ : กรณีรอยบิ่นหรือกะเทาะบริเวณรอยต่อ (joint) ของแผ่นคอนกรีต ถ้ารอยชำรุดไม่กว้างนัก ให้ใช้วิธีเซาะร่อง (grooving) แล้วอุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ	**ข้อสังเกต** การปะซ่อมรอยบิ่นหรือกะเทาะด้วยวัสดุแอสฟัลท์ถือว่าเป็นงานชั่วคราวเท่านั้น

วัสดุอุดรอยต่อ

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
วัสดุทารอยต่อ (joint primer) การอุดรอยต่อจะต้องทาผิวคอนกรีตก่อนเป็นการรองพื้น วัสดุรองพื้นที่ทาจะต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง **วัสดุอุดรอยต่อ (joint sealant)** วัสดุอุดรอยต่อจะต้องเป็นชนิดเทร้อน (hot poured elastic type) ตามมาตรฐาน มอก. 479 ห้ามใช้อีมัลซิไฟด์แอสฟัลท์เป็นวัสดุทารอยต่อ ไม่ควรใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์เป็นวัสดุอุดรอยต่อ	**ความสำคัญของการอุดรอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีต** บริเวณรอยต่อเมื่อมีรถวิ่งผ่านจะมีการเคลื่อนไหว (rocking) แบบกระดานสำหรับกระโดดน้ำ (spring board) หรือเกิดการ pumping ซึ่งถ้าวัสดุอุดรอยต่อชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพเป็นเหตุให้น้ำซึมลงไปใต้ การทะลักของน้ำ (pumping) จะทำให้เกิดโพรงใต้แผ่นคอนกรีต ซึ่งจะทำให้แตกหักได้ เมื่อรถหนักผ่าน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องตรวจสอบสภาพของวัสดุรอยต่อเป็นประจำ และต้องรีบซ่อมเมื่อชำรุด หรือเมื่อวัสดุอุดรอยต่อเสื่อมสภาพ (อายุการใช้งานประมาณ 3 – 4 ปี) ต้องเปลี่ยนใหม่

วัสดุปรับผิวคอนกรีต (maintenance overlay)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แอสฟัลท์คอนกรีตชนิดผสมร้อน (hot mix asphalt concrete) ใช้แอสฟัลท์คอนกรีต (hot mix) ชนิดที่ใช้ซ่อมผิวทางแอสฟัลท์โดยทั่วไป การซ่อมปะปิดรอยชำรุดของแผ่นคอนกรีตด้วยวัสดุแอสฟัลท์ (pre-mix) ถือว่าเป็นการจำลองหรือเป็นการอำนวยความสะดวกแก่การจราจรเป็นการชั่วคราวเท่านั้น	**ข้อสังเกต** การซ่อมบำรุงทางคอนกรีต โดยการใช้แอสฟัลท์คอนกรีตหนาไม่เกิน 5 เซนติเมตรปูทับ (maintenance overlay) จะต้องซ่อมอุดรอยแตกและรอยต่อให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ มิฉะนั้นอาจจะเกิดรอยแตกจากเบื้องล่าง (reflection cracks) อันเนื่องจากรอยชำรุดเดิมเกิดขึ้น

คอนกรีตสำหรับโครงสร้าง

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
ชั้นคุณภาพของคอนกรีตตามมาตรฐานกรมทางหลวง *A พิเศษ* : cube strength 400 กิโลกรัม / ซม^2, ปูนซีเมนต์ 400 กิโลกรัม / ม^3 *A* : cube strength 300 กิโลกรัม/ ซม^2, ปูนซีเมนต์ 350 กิโลกรัม /ม^3 *B* : cube strength 200 กิโลกรัม/ ซม^2, ปูนซีเมนต์ 350 กิโลกรัม /ม^3 *C* : cube strength 180 กิโลกรัม/ ซม^2, ปูนซีเมนต์ 320 กิโลกรัม /ม^3 คอนกรีตสดหนักประมาณ 2,280 2,445 กิโลกรัม/ ม^3	**คอนกรีตที่กำหนดใช้กับโครงสร้าง** *A พิเศษ* : คานและเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง, โครงสร้างคอนกรีตอัดแรงหล่อกับที่, พื้นแบริ่งยูนิต (bearing unit slabs) *A* : คอนกรีตทับหน้าสะพานคอนกรีตอัดแรงชนิดคานหรือแผ่นวางเรียงชิดกัน (multiple beam/ plank girder p.c. bridges), พื้นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก (สำหรับสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรง), พื้นเชิงลาดสะพาน (approach slabs), เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก *B* : ตอม่อสะพาน, เสาเข็มตอก, กำแพงยึดเสาเข็ม, ตอม่อริมสุดและฐานรากสะพาน, กำแพงพันดิน, กำแพงกันอันตราย (barriers), ทางเท้า, รางสะพานขอบทาง (curbs) รางระบายน้ำ (gutters), ท่อเหลี่ยมและกำแพงปากท่อ, โครงสร้างป้องกันตอม่อริมสุด (abutment protectors)

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
	C : กำแพงปากท่อกลม (r.c. pipe headwalls)
ชั้นคุณภาพของคอนกรีตตามมาตรฐานของกรมทางหลวงเทียบได้กับชั้นคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ (มาตรฐาน มอก. 213) ดังนี้ A พิเศษ = C 40 / 35 A = C 30 / 25 B = C 25 / 20 C = C 20 / 15	**คอนกรีตที่ใช้งานซ่อมบำรุงเฉพาะส่วนที่ไม่กระทบต่อความแข็งแรงของตัวโครงสร้างหรือเป็นส่วนหรือสิ่งก่อสร้างที่ไม่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ** หน่วยซ่อมบำรุงทางกวดซ่อมส่วนโครงสร้างที่ชำรุดเฉพาะส่วนที่ไม่กระทบต่อความแข็งแรงของตัวโครงสร้างหรือเป็นส่วนหรือสิ่งก่อสร้างที่ไม่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษเท่านั้น เช่น กำแพงปากท่อ, ราวสะพาน, ราวกันอันตราย (guardrail), ราวระบายน้ำขอบทาง (curbs), ทางเท้าหลักบอกแนว (guide posts), เป็นต้น คอนกรีตที่ใช้หล่อซ่อมควรใช้ชั้นคุณภาพ B หรือควรใช้ส่วนผสม 1 : 1½ : 3 โดยปริมาตร และค่ายุบ (slump) จะต้องไม่เกิน 10 เซนติเมตร ก็อาจสะดวกต่อการปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงาน ซ่อมบำรุง
	กรณีโครงสร้างชำรุดและส่วนที่ชำรุดมีผลกระทบต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง เช่น คานหรือพื้นสะพานแตกหัก เสาตอม่อชำรุด เป็นต้น หน่วยซ่อมบำรุงทางต้องรีบรายงานหน่วยเหนือเพื่อดำเนินการต่อไปโดยด่วน

วัสดุทำเครื่องหมายจราจร

ข้อกำหนด / คุณสมบัติโดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
สีจราจร (traffic paint) มาตรฐาน มอก. 415 – 2541 ชนิดที่ 2 (วัสดุ) ความหนา (แห้ง) ≥ 0.2 มิลลิเมตร ลูกแก้ว มาตรฐาน มอก. 543 - 2528 โรยจากเครื่อง ≥ 400 กรัม / ม^2 *แฟคเตอร์การสะท้อนแสง* (reflectance) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบได้ โดยใช้สายตา โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 3 เมตร (ในเวลากลางวัน) จะต้องเห็นได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผนมาตรฐานสีขาวหรือสีเหลืองของสีจราจรในระยะเดียวกัน *ค่าการสะท้อนแสง* (retro reflectivity) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบ โดยใช้สายตา (ในเวลากลางคืน) โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 15 เมตร หรือ 30 เมตร (ระดับสายตาสูงกว่า 150 เซนติเมตร) และในระยะเดียวกันในแนวเฉียงกันกับเครื่องหมายจราจรที่จะตรวจสอบ	**การใช้สีจราจร** ควรใช้สีจราจรชนิดพ่นทำเครื่องหมายจราจร (ตีเส้น ลูกศร และข้อความ) บนผิวจราจรซึ่งมีการจราจรไม่สูงมาก หรือบนผิวแอสฟัลท์ชนิดเซอร์เฟสทรีตเม้นต์ และบนเส้นทางที่อยู่บนดินอ่อน (เพราะผิวทางชำรุดเร็ว และต้องซ่อมบ่อยครั้ง) งานจ้างทำเครื่องหมายจราจรชนิดสีจราจร มีกำหนดเวลารับประกัน 12 เดือน ซึ่งสั้นมาก ดังนั้น หน่วยงานซ่อมบำรุงทางต้องคอยตรวจสอบและซ่อมแซมอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเครื่องหมายจราจรมีความสำคัญในการอำนวยความปลอดภัยแก่การจราจรอย่างมาก

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
เมื่อติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง โดยใช้หลอดไฟขนาดไม่เกิน 100 วัตต์ อยู่ในระดับสูงจากผิวทาง 90 เซนติเมตร จะต้องเห็นเครื่องหมายจราจรได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผ่นเครื่องหมายจราจร ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามข้อกำหนดในระยะเดียวกัน *สี* (color) สำหรับสีเหลืองเมื่อตรวจสอบในเวลากลางวันจะต้องใกล้เคียงกับ highway yellow # 33538 **วัสดุเทอร์โมพลาสติก** (thermoplastic) มาตรฐาน มอก.542-2530 ระดับ 1 (ใช้วัสดุรองพื้นตามที่ผู้ผลิตเทอร์โมพลาสติก กำหนดก่อนทำเครื่องหมายจราจร) ใช้พ่น รีด หรือปาดลาก *ความหนา (แห้ง)* ≥ 3.0 มิลลิเมตร *ลูกแก้ว* มาตรฐาน มอก. 543-2528 โรยจากเครื่อง ≥ 400 กรัม / ม^2	การซ่อมหรือแก้ไขเครื่องหมายจราจรที่ไม่ทับรอยเดิมจะต้องลบรอยเก่าออกให้หมด มิฉะนั้นจะเกิดความสับสนและไม่ปลอดภัยต่อการจราจร **การใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติก** โดยทั่วไปการทำเครื่องหมายจราจรด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกมักจะทำบนผิวแอสฟัลท์คอนกรีตหรือทางคอนกรีต ซึ่งจะให้ความคงทนสูงกว่าการใช้สีจราจร (งานจ้างทำเครื่องหมายจราจรโดยใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติกจะมีกำหนดระยะเวลารับประกัน 24 เดือน) แต่ค่าใช้จ่ายย่อมสูงกว่าสีจราจร ดังนั้น ในกรณีที่จะต้องมีการซ่อมผิวจราจรซึ่งจะทำให้เครื่องหมายจราจรลบเลือนหรือขาดหาย

ข้อกำหนด / คุณสมบัติ โดยสังเขป	การนำไปใช้งาน/ลักษณะงานซ่อมบำรุง
แฟคเตอร์การสะท้อนแสง (reflectance) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบได้ โดยใช้สายตา โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 3 เมตร (ในเวลากลางวัน) จะต้องเห็นได้ชัด ใกล้เคียงกับการดูแผ่นมาตรฐานสีขาวหรือสีเหลืองของวัสดุเทอร์โมพลาสติก ในระยะเดียวกัน *ค่าการสะท้อนแสง* (retro reflectivity) มีเครื่องมือตรวจวัด แต่อาจตรวจสอบโดยใช้สายตา (ในเวลากลางคืน) โดยยืนดูเครื่องหมายจราจรที่ทำไว้ที่ระยะ 15 เมตร หรือ 30 เมตร (ระดับสายตาสูงกว่า 150 เซนติเมตร) ซึ่งในระยะเดียวกันและในแนวเดียวกันกับเครื่องหมายจราจรที่จะตรวจสอบ เมื่อติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง โดยใช้หลอดไพขนาดไม่เกิน 100 วัตต์ อยู่ในระดับสูงกว่าผิวทาง 90 เซนติเมตร จะต้องเห็นเครื่องหมายจราจรได้ชัดใกล้เคียงกับการดูแผ่นเครื่องหมายจราจรซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงตามข้อกำหนดในระยะเดียวกัน สี (color) สำหรับสีเหลือง เมื่อตรวจสอบในเวลากลางวันจะต้องใกล้เคียงกับ highway yellow # 13538	หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะต้องไม่ให้เครื่องหมายจราจรเป็นอุปสรรค หรือเป็นตัวบังคับให้หลีกเลี่ยงการซ่อมอย่างถูกต้อง โดยจะต้องจัดการหรือเตรียมการซ่อมเครื่องหมายจราจร เอาไว้ให้พร้อม สามารถที่จะซ่อมเครื่องหมายจราจรได้ทันที เมื่อการซ่อมผิวเสร็จ เงื่อนไขความรับผิดชอบตามสัญญาจ้าง หลังจากผู้รับจ้างได้ทำเครื่องหมายจราจรแล้วเสร็จ อาจก่อให้เกิดปัญหา ในกรณีที่ผิวทางชำรุดและจะต้องซ่อมแซมซึ่งจะทำให้เครื่องหมายจราจรเสียหายหรือลบเลือน ผู้จ้างต้องคำนึงถึงเรื่องนี้โดยจะต้องปรับปรุงแก้ไขเงื่อนไขให้ครอบคลุมปัญหาดังกล่าว

ภาคผนวก ญ

เครื่องจักรและอุปกรณ์พื้นฐาน

ภาคผนวก ญ
เครื่องจักรและอุปกรณ์พื้นฐาน

จ้างซ่อม กับ ดำเนินการเอง

งานซ่อมบำรุงทางอาจดำเนินการโดยวิธีจ้างซ่อมได้หากเห็นสมควร โดยมีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาคือ ต้องเป็นลักษณะงานที่สามารถตรวจวัดคุณภาพได้ และกำหนดปริมาณได้ รวมทั้งเงื่อนไขในสัญญาจ้างต้องไม่กีดขวางในกรณีที่จะต้องดำเนินการซ่อมเองด้วย งานซ่อมบำรุงทางในปัจจุบันที่กรมทางหลวงใช้วิธีจ้างได้แก่ งานตัดหญ้า, งานซ่อมหรือจัดทำป้ายเครื่องหมายและสัญญาณจราจร, งานซ่อมบำรุงไฟแสงสว่าง, งานซ่อมผิวแอสฟัลท์, งานซ่อมหรือเปลี่ยน (หล่อ) แผ่นคอนกรีต, งานซอมเปลี่ยนวัสดุอุดรอยต่อแผ่นคอนกรีต เป็นต้น

ข้อสังเกตในการจ้างซ่อมบำรุงทางโดยเฉพาะงานที่เกี่ยวกับผิวจราจรในปัจจุบันก็คือ ภาวะการรับประกันผลงานตามสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในกรณีที่งานชำรุดหรือบกพร่องภายในระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ในสัญญา ประเด็นที่ควรพิจารณาก็คือ ถ้างานชำรุดเพราะเป็นข้อบกพร่องของผู้รับจ้างก็คงไม่เป็นปัญหา แต่ในกรณีที่มีรถบรรทุกหนักเกินพิกัด (ฝ่าฝืนกฎหมาย) มีส่วนร่วมในการทำให้ผิวทางชำรุด ผู้รับจ้างอาจนำเป็นเหตุโต้แย้งความรับผิดชอบได้ อีกประการหนึ่ง การจ้างซ่อมหรือจัดทำเครื่องหมายจราจร หากผิวถนนชำรุดและมีความจำเป็นต้องซ่อมในบริเวณที่มีเครื่องหมายจราจร ซึ่งจะทำให้เครื่องหมายจราจรถูกปิดทับหรือถูกทำลาย อาจจะเกิดปัญหาในการที่จะให้ผู้รับจ้างมาซ่อมแซมได้ ดังนั้น ผู้ว่าจ้างจะต้อง

ตระหนักถึงเรื่องนี้ โดยพิจารณากำหนดเงื่อนไขในสัญญาจ้างไม่ให้เป็นอุปสรรคในการซ่อมบำรุงผิวทางได้

มีความเป็นไปได้ที่จะจ้างซ่อมบำรุงทางแบบเบ็ดเสร็จ ถ้าระเบียบการจ้างและสัญญาจ้างเปิดกว้างให้ดำเนินการได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายของหน่วยเหนือระดับสูง แต่ในปัจจุบันและในอนาคตอีกระยะหนึ่ง หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะต้องปฏิบัติงานเองเป็นส่วนใหญ่อย่างหนีไม่พ้น

การจัดให้มีเครื่องจักร เครื่องมือ และเครื่องใช้สำหรับงานซ่อมบำรุงทาง

(1) เครื่องจักร / เครื่องมือ ที่จัดหาหรือเช่า รวมอยู่ที่แขวงการทางหรือเขตการทาง

เครื่องจักร / เครื่องมือ ขนาดใหญ่ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในงานซ่อมบำรุงทางแต่ไม่บ่อยครั้งนัก เช่น รถพ่นยาง, รถบดล้อยาง, รถบดขนาดหนัก, รถกระเช้า, รถแบ็คโฮ, รถเกรดเตอร์ เป็นต้น ควรจัดให้มีหรือเช่า ไว้ใช้งานที่แขวงการทาง หรือสำนักทางหลวง ตามความเหมาะสม

จำนวน เครื่องจักร / เครื่องมือ ที่รวมอยู่ที่แขวงการทาง และ / หรือ เขตการทาง ขึ้นอยู่กับปริมาณงานโดยพิจารณาจากชนิดของผิวทาง, ลักษณะภูมิประเทศ และ ESAs เป็นประการสำคัญ ซึ่งหน่วยเหนือจะต้องพิจารณาให้เหมาะสม

(2) เครื่องจักร/เครื่องมือ ที่จำเป็นสำหรับหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง

ก. งานทั่วไป

◊ รถนั่งตรวจการ

◊ รถบรรทุกขนาดกลาง

◊ เครื่องมือสื่อสาร / ส่งข้อมูล งานซ่อมบำรุงทาง

ข. งานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และท่อ

◊ เครื่องมือตัดหญ้า / รถตัดหญ้าขนาดเล็ก / กรรไกรตัดแต่งไม้พุ่ม (รถตัดหญ้าขนาดใหญ่อาจมีความจำเป็นอาจเช่าหรือจัดให้มี / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ รถกระเช้า (เพื่อใช้งานตรวจซ่อมไฟแสงสว่าง, ลิดกิ่งไม้, ตรวจสอบสะพานสูงๆ อาจเช่า หรือจัดให้มี / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ รถน้ำ (ใช้ทำความสะอาดผิวทาง, รถน้ำต้นไม้ / หญ้า / ไม้พุ่ม, งานบดทับผิวลูกรัง)

◊ รถ ตีเส้น / ซ่อม เครื่องหมายจราจร (ควรเป็นรถหรือเครื่องมือขนาดเล็กทั้งชนิดใช้สีจราจรและชนิดใช้วัสดุเทอร์โมพลาสติก)

◊ เครื่องผสมคอนกรีต (ควรเป็นเครื่องขนาดเล็ก ใช้เพื่อการซ่อมงานท่อ, งาน slope protection. งานแผ่นคอนกรีต, งานทำโคลด์มิกซ์หรือ pre-mix)

ค. งานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์

◊ hot-mix asphalt plant ขนาดเล็ก / เคลื่อนที่ได้ (หากมีความจำเป็น อาจจัดให้มี / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ รถพ่นยาง (ควรเป็นรถขนาดเล็ก จัดให้มี / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ รถบดล้อยาง (ควรเป็นรถขนาดเล็กหรือชนิดพ่วงลาก จัดให้มี / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ เตาต้มยางพร้อม hand spray

◊ รถบดล้อเหล็กขนาดเล็ก

◊ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ชนิดเคลื่อนที่ได้

◊ อุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ เครื่องเป่าลม, เครื่องสะกัด, เครื่องเซาะร่อง, เครื่องเจียรนัย เป็นต้น

◊ เครื่องเลื่อยผิวทาง

◊ เครื่องกระทุ้ง (tamper)

◊ การาดยาง

◊ ไม้กวาด

◊ พลั่ว / จอบ / เสียม

◊ อีเตอร์

◊ เท้าช้าง

◊ ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร และ 1.20 เมตร

◊ ตลับเมตร / เชือก

◊ สีพ่น (ทำเครื่องหมายบนผิวทางที่จะซ่อม)

◊ กรวยยาง / ป้าย / เครื่องควบคุมการจราจร ระหว่างปฏิบัติงาน

◊ เครื่องต้มเพลิง (หม้อขนาดเล็ก)

◊ เครื่องผสม pre – mix ใช้เครื่องผสมคอนกรีต

ฆ. งานซ่อมบำรุงทางคอนกรีต

◊ เครื่องจักร / เครื่องมือ / เครื่องใช้ ที่ใช้กับงานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์ก็นำมาใช้กับงานซ่อมบำรุงทางคอนกรีตได้ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด (เช่น เครื่องเป่าลม, เครื่องสะกัด เป็นต้น), เครื่องเลื่อยผิวทาง (ใบเลื่อยคอนกรีต), เครื่องกระทุ้ง (tamper), อีเตอร์, พลั่ว / จอบ / เสียม, เท้าช้าง, ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร, ตลับเมตร / เชือก, สีพ่น (ทำเครื่องหมายซ่อม), กรวยยาง / ป้าย / เครื่องควบคุมการจราจร ระหว่างปฏิบัติงาน เป็นต้น

◊ อุปกรณ์ไฟฟ้าเพิ่มเติมที่ใช้กับงานซ่อมบำรุงทางคอนกรีต ได้แก่ เครื่องเซาะร่อง, เครื่องเจียรนัย, เครื่องเขย่าคอนกรีต เป็นต้น

◊ เครื่องผสมคอนกรีต (ใช้กับงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทาง สะพาน และหอรวมทั้งใช้ผสม pre-mix ด้วย)

◊ เครื่องใช้เบ็ดเตล็ดสำหรับงานซ่อมแผนคอนกรีต ได้แก่ เหล็กสำหรับขูดรอยต่อ, การหยอดวัสดุอุดรอยต่อ เป็นต้น

ง. งานซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

◊ เครื่องจักรที่สำคัญในการซ่อมผิวทางลูกรัง ได้แก่ รถเกรดเดอร์, รถน้ำ, รถบดล้อยาง (ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่จัดหา / pool ไว้ที่แขวงการทาง)

◊ รถไถ (bulldozer), รถแบ็คโฮ (backhoe) อาจจำเป็นสำหรับทางผิวลูกรังที่เสียหายมาก (แขวงการทางอาจเช่าให้ใช้งาน)

◊ เครื่องมือ / เครื่องใช้ ในการซ่อมหลุมบ่อ ได้แก่ จอบ / เสียม, เครื่องกระทุ้งหรือเท้าช้าง, ฝักบัวรดน้ำ เป็นต้น

ภาคผนวก ฎ

บุคลากรและแรงงานพื้นฐาน

ภาคผนวก ฎ

บุคลากรและแรงงานพื้นฐาน

บุคลากรและแรงงานพื้นฐาน

บุคลากรและแรงงานที่ใช้ในการซ่อมทางที่ชำรุด ขึ้นอยู่กับลักษณะของความชำรุดและปริมาณงาน ดังนั้นจำนวนบุคลากร / แรงงาน จึงต้องจัดให้สอดคล้องกับความจำเป็นที่จะต้องใช้อย่างเหมาะสม

บุคลากร / แรงงานหลัก ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ควรประกอบด้วย

(1) หัวหน้าหน่วยงานซ่อมบำรุงทาง

(2) นายช่าง / ช่างควบคุมงาน

(3) พนักงานขับรถตรวจการ

(4) พนักงานขับรถบรรทุก

(5) พนักงานควบคุมเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ (ช่างกล)

(6) พนักงานขับเครื่องจักร (pool ที่แขวงการทาง)

(7) คนงานตามความจำเป็น (2 – 6 คน ต่องานซ่อมแต่ละจุด)

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ฎ

ภาคผนวก ฏ

การควบคุมจราจร
ระหว่างซ่อมบำรุงและเกิดเหตุ

ภาคผนวก ฏ

การควบคุมจราจร
ระหว่างซ่อมบำรุงและเกิดเหตุ

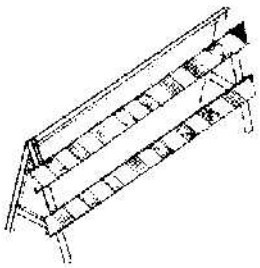
วัสดุอุปกรณ์จราจรที่จัดให้มีไว้ที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทาง

วัสดุอุปกรณ์จราจรเพื่อใช้ในการควบคุมการจราจร เพื่อให้เกิดความปลอดภัยระหว่างการซ่อมสร้างบนถนนหรือในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งหมวดการทางและแขวงการทาง รวมทั้งหน่วยปฏิบัติการพิเศษ หรือหน่วยงานสนับสนุนของเขตการทาง รวมทั้งหน่วยปฏิบัติการพิเศษหรือหน่วยงานสนับสนุนของเขตการทางจะต้องจัดให้มีวัสดุอุปกรณ์จราจรสำรองเอาไว้ที่สำนักงานและพร้อมที่จะใช้งานได้ ชนิดและขนาดของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการใช้งาน ต้องปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง ส่วนจำนวนที่จะต้องสำรองไว้พร้อมที่จะใช้งาน มีข้อแนะนำดังนี้

(1) แผงกั้น

แบบที่ 1 ประกอบด้วยแผ่นแถบสีคู่ ติดตั้งสามารถเก็บถอดพับประกอบและติดตั้งได้ง่าย

◊แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. ตัดทำมุม 45°

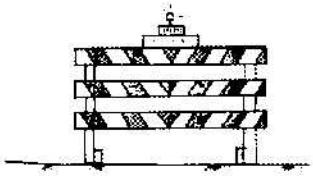


◊ ตัวไม้แผงที่ติดแถบสีกว้าง 20 ซ.ม.ยาว 90 ซ.ม.

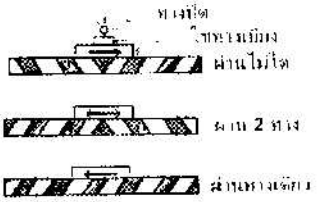
◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 10 ชุด

◊ การใช้งานใช้สำหรับการปฏิบัติงานชั่วคราว / ระยะทางไม่มากนัก

แบบที่ 2 ประกอบด้วยแผ่นแถบ 3 ชิ้น ติดตั้งประกอบได้ง่าย



ใช้ลูกหมายหัวเขื่อกันแผ่นลงประมาณ 1.50 ม.



ด้วยแผ่นแถบสีสะท้อนแสง 3 แถบ

◊ แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. ติดทำมุม 45°

◊ ตัวไม้แผงที่ติดแถบสีกว้าง 20 ซ.ม. ยาว 1.80 ม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 10 ชุด

◊ การใช้งาน ใช้เป็นแผงปิดกั้นหรือเบี่ยงเบนจราจรหรือใช้ติดตั้งป้ายจราจรและหรือใช้ติดตั้งป้ายจราจรและหรือไฟกระพริบ

(2) แผงตั้ง

แผงตั้ง

◊ แถบเป็นแผ่นสะท้อนแสงสีส้มและสีขาว กว้าง 10 ซ.ม. ติดทำมุม 45°

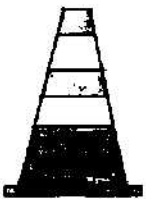
◊ ตัวแผงตั้งใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีขนาด 15x60 ซ.ม.

◊ ฝังหรือวางบนพื้นชนิดวางบนพื้นควรใช้ถุงทรายทับขากันลม

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 15 ชุด

◊ การใช้งานแทนรอยยางหรือแผงตั้งในพื้นที่จำกัด

(3) กรวยยาง



กรวยยาง

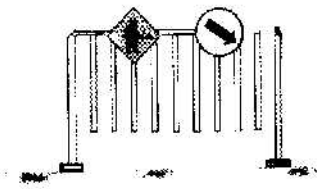
◊ กรวยยางสูง 70 ซ.ม.

◊ ตัวกรวยทำด้วยยางหรือพลาสติกอ่อน สีส้มเรืองแสง ติดแผ่นสะท้อนแสงสีขาว กว้าง 15 ซ.ม. (บน) และ กว้าง 10 ซ.ม. (ล่าง)

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 15 ชุด

◊ การใช้งาน ใช้เป็นเครื่องกำกับแนวของจราจรหรือจัดช่องจราจรชั่วคราว และในงานตีเส้นจราจรเพื่อรอให้สีแห้ง

(4) แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็ก



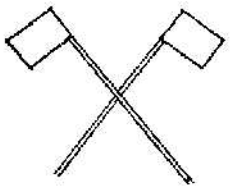
แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็ก

◊ แผงเหล็กหรือลูกกรงเหล็กไม่มีข้อกำหนดขนาดอาจใช้เท่ากับแผงกั้นคือสูง 1.50 ม. ยาว 1.80 ม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 4 ชุด

◊ การใช้งานใช้แทนแผงกั้นหรือเป็นรั้วชั่วคราว

(5) ธงเขียว/ธงแดง



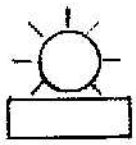
ธงเขียว / ธงแดง

◊ ขนาดธง 50x50 ซม.

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 4 คู่

◊ การใช้งาน ใช้คนโบกธงให้สัญญาณ ในกรณีทางจราจรลดเหลือช่องเดียว หรือในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานบนผิวทาง

(6) ไฟกระพริบ (flashers)



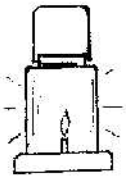
ไฟกระพริบ (Flashers)

◊ ไฟกระพริบชนิดใช้แบตเตอรี่สีเหลือง

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 6 ดวง (พร้อมขาตั้ง)

◊ การใช้งาน ใช้ติดตั้ง ณ จุดที่กำลังทำการซ่อม ในทางหลวงซึ่งมีปริมาณการจราจรมากและใช้ความเร็วสูง โดยติดตั้งบนแผงกั้นหรือสามขา

(7) ตะเกียงรั้ว



ตะเกียงรั้ว

◊ ตะเกียงรั้วที่ใช้กันทั่วไปในชนบท

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อย 6 ดวง

◊ การใช้งาน ใช้ติดตั้ง ณ จุดที่กำลังทำการซ่อมอยู่แต่ไม่แล้วเสร็จในตอนกลางวันใช้แทนไฟกระพริบที่ขาดมือ

ป้ายจราจรสำรอง

หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจำเป็นต้องให้มีป้ายจราจรสำรอง เพื่อนำไปใช้ในการอำนวยความปลอดภัยให้แก่การจราจร ในขณะที่มีการซ่อมสร้างบนทางหลวงและในกรณีที่เกิดอุบัติภัยหรืออุบัติเหตุ การวางถังยางเก่าๆ, กิ่งไม้, ธงราวเชือกกั้น, ก้อนหิน ฯลฯ เป็นเครื่องหมายบอกแทนเครื่องควบคุมการจราจรตามกฎหมายและตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง ถือได้ว่าเป็นการกระทำที่ฝ่าฝืนกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง และผู้ดูแลรักษาทาง รวมทั้งเจ้าของทางอาจเป็นจำเลยทั้งในคดีแพ่งและอาญาด้วย

ประเด็นสำคัญ ป้ายจราจรที่ติดตั้งบนทางหลวงให้ผู้ใช้ทางถือปฏิบัติจะต้องเป็นป้ายที่ถูกต้องตามกฎหมาย (ตามกฎหมายทางหลวง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมที่อำนาจออกกฎกระทรวงประกาศใช้เครื่องควบคุมการจราจรบนทางหลวงโดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายจราจรได้)

ป้ายจราจรที่ควรจัดให้มีสำรองไว้ที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางมีดังนี้

(1) ป้ายบังคับ

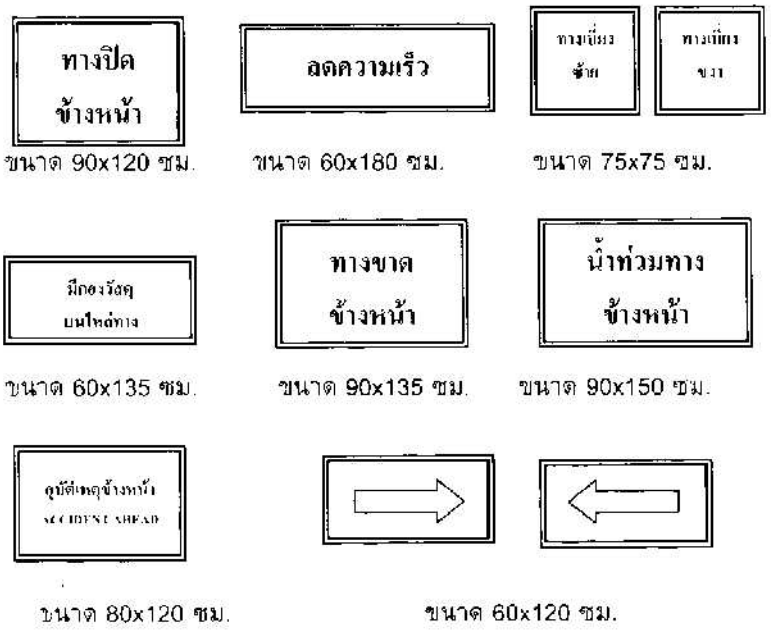
ป้ายหยุด ป้ายห้ามแซง ป้ายห้ามรถบรรทุกน้ำหนักเกินกำหนด ป้ายจำกัดความเร็ว

◊ ป้ายบังคับต้องมีขนาดและใช้สีตามที่ประกาศไว้ในกฎกระทรวง

◊ จำนวนสำรอง (พร้อมเสา) อย่างน้อยชนิดละ 8 ป้าย และขาตั้ง 4 ชุด

◊ การใช้งาน ติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงและตามความจำเป็น

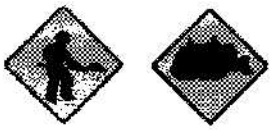
(2) ป้ายเตือน



ขนาด 90x120 ซม. ขนาด 60x180 ซม. ขนาด 75x75 ซม.

ขนาด 60x135 ซม. ขนาด 90x135 ซม. ขนาด 90x150 ซม.

ขนาด 80x120 ซม. ขนาด 60x120 ซม.



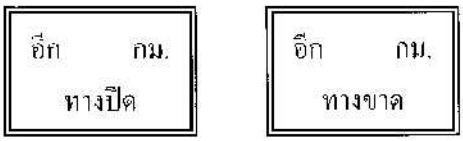
ขนาด 90x90 ซม. (จตุรัส)

◊ *ป้ายสีส้ม* อักษร / เครื่องหมาย เส้นขอบสีดำ (ตามคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง (ฉบับปี พ.ศ.2525)

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อยชนิดละ 8 แผ่น (พร้อมเสา) และขาตั้ง 8 ชุด

◊ การใช้งานติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง และตามความจำเป็น

(3) ป้ายแนะนำ



ขนาด 90x135 ซม.

◊ *ป้ายสีส้ม* อักษร / เครื่องหมาย เส้นขอบสีดำ

◊ จำนวนสำรองอย่างน้อยชนิดละ 4 ป้าย (พร้อมเสา)

◊ การใช้งานติดตั้งตามระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวง

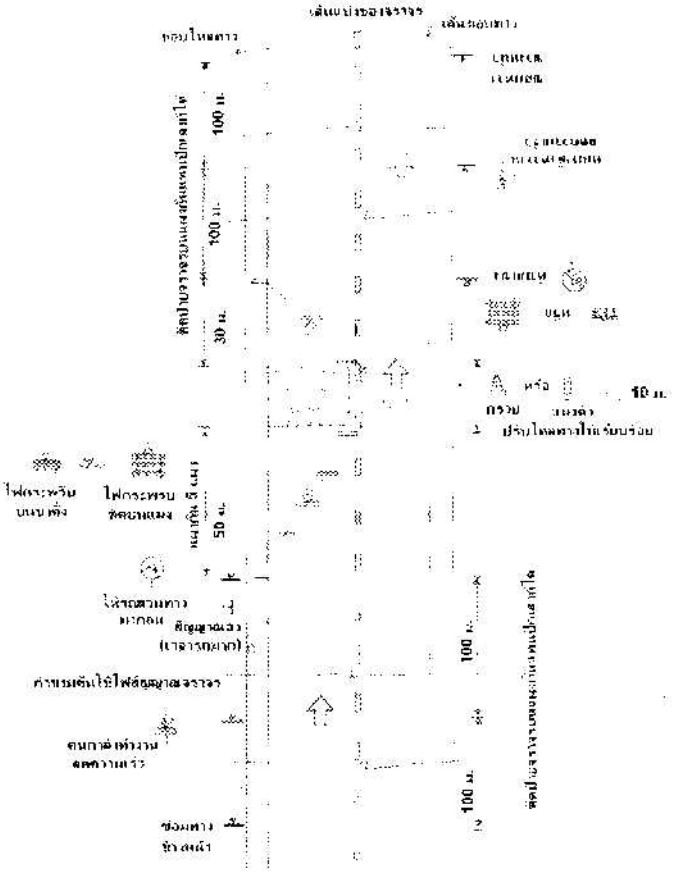
ตำแหน่งและที่ตั้งของป้ายควบคุมการจราจร

มีระเบียบปฏิบัติของกรมทางหลวงได้กำหนดตำแหน่งและติดตั้งป้ายจราจรและอุปกรณ์จราจรในระหว่างซ่อมสร้างอย่างหลากหลาย ดังนั้นการปฏิบัติให้ถูกต้องตั้งแต่แรกคงเสียเวลาและยากลำบาก จึงมีข้อแนะนำเป็นแนวทางปฏิบัติในชั้นต้น แล้วรีบแก้ไขให้ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติในภายหลังดังนี้

- ◊ ป้ายบังคับติดตั้งตรงจุดที่ต้องการบังคับหรือใกล้เคียงในระยะประมาณ 3-5 เมตร
- ◊ ป้ายเตือน โดยทั่วไปติดตั้งก่อนถึงจุดปฏิบัติงานตั้งแต่ 100 ม. ถึง 300 ม. สำหรับป้ายเตือน "มีกองวัสดุบนไหล่ทาง" ให้ติดตั้งใกล้จุดที่เริ่มต้นมีกองวัสดุและป้ายเตือน "ลูกศร" บอกแนวทางไปทางซ้ายหรือขวาให้ติดตั้งบริเวณที่มีการเปลี่ยนแนวทิศทางจราจร
- ◊ ป้ายที่ติดตั้งด้วยเสาตำแหน่งที่ติดตั้งควรอยู่ห่างจากขอบไหล่ทางประมาณ 60 ซม.
- ◊ การติดตั้งป้ายบนขาตั้งหรือแผงกั้นอาจติดตั้งบนไหล่ทางหรือบนผิวจราจรตามลักษณะการใช้งาน

ประการสำคัญที่สุดคือเมื่อการซ่อมสร้างและเสร็จจะต้องรื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายเครื่องควบคุมการจราจรออกไปจากบริเวณที่ตั้งทันที

แนวทางปฏิบัติในการควบคุมการเดินรถระหว่างซ่อมบำรุง (กลางวันและข้ามคืน)



ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ฎ

◊ ไฟกระพริบติดตั้งทั้งกลางวันและกลางคืน (ติดบนขาตั้งหรือบนแผงกั้นก็ได้)

◊ ป้ายจราจรถ้าติดตั้งบนแผงกั้นวางบนไหล่ทาง

◊ ถ้ารถมากใช้สัญญาณธง หากซ่อมข้ามคืนติดไฟสัญญาณจราจร

◊ ผังท่อลอดคันทาง ไม่ควรขุดร่องทิ้งไว้ข้ามคืน ควรฝังกลบให้เสร็จก่อนหยุดทำงาน

ชุดอุปกรณ์ควบคุมจราจรระหว่างซ่อมบำรุง (checklists)

◊ แผงกั้นชนิด 2 แถบ 8 ชุด

◊ (แผงกั้นชนิด 3 แถบสำหรับติดป้ายจราจร / ไฟกระพริบ 8 ชุด)

◊ กรวยยางหรือแผงตั้ง 5 ชุด + ไฟกระพริบพร้อมขาตั้ง (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

◊ ป้าย "ซ่อมทางข้างหน้า" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

◊ ป้าย "คนทำลังทำงานและลดความเร็ว" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 2 ชุด

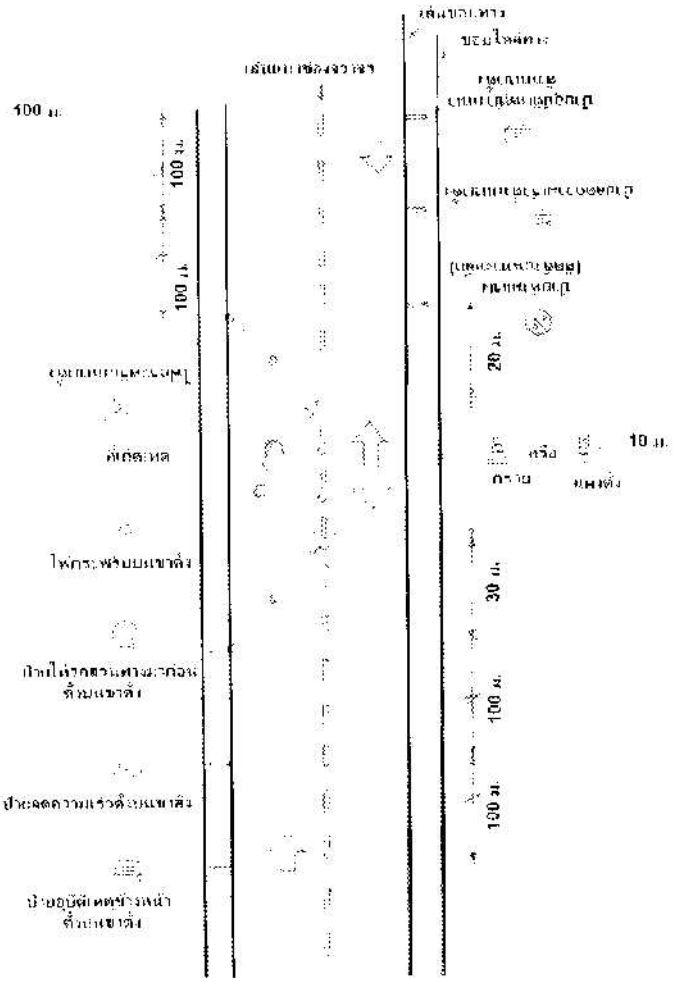
◊ ป้าย "ให้รถสวนทางมาก่อน" พร้อมเสา (หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 1 ชุด

◊ ป้าย "ห้ามแซง" พร้อมเสา หรือแผงกั้นชนิด 3 แถบ) 1 ชุด

◊ ธงเขียว/แดง 2 ชุด

◊ (ไฟสัญญาณจราจรพร้อมอุปกรณ์ 2 ชุด)

แนวทางปฏิบัติในการป้องกันอุบัติเหตุซ้ำหลังเกิดเหตุ



◊ เมื่อรับแจ้งเหตุ ติดต่อประสานงาน ตร.ทล. หรือ ตร. ท้องที่และมูลนิธิสงเคราะห์ผู้ประสบภัยทางถนน

◊ ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ

◊ ถ่ายรูปหรือสเกทช์ผังที่เกิดเหตุ (ระบุตำแหน่งวันเวลาที่เกิดเหตุด้วย)

◊ ประสานกับตำรวจในการ Clear พื้นที่ ถอนอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถเมื่อทำความสะอาดบริเวณเกิดเหตุแล้ว

◊ รายงานหน่วยเหนือทราบ

ชุดอุปกรณ์ควบคุมการจราจรกรณีอุบัติเหตุ (checklists)

◊ ไฟกระพริบพร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ กรวยยางหรือแผงตั้ง 6 ชุด

◊ ป้าย "อุบัติเหตุข้างหน้า" พร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ ป้าย "ลดความเร็ว" พร้อมขาตั้ง 2 ชุด

◊ ป้าย "ให้รถสวนทางมาก่อน" พร้อมขาตั้ง 1 ชุด

◊ ป้าย "ห้ามแซง" พร้อมขาตั้ง 1 ชุด

หมายเหตุ : การควบคุมการจราจร กรณีก่อสร้างหรือบูรณะ (รวมทั้งทางเบี่ยง / สะพานเบี่ยง) ปฏิบัติตามเอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

เอกสารที่ใช้ในการเรียบเรียง

(1) คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้างบูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี พ.ศ.2545 , กรมทางหลวง , กันยายน 2545

ภาคผนวก ฐ

แนวทางปฏิบัติ
ก่อนและหลังน้ำท่วมทาง

ภาคผนวก ฐ
แนวทางปฏิบัติก่อนและหลังน้ำท่วมทาง

หลักการ

- ◊ เตรียมการป้องกัน
- ◊ สู้สถานการณ์
- ◊ คำนึงถึงความเดือดร้อนของสังคมและเศรษฐกิจของประเทศเป็นสำคัญ
- ◊ อำนวยความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทางวันละ 24 ชั่วโมง
- ◊ สู้จนถึงที่สุดจนกว่าได้รับการเยียวยาบำบัด

ต้อนรับสถานการณ์

- ◊ ตรวจสอบ / ทบทวน สถานที่และตำแหน่งที่น้ำเคยท่วมทางจากประวัติทาง (road inventory) ถ้าไม่มีข้อมูล รีบจัดหาและจัดทำโดยสอบถามจากคนเก่าแก่และชาวบ้าน รวมทั้งหน่วยงานอุตุนิยมวิทยาส่วนท้องถิ่น
- ◊ ติดตามข่าวสารจากสื่อมวลชน, หน่วยราชการท้องถิ่น และประกาศอุตุนิยมวิทยา
- ◊ ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมการจราจรสำรองของหน่วยงานของตนเอง

◊ ขอความร่วมมือผู้เก็บรักษาสะพาน Bailey สำรองถึงสถานภาพปัจจุบันที่อาจให้บริการได้

◊ วางแผนป้องกันจากการคาดการณ์ว่า อาจจะมีน้ำไหลข้ามทางโดยหาข้อมูลการเช่า backhoe (ทำคันกั้นน้ำข้างทาง) และการจัดหากระสอบทราย รวมทั้งการงบประมาณ (ฉุกเฉิน)

◊ วางแผนเจ้าหน้าที่ / คนงาน เพื่อเฝ้าระวังและปฏิบัติการ

เมื่อน้ำท่วมทาง

◊ ติดตั้งป้ายและอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ

◊ ปักหลักนำทางที่ขอบผิวทาง บริเวณน้ำท่วมทางทั้ง 2 ข้าง

◊ เฝ้าระวังบริเวณน้ำท่วมทาง, บริเวณท่อลอดคันทาง และบริเวณคอสะพาน

◊ ประชาสัมพันธ์ / ติดป้ายเตือน บริเวณทางแยกก่อนถึงตำแหน่งน้ำท่วมทาง

◊ รายงานหน่วยเหนือ เช้า เที่ยง เย็น (น้ำท่วมหลังทางไม่เกิน 25 ซม. รถเล็กผ่านได้ สูงกว่านั้นห้ามรถเล็กผ่าน และเตรียมปิดการจราจรพร้อมกันนั้น ให้สังเกตและตรวจสอบการกัดเซาะคันทางและคอสะพานด้วยเพื่อควบคุมการจราจร)

◊ ก่อนน้ำจะไหลข้ามทาง ให้พยามยามกู้สถานการณ์ให้ถึงที่สุด (ขอแนะนำให้ใช้ backhoe ทำคันกั้นน้ำจะดีกว่าใช้กระสอบทราย)

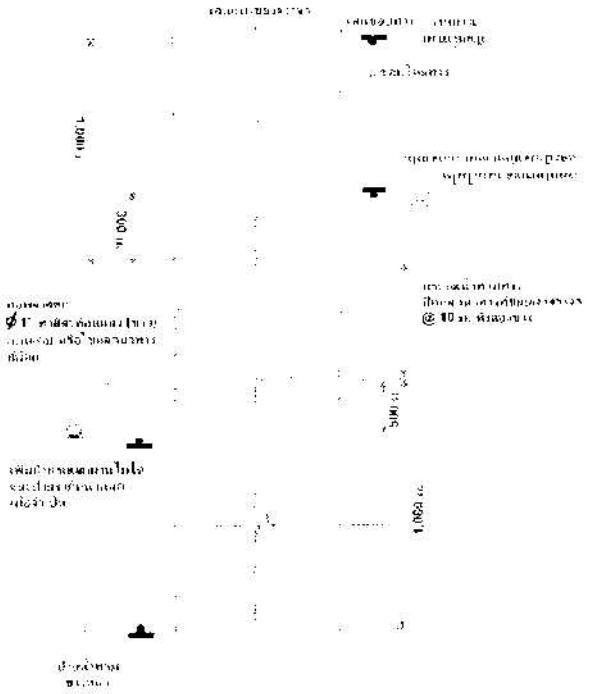
◊ ตรวจตรา ซ่อมหลุมบ่อ (โดยใช้หินย่อยขนาดไม่เล็กกว่า 1 นิ้ว) ขณะที่ยังอนุญาตให้รถผ่านได้

- ◊ จัดให้มีรถกู้ภัยเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ทาง
- ◊ ปิดการจราจร (ติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร) เมื่อพิจารณาเห็นว่าจะเกิดอันตรายแก่การเดินรถ หรือสังเกตเห็นว่าการจราจรติดขัด รถเครื่องยนต์ดับบริเวณน้ำท่วม
- ◊ สำรวจสภาพทาง เตรียมฟื้นฟูสภาพหลังน้ำลด (ถมดินวางสะพาน Bailey) ขอความช่วยเหลือจากหน่วยเหนือ

หลังน้ำลด

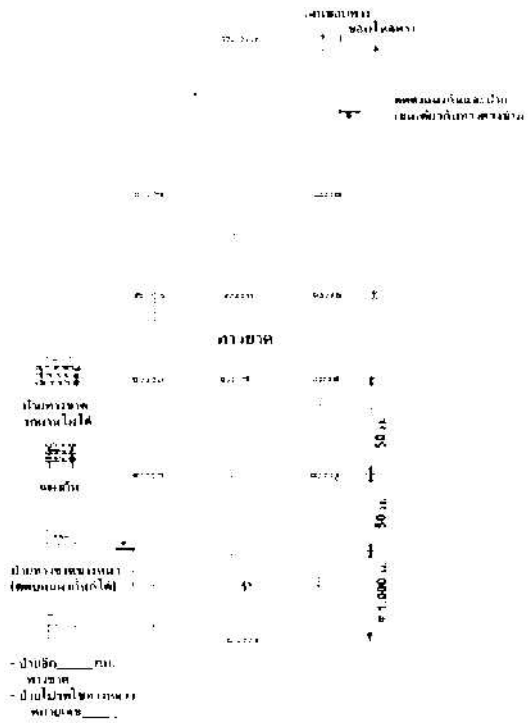
- ◊ เร่งฟื้นฟูสภาพทาง เพื่อให้การจราจรผ่านได้ชั่วคราว
- ◊ ควรติดป้ายจำกัดน้ำหนักยานพาหนะในระยะต้น
- ◊ การติดตั้งสะพาน Bailey ต้องประกอบตามรูปแบบ ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของความยาวช่วงและพิกัดน้ำหนัก และติดตั้งป้ายจำกัดน้ำหนักยานพาหนะด้วย
- ◊ บันทึก รายงาน ประเมินความเสียหาย เสนอแนะการปฏิสังขรณ์ (ซ่อมแซมกลับให้ดีเหมือนเดิม) ต่อหน่วยเหนือ
- ◊ ถอนป้าย อุปกรณ์ควบคุมการจราจร ที่หมดความจำเป็นออก ยังคงจัดให้มีเครื่องควบคุมการเดินรถ เพื่ออำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางจนกระทั่งการซ่อมแซมทางแล้วเสร็จ

การควบคุมการเดินรถ
กรณีน้ำท่วมทาง



- ◊ ตรวจสอบสถานการณ์น้ำท่วมทางตลอดเวลา
- ◊ เปลี่ยนป้ายน้ำท่วมทางข้างหน้าเป็น ทางขาดข้างหน้าทันที และติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรกรณีน้ำท่วมทางขาดโดยด่วน
- ◊ จัดให้มีรถกู้ภัยเมื่อคาดการณ์สถานการณ์จะเลวร้าย

การควบคุมการจราจร
เมื่อปิดการจราจรเพราะน้ำท่วมหนัก



หมายเหตุ : ป้ายแนะนำให้ใช้ทางหลวงอื่นหรือเส้นทางอื่น ควรจะทำเป็นป้ายประกาศกรมทางหลวงพื้นสีขาวขนาด 90 x 150 ซม. โดยประมาณติดตั้งก่อนถึงทางแยกหรือทางที่กลับรถได้สะดวก

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก ฐ

ภาคผนวก ฑ

ข้อแนะนำ
กรณีดินตัดถล่ม / คันทางทลาย

ภาคผนวก ฑ

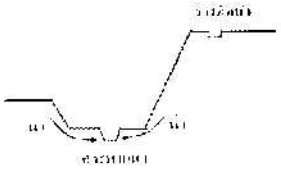
ข้อแนะนำ

กรณีดินตัดถล่ม / คันทางทลาย

ทางภูเขา

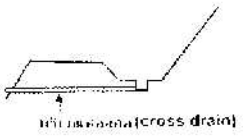
(1) ดินตัดลึก

◊ ตรวจตรา ขุดลอก รางตัดน้ำ (interception ditch) และคูระบายน้ำ (side ditch) ก่อนฤดูฝนและระหว่างฤดูฝนตลอดเวลา



◊ บริเวณที่เคยเกิดดินตัด เลื่อนหลุด พยายามขุดคูระบายน้ำให้ลึกเพื่อตัดน้ำซึม

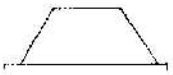
◊ side slope ของดินตัดที่มีเสถียรภาพแล้ว การตัดหญ้าที่รกรุงรังและการตกแต่งรอยกัดเซาะ ไม่ควรใช้เครื่องจักรปาดไถ ควรตัดหญ้าและตกแต่ง slope ด้วยแรงงาน



◊ บริเวณท่อลอด (cross drain) ต้องหมั่นตรวจตราการระบายน้ำออก เก็บสิ่งไหลลอยที่กีดขวางการระบายน้ำ จุด cross drain ที่เป็นดินตัดดินถม (half cut / half fill) เป็นจุดที่ต้องเฝ้าระวัง ส่วนใหญ่ดินคันทางเลื่อนหรือพังทลายอยู่ในบริเวณนี้

(2) ดินถมสูง

ทางภูเขาบางแห่งตัดผ่านจมูกเขา หรือหุบเขาต้องสร้างคันทางเป็นดินถมสูงมาก คงต้องตรวจตราดูแลการกัดเซาะและท่อระบายน้ำ (equalizer drain) เป็นประจำ



ท่อระบายน้ำ (equalizer drain)

ดินถมสูงมาก มีข้อพิจารณาที่สำคัญตั้งแต่การลอกแบบคันทางและท่อลอดคันทางคือ ความเสถียรภาพของคันทางและน้ำหนักของดินถมหลังท่อที่กดบนท่อลอดคันทาง และการก่อสร้างเป็นขั้นตอนตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือข้อกำหนดการก่อสร้างก็เป็นเรื่องสำคัญเช่นกัน การดูแลบำรุงรักษาที่จะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษคือ การกัดเซาะตัวคันทางและน้ำขังข้างทาง ซึ่งจะต้องรีบซ่อมแซมและหาทางระบายน้ำที่ท่วมขัง หากมีสิ่งผิดปกติต้องรีบรายงานหน่วยเหนือเพื่อให้ความช่วยเหลือ

(3) คอสะพานสูง

◊ หากมีการกัดเซาะคอสะพาน และ / หรือรองน้ำบริเวณสะพาน ต้องรีบเร่งแต่ง และอาจจำเป็นที่จะต้องทำ slope protection

◊ คอสะพานสูงบนดินอ่อน ต้องเฝ้าระวังการเคลื่อนที่ของคอสะพาน ต้องซ่อมแซมผิวทางบริเวณคอสะพานเป็นประจำเพื่อไม่ให้รถวิ่งกระโดด

◊ การซ่อมคอสะพานบริเวณที่ประชิดตอม่อริมสุด การใช้เครื่องจักรกำเนินการพึงระวังการดันดินเข้าหาตอม่อ ตอม่อชนิดเสาเดี่ยวของสะพานชนิด slab type มีเสถียรภาพในทิศทางของการจราจรน้อยมาก ควรใช้เครื่องกระทุ้ง (tamper) จะเหมาะสมกว่า

◊ การเคลื่อนที่ของคอสะพานบนดินอ่อนที่ผิดปกติ รีบรายงานหน่วยเหนือ ดูการสำรวจสภาพคอสะพานในบทที่ 14

(4) ทางบนดินอ่อน

◊ น้ำหนักของคันทางบนดินอ่อน จะทำให้ดินเบื้องล่างตายน้ำ (consolidation) ทำให้เกิดทรุดตัวอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การซ่อมบำรุงผิวทางเป็นประจำและการดูแลอย่างใกล้ชิดจึงเป็นสิ่งจำเป็น

◊ น้ำหนักของดินคันทางยาจทำให้เกิดดันปูดข้างทาง หรือมีการเคลื่อนที่ของคันทาง ทำให้เกิดการเลื่อนหรือพังทลาย หากพบสิ่งผิดปาติรีบรายงานหนวยเหนือ

◊ ไม่ควรกองวัสดุทิ้งไว้ข้างทางในเส้นทางที่อยู่บนดินอ่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางที่มีคูน้ำข้างทางหรือเป็นทางบนคันคลองชลประทาน น้ำหนักของวัสดุที่กองไว้อาจเร่งให้เกิดการวิบัติเร็วขึ้น

ข้อแนะนำโดยทั่วไป

◊ กรณีดินบ่ม คันทางพัง อาจเกิดขึ้นได้ ถึงแม้จะออกแบบตามกฎเกณฑ์ของศิลป์วิทยาของยุคก็ตาม รวมทั้งการก่อสร้างที่เป็นไปตามข้อกำหนดการก่อสร้างด้วย เพราะความไม่รู้พฤติกรรมของสิ่งแวดล้อม และภัยที่เกิดจากธรรมชาติยังมีอีกมาก ถึงอย่างไรก็ตาม การดูแลซ่อมบำรุงตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดหรือแนะนำไว้ เป็นสิ่งที่หน่วยงานซ่อมบำรุงทางจะ

ละเลยไม่ได้ เพราะจะเป็นการซ้ำเติมให้เกิดการวิบัติเร็วขึ้นหรือเพิ่มมากขึ้น

◊ ข้อปฏิบัติพื้นฐานคือ หากตรวจพบสิ่งผิดปกติ ต้องรีบรายงานหน่วยเหนือทันที จำเป็นที่จะต้องพึ่งพาผู้ชำนาญการพิเศษ เช่น นักธรณีวิทยา วิศวกรปฐพีกลศาสตร์ มาช่วยเหลือ

การควบคุมการเดินรถกรณีทางวิบัติ

◊ การติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรหรือควบคุมการเดินรถขึ้นอยู่กับระดับความวิบัติของทางในชั้นต้น เมื่อไปถึงที่เกิดเหตุควรวางแผงกั้น ติดป้ายคนกำลังทำงานหรือเครื่องจักรกำลังทำงานพร้อมไฟกะพริบก่อนถึงที่เกิดเหตุประมาณ 50 ม. เพื่อเตือนผู้ใช้ทางไว้ก่อน

◊ เมื่อสำรวจสภาพทางที่วิบัติ ณ. ที่เกิดเหตุ เห็นว่าจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทาง ให้ติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจรปิดทางในลักษณะทำนองเดียวกันกับข้อแนะนำในกรณีน้ำท่วมทางหนักในภาคผนวก ฐ และปฏิบัติเช่นเดียวกันเป็นการชั่วคราวในขณะที่ใช้เครื่องจักรแก้ไขสถานการณ์

◊ หากต้องใช้เวลานานในการกู้สถานการณ์ ต้องออกประกาศปิดทางและประชาสัมพันธ์

◊ หากความวิบัติไม่รุนแรง หลังจากกู้สถานการณ์แล้ว ก่อนจะอนุญาตให้รถเดินผ่านได้ชั่วคราว ให้ติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถเช่นเดียวกันกับกรณีการควบคุมการจราจรระหว่างซ่อมบำรุงใน ภาคผนวก ฐ

หมายเหตุ

อย่าจอดเครื่องจักรหรือรถงาน ใกล้บริเวณทางที่เกิดวิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังฝนตก ดินดัดเคยถล่ม คันทางเคยทลาย เป็นอันตรายต่อการปฏิบัติงานมาแล้ว

เอกสารที่ใช้เรียบเรียง

(1) คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจารจรในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี พ.ศ. 2545 ,กรมทางหลวง,กันยายน 2545

(2) "สะพานในทางหลวง" มนัส คอวนิช ,กรกฎาคม 2543, (เอกสารเผยแพร่)

ภาคพิเศษ

EXECUTIVE SUMMARY REPORT

(รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร)

เรามาบำรุงรักษาทางหลวง
แบบเศรษฐกิจพอเพียงกันเถิด

ภาคพิเศษ

EXECUTIVE SUMMARY REPORT

(รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร)

เรามาบำรุงรักษาหลวงแบบเศรษฐกิจพอเพียงกันเถิด

1. "เศรษฐกิจพอเพียง" ปรัชญาพระราชทาน

- เศรษกิจ : การผลิต , การจำหน่ายจ่ายแจก, การบริโภค (การปฏิบัติ / การกระทำ)
- ความพอเพียง : ความพอดี / ไม่ฟุ่มเฟือย / ประหยัด, ความมั่นคงยั่งยืน, ความสุขจริต

2. มุมมองในด้านการบำรุงรักษาทางหลวงในปัจจุบัน

- ความพอดีและความพอเพียง : มีข้อกังขา (ขึ้นอยู่กับงบประมาณ / ค่าใช้จ่าย / อิทธิพล)
- ความประหยัด : (สงสัย) ลองพิจารณาตัวอย่างที่เห็นในทางหลวง เช่น ฐานหลัก กม., หลักพลาสติกนำทาง, button markers, slurry seal / cape seal / recycling surface, การปลูกต้นไม้ในเขตทาง, Overlay เพราะมีเงิน (โดยไม่จำเป็น), ไฟแสงสว่างที่ฟุ่มเฟือย (หาเสียง)
- ความมั่นคงยั่งยืนตามหลักวิศวกรรม : ลองพิจารณา การปฏิบัติในด้านบำรุงตามกำหนดเวลา, การใช้ศิลปวิทยาของยุค, การดูแลบำรุงรักษาสะพาน, การซ่อมบำรุงถนน soil-cement base

- ความสุจริต : งาน / เงินมาเอง. การบ้าน / การเมือง, แผนบำรุงทาง / งบประมาณ (ที่มีเหตุผล)

3. พื้นฐานของความพอดี / พอเพียง ในการปฏิบัติงานบำรุงทาง

- การสนับสนุนในด้านงบประมาณ : ความต้องการอย่างแท้จริง. การขอความร่วมมือ / ความสนับสนุน โดยมีเหตุผล / ข้ออ้างอิง ทางวิศวกรรม, (นอกระบบ ควรหลีกหนี)
- ความพร้อมในการปฏิบัติงาน : บุคลากรที่มีคุณภาพ (เรียนรู้ทันได้ / การฝึกอบรม),เครื่องมือ / เครื่องใช้ที่จำเป็น (สำหรับการซ่อมบำรุงทางคอนกรีตยังขาดมาก), การปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ (ป้องปราม / ปราบปราม), การอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง(ต้องการความละเอียด), การซ่อมบำรุงตามหลักเกณฑ์วิศวกรรม (ศิลปวิทยา / เทคโนโลยี / ประโยชน์ของผู้ใช้ทาง)
- การบริหารการจัดการที่มีประสิทธิภาพ : ระบบบริหารคุณภาพ / (การตรวจสอบประเมินผลที่เที่ยงธรรม)
- จิตวิญญาณการเป็นนักบำรุงทาง : basics คือ อิทธิบาทสี่ (ขาดไม่ได้)

  ฉันทะ = ความพอใจ / ความมีใจรักในสิ่งที่ทำ

  วิริยะ = ความเพียร / ใฝ่รู้ / ใจสู้ / ไม่ย่อท้อ / ไม่หวั่นกลัว

  จิตตะ = มีจิตผูกพัน / ไม่หลงทาง / ไม่ถูกครอบงำโดยอามิสสินจ้าง

  วิมังสา = การไตร่ตรอง / รอบคอบ / มีเหตุผล

ภาคพิเศษ

4. ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎหมาย (ภารกิจหลักประการที่ 1 ของผู้ดูแลทางหลวง)

4.1 ความเป็นเจ้าพนักงานทางหลวง : มีอำนาจหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ (การละเว้น / ละเลย อาจถูกฟ้องร้องดำเนินคดีตามกฎหมายอาญา)

4.2 การ ป้องปราม / ปราบปราม รถหนักเกินพิกัด : การฝ่าฝืนทำให้ทรัพย์สินของชาติ (ทางหลวง) เสียหาย / สูญเสียทางเศรษฐกิจ /ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ / เกิดการประพฤติมิชอบ (มีคำแนะนำ คู่มือในการปฏิบัติในเอกสารรายงานการศึกษาการจัดตั้งด่านควบคุมน้ำหนักยานพาหนะของกรมทางหลวง)

4.3 กฎหมายอาญา ม.227 : มีบทลงโทษทวีคูณแก่ผู้มีความรู้ (ช่าง / วิศวกร) หากประมาทเลินเล่อทำให้เกิดความเสียหายหรือเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

5. ข้อคิดเห็นต่อเนื่องกับกฎหมายการใช้และการรักษาทางหลวง

- มีกฎหมายที่เกี่ยวพันกับทางหลวงและการใช้ทางหลวงหลายฉบับ ทำให้เจ้าของทางหลวงไม่มีความเป็นเอกภาพในการปฏิบัติงาน : กฎหมายทางหลวง / กฎหมายการขนส่งทางบก / กฎหมายการจราจรทางบก / กฎหมายรถยนต์ น่าจะประมวลรวมกันเป็นประมวลกฎหมายว่าด้วยทางหลวงและการใช้ทางหลวง เพื่อให้เกิดเอกภาพในการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ของผู้รับผิดชอบ
- การแก้ไขปัญหารถบรรทุกหนักเกินพิกัดโดยใช้มาตรการทางกฎหมายอย่างเดียว (ป้องปราม / ปราบปราม) คงไม่เกิดผล

นัก : ควรพิจารณากำหนดน้ำหนักรถ (น้ำหนักเพลา) เพิ่มขึ้นตามความก้าวหน้าของอุปกรณ์การขนส่งและข้อปฏิบัติตามที่ต่างประเทศใช้กันแพร่หลาย (เช่น น้ำหนักเพลา 13 เมตริกตัน) ควบคู่กับการออกแบบโครงสร้างทางหรือ truck lane โดยเฉพาะ / กำหนด truck routes โดยใช้โครงข่ายทางหลวงสายประธานที่เป็นอยู่ / ควบคุมโดยการจัดระเบียบการขนส่งด้วยรถบรรทุกและ truck terminals

6. ข้อพิจารณาเกี่ยวกับการอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง (ภารกิจหลักประการที่ 2 ของผู้ดูแลทางหลวง)

6.1 การดูแล ตรวจงาน : ต้องมีบันทึกการปฏิบัติงาน / รายงาน (หมวด / แขวง / เขต) และใช้เป็นเอกสารพยานในการตรวจสอบและอ้างอิง

6.2 การสำรวจความเห็นผู้ใช้ทาง : ไม่พิจารณาจากคำร้องเรียนเท่านั้น ต้องมีการสอบถามเป็นครั้งคราวเพื่อปรับปรุงแก้ไข (ป้ายบอกทาง / ทางเข้า / ทางออก, จังหวะไฟสัญญาณจราจร, เครื่องหมายบริเวณทางแยก)

6.3 ความรู้สึกในทางลบของผู้ใช้ทาง : สภาพที่ชำรุดของ ป้าย / เครื่องหมาย / สัญญาณไฟ / หลักนำทาง, มีไฟสัญญาณแต่ไม่ใช้งาน / เมื่อเสียหายหรือชำรุดซ่อมช้า, ไฟแสงสว่างชำรุด / ซ่อมช้า / สวิทช์คัตโนมัติทำงานผิดพลาด

6.4 ความถูกต้องตามกฎหมายของเครื่องควบคุมการจราจร : ถ้าไม่ถูกต้องตามกฎหมายใช้บังคับไม่ได้ (ถ้าเกิดอุบัติเหตุคงเป็นจำเลย)

6.5 การติดตั้งเครื่องควบคุมการเดินรถระหว่าง ซ่อม / ปฏิบัติงาน : ต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับอย่างถี่ถ้วน (คันตรายทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้ทาง)

6.6 ผิวทางลื่น : ไม่ใช่ผิวทางลื่นเมื่อเปียกเท่านั้น ต้องตรวจสอบด้วยตา / สัมผัส และใช้เครื่องมือตรวจวัด

6.7 เอาใจผู้ใช้ทางมาใส่ใจเรา : ความไม่ชำนาญทาง, รถต่างถิ่น, เดินทางตอนกลางคืน, เดินทางระหว่างฝนตก ต้องตรวจสอบด้วยตัวเองและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. ข้อสังเกตเกี่ยวกับเทคโนโลยีการซ่อมบำรุงทางในปัจจุบัน (ภารกิจหลักประการที่ 3 ของผู้ดูแลทางหลวง)

7.1 กระบวนการซ่อมบำรุงยังไม่ชัดเจน : บำรุงปกติ / บำรุงตามกำหนดเวลา / บำรุงพิเศษ / บูรณะ ยังมีหลักเกณฑ์ที่ไม่แน่ชัด, คายุบริการของแต่ละ ตอน / เส้นทาง ไม่เหมือนกัน (เนื่องจากปริมาณและน้ำหนักการจราจร), สภาพ / ลักษณะ / ระดับความชำรุด ยังไม่มีเกณฑ์ชี้วัดเพื่อเป็นหลักปฏิบัติในการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

7.2 แผนงานบำรุงทาง / แผนงบประมาณ ยังไม่มีเหตุผลทางวิศวกรรมเพื่ออ้างอิงให้เพียงพอ

7.3 ข้อปฏิบัติในการซ่อมทางคอนกรีตแทบจะไม่ปรากฏ (ต่างเขต / แขวง ต่างทำ)

7.4 การจัดเก็บข้อมูล / การวิเคราะห์ / การพยากรณ์ความชำรุดเพื่อนำไปใช้ในงานซ่อมบำรุงทาง (แผนงาน / แผนงบประมาณ) ยังไม่มีระบบ, การพึ่งพาหน่วยงานอื่นในการจัดหาข้อมูล / วิเคราะห์ / พยากรณ์แต่อย่างเดียวคงไม่สัมฤทธิผล (เขต / แขวง / หมวด ต้องพึ่งตัวเองบ้าง)

7.5 ESAs ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ ความเสียหาย / อายุบริการ ที่สำคัญของแต่ละ control section / เส้นทาง ซึ่งจะต้องมีการสำรวจจัดเก็บทุกปีเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ / พยากรณ์ทางวิศวกรรม แต่ยังไม่มีวี่แวว (เขต / แขวง / หมวด ต้องช่วยตัวเองบ้าง)

ภาคพิเศษ

7.6 Roughness (IRI) เช่นเดียวกับ ESAs ซึ่งเป็นตัวบงชี้สำคัญในด้าน road user's benefit (VOC) ซึ่งต้องสำรวจจัดทำทุก control (section) / ทุกเส้นทาง / ทุกปี ยังไม่มีวิ่แวว (น่าจะจ้างทำได้)

7.7 หลักเกณฑ์การดูแลบำรุงรักษาสะพาน (รวมทั้ง interchanges / elevated highways) ปลอยให้ เขต / แขวง / หมวด ดูแลกันเองคงไม่ได้ ต้องจัดให้มีหน่วยงานสนับสนุนซึ่งมาความรู้ความชำนาญในด้านการสะพานมาร่วมรับผิดชอบในการดูแลรักษาด้วย (structural inspection/major repair)

7.8 คู่มือ/ข้อปฏิบัติในการซอมบำรุงทาง (ผิวแอสพัลท์ / คอนกรีต / ลูกรัง) และสะพาน / ท่อ ควร update และ / หรือ จัดทำขึ้นใหม่

8. HIGHLIGHTS ของศิลปวิทยาของยุคที่น่านำมาใช้ประโยชน์ในเทคโนโลยีซ่อมบำรุงทาง

8.1 ข้อสังเกตจากรากเหง้าของวิทยาการที่ใช้ใน pavement design

- flexible pavement : Boussinesque theory (load on elastic foundation) ปัจจุบันกำลังพัฒนาทฤษฎีสำหรับ layered pavement, การออกแบบกำหนดความหนาของชั้นโครงสร้างทางเป็นรูปแบบ semi-empirical design (พัฒนามาจากการออกแบบ runway pavement), วิธีออกแบบที่แพร่หลายได้แก่ CBR method / Asphalt Institute method ซึ่งปัจจุบันกำลังปรับเปลี่ยนมาใช้หลักเมคานิกส์ (mechanistic approach)

- rigid pavement : Corner theory (แผ่นคอนกรีตหักที่มุม) Westergaurd theory (slab on elastic foundation), PCA method, ปัจจุบันวิธีการออกแบบให้ความสำคัญในด้าน fatigue effects (repeated loads)

8.2 ESAs หรือ ปริมาณ standard load (single axle load 18,000 lb. / 8.2 metric-ton) สะสมจุดประกายจาก AASHO Road Test (ประมาณปี 1960) เป็นตัวทำลายหรือเป็นน้ำหนักการจราจร (traffic loads) ที่สำคัญ, เกิด 'กฎกำลังสี่' ยอดนิยม ซึ่งชี้ให้เห็นอำนาจการทำลายของน้ำหนักเพลาอื่นเมื่อเทียบกับน้ำหนักเพลามาตรฐาน 18,000 ปอนด์ (ในยุโรปพบว่าสำหรับ concrete pavement สูงถึง 'กำลัง 8-14' ตามรายงานของ PIARC)

8.3 pavement deflection เป็นตัวบ่งชี้ strength ของ pavement, ปัจจุบัน Benkelman beam deflection test และ NDT (non-destructive test) คือหลายวิธีเช่น falling weight method กำลังแพร่หลาย

8.4 หลายประเทศให้ความสำคัญในด้าน roughness เพราะมีผลกระทบต่อ road user's benefit (VOC, time / opportunity costs) แต่เมืองไทยยังไม่ค่อยจะรู้สึก

8.5 AASHTO แนะนำหลักเกณฑ์ที่ควรถือเป็นหลักปฏิบัติหรือการชี้วัด (เช่นการสำรวจ ความชำรุด / ระดับความชำรุดของผิวทาง และข้อแนะนำในการปฏิบัติเกี่ยวกับการสำรวจตรวจสอบสภาพสะพาน เป็นต้น) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดวิธีการซ่อม / นำมาเป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานบำรุงทาง (ซึ่งจะขยายในการจัดระบบบริหารคุณภาพงานบำรุงรักษาทาง)

ภาคพิเศษ

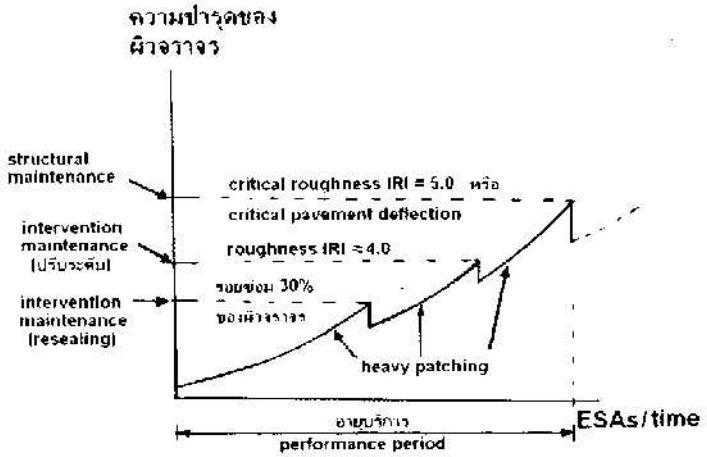
8.6 World Bank study มีความเห็นว่า 'กฎกำลังสี' พอใช้ได้, ชี้แนะสถานภาพของ critical cracking, อิทธิพลหรือความสัมพันธ์ของ ESAs กับการชำรุด, สร้าง roughness meter (IRI) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการชี้วัด critical roughness, ให้ความสำคัญ road user's costs

8.7 PIARC ให้ความกระจ่างเกี่ยวกับพฤติกรรมของ concrete pavement มากขึ้น, ลาการ rocking ของ concrete slab ที่รอยต่อเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดความชำรุดตรงรอยต่อ และบ่งชี้ถึงความจำเป็นที่ต้องดูแล และ joint sealing, ชี้แนะให้เห็นสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้แผ่นคอนกรีตชำรุดชัดเจนขึ้น

8.8 ระบบบริหารคุณภาพ ของ ISO ที่กำหนดขึ้นเพื่อรับรองคุณภาพการผลิต / การบริหาร เป็นแนวทางที่ดีที่ควรนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาทางอย่างมีคุณภาพ

9. ข้อแนะนำในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์

9.1 กระบวนการซ่อมบำรุงผิวทาง



Heavy patching : skin / deep patching อย่างมีคุณภาพ (รวมทั้งการแก้ไขผิวทางลื่น) ระดับผิวซ่อม สูง / ต่ำ ต้องไม่เกิน 3 มม. (ไม้บรรทัดยาว 3 ม.) ต้องทำตลอดอายุบริการ(วัดษาสภาพ)

Intervention maintenance : การบำรุงสอดแทรกในช่วงอายุบริการ (ซ่อมเล็ก)

① = resealing (อุดรอยแตก) ต้องทำ (ชี้สภาพ / วัดโดยรอยซ่อม)

② = maintenance overlay (หนา ≯ 5 ซม.) ปรับระดับผิวทางเพื่อ บรรเทา road

	urse's cost (เน้นทางในเมือง / ทางสายประธาน / ทาง หลวงพิเศษ)
Structural maintenance	: overlay เพื่อเสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง (critical ต้องทำ) หรือคืดอายุบริการออกไปอีก (การเสริมผิวต้องออกแบบตามคำแนะนำ ของสถาบันทางทียอมรับกันโดยทั่วไป)
อายุบริการ (performance period)	: การออกแบบโครงสร้างโดยทั่วไปคาดคะเนไว้ 15 ปี (ESAs$\simeq$10x10^{6} – 20x10^{6}), ของจริงขึ้นอยู่กับ critical roughness / critical pavement deflection ดังนั้นต้อง สำรวจ / วิเคราะห์ พยากรณ์ IRI และ pavement deflection ควบคู่ไปกับปริมาณ ESAs (รถบรรทุกหนัก) ทุก control section / ทุกเส้นทาง / ทุกปี จะเห็นว่าปริมาณ / น้ำหนัก ของรถบรรทุกหนักเป็นตัวบ่งชี้อายุบริการซึ่งอาจจะไม่เป็นตามที่ได้ออกแบบคาดการณ์ไว้

9.2 หลักปฏิบัติ

(1) เป้าหมายของกระบวนการซ่อมบำรุงผิวทาง คือ ประคับประคองโครงสร้างทางที่ได้ออกแบบไว้ ให้สามารถรองรับน้ำหนักการจราจรได้จนเต็มขีดความสามารถ และบำรุงสภาพผิวทางให้สามารถบริการแก่ผู้ใช้ทางได้จนถึงระดับความชำรุดที่พึงจะยอมรับได้

(2) หลักการและหลักเกณฑ์ในการซ่อมบำรุงผิวทางคือ ความพอดี พอเพียงและเพียงพอ (ไม่ขาด ไม่เกิน ประหยัด) ในการปรนนิบัติบำรุงอันเหมาะสมตามความจำเป็น และอำนวยประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้ทางอย่างคุ้มค่า

(3) ภาวะวิกฤตของผิวทาง, โครงสร้างทาง และการใช้ทาง เป็นสัญญาณเตือนภัยว่าหากไม่มีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขสถานการณ์แล้ว ย่อมหมายถึงความวิบัติของทาง ดังนั้นการวางแผนงานซ่อมบำรุงตามอาการชำรุดในช่วงเวลาที่คาดว่าจะเกิดสถานการณ์วิกฤต จึงเป็นจังหวะที่เกิดความพอดี พอเพียง และเพียงพอในการปฏิบัติการอย่างประหยัด

(4) ประเด็นสำคัญที่จะต้องพิจารณาคือ การคาดการณ์ล่วงหน้า หรือการพยากรณ์ว่าภาวะวิกฤตจะเกิดขึ้นเมื่อใด เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดแผนงานซ่อมบำรุง ประเด็นนี้การจัดหา จัดทำและจัดเก็บข้อมูลในสนามเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์เชิงสถิติและวิศวกรรม จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่สุดจะต้องดำเนินการอย่างละเอียดและครบถ้วนทุกเส้นทาง

surface cracking / CC	: หมวดต้องพร้อมที่จะสนับสนุนข้อมูลอยู่แล้ว (ปริมาณรอยซ่อม + กำลังซ่อม - รอซ่อม) ไม่น่ายากที่จะหา CC ซึ่งกำหนด cracking / damage 30% ของพื้นผิวเป็น criteria
roughness/ IRI/ CR	: ถ้ายังไม่มีข้อมูลเลย หรือมีน้อยมาก เขต / แขวง / หมวด ต้องช่วยตัวเอง ใช้วิธีการตรวจสอบไปพลางก่อน โดยวิ่งรถตรวจการด้วยความเร็ว 60 กม./ชม. (ในเมือง) และ 90กม./ชม. (นอกเมือง) ความชำรุดระดับ ปานกลาง

(M) คือ รู้สึกสะเทือนหรือโยกเยกทำให้ไม่สบายใจในการขับ ระดับสูง (H) คือ ต้องลดความเร็วลง / กระเทือนโยกเยกมาก / (ส่วนประกอบชำรุด) ข้อมูล roughness (IRI) นี้น่าจะจ้างสำรวจ เพราะต้องการทุก control section / ทุกเส้นทาง / ทุกปี

Pavement deflection /Ac : คงต้องพึ่งการสำรวจวัดด้วยเครื่องมือ (NDT) ควรจะจ้างสำรวจเพราะต้องการข้อมูลทุก control section / ทุกเส้นทาง / ทุกปี

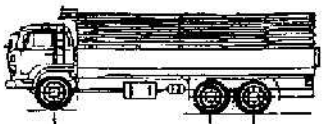
หมายเหตุ : การสำรวจ / จัดเก็บ ข้อมูลทุกรายการควรหาความสัมพันธ์การชำรุด กับ ESAs ด้วย และควรจำแนกตามลักษณะทาง คือ ทางบนดินอ่อน, ในเมือง, นอกเมือง และทางภูเขา

(5) ความสัมพันธ์ของการชำรุดของผิวทางแต่ละรูปแบบกับปริมาณ ESAs สะสม น่าสนใจมาก และเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ต้องการอย่างยิ่ง ควรจะต้องมีการสำรวจจัดเก็บข้อมูล ESAs ทุก control section / ทุกเส้นทาง / ทุกปี ในกรณีที่ยังขาดการสำรวจ / จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ (น่าจะจ้างดำเนินการ) เขต / แขวง / หมวด ควรช่วยตัวเองไปพลางก่อน โดยพิจารณาดำเนินการดังนี้

- ตรวจสอบน้ำหนักรถบรรทุกหนัก (รถ 6 ล้อขนาดใหญ่, รถ 10 ล้อ, รถลาก / รถพ่วง) โดยการชั่ง (spot

check, ด่านถาวร,ด่านถาวร) พร้อมทั้งเก็บข้อมูลการบรรทุกสิ่งของ (bulk density) เพื่อนำไปใช้ในการประมาณน้ำหนักรถบรรทุกที่ไม่ได้รับการตรวจสอบด้วย

- หาข้อมูลการบรรทุกน้ำหนักหลาย ๆ ทาง เช่น จากโรงโม่หิน, โรงน้ำตาล, โรงงานซีเมนต์ / คอนกรีตสำเร็จรูป, แหล่งแร่, แหล่งการวด / ทราย เป็นต้น
- อาจใช้ข้อมูลการสำรวจ ADT (สัดส่วนหรือปริมาณรถบรรทุกหนัก) ให้เป็นประโยชน์ในเบื้องต้น
- น่าจะจัดหาเครื่องตรวจวัด WIM (Weigh In Motion) มีไว้ทุกเขตการทาง
- อาศัยประมาณการเบื้องต้นจากรถบรรทุกมาตรฐาน 10 ล้อ น้ำหนักรวม 21 เมตริกตัน



4.6	8.2	8.2	**21 ตัน ตามประกาศผู้อำนวยการทางหลวง**
(7,200)	(18,000)	(18,000)	**(18,000 ปอนด์ เป็นน้ำหนักเพลามาตรฐาน)**
0.02	1.00	1.00	**(เทียบกับ 18,000 ปอนด์ ตามกฎ "กำลังสี่")**

จะเห็นว่าน้ำหนักเพลาหน้า (0.02 ESA) มีค่าน้อยมาก และไม่คิด load distribution ของเพลาคู่หลัง อาจจะ

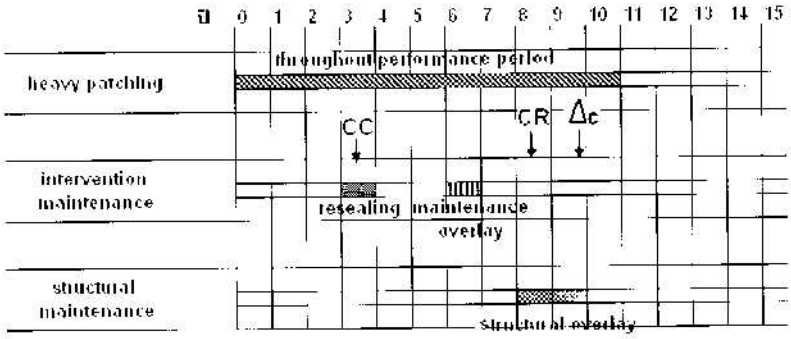
ประเมินได้ว่า รถบรรทุกมาตรฐาน (21 ตัน) วิ่ง 1 ครั้ง เทียบได้กับ 2.0 ESAs โดยประมาณ

○ ถ้ารู้น้ำหนักของรถ 10 ล้อ (โดยการชั่งน้ำหนัก หรือประมาณ จาก bulk density) ก็อาจหา ESAs ได้จากกฎ 'กำลังสี่' เช่น รถบรรทุกน้ำหนัก 40 ตัน วิ่ง 1 ครั้งจะเท่ากับ 26.34 ESAs โดยประมาณ

$$\left(\frac{40}{21}\right)^{4} \times 2.0 = 26.34 \text{ ESAs}$$

(รถ 6 ล้อขนาดใหญ่ รถลาก รถพ่วง อาจใช้แนวคิดเช่นเดียวกับรถ 10 ล้อ)

(6) ตัวอย่างแผนงานซ่อมบำรุงผิวทางแอสฟัลท์



หมายเหตุ :

CC = critical cracking (รอยซ่อม 30%)

ภาคพิเศษ

CR = critical roughness (IRI = 5.0)

Δ_c = critical pavement deflection (ตามข้อแนะนำของสถาบันที่แพร่หลาย)

10. ข้อคิดเบื้องต้นเพื่อการซ่อมบำรุงทางคอนกรีต

○ ทางคอนกรีต (concrete slab) โดยทั่วไป (ยกเว้นที่ออกแบบเป็นพิเศษ) เป็นโครงสร้างคอนกรีตล้วน (เหล็กตะแกรงที่ใส่ไว้เป็น temperature steel) ดังนั้นแผ่นคอนกรีตจึงรับแรงอัด (flexural strength) ได้น้อยมาก ($f_t' \simeq \frac{1}{10} f_c'$) ด้วยเหตุนี้แผ่นคอนกรีตจะชำรุดได้ง่าย ถ้า

- ทรุดตัวไม่เท่ากัน (เช่นกรณีทางคอนกรีตบนดินอ่อน) หรืออ่อนตัวมาก
- วัสดุรองรับแผ่นคอนกรีตเคลื่อนที่หรือเลื่อนไหล
- พฤติกรรมของแผ่นคอนกรีตภายใต้ repeated load เกิดความล้า (fatigue)
- สาเหตุอื่นๆ เช่น ก่อสร้างไม่ถูกวิธี, คุณสมบัติของคอนกรีตต่ำ, shrinkage, daily seasonal, temperature change, การถ่ายน้ำหนักที่รอยต่อไม่ดี เป็นต้น

○ ความหนาแน่นของแผ่นคอนกรีตที่ใช้กันทั่วไปในบ้านเราประมาณ 20/22/25 ซม. (เป็น catalog design แล้ว back calculate เพื่อตรวจ สอบให้อยู่ในกรอบของข้อกำหนด)

○ จุดหรือบริเวณสำคัญที่แผ่นคอนกรีตชำรุดได้ง่าย คือ

- บริเวณรอยต่อด้านขวาง (transverse joint) ของแผ่นคอนกรีต มักชำรุดเนื่องด้วย slab rocking (เมื่อรถวิ่งผ่าน) หรือ pumping (joint sealant เสื่อมหรือชำรุดน้ำซึมลงไปได้) และผสมโรงด้วยการบิดงอ (temperature change กลางวัน / กลางคืน)
- บริเวณมุมของแผ่นคอนกรีต ซึ่งรับน้ำหนักล้อในลักษณะ cantilever action ซึ่งทำให้ มุมแผ่นแตาหัก (corner break) ได้ง่าย

○ design period ไม่แน่ชัด เพราะส่วนใหญ่เป็น catalog design ส่วนอายุบริการ (performance period) อาจกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับ ESAs ถึงอย่างไรก็ตาม ดร. ธีระชาติ รื่นไกรฤกษ์ (ผู้ล่วงลับไปแล้ว) เคยศึกษาทางคอนกรีตในเมืองไทย บอกว่าทางคอนกรีตอายุ 25 ปี ยังพอใช้ได้ (ที่จะบูรณะหรือทำ structural maintenance ต่อไป) ซึ่งเป็นคำกล่าวโดยรวม พอที่จะกำหนดเป็นเกณฑ์สูงสุดของอายุบริการได้

○ แผ่นคอนกรีตไวต่อ repeated load มาก ในยุโรปพบว่า อำนาจการทำลายของน้ำหนักการจราจรสูงกว่า "กฎกำลังสี่" มาก (กำลัง 8-14) ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักเพลาเกิน 8 .2 ตัน (18,000 ปอนด์) จึงรุนแรงมาก ทำให้อายุบริการสั้นเกินคาด

○ หลักการซ่อมบำรุงทางคอนกรีตไม่เหมือนกับการซ่อมบำรุงทางผิวแอสฟัลท์ เมื่อแผ่นคอนกรีตเริ่มชำรุดต้องรีบซ่อมสถานเดียว มิฉะนั้นจะเกิดความเสียหายอย่างหนัก และเสีย

ค่าใช้จ่ายสูง (ควรซ่อมเมื่อการชำรุดไม่เกินระดับปานกลาง หรือ'M')

○ นอกเหนือไปจากการดูแลซ่อมทางคอนกรีตอย่างใกล้ชิด (heavy care) แล้ว roughness (IRI) เป็นเกณฑ์ที่สำคัญที่จะต้องจัดทำ maintenance overlay (บำรุงสอดแทรก) และ structural maintenance (เสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง) เพื่อบรรเทา road user's cost และยืดอายุบริการออกไปอีก

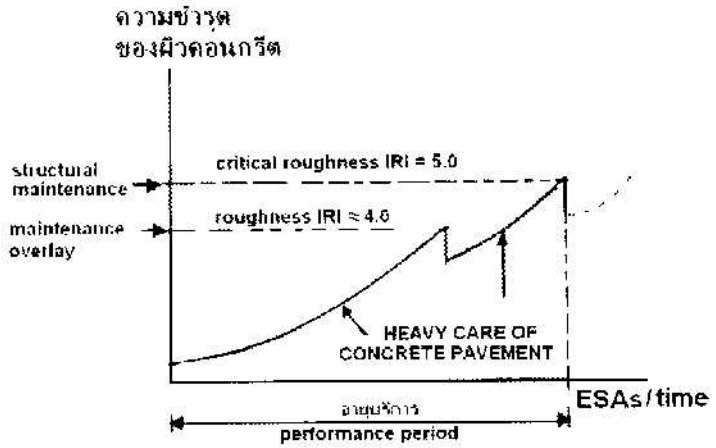
○ การซ่อมแผ่นคอนกรีตที่ชำรุดไม่ว่ากรณีใดๆ ด้วยการปะด้วย asphalt premix เป็นการซ่อมชั่วคราวเท่านั้น ต้องรีบซ่อมส่วนที่ชำรุดด้วยวิธีการที่กำหนดหรือแนะนำไว้

○ การจัดเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ESAs กับ roughness (IRI) เป็นหนทางปฏิบัติที่สมควรดำเนินการอย่างยิ่งเพื่อใช้ในการกำหนดแผนซ่อมบำรุงและการงบประมาณ

ภาคพิเศษ

11. ข้อแนะนำในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางคอนกรีต

11.1 กระบวนการซ่อมบำรุงผิวทาง / แผ่นคอนกรีต



Heavy care of concrete pavement	: ซ่อม / อุด / เปลี่ยนรอยแตก, รอยต่อ, fault, depression (น้ำขัง), วัสดุอุดรอยต่อ และแก้ไขผิวลื่น ตลอดอายุบริการอย่างใกล้ชิด (heavy maintenance)
Maintenance overlay	: ปรับระดับผิวทางด้วย asphalt concrete (หนา≥5.0 ซม.) หลังจากซ่อมส่วนที่ชำรุดเรียบร้อยแล้ว เพื่อบรรเทา road user's cost
Structural maintenance	: เสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง สถาบันการทางแนะนำหลายรูปแบบ (ทุบ / เปลี่ยน, crack-relief overlay, break / seat overlay,

	concrete overlay) เลือกออกแบบตามความเหมาะสมและประหยัด
อายุบริการ (performance period)	: ขึ้นอยู่กับ critical roughness , สำรวจ / วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ระหว่าง ESAs กับ IRI, ต้องดำเนินการ ทุกเส้นทาง / ทุก control section / ทุกปี, ESAs มีผลกระทบต่อทางคอนกรีตมาก
หมายเหตุ	: ใช้ asphalt premix ซ่อมปะส่วนที่ชำรุดได้ชั่วคราวเพื่อบรรเทาความเดือนร้อนของผู้ใช้ทาง และเพื่อป้องกันอันตรายหรืออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น แต่อย่าทิ้งไว้นาน ต้องรีบซ่อมด้วยวิธีการที่กำหนดหรือแนะนำไว้

11.2 หลักปฏิบัติ

(1) จุดมุ่งหมายที่สำคัญในการซ่อมบำรุงทางคอนกรีต คือ รักษาสภาพของแผ่นคอนกรีตให้สามารถรับน้ำหนักการจราจรได้ยืนยาวที่สุด และ บำรุงสภาพผิวทางให้สามารถบริการแก่ผู้ใช้ทางจนถึงระดับความชำรุดที่ยอมรับได้

(2) หลักการในการซ่อมบำรุงทางคอนกรีต คือ ความพอดีพอเพียงและเพียงพอ (ไม่ขาด ไม่เกิน ประหยัด) ตามความจำเป็นอย่างเหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ทาง และ เสียค่าใช้จ่ายอย่างคุ้มค่า

(3) เน้น heavy care of concrete pavement ต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่ง การปฏิบัติต้องพร้อมตลอดเวลา

(4) ตรวจสอบ roughness ทุกเส้นทาง / ทุก control section / ทุกปี โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับทางผิวแอสฟัลท์ (รวมทั้งหมวด / แขวง / เขต

ต้องช่วยตัวเองไปพลางก่อนในกรณีที่การตรวจสอบเป็นระบบยังไม่พร้อม ด้วย) เพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์หรือพยากรณ์กำหนดเวลาที่จะต้องทำ maintenance overly และ structural maintenance

(5) ตรวจสอบจัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลการชำรุดทุกรูปแบบ และ ESAs เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านบริหารจัดการ

(6) structural maintenance มีหลายรูปแบบ ต้องเลือกและออกแบบโดยคำนึงถึงความเหมาะสมและประหยัดเป็นประการสำคัญ

12. ข้อแนะนำในการซ่อมบำรุงทางผิวลูกรัง

12.1 ซ่อมหลุมบ่อตลอดเวลา

12.2 ให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการซ่อมบำรุงในช่วงฤดูฝน

12.3 กวาดเกลี่ย (light grading)

- กำหนดความถี่ในการกวาดเกลี่ยโดยการจัดเก็บศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลในเส้นทาง (ประมาณการจราจร , ลักษณะทาง, ฤดูกาล)
- ควรพรมน้ำและบดทับด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้ง

12.4 ขึ้นรูปบดทับใหม่ (heavy grading)

- ตรวจสอบความหนาของชั้นลูกรัง (subbase+ผิว) หลังกวาดเกลี่ยท้ายฤดูฝน
- กำหนดแผนปฏิบัติการต้นฤดูแล้ง
- ความหนาของชั้นลูกรัง(บดอัดแน่น) ที่ต้องการ คือ 20 เซนติเมตร (เป็นเกณฑ์ทั่วไป)

13. การเฝ้าระวังรักษาสะพาน (รวมทั้งทางยกระดับ, ชุมทางต่างระดับ, ทางแยกต่างระดับ)

13.1 ข้อเท็จจริงที่ต้องพิจารณา

- สะพานพังร้ายแรงกว่าถนนพัง
- รถบรรทุกหนักเกินพิกัดน่ากลัวมากสำหรับสะพาน
- ปล่อยให้ หมวด / แขวง ดูแลรักษาสะพานอย่างโดดเดี่ยว ?
- วิศวกรรมทางสะพาน (bridge engineering) ต้องเรียนรู้ ต้องการผู้ชำนาญการ
- การปล่อยปละละเลยในการดูแลรักษาสะพาน หมายถึงอันตรายที่คุกคามชีวิตและทรัพย์สิน

13.2 ข้อแนะนำ

(1) จัดระบบการดูแลรักษาสะพาน

- กำหนดระเบียบปฏิบัติให้ หมวด / แขวง ตรวจสภาพสะพานโดยทั่วไป, จัดทำรายงานการตรวจสอบสภาพสะพานอย่างสม่ำเสมอ, ซ่อมส่วนที่ชำรุดซึ่งไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้าง
- มอบหมายหน่วยงานสนับสนุนซึ่งมีความรู้ความชำนาญในด้านการสะพาน (สำนัก / ศูนย์สร้างสะพาน, สำนักสำรวจและออกแบบ) ให้มีภารกิจที่จะต้องรับผิดชอบในการปฏิบัติอย่างแจ้งชัด
- กำหนดให้ เขต / หน่วยงานสนับสนุนมอบหมาย (โดยความร่วมมือของ หมวด / แขวง) ตรวจสอบสภาพโครงสร้างของสะพาน (structural inspection) อย่างน้อยปีละครั้ง และ /

หรือ เมื่อได้รับรายงานจาก หมวด / แขวง, จัดทำรายละเอียดแนะนำให้ เขต / แขวง / หมวด ปฏิบัติในการแก้ไขหรือปรับปรุง, ช่วย เขต / แขวง / หมวด ในกรณีที่เกิดอุบัติภัย

(2) ข้อปฏิบัติ

- O จัดตั้งหน่วยงานเฉพาะกิจดูแลรักษาสะพานระหว่างประเทศ, ทางยกระดับ สะพานพิเศษ
- O สะพานเก่า (สร้างก่อนประมาณปี พ.ศ.2498 ก่อนใช้ AASHO Spec.) และ สะพานชั่วคราว ประกาศ / ติดตั้ง จำกัดน้ำหนัก (ดำเนินการให้ถูกต้องตามกฎหมายทางหลวง)
- O คอสะพานถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสะพาน
- O ต้องจัดให้มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการตรวจสภาพหัวตอม่อ และห้องสะพาน

14. ข้อแนะนำในการดูแลรักษาท่อระบายน้ำเป็นพิเศษ

14.1 ท่อลอดคันทาง

(1) ทางบนดินอ่อน ถ้าใช้ r.c. pre-cast pipes จะหลุดแตกหัก

(2) ดินถมหลังท่อสูง (เกิน 9 เมตร) อาจชำรุด เนื่องจากดินถมหลังท่อ

(3) cross drains ทางภูเขา มักจะกัดเซาะทาง outlet ทำให้คันทางเสียหาย

(4) อาจต้องการ debris control

14.2 ท่อระบายน้ำข้างทาง (ในเมือง)

(1) ช่องระบายน้ำผิวทางเข้าท่อ มักจะอุดตัน

(2) ต้องลอกสิ่งตกค้างในท่อก่อนฤดูฝน

(3) ต้องมีฝาปิด manholes ตลอดเวลา

15. ข้อคิดเห็นในด้านการบริหารการจัดการงานบำรุงรักษาทาง

- ประเด็นสำคัญที่เป็นเป้าหมาย คือ ความพอดีและพอเพียงที่อำนวยประโยชน์และความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทางโดยเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทางอย่างเหมาะสมและคุ้มค่า
- ในแวดวงธุรกิจ ISO ได้กำหนดมาตรฐานในการบริหารคุณภาพงานผลิตและงานบริการบางประเภท ซึ่งเห็นว่าหลักปฏิบัติบางประการอาจนำมาใช้ประโยชน์ในการบริหารการจัดการงานบำรุงรักษาทางได้ภายใต้ระเบียบปฏิบัติของทางราชการที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
- สิ่งที่เห็นว่าหลักปฏิบัติของ ISO ที่น่านำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ เช่น
  - ความชัดเจนในงานที่จะต้องปฏิบัติ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและประเมินผล
  - ตั้งกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติงานซึ่งจะต้องถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด
  - ตั้งเกณฑ์ หรือกำหนดความต้องการให้ปรากฏผลงานเป็นเป้าหมาย
  - มีการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติงานที่โปร่งใสตามกระบวนการที่ได้กำหนดไว้

- ผู้รับการตรวจสอบเข้าร่วมในการพิจารณาประเมินผลงานด้วย
- การสั่งงาน การร้องขอ การปฏิบัติงาน จัดทำเป็นเอกสาร เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบ
- การประเมินผลงานต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

○ เห็นว่าการบริหารดำเนินงานงานบำรุงรักษาทางในปัจจุบัน ถ้าได้รับการปรับเปลี่ยนเพียงเล็กน้อยโดยอาศัยหลักการบริหารคุณภาพ ก็จะนำไปสู่จุดหมายที่ต้องการคือความพอดีและพอเพียง

16. ข้อเสนอแนะในการจัดระบบบริหารคุณภาพในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง

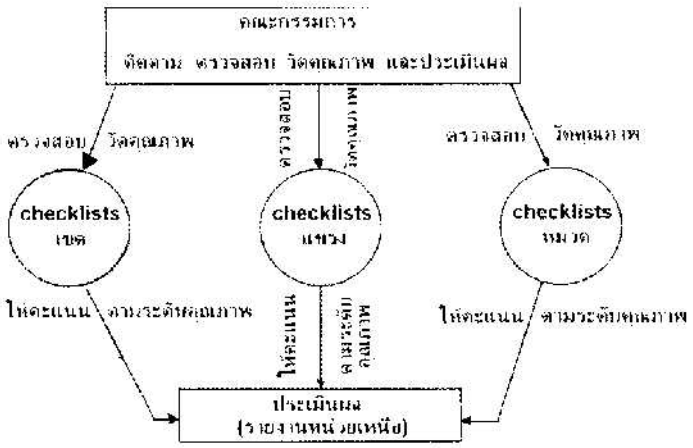
○ ทบทวน ภารกิจ หน้าที่ความรับผิดชอบ ของหน่วยงานที่ปฏิบัติในงานบำรุงรักษาทาง และหน่วยงานสนับสนุนการปฏิบัติงาน (มอบหมายความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามภารกิจหลักอย่างชัดเจน)

○ กำหนดหลักปฏิบัติและวิธีการปฏิบัติที่กำหนดไว้ในภารกิจหลัก (ปรับปรุง / จัดทำ คู่มือและระเบียบปฏิบัติในการซ่อมบำรุงทางทุกชนิด การอำนวยความปลอดภัยและการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ที่กฎหมายกำหนด)

○ กำหนดรายการปฏิบัติที่จะต้องมีการตรวจสอบ (checklists) อย่างชัดเจน (รายการการปฏิบัติงานของหมวด แขวง และเขต ตามภารกิจหลัก)

- กำหนดเกณฑ์วัดระดับคุณภาพของการปฏิบัติงานตาม checklists (อาศัยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดระดับความชำรุด / ความเสียหาย ของทาง, การเตรียมการปฏิบัติงาน, กรอบเวลาที่ต้องแก้ไขสิ่งบกพร่องเป็นต้น) แนะนำกำหนดเพียง 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง สูง
- กำหนดระเบียบปฏิบัติและจัดทำคู่มือ / รายการบันทึกการตรวจงานและการปฏิบัติงานของ หมวด / แขวง / เขต เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบ
- กำหนดระเบียบปฏิบัติการใช้หนังสือ / บันทึก ในการสั่งการ ร้องขอ และเสนอแนะ เพื่อเป็นหลักฐานในการรับการตรวจสอบ (จัดทำรูปแบบหนังสือ / บันทึกมาตรฐาน)
- กำหนดระเบียบวิธีการตรวจสอบการปฏิบัติงาน (แต่งตั้งคณะกรรมการติดตาม ตรวจสอบวัดคุณภาพ และประเมินผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาทาง โดยมีหลักการให้ตรวจสอบเฉพาะ checklists ที่กำหนด และผู้รับการตรวจสอบมีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพการปฏิบัติงาน)
- กำหนดเกณฑ์ประเมินคุณภาพการปฏิบัติงาน (รวมทั้งข้อยกเว้นในเมื่อผู้ปฏิบัติไม่สามารถปฏิบัติงานตาม checklists โดยมีเหตุผล เช่นไม่จัดหาค่าจ่ายหรืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานมาให้ หรือเกิดภัยพิบัติเป็นต้น) สำหรับระดับคุณภาพขอแนะนำให้กำหนด 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง สูง

ภาคพิเศษ



กระบวนการติดตาม ตรวจสอบ วัดคุณภาพ และประเมินผล

หมายเหตุ : (1) ประเมินผลแยกตามภารกิจหลักและโดยรวม

(2) แนะนำการให้คะแนน ระดับคุณภาพต่ำ (L) = 1.0, ปานกลาง (M) = 2.0, สูง (H) = 3.0 (กรณีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 2.0 อาจให้เป็น M+)

(3) การตรวจสอบวัดคุณภาพและประเมินผลเป็น package (แต่ละหมวด, ทุกหมวด + แขวง, แต่ละแขวง, ทุกแขวง + เขต) จะเห็นคุณภาพการปฏิบัติงานของหมวด, แขวง, เขต แต่ละหน่วยงาน และโดยรวม

17. ข้อคิดเห็นต่อเนื่องจากข้อเสนอแนะในการพัฒนาเทคโนโลยีการซ่อมบำรุงและการบริหารจัดการ

17.1 เห็นควรปรับปรุงแผนงานซ่อมบำรุงตามแนวทางที่จะนำไปสู่ความเพียงพอและพอเพียง

(1) แผนงานซ่อมบำรุงผิวทาง (ประจำ)

- ควรแยกออกเป็นทางผิวแอสฟัลท์ (heavy patching / intervention maintenance), ทางคอนกรีต (heavy care of concrete pavement, maintenance overlay), ทางผิวลูกรัง (ซ่อมหลุมบ่อ , กวาดเกลี่ย , ขึ้นรูปบดทับใหม่)
- ทางแต่ละชนิดควรจำแนกตามลักษณะพื้นที่หรือภูมิประเทศ (ทางในเมือง, ทางนอกเมือง, ทางภูเขา, ทางบนดินอ่อน)

(2) แผนงานซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (structural maintenance) ของทางผิวแอสฟัลท์และทางคอนกรีต (งานขึ้นรูปบดทับใหม่ของทางผิวลูกรังจะรวมด้วยก็ได้)

(3) แผนงานซ่อมบำรุงส่วนประกอบทางสะพานและท่อ ได้แก่งานตัดหญ้า/ควบคุมวัชพืช / ปลูกทดแทน,งานบำรุง / ปลูกซ่อม / ตัดแต่งต้นไม้และไม้พุ่ม, งานรักษาความสะอาด (ผิวทาง / เขตทาง / ที่พักริมทาง), งานซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำ, งานซ่อมบำรุงไหล่ทางและลาดคันทาง, งานซ่อมบำรุงเครื่องควบคุมการจราจร / ไฟฟ้าแสงสว่าง / อุปกรณ์นำทาง / อุปกรณ์กันอันตราย, งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักยานพาหนะ / ด่านชั่งน้ำหนักงานพาหนะชนิดกึ่งถาวร, งานซ่อมบำรุงทางเท้า / ทางจักรยาน, งานซ่อมบำรุงเกาะกลาง

ถนน,งานซ่อมทาสีสะพาน, งานซ่อมคอสะพาน, งานซ่อมรอยต่อสะพานชนิดมาตรฐาน, งานซ่อมบำรุงสะพานโดยทั่วไป เป็นต้น

(4) แผนงานซ่อมบำรุงสะพานชนิดพิเศษ, สะพานระหว่างประเทศ, ทางยกระดับ, ชุมทางต่างระดับ, ทางแยกต่างระดับ

(5) แผนงานซ่อมสะพานที่ชำรุด

17.2 กำหนดแผนงานอำนวยความปลอดภัย (แก้ไขผิวทางลื่น, ปรับปรุงทางลาดชัน, ปรับปรุงโค้งแคบ, ปรับปรุง / ติดตั้ง อุปกรณ์กันอันตราย, ปลูกต้นไม้ริมทาง, ปลูกไม้พุ่ม เป็นต้น)

17.3 กำหนดแผนงานที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย (ดำเนินการกรณีบุกรุกเขตทาง, ดำเนินการผู้ฝ่าฝืนเชื่อมทาง / ขายของริมทาง / ทิ้งขยะในเขตทาง , ปฏิบัติการป้องปราม / ปราบปราม รถหนักเกินพิกัด, จัดกรรมสิทธิ์เขตทางที่ยังไม่มีเอกสารสิทธิ์ เป็นต้น

17.4 เห็นควรปรับปรุงในด้านการบริหารงบประมาณ เพื่อนำไปสู่จุดหมายความพอเพียงและเพียงพอให้บรรลุผล ในการนี้ทราบดีว่าจำเป็นที่จะต้องเจรจาตกลงกับผู้มีอำนาจในการจัดสรรงบประมาณจึงมีข้อเสนอเพื่อนำไปประกอบการพิจารณา ดังนี้

(1) ปรับเปลี่ยนงบค่าใช้จ่ายบำรุงทาง (นอกเหนือไปจากในด้านบริหารหรือธุรการ) จากเดิมที่ถือปฏิบัติกันมา คือ งบบูรณะ (ซึ่งกลายเป็นงานก่อสร้างและบูรณะไม่ใช้งานบำรุงทาง) เป็นงบซ่อมบำรุงประจำ (รวมงานบำรุงลอดแทรกอยู่ด้วย) งบซ่อมบำรุงโครงสร้างทาง (แทนงบบูรณะ) และงบฉุกเฉิน (เพิ่มงานแก้ไขสิ่งแวดล้อมเข้าไปด้วย) การเสนอให้รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการซ่อมบำรุงลอดแทรก (งานฉาบผิว, งาน Maintenance Overlay) เข้าไปรวมอยู่ในงบซ่อมบำรุงประจำ ก็เนื่องด้วยการชำรุดของผิวทางขึ้นอยู่กับปริมาณ ESAs ของแต่ละเส้นทางหรือ

control section ซึ่งไม่เหมือนกัน จึงไม่อาจกำหนดเวลาเป็นมาตรฐานได้อย่างที่เคยนำมาปฏิบัติ แต่ถึงอย่างไรก็ตามหากผู้มีอำนาจในการจัดสรรงบประมาณ เห็นว่าค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลอดแทรกเป็นเงินก้อนโตควรจัดเป็นงบต่างหาก ก็เห็นว่าไม่น่าจะขัดข้อง

(2) งานซ่อมบำรุงโครงสร้างทางไม่ใช่งานบูรณะก่อสร้าง ดังนั้นจึงควรตั้งงบประมาณไว้ในงานบำรุงทาง

(3) งานฉุกเฉิน ควรเพิ่มงานแก้ไขสิ่งแวดล้อมเข้ารวมอยู่ในงานด้วย เพราะทางในเมืองหรือทางผ่านย่านชุมชนจะมีปัญหาที่จะต้องแก้ไขในด้านสิ่งแวดล้อมมาก

(4) การขอตั้งงบประมาณซ่อมบำรุงทางจะต้องเป็นงานที่กำหนดแผนงานไว้โดยมีรายละเอียดแสดงอย่างชัดเจน

(5) พึงละเว้นจากการกำหนดค่าใช้จ่ายแบบเหมาจ่ายหรือค่าใช้จ่ายถัวเฉลี่ยต่อความยาว 1 กิโลเมตร (flat rate)

(6) แต่ละงบเงินควรให้มีการยืดหยุ่นใช้จ่ายภายในงบโดยการปรับเปลี่ยนแผนงานอย่างมีเหตุผลและชัดแจ้ง สามารถชี้แจงได้

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา **อ.มนัส คอวนิช**
นายเสรี สุงาม
นายชิต พงษ์พิสันต์รัตน์

คณะทำงาน

นายยงยุทธ	แต้ศิริ	นายสุรพล	สงวนแก้ว
นายวีระ	พลอยกระจ่าง	นายประเสริฐ	บุญธรักษา
นายกิตติพันธุ์	ยิ้มประเสริฐ	นางสาวทัศนีย์	สุวรรณมงคล
นางฉวีวรรณ	สุวรรณจินดา	นางนวลพรรณ	ฉัตรชัยเวช
นางปราณี	ชิโนดม	นางกันทวี	พุทสุข

ประสานงาน นายสมัคร สนทอง
นายธนภัทร ตรภักดี
นายเศรษฐพงศ์ ธรรมพิทักษ์

เทคนิค นายบรรณ์ มิลินทะเลย
นายกีรติ ขยันการนาวี

ฝ่ายศิลป์

นายสันติ	ไตรพยัคฆ์	นายชัยยุทธ	ยังแหยม
นายวัลลภ	ยอดคำมี	นายสมัย	คุณประเสริฐ
นายมะราวี	เจะแว	นายสมบัติ	ระเริง
นายอภิชาติ	ภูมิพึ่ง		

รายนามผู้สนับสนุน

บริษัท ช.ทวีก่อสร้าง จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด โชคชัยการโยธา
บริษัท ดี รีไซคลิ่ง จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุรีรัมย์พนาสิทธิ์
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทองใบพัฒนา
บริษัท นำโชคก่อสร้าง จำกัด
บริษัท บัญชากิจ จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญชัยราชสีมา
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประชาพัฒน์
บริษัท พระนครศรีอยุธยาพาณิชย์และอุตสาหกรรม จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันธ์ประเสริฐ
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ยิ่งเจริญก่อสร้างบุรีรัมย์
บริษัทจำกัด ราชสีมาบวร (1996) จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีประโคนชัยก่อสร้าง
บริษัท สมบูรณ์สุข จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหสถาพรขนส่ง
บริษัท สินทรัพย์ลนันต์ จำกัด
บริษัท เสริมสงวนก่อสร้าง จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด หาดใหญ่เรืองชัยการโยธา
บริษัท เอส.ซี.จี. 1995 จำกัด
บริษัท เอส.ที.เอส เอนจิเนียริงคอนสตรัคชั่น จำกัด
บริษัท ทิปโก้แอสฟัลท์ จำกัด
บริษัท เรย์โคลแอสฟัลท์ จำกัด
บริษัท สุราษฎร์บิทูเมน จำกัด
บริษัท ถนอมวงศ์บริการ จำกัด

ใบแก้คำผิด

ตำแหน่งแก้ไข		เดิม	แก้ไขเป็น
หน้า 43	บรรทัด 24	ก็	ตัดออก (พิมพ์เกิน)
หน้า 356	บรรทัด 10	ซึ่ง	มี
หน้า 356	บรรทัด 19	รอง	ร่อง
หน้า 366	บรรทัดที่ 11	STANDARDING	STANDING

ผู้ดูแลบำรุงรักษาทางจะต้องมีจิตสำนึกเป็นนักบำรุงทาง ถึงแม้ว่าความเป็นนักบำรุงทางจะไม่เกิดในทันทีทันใดของผู้ที่อาจจะมารับหน้าที่ใหม่ แต่จะต้องมีความสนใจเป็นพื้นฐาน และหากได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง เชื่อว่าจะช่วยหล่อหลอมปลุกวิญญาณให้เป็นนักบำรุงทางได้อย่างแน่นอน

ISBN 9747653601

9 789747 653601

วิเคราะห์ ตรวจสอบ