



คู่มือการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและเคลื่อนตัวของเชิงลาด



สำนักวิจัยและพัฒนาทาง

กรมทางหลวง

กรกฎาคม 2551

สารอธิบดีกรมทางหลวง

ในการก่อสร้างทางของกรมทางหลวงในพื้นที่ภูเขาสูง โดยเฉพาะทางภาคเหนือมีการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาดถนนเป็นอย่างมาก มีผลกระทบต่อความสะดวกปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง บางครั้งทำให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งย่อมจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ การขนส่งของประเทศด้วย สำหรับความเสียหายที่เกิดขึ้นมีสาเหตุหลายประการ อาทิ ปัญหาสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาป่าไม้ถูกทำลายทำให้เกิดน้ำไหลหลากอย่างรุนแรงเมื่อฝนตกหนัก ดังนั้น การสำรวจ การบำรุงรักษาเชิงลาดของเส้นทางในพื้นที่ดังกล่าว รวมทั้งการออกแบบโครงสร้างเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของเชิงลาด จึงเป็นเรื่องที่กรมทางหลวงให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

การดำเนินการโครงการศึกษาการแก้ไข ป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาด โดยได้จัดทำคู่มือการบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและเคลื่อนตัวเชิงลาด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของบุคลากรของกรมทางหลวง รวมทั้งผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการตรวจสอบ และประเมินสภาพของเชิงลาดต่อไป จึงหวังว่าคู่มือนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้เกี่ยวข้อง และนำไปสู่การพัฒนาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นในอนาคต

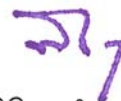

(นายนิกร บุญศรี)

อธิบดีกรมทางหลวง

คำนิยม

โครงการศึกษาการแก้ไขป้องกันการชะล้างพังทลาย และเคลื่อนตัวของเชิงลาด เป็นโครงการที่ทางสำนักวิจัยและพัฒนาทางได้จัดทำเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของปัญหาการ ชะล้างพังทลายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างทาง ซึ่งประกอบด้วย การสำรวจวิเคราะห์ความเสียหาย การแก้ไขและการปฏิบัติการ การบำรุงรักษา รวมถึงแบบแนะนำ ซึ่งผลประโยชน์จากโครงการนี้ ทำให้ผู้ปฏิบัติการสามารถนำไปใช้ในงานได้อย่างง่าย และมีประสิทธิภาพ

ในนามของสำนักวิจัยและพัฒนาทาง กระผมขอแสดงความชื่นชมต่อการจัดทำคู่มือเล่มนี้ และขอขอบคุณคณะกรรมการกำกับโครงการทุกท่าน กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่สำนักทางหลวง ที่ได้ร่วมมือจัดทำคู่มือเล่มนี้ให้สำเร็จตามความมุ่งหมายทุกประการ และกระผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า กรมทางหลวงจะได้นำคู่มือเล่มนี้เพื่อไปปฏิบัติใช้ในการจัดการเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของเชิงลาดอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



ดร.พิชิต จำนงพิพัฒน์กุล

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาทาง

กรมทางหลวง

คำนำ

ถึงแม้ว่า การบำรุงรักษาทางหลวงที่ดำเนินการโดยสำนักบริหารบำรุงทางและสำนักทางหลวงต่าง ๆ ในปัจจุบันนี้จะเน้นหนักในด้านการบำรุงรักษาทางหลวงอยู่แล้วก็ตาม แต่ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาโครงสร้างชั้นทาง ผิวจราจร และสิ่งอำนวยความสะดวกบนทางหลวง ส่วนงานบำรุงรักษาเกี่ยวกับเชิงลาดถนนนั้น ยังมิได้มีการดำเนินการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้งที่ความมั่นคงแข็งแรงของเชิงลาดถนนนั้น มีผลกระทบต่อความแข็งแรงของคันทาง โครงสร้างชั้นทางและผิวจราจรด้วยเช่นกัน ดังนั้น ในการบำรุงรักษาเชิงลาดของถนนจึงมุ่งเน้นในการบริหารจัดการ โดยงานบำรุงรักษาทางเชิงลาดถนน ได้กำหนดแนวทาง ขั้นตอน มาตรการ รวมทั้งเทคนิควิธีการและรายละเอียดของงานบำรุงรักษาเชิงลาดให้ครอบคลุมทุกรายการที่สำคัญของการบำรุงรักษาเชิงลาด โดยเฉพาะในเรื่องของงานบำรุงปรกติ (Routine Maintenance) และงานบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance Works) นอกจากนี้ คู่มือฉบับนี้ได้เสนอแนวทางและภารกิจบำรุงรักษาที่จำเป็นของทุกรายการงานที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงของเชิงลาดถนน พร้อมแบบฟอร์มประกอบในการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

ความสัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานจัดทำคู่มือการบำรุงรักษา ฯ นี้ ได้รับความร่วมมือจาก บริษัท เทสโก้ จำกัด และบริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล เอ็นจิเนียริง คอนซัลแต้นส์ จำกัด ภายใต้สัญญาเลขที่ สจ.6/2550 ลงวันที่ 27 กรกฎาคม 2550 คณะกรรมการกำกับโครงการขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักทางหลวงที่ 1, 2, 4 และ 6 รวมถึงสำนักทางหลวงอื่นๆ ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งล้วนแล้วแต่มีคุณค่าต่อการจัดทำคู่มือฉบับนี้ทั้งสิ้น ส่งผลให้คู่มือการบำรุงรักษา ฯ นี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและบรรลุวัตถุประสงค์ตามรายการข้อกำหนดของโครงการ ฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อกรมทางหลวงในการปฏิบัติการแก้ไขป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป



ดร.ยงยุทธ แท้ศิริ

ประธานคณะกรรมการกำกับ ฯ

**คณะกรรมการกำกับ
โครงการศึกษาการแก้ไขป้องกันการชะล้างพังทลายและเคลื่อนตัวของเชิงลาด**

1. ดร.ยงยุทธ	แต่ศิริ	วิศวกรรมวิชาชีพ 9 วช.	ประธานกรรมการ
2. นายสุรพล	สงวนแก้ว	นักธรณีวิทยา 9 ชช.	กรรมการ
3. นายสุรชัย	ศรีเลณวัติ	รท.วิศวกรรมวิชาชีพ 9 วช.	กรรมการ
4. นายพิน	ศรีหรั่งไพโรจน์	วิศวกรรมโยธา 8 วช.	กรรมการ
5. ดร.จุฑา	สุนิตย์สกุล	วิศวกรรมโยธา 7 วช.	กรรมการ
6. ดร.อรรถสิทธิ์	สวัสดิ์พานิช	วิศวกรรมโยธา 7 วช.	กรรมการ
7. ดร.ปัญญา	ชูพานิช	วิศวกรรมโยธา 6 ว.	กรรมการ
8. ดร.ปิยะ	ชูตินันท์	วิศวกรรมโยธา 5	กรรมการ
9. ดร.อัศคพัฒน์	สว่างสุรีย์	วิศวกรรมโยธา 5	กรรมการและวิศวกรกำกับโครงการ
10. ดร.จิรโรจน์	ศุกลรัตน์	วิศวกรรมโยธา 5	กรรมการและวิศวกรกำกับโครงการ
11. ดร.มนตรี	เดชาสกุลสม	วิศวกรรมวิชาชีพ 9 วช.	กรรมการและเลขานุการฯ
12. นายกษิต	วัฒนศัพท์	รศ.ทล. 1	ผู้เชี่ยวชาญ
13. นายธานินทร์	สมบูรณ์	รศ.ทล. 2	ผู้เชี่ยวชาญ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 ขอบเขตของงาน	2
1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงาน	2
บทที่ 2 การบริหารจัดการงานบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	
2.1 แนวทางการซ่อมบำรุงดูแลรักษาเชิงลาดทาง	4
2.2 ขั้นตอนการดูแลบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	5
2.3 ตัวอย่างความเสียหายของเชิงลาดทางอันเนื่องมาจากการบำรุงรักษา	5
2.4 คู่มือบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	17
2.5 การร่วมมือประสานงานในงานบำรุงรักษาเชิงลาดฯ	17
2.6 การบันทึกในงานบำรุงรักษาเชิงลาด	18
บทที่ 3 มาตรการบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	
3.1 งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance)	19
3.1.1 วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการตรวจสอบงานบำรุงปกติ	19
3.1.2 ความถี่ และระยะเวลาของงานบำรุงปกติ	22
3.1.3 บุคคลากรผู้ดำเนินการตรวจสอบงานบำรุงปกติ	23
3.1.4 ภารกิจของงานบำรุงปกติและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน	23
3.1.5 ความจำเป็นเร่งด่วน สำหรับการตรวจสอบโดยวิศวกรเพื่อการบำรุงรักษา	26
3.1.6 แบบฟอร์มการบันทึกสำหรับงานบำรุงปกติ	27
3.2 การตรวจสอบของวิศวกรสำหรับงานบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	27
บทที่ 4 เทคนิควิธีและรายละเอียดของงานบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	
4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับหมวดการทางและแขวงการทาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาเชิงลาด	28
4.2 ระบบป้องกันคลุ้มผิวหน้าเชิงลาด	29
4.3 ระบบระบายน้ำผิวดินของเชิงลาด	30
4.4 ระบบระบายน้ำใต้ดิน	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
4.5	เชิงลาดหิน (Rock Slope)	32
4.6	ต้นไม้	33
4.7	ก้อนหินขนาดใหญ่ (Boulder)	33
4.8	ระบบกำแพงกันดิน (Retaining Wall)	33
4.9	การจัดลำดับก่อนหลังของการปฏิบัติการบำรุงรักษา	34
4.10	รหัสและลักษณะงานบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	34
บทที่ 5 การบำรุงรักษาเพื่อการป้องกัน		
5.1	แนวทางทั่วไปในการดำเนินงานซ่อมบำรุงเพื่อการป้องกัน	39
5.2	รายการ (Items) บำรุงรักษาที่ต้องดำเนินการเพื่อป้องกัน	40
5.2.1	รายการสำหรับเชิงลาดดิน (Soil Slope)	40
5.2.2	รายการสำหรับเชิงลาดหิน (Rock Slope)	40
5.3	เทคนิคการดำเนินงานบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน	41
บทที่ 6 การตรวจติดตาม (Monitoring) การบำรุงรักษาทางหลวง ในพื้นที่ภูเขา		
6.1	วัตถุประสงค์	42
6.2	เทคนิควิธีการดำเนินงานและตัวอย่างการตรวจติดตาม	42
6.2.1	ตัวอย่างงานซ่อมบำรุงรักษาร่องระบายน้ำ/ ระบบระบายน้ำ / หน้าและหลังท่อระบายน้ำ	43
6.2.2	ตัวอย่างงานซ่อมบำรุงรักษาคันทาง	43
6.2.3	ตัวอย่างงานซ่อมบำรุงรอยแตกบนผิวทาง (Tension Crack) อันเนื่องจากการเคลื่อนตัวของระบบกำแพงกันดิน	44
6.2.4	ตัวอย่างงานซ่อมบำรุงระบบระบายน้ำใต้ดิน : Horizontal Drain, Subdrain, Weephole, Catch Pit	44
6.3	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	45
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ		
7.1	ข้อควรปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน	46
7.1.1	สำหรับเชิงลาดที่ยังไม่เกิดความเสียหาย	46
7.1.2	สำหรับเชิงลาดที่เกิดความเสียหาย	46
7.2	ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	46

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก : แบบฟอร์มพร้อมตัวอย่างการบันทึกการตรวจสอบและผลการปฏิบัติงาน
ของงานบำรุงปกติ ก-1

ภาคผนวก ข : ศัพท์เทคนิค (Technical Terms) ข-1

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.3-1	Flow Chart แสดงการบริหารการบำรุงทาง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาด	3
2.3-1	วางระบายน้ำข้างทาง (Side Ditch) ที่ขาดการบำรุงรักษา	6
2.3-2	Drain Chute ที่ขาดการบำรุงรักษา	8
2.3-3	Inlet และ Outlet ของท่อระบายน้ำ (ท่อเหลี่ยม, ท่อกลม) ที่ขาดการบำรุงรักษา	9
2.3-4	Interceptor, Drain Chute และ Side Ditch ที่ขาดการบำรุงรักษา	10
2.3-5	ระบบ Subdrain ที่ขาดการบำรุงรักษา	11
2.3-6	Shotcrete ที่ขาดการบำรุงรักษา	11
2.3-7	ภาพแสดง Rock Fall Netting Protection ที่ขาดการบำรุงรักษา	12
2.3-8	ภาพแสดง Gabion Wall ที่ขาดการบำรุงรักษา	13
2.3-9	ภาพแสดง Asphalt Curb, Drain Chute Inlet ที่ขาดการบำรุงรักษา	13
2.3-10	ภาพแสดงความเสียหายของผิวทางที่ขาดการบำรุงรักษา	14
2.3-11	ภาพแสดงความเสียหายของเชิงลาดที่ขาดการบำรุงรักษา	14
2.3-12	ภาพแสดงรอยแตกและขาดการบำรุงรักษาของกำแพงกันดิน	16
2.3-13	ภาพแสดง Side Ditch ที่มีการบำรุงรักษาดี	16
3.1-1	ภาพแสดงรายการก่อสร้างต่างๆ บนเชิงลาดของถนนที่ต้องบำรุงรักษา	20
3.1-2	แบบแสดงรายการก่อสร้างบนเชิงลาดของถนนที่ต้องบำรุงรักษา [2]	21

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	รายการงานและความถี่ของการตรวจสอบเพื่อบำรุงปรกติ	22
3.2	ภารกิจงานบำรุงปกติสำหรับระบบป้องกันเชิงลาด	25
4.10-1	รายละเอียดรหัสงานและลักษณะงานบำรุงรักษาเชิงลาดทาง	35

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ความหมายของการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลาย และการเคลื่อนตัวของเชิงลาด มีความหมายเช่นเดียวกับการบำรุงทาง แต่เป็นการเน้นการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อจุดประสงค์พิเศษ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาด ซึ่งนับว่าเป็นภารกิจใหม่ ที่สมควรได้รับการเอาใจใส่ การสนใจ จากบุคลากรของกรมทางหลวง ที่ทำหน้าที่บำรุงรักษาทางหลวง นอกเหนือจากภารกิจเดิมของงานบำรุงทาง ซึ่งเน้นเกี่ยวกับการบำรุงรักษาสภาพผิวทางไหล่ทาง และโครงสร้างทางเป็นต้น

ความเสียหายของถนนอันเกิดจากการชะล้างพังทลาย และการเคลื่อนตัวของเชิงลาดไม่ว่าจะเป็นทางด้านลาดดินตัด (Back Slope) และลาดดินถม (Side Slope) ได้ทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกขณะ และทำความเสียหายให้แก่ถนนของกรมทางหลวงเป็นอย่างมาก กรมทางหลวงต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนไม่น้อย ในการแก้ไขความเสียหายเหล่านี้ อันเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง อาทิ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพป่าไม้ที่ถูกทำลาย ชนิดและคุณสมบัติของดิน ปริมาณฝนตกและอุทกภัยเป็นต้น นอกจากนี้ ยังเกิดจากสาเหตุ ของรูปแบบการก่อสร้าง และการควบคุมงานก่อสร้างที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ในการป้องกันการชะล้างพังทลาย เช่น งานลาดดินตัด (Back Slope) และลาดดินถม (Side Slope) ที่ความลาดชันของเชิงลาดไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ ไม่มีระบบป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาด ไม่มีระบบระบายน้ำที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ หลังจากการก่อสร้างเสร็จใหม่ๆ ไม่ช้า ไม่นาน ผิวของเชิงลาดจะเกิดการชะล้าง (Erosion) จากร่องเล็ก (Rill) จนพัฒนาเป็นร่องใหญ่ (Gully) และเกิดการเคลื่อนตัว (Slide) ในที่สุด ประกอบกับบุคลากรในงานบำรุงรักษา ทางหลวง ยังขาดประสบการณ์ ความชำนาญ ความเอาใจใส่ ในการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อการป้องกันการชะล้างพังทลาย และการเคลื่อนตัวของเชิงลาด

การบำรุงรักษา เพื่อการป้องกัน (Preventive Maintenance) จึงเป็นแนวคิดอันสำคัญ เป็นการทำงานเชิงรุก **ป้องกันดีกว่าแก้ไข** ดังนั้น การสำรวจความเสียหาย และการซ่อมแซม หรือการฟื้นฟู ซ่อมบกร่อง เล็ก ๆ น้อย เสียแต่เนิ่น ๆ เป็นงานสำคัญที่สุดที่หน่วยบำรุงทางจะต้องมีความเข้าใจ และปฏิบัติการด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม และทันท่วงที จะช่วยลด งบประมาณการแก้ไขความเสียหายของการพังทลาย และการเคลื่อนตัวของเชิงลาดทางได้มาก ซึ่งในการนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ ความชำนาญ ความเข้าใจ ในภารกิจนี้ ทั้งการสำรวจ

ตรวจสอบความเสียหาย และการปฏิบัติ การแก้ไขป้องกันความเสียหายดังกล่าวนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

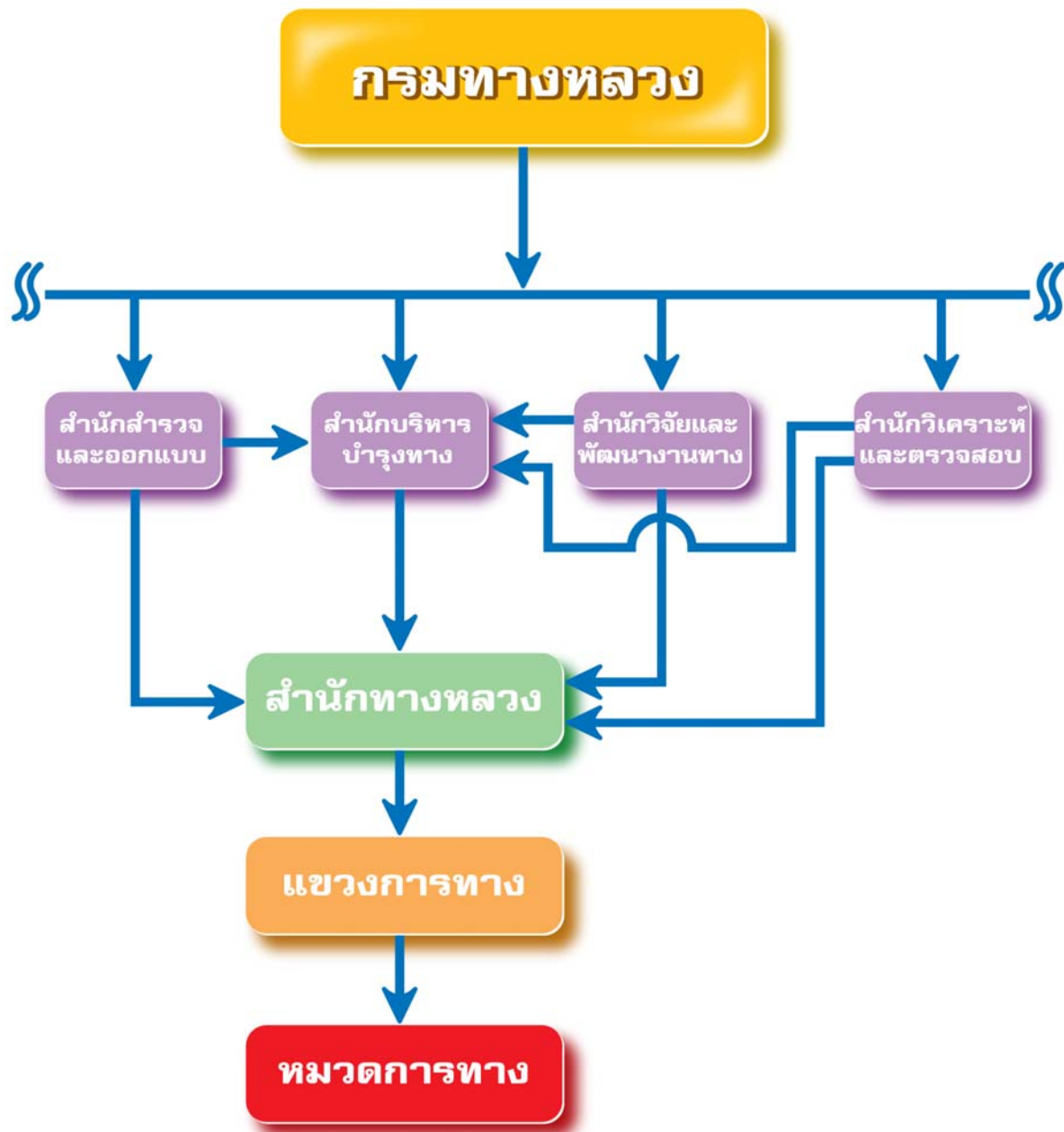
การจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและเคลื่อนตัวของเชิงลาด จะเป็นเครื่องมืออันสำคัญที่ช่วยให้บุคลากร ทางด้านนี้ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และดำเนินการบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อจุดประสงค์ดังกล่าวนี้ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีมาตรฐาน และมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 ขอบเขตของงาน

คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลาย และเคลื่อนตัวของเชิงลาด ที่จัดทำขึ้นนี้จะเน้นหนัก ในการบำรุงทางเพื่อการป้องกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะป้องกันความเสียหายของเชิงลาดอันเกิดจากตัวการสำคัญ คือ “น้ำ” ทั้งน้ำผิวดิน (Surface Water) และน้ำใต้ดิน เทคนิควิธีการบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ เทคนิควิธีการบำรุงรักษาระบบป้องกันการชะล้างแบบต่างๆ เทคนิควิธีการบำรุงรักษา ระบบป้องกันการพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาดประเภทต่างๆ รวมการป้องกันหินร่วง (Rock Fall Protection) ที่ปรึกษาจะใช้รหัสงานบำรุงรักษา เช่นเดียวกับของสำนักงานบำรุงทางในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ รหัสงานใดที่มีความสมบูรณ์อยู่แล้ว ก็จะไม่คงไว้ รหัสงานใดที่ยังขาดความสมบูรณ์ จะเสริมเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ รหัสงานใดที่ยังขาดอยู่ ก็จะกำหนดรหัสงานใหม่ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามภารกิจนี้ต่อไป

1.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงาน

ผู้รับผิดชอบในการบำรุงรักษาทางหลวงเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและการเคลื่อนตัวของเชิงลาด ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับงานมากที่สุดคือ **หมวดการทางในพื้นที่** ภายใต้การกำกับของผู้อำนวยการแขวงการทาง การบริหาร การจัดทำแผนการซ่อมบำรุง งบประมาณ จะอยู่ภายใต้การดำเนินงานของสำนักงานหลวง และสำนักบริหารบำรุงทาง โดยมีสำนักวิจัยและพัฒนาทาง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ สำนักสำรวจและออกแบบเป็นฝ่ายสนับสนุนตามที่แสดงในผัง (Flow Chart) **รูปที่ 1.3-1**



รูป 1.3-1 Flow Chart แสดงการบริหารการบำรุงทาง
เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายและเคลื่อนตัวของเชิงลาด