



การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

สภาพปัญหา

- ความหนาของเส้นจราจรไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
- ค่าการสะท้อนแสงของเส้นจราจรลดลงก่อนกำหนดค่อนข้างเร็ว (หลังการก่อสร้างเพียง 2 - 3 สัปดาห์)

แนวทางการควบคุมคุณภาพ

- กรมทางหลวงชนบทประกาศใช้ มทข.241-2553 : งานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง (Reflective Thermoplastic Road Marking Material)
- มีเครื่องมือตรวจสอบความหนา (Thicknessmeter) ตรวจสอบค่าการสะท้อนแสง (Retroreflectometer)
- มาตรการเพิ่มเติม ปี 61





การควบคุมคุณภาพ งานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



✕ การควบคุมคุณภาพวัสดุ

+ วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง (มอก.542)

+ ลูกแก้ว (มอก.543)

✕ การควบคุมคุณภาพการทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

✕ การตรวจวัดคุณลักษณะเครื่องหมายจราจร

วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง (มอก.542)

✕ คุณสมบัติทางปริมาณ

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด		วิธีทดสอบตาม
		สีขาว	สีเหลือง	
1	สารยึด ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	18.0	18.0	ASTM D 4797
2	ลูกแก้ว ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	30.0	30.0	ASTM D 4797
3	ระยะเวลาแข็งตัว ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส นาที่ ไม่เกิน	10	10	ข้อ 9.5
4	ความทนแรงกระแทก จูล ไม่น้อยกว่า	1.13	1.13	AASHTO T 250
5	จุดอ่อนตัว องศาเซลเซียส	95 ถึง 115	95 ถึง 115	AASHTO T 250
6	ความสามารถในการไหลได้ ส่วนที่เหลือค้าง ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน			ข้อ 9.6
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 4 ชั่วโมง	18	21	
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 8 ชั่วโมง	28	28	
7	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ไม่เกิน	2.15	2.15	ข้อ 9.7



การควบคุมคุณภาพ งานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง (มอก.542)



เรซิน



ตัวผสมเพิ่ม



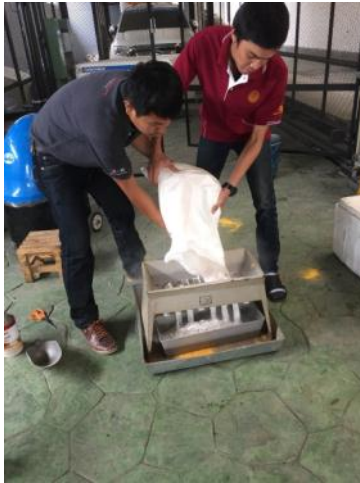
ลูกแก้วประเภท 1 (มอก 543)



ผงสี



การควบคุมคุณภาพ ลูกแก้ว (มอก.543)





การควบคุมคุณภาพ ลูกแก้ว (มอก.543)



การกระจายขนาดของอนุภาค

ขนาดตะแกรง มาตรฐาน	ร้อยละของส่วนที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก	
	ประเภท 2	ประเภท 3
No.12		100
No.14		90 ถึง 100
No.16		80 ถึง 95
No.18		10 ถึง 40
No.20	100	0 ถึง 5
No.25	-	0 ถึง 2
No.30	90 ถึง 100	
No.40	35 ถึง 75	
No.50	15 ถึง 45	
No.100	0 ถึง 5	
No.200	0 ถึง 1	

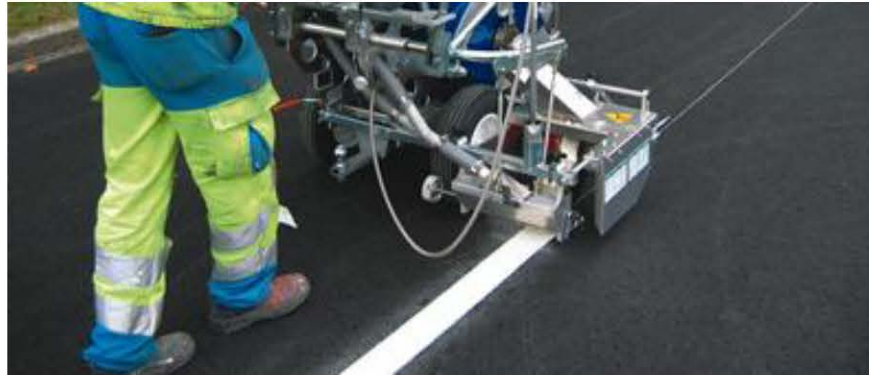


การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

- เครื่องจักรและเครื่องมือ



1) เครื่องตีเส้นจราจร



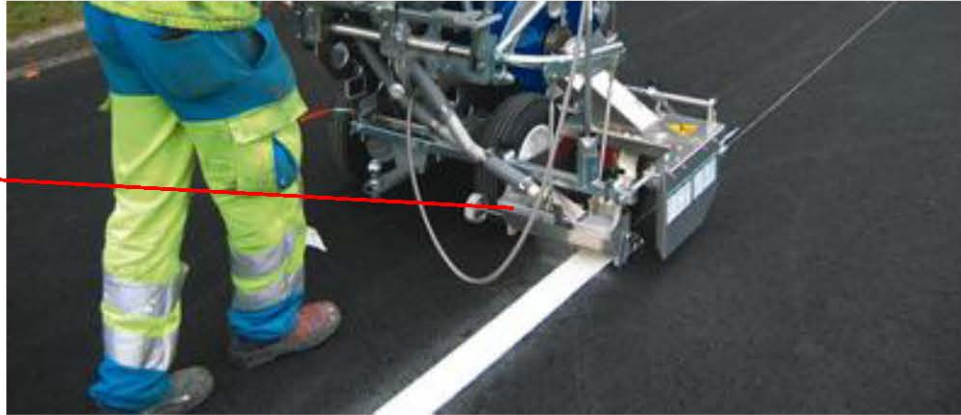
2) หม้อต้มกวนวัสดุเทอร์โมพลาสติกหลัก-สำรอง





การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

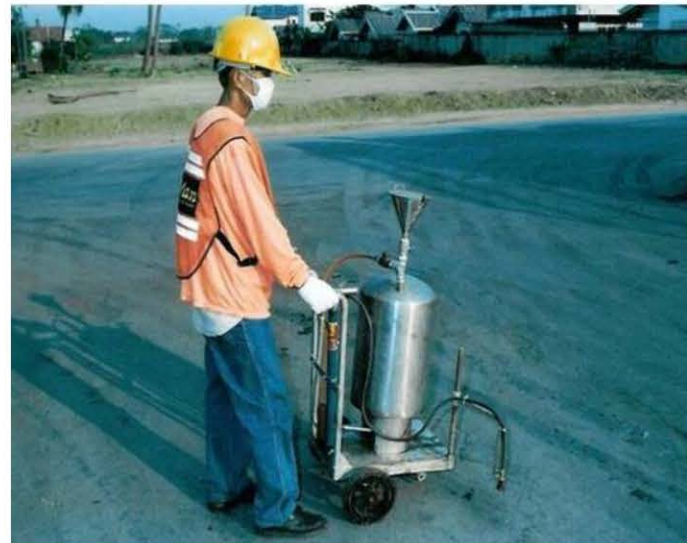
- เครื่องจักรและเครื่องมือ



4) เครื่องโรยลูกแก้ว



5) เครื่องพ่นวัสดุรองพื้น





การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

- เครื่องจักรและเครื่องมือ



6) เครื่องจักรสำหรับลบเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



7) เครื่องเป่าฝุ่น



การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

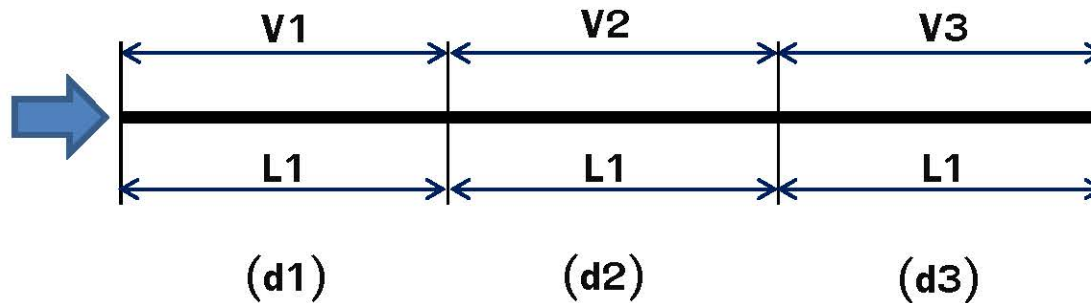
- ด้านกระบวนการก่อสร้าง

- (1) การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเครื่องจักรที่เส้นกับความหนาของเครื่องหมายจราจร
- (2) การตรวจสอบอัตราการโรยลูกแก้ว



การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

- การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของเครื่องจักรที่เส้นกับความหนาของเครื่องหมายจราจร

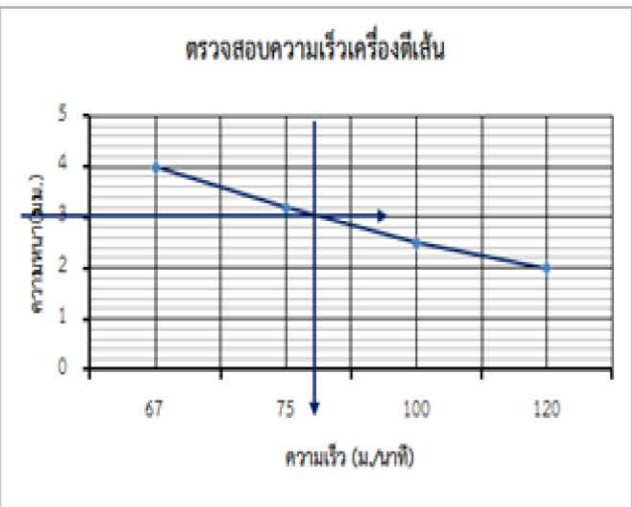


ความเร็วของเครื่องจักร ; $V = (L / T) \times 60$ (เมตร/นาทีก)

เมื่อ

L = ระยะทางที่ทดลองในแต่ละช่วง (เมตร)

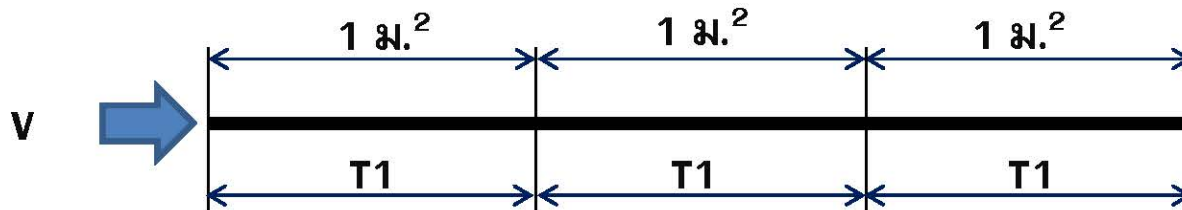
T = เวลาในการเดินเครื่องจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุด
ในแต่ละช่วง (วินาที)





การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

● การตรวจสอบอัตราการโรยลูกแก้ว



เวลาเฉลี่ย ; T_{avg} = $\Sigma T / N$ (วินาที)

เมื่อ ΣT = ผลรวมของเวลาที่ทดลองในแต่ละครั้ง (วินาที)

N = จำนวนครั้งที่ทดลองเดินเครื่อง (รอบ)





การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

● การตรวจสอบผลงานการทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



วัสดุงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



หม้อต้มกวนสำหรับให้ความร้อน
และเครื่องตีเส้นแบบปาดลาก



การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

● การตรวจสอบผลงานการทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง



การพ่น Primer ก่อนการตีเส้นจราจร



การตีเส้นจราจรด้วยเครื่องจักรแบบปาดลาก



การตรวจสอบคุณลักษณะของงานตีเส้นจราจร

การทดสอบหลังการก่อสร้าง



ตรวจวัดความหนาของเส้นจราจร

วัดทุก 250 ม. จำนวน 3 ตำแหน่ง

โดยให้วัดบนผิวทางเท่านั้น. ความหนาเฉลี่ย

เมื่อแห้ง ≥ 3.0 มม. (± 0.2 มม.) มทช. 241-2553

Spot

- ทุกระยะ 250 เมตร
เส้นจราจร ทดสอบ
3 ตำแหน่ง ๆ ละ
10 ค่า / หาค่าเฉลี่ย
(ระยะห่าง > 25 ม.)

Random

- ทุกระยะ 500 เมตร/
เส้นจราจร ทดสอบ
3 ตำแหน่ง ๆ ละ
10 ค่า / หาค่าเฉลี่ย
(ระยะห่าง > 25 ม.)





การควบคุมคุณภาพงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

✦ ปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ได้แก่

- ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น

สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ

- ปัจจัยที่น่าจะควบคุมได้ เช่น

1. คุณภาพของวัสดุ
2. การควบคุมคุณภาพขณะตีเส้น
3. เครื่องมือ/เครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน



งานเครื่องหมายจราจรบนผิวทางมีคราบสกปรก

การทดสอบหลังการก่อสร้าง



ตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงของเส้นจราจร

เมื่อตรวจรับงาน

Geometry 30 ม. (mcd/lx/m²)



สีขาว : $Q_{d30} \geq 130$, $R_{L30} \geq 200$

สีเหลือง : $Q_{d30} \geq 100$, $R_{L30} \geq 130$

Geometry 15 ม. (mcd/lx/m²)



สีขาว : $Reft. \geq 75\%$, $R_{L15} \geq 300$

สีเหลือง : $Reft. \geq 45\%$, $R_{L15} \geq 200$



การทดสอบหลังการก่อสร้าง



ตรวจวัดค่าการสะท้อนแสงของเส้นจราจร

ระยะเวลาประกัน

12
24

เดือน

Geometry 30 ม. (mcd/lx/m^2)



สีขาว : $Q_{d30} \geq 65$, $R_{L30} \geq 100$

สีเหลือง : $Q_{d30} \geq 50$, $R_{L30} \geq 65$



4

**งานทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางด้วยวัสดุ
เทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง**

4.1 ถ้ามีงานทำเดี๋ยวจึงหาของราชรถบนผิวทาง**รวมมากกว่า 2,000 ตร.ม.** ต้องนำส่งตัวอย่างวัสดุเข้าทำการทดสอบที่ สำนักวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนา เพื่อรับรองก่อนนำไปใช้งาน

[illegible][illegible][illegible][illegible]

มาตรการเพิ่มเติม

1 ถ้ามีงานทำเดี๋ยงหมายจากรบบพิวทาง**รวมมากกว่า 2,000 ตร.ม.**
ต้องนำส่งตัวอย่างวัสดุเข้าทำการทดสอบที่ สำนักวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนา
เพื่อรับรองก่อนนำไปใช้งาน

โครงการ	สีขาว (ตร.ม.)	สีเหลือง (ตร.ม.)	รวม (ตร.ม.)	ส่ง/ไม่ส่ง	รายการ ที่ต้องส่งทดสอบ
A	1,200	200	1,400	ไม่ส่ง ทดสอบ	-
B	1,600	401	2,001	ส่งทดสอบ	สีขาว, สีเหลือง, ลูกแก้ว
C	2,001	500	2,501	ส่งทดสอบ	สีขาว, สีเหลือง, ลูกแก้ว
D	10,000	2,001	12,001	ส่งทดสอบ	สีขาว, สีเหลือง, ลูกแก้ว

มาตรการเพิ่มเติม

โครงการ	ระยะทาง (กม.)	สีขา 15 ซม. (ตร.ม.)	สีเหลือง 15 ซม. (ตร.ม.)	รวม (ตร.ม.)	ส่ง/ไม่ส่ง	รายการ ที่ต้องส่งทดสอบ
A	1.000	300	60	360	ไม่ส่งทดสอบ	-
B	5.000	1,500	300	1,800	ไม่ส่งทดสอบ	-
C	6.000	1,800	360	2,160	ส่งทดสอบ	สีขา, สีเหลือง, ลูกแก้ว

หมายเหตุ ปริมาณสีกับเหลือง 20%

มาตรการเพิ่มเติม

โครงการ	ระยะทาง (กม.)	สีขา 10 ซม. (ตร.ม.)	สีเหลือง 10 ซม. (ตร.ม.)	รวม (ตร.ม.)	ส่ง/ไม่ส่ง	รายการ ที่ต้องส่งทดสอบ
A	1.000	200	40	240	ไม่ส่งทดสอบ	-
B	5.000	1,000	200	1,200	ไม่ส่งทดสอบ	-
C	6.000	1,200	240	1,440	ไม่ส่งทดสอบ	-
D	8.000	1,800	360	2,160	ส่งทดสอบ	สีขา, สีเหลือง, ลูกแก้ว

หมายเหตุ: ปริมาณสีกับเหลือง 20%



การควบคุมคุณภาพ



วัสดุเทอร์โมพลาสติกสะท้อนแสง (มอก.542)

✕ คุณสมบัติทางปริมาณ

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด		วิธีทดสอบตาม
		สีขาว	สีเหลือง	
1	สารยึด ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	18.0	18.0	ASTM D 4797
2	ลูกแก้ว ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	30.0	30.0	ASTM D 4797
3	ระยะเวลาแข็งตัว ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส นาที่ ไม่เกิน	10	10	ข้อ 9.5
4	ความทนแรงกระแทก จูล ไม่น้อยกว่า	1.13	1.13	AASHTO T 250
5	จุดอ่อนตัว องศาเซลเซียส	95 ถึง 115	95 ถึง 115	AASHTO T 250
6	ความสามารถในการไหลได้ ส่วนที่เหลือน้ำค้าง ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน			ข้อ 9.6
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 4 ชั่วโมง	18	21	
	- ระยะเวลาให้ความร้อน 8 ชั่วโมง	28	28	
7	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ไม่เกิน	2.15	2.15	ข้อ 9.7