

กรมทางหลวง

ข้อกำหนดแอสฟัลต์ซีเมนต์ประเภท Performance Grade
โดยวิธีทดสอบความคืบคืนกลับจากการกระทำซ้ำของแรงเค้น
(Specification for Performance – Graded Asphalt Binder Using
Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test)

* * * * *

1. ขอบข่าย

1.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงการกำหนด Performance Grade (PG) ของแอสฟัลต์ซีเมนต์ โดยการใช้วิธีการทดลองความคืบคืนตัวกลับจากการกระทำซ้ำของแรงเค้น (Multiple Stress Creep Recovery, MSCR) ซึ่งเป็นวิธีทดสอบความคืบคืนตัวกลับของวัสดุโดยให้ความเค้นซ้ำๆ และเป็นการทดสอบเพื่อหาค่า non-recoverable creep compliance, J_{nr} ตามวิธีการ MSCR โดยใช้เครื่องวัดความต้านแรงเฉือนไดนามิก (Dynamic Shear Rheometer)

1.2 การระบุประเภทการแบ่งเกรดจะสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย 7 วันที่สูงสุด (ตามที่หน่วยงานราชการได้เคยมีการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิของอากาศไว้) ในการออกแบบผิวทาง และระดับปริมาณการจราจร (Traffic Levels) โดยปริมาณการจราจรแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ ระดับปกติ (Standard Traffic, “S”) ระดับหนัก (Heavy Traffic, “H”) ระดับหนักมาก (Very Heavy Traffic, “V”) และระดับหนักมากที่สุด (Extremely Heavy Traffic, “E”)

2. การกำหนดชนิด ประเภทแอสฟัลต์ซีเมนต์

2.1 การระบุชนิด ประเภทแอสฟัลต์ตามข้อกำหนดนี้ เป็นการกำหนดตาม Performance Grade (PG) ของแอสฟัลต์ที่ต้องการ รวมทั้งกำหนดตามปริมาณการจราจร (Traffic Levels) โดยให้ระบุชนิด ประเภทแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิสูงและต่ำของสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับ Traffic Levels และ Traffic Load ที่ได้คาดการณ์ไว้ เช่น ระดับ “S”, “H”, “V” หรือ “E”

2.2 ปริมาณการจราจร แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้



640m



2.2.1 ระดับปกติ (Standard Traffic “S”) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้ S_1 และ S_2 โดย S_1 หมายถึง ปริมาณการจราจรน้อยกว่า 5 ล้าน Equivalent Single Axle Loads (ESALs) และที่ความเร็วของการจราจรมากกว่า 70 km/h

S_2 หมายถึง ปริมาณการจราจรน้อยกว่า 10 ล้าน ESALs และที่ความเร็วของการจราจรมากกว่า 70 km/h โดยพิจารณา % Recovery ร่วมด้วย

2.2.2 ระดับหนัก (Heavy Traffic “H”) หมายถึง ปริมาณการจราจรระหว่าง 10 ถึง 30 ล้าน ESALs หรือที่ความเร็วของการจราจรระหว่าง 20 ถึง 70 km/h

2.2.3 ระดับหนักมาก (Very Heavy Traffic “V”) หมายถึง ปริมาณการจราจรมากกว่า 30 ล้าน ESALs หรือที่ความเร็วของการจราจรน้อยกว่า 20 km/h

2.2.4 ระดับหนักมากที่สุด (Extremely Heavy Traffic “E”) หมายถึง ปริมาณการจราจรมากกว่า 30 ล้าน ESALs และที่ความเร็วของการจราจรน้อยกว่า 20 km/h หรือจอดนิ่ง

2.3 วิธีทดสอบความคืบคินตัวกลับจากการกระทำซ้ำของแรงเค้น (Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test) หมายถึง วิธีทดสอบความคืบคินตัวกลับของวัสดุโดยให้ความเค้นซ้ำๆ สามารถทดสอบได้โดยใช้เครื่องวัดความต้านแรงเฉือนไดนามิก (Dynamic Shear Rheometer : DSR)

3. คุณสมบัติ

3.1 ลักษณะทั่วไป

3.1.1 แอสฟัลต์ซีเมนต์ประเภท Performance Grade หมายถึง สารประสานชนิด ยางมะตอยที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม อาจมีหรือไม่มีการเติมสารปรับปรุงคุณภาพ Organic Modifier

3.1.2 ต้องเป็นเนื้อเดียวกันสม่ำเสมอ ปราศจากน้ำและวัสดุไม่พึงประสงค์ เมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 175°C ต้องไม่เป็นฟอง การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

3.1.3 มาตรฐานข้อกำหนดนี้ไม่ครอบคลุมถึงแอสฟัลต์ที่มีไฟเบอร์หรืออนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 250 μm สารปรับปรุงคุณภาพอาจเป็น Organic Materials ที่เหมาะสมกับการผลิตแต่ต้องละลาย กระจาย หรือทำปฏิกิริยากับแอสฟัลต์เพื่อเพิ่มสมรรถนะ (Performance)

3.2 คุณลักษณะแอสฟัลต์ซีเมนต์

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

๒๗๓

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของแอสฟัลต์ซีเมนต์ประเภท Performance Grade

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด			วิธีทดสอบ
			PG 64	PG 70	PG 76	
ก่อนอบ (Original Asphalt)						
1	จุดวาบไฟ ไม่น้อยกว่า	°C	230	230	230	AASHTO T 48 ASTM D92
2	การละลายในไตรคลอโรเอทิลีน ไม่น้อยกว่า	% (w/w)	99.0	99.0	99.0	AASHTO T 44 ASTM D2042
3	ความหนืดบรูคฟิลด์ อัตราเฉือน 18.6 s^{-1} แกน (Spindle) 21 ไม่เกิน 3 Pa.s อุณหภูมิทดสอบ	°C	135	135	135	AASHTO T 316 ASTM D4402
4	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก $G^*/\sin \delta$ ไม่น้อยกว่า 1.00 kPa ที่ 10 rad/s อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 315 ASTM D7175
ภาคที่เหลือจากการอบ (Rolling Thin Film Oven Test)						
5	น้ำหนักที่สูญหายไปเมื่อให้ความร้อน ⁽ⁿ⁾ ไม่เกิน	% (w/w)	1.00	1.00	1.00	AASHTO T 240 ASTM D2872
6	MSCR ปริมาณการจางระดับปกติ "S ₁ " $J_{nr3.2}$ ไม่เกิน 4.5 kPa ⁻¹ , อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 350 ASTM D7405
	MSCR ปริมาณการจางระดับปกติ "S ₂ " $J_{nr3.2}$ ไม่เกิน 4.5 kPa ⁻¹ % Recovery ไม่น้อยกว่า 15% อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 350 ASTM D7405
	MSCR ปริมาณการจางระดับหนัก "H" $J_{nr3.2}$ ไม่เกิน 2.0 kPa ⁻¹ , % Recovery ไม่น้อยกว่า 25% อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 350 ASTM D7405
	MSCR ปริมาณการจางระดับหนักมาก "V" $J_{nr3.2}$ ไม่เกิน 1.0 kPa ⁻¹ % Recovery ไม่น้อยกว่า 50% อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 350 ASTM D7405

bym

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด			วิธีทดสอบ
			PG 64	PG 70	PG 76	
	MSCR ปริมาณการจราจระดับหนักที่สุด "E" $J_{nr3.2}$ ไม่เกิน 0.5 kPa^{-1} % Recovery ไม่น้อยกว่า 70% อุณหภูมิทดสอบ	°C	64	70	76	AASHTO T 350 ASTM D7405
	ภาวที่เหลือจากการอบด้วยแรงดัน (Pressurized Aging Vessel) : PAV Aging อุณหภูมิทดสอบ	°C	100	100	100	AASHTO R 28
7	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก ปริมาณการจราจระดับปกติ "S ₁ ", "S ₂ " $G^* \sin \delta$ ไม่เกิน 6000 kPa, δ ไม่น้อยกว่า 42° ที่ 10 rad/s อุณหภูมิทดสอบ	°C	31	31	31	AASHTO T 315 ASTM D7175
	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก ปริมาณการจราจระดับหนัก "H" $G^* \sin \delta$ ไม่เกิน 6000 kPa ที่ 10 rad/s อุณหภูมิทดสอบ	°C	31	31	31	AASHTO T 315 ASTM D7175
	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก ปริมาณการจราจระดับหนักมาก "V" $G^* \sin \delta$ ไม่เกิน 6000 kPa ที่ 10 rad/s อุณหภูมิทดสอบ	°C	31	31	31	AASHTO T 315 ASTM D7175
	ความต้านแรงเฉือนไดนามิก ปริมาณการจราจระดับหนักมากที่สุด "E" $G^* \sin \delta$ ไม่เกิน 6000 kPa ที่ 10 rad/s อุณหภูมิทดสอบ	°C	31	31	31	AASHTO T 315 ASTM D7175

หมายเหตุ : (ก) น้ำหนักที่เปลี่ยนจะต้องน้อยกว่า 1.00 % (w/w) ไม่ว่าจะเปลี่ยนเป็นบวก (น้ำหนักเพิ่ม) หรือเป็นลบ (น้ำหนักลด)

(ข) มาตรฐานวิธีการทดสอบ ตาม AASHTO และ ASTM ให้ใช้เป็นปีล่าสุด

4. การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพแอสฟัลต์ซีเมนต์ประเภท Performance Grade (PG) ตามข้อกำหนดนี้ ที่โรงงานผลิต ให้เป็นไปตามระเบียบคำสั่งกรมทางหลวงเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพและการตรวจรับ

๒๓๓

ผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ การควบคุมข้อมูลการขนส่งผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ระหว่างการขนส่ง และคำสั่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO M 320 Standard Specification for Performance – Graded Asphalt Binder.

5.2 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO M 332 Standard Specification for Performance – Graded Asphalt Binder Using Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test.

5.3 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO R 28 Standard Practice for Accelerated Aging of Asphalt Binder Using a Pressurized Aging Vessel (PAV).

5.4 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO R 29 Standard Practice for Grading or Verifying the Performance Grade (PG) of an Asphalt Binder.

5.5 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO R 92 Standard Practice for Evaluating the Elastic Behavior of Asphalt Binders Using the Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test.

5.6 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 44 Standard Method of Test for Solubility of Bituminous Materials.

5.7 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 48 Standard Method of Test for Flash Point of Asphalt Binder by Cleveland Open Cup.

5.8 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 240 Standard Method of Test for Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt Binder (Rolling Thin-Film Oven Test).

5.9 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 315 Standard Method of Test for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR)”

 bym





5.10 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 316 Standard Method of Test for Viscosity Determination of Asphalt Binder Using Rotational Viscometer.

5.11 American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO T 350 Standard Method of Test for Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test of Asphalt Binder Using A Dynamic Shear Rheometer (DSR).

5.12 American Society for Testing and Materials: ASTM D92 Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester.

5.13 American Society for Testing and Materials: ASTM D2872 Standard Test Method for Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test).

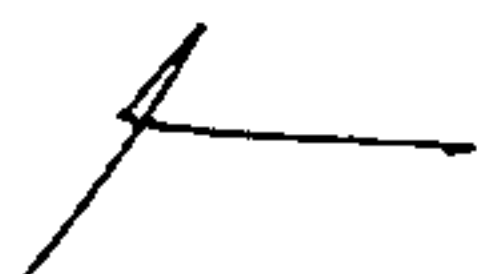
5.14 American Society for Testing and Materials: ASTM D4402 Standard Test Method for Viscosity Determination of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer.

5.15 American Society for Testing and Materials: ASTM D2042 Standard Test Method for Solubility of Asphalt Materials in Trichloroethylene.

5.16 American Society for Testing and Materials: ASTM D7175 Standard Test Method for Determining the Rheological Properties of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer.

5.17 American Society for Testing and Materials: ASTM D7405 Standard Test Method for Multiple Stress Creep and Recovery (MSCR) of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer.

* * * * *



By am.

