การทดลองที่ ทล.-ท. 408/2520

วิธีการทดลองการกลั่นผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค (Cut-Back Asphalt)

ปีที่จัดทำ พ.ศ. 2520

คลังความรู้

มาตรฐาน ข้อกำหนด
คู่มือกลาง

มาตรฐานวิธีการทดลอง (ทล.-ท.)

สำนักมาตรฐานและประเมินผล
กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

กรมทางหลวง
กองวิเคราะห์และวิจัย
วิธีการทดลองการกลั่นผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค (Cut-back asphalt)
(เทียบเท่า AASHO T-78)

1. ขอบข่าย

วิธีการทดลองนี้เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ชนิดคัทแบค โดยการกลั่น

2. วิธีทำ

2.1 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ทำการทดลองประกอบด้วย

2.1.1 ขวดกลั่นเป็นขวดก้นกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร มีหลอดแก้วต่อออกไปด้านข้างที่คอขวด ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1 มีขนาดดังต่อไปนี้

เส้นผ่านศูนย์กลางของขวด (ภายนอก)	102±2.0	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของคอขวด (ภายใน)	25±1.2	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดต่อด้านข้าง (ภายใน)	10±0.5	มิลลิเมตร
ความสูงของขวด (ภายนอก)	135±5	มิลลิเมตร
ระยะจากก้นขวด (ภายนอก) ถึงจุดต่อ		
หลอดด้านข้าง (ภายใน)	105±3	มิลลิเมตร
ความยาวของหลอดต่อด้านข้าง	220±5	มิลลิเมตร
มุมที่หลอดต่อด้านข้างต่อกับขวด	75±3	มิลลิเมตร
ความหนาของหลอดด้านข้าง	1.0 ถึง 1.5	มิลลิเมตร

2.1.2 เครื่องควบแน่น (Condenser) ใช้เครื่องควบแน่นขนาด 250 มิลลิเมตร ส่วนหุ้มข้างนอกทำด้วยแก้ว มีขนาดดังต่อไปนี้

ความยาวของส่วนหุ้มไม่รวมคอ	250±5	มิลลิเมตร
ความยาวของหลอดควบแน่น	450±5	มิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของหลอดควบแน่น	12.5±0.5	มิลลิเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของปลายส่วนที่กว้าง ของหลอดควบแน่น	23±0.1	มิลลิเมตร
ความยาวของส่วนกว้างของหลอดควบแน่น	75±5	มิลลิเมตร

2.1.3 หลอดต่อ (Adapter) ทำด้วยแก้วหนา 1 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นหลอดแก้วงอเป็นมุมประมาณ 105 องศา ปลายด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 18 มิลลิเมตร และปลายอีกด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 5 มิลลิเมตร ผิวภายในด้านล่างจะต้องค่อยๆ ลาดต่ำลงตามส่วนโค้ง ปลายของหลอดต่อต้องอยู่ในแนวดิ่ง และปลายสุดส่วนที่ของเหลวจะไหลออกต้องตัดหรือฝนให้เรียบเฉียงเป็นมุม 45±5 องศา ดังรูปที่ 3

2.1.4 ที่ครอบขวดกลั่น ใช้ครอบขวดกลั่นเพื่อป้องกันลมและการแผ่รังสีความร้อน ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี ภายในบุด้วยแผ่นใยหิน (Asbestos) หนาประมาณ 3.2 มิลลิเมตร ที่ครอบนี้มีช่องปิดด้วยวัสดุใสให้มองผ่านได้ 2 ช่อง ฝาปิดด้านบนมีสองชิ้นทำด้วย Transite board หรือเหล็กชุบสังกะสีบุด้วยแผ่นใยหินหนาประมาณ 3.2 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 2

2.1.5 ภาชนะรองรับของเหลวที่กลั่นได้ ใช้กระบอกตวงที่มีมาตรฐาน และจะงอยปากสำหรับเทของเหลวออก สูงไม่น้อยกว่า 260 มิลลิเมตร มีขีดแบ่งปริมาตรทั้งหมด 100 มิลลิลิตร และช่วงขีดแบ่งนี้ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 177.8 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 248 มิลลิเมตร ทุกช่วง 5 มิลลิลิตร ควรมีขีดยาวและมีตัวเลขกำกับทุกช่วง 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงนี้ต้องมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 มิลลิลิตร

2.1.6 ภาชนะใส่วัสดุที่เหลือจากการกลั่น ใช้กระป๋องดีบุกพร้อมฝาปิดขนาด 8 ออนซ์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 76 มิลลิเมตร และสูงประมาณ 54 มิลลิเมตร

2.1.7 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดมีช่วงระหว่าง 30 ถึง 760° ฟ. มีความละเอียด อ่านได้ถึง 2° ฟ. ความยาวประมาณ 380 มิลลิเมตร หรือใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดมีช่วงระหว่าง-2 ถึง 400° ซ. มีความละเอียดอ่านได้ถึง 1° ซ. ความยาวประมาณ 380 มิลลิเมตร

2.2 วัสดุประกอบการทดลอง -

2.3 แบบฟอร์ม ใช้แบบฟอร์มที่ ว. 7-01 สำหรับการทดลอง และแบบฟอร์มที่ ว. 7-03 สำหรับรายงานผล

2.4 การเตรียมตัวอย่าง

2.4.1 คนและเขย่าตัวอย่างให้ทั่ว ถ้าตัวอย่างเหนียวมากก็ให้ความร้อนเล็กน้อยเพื่อให้ตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน แบ่งตัวอย่างที่จะทดลองประมาณ 300 มิลลิลิตร

2.4.2 ถ้าตัวอย่างมีน้ำมากกว่าร้อยละ 2 ต้องทำการกำจัดน้ำออกเสียก่อนตามวิธีการทดลอง AASHO T-83

2.4.3 คำนวณน้ำหนักของตัวอย่างซึ่งมีปริมาตร 200 มิลลิลิตร จากค่าความถ่วงจำเพาะของตัวอย่างนั้น แล้วชั่งตัวอย่างจำนวนนั้นในขวดกลั่น

2.4.4 ตั้งขวดกลั่นพร้อมที่ครอบบนวงแหวนซึ่งติดอยู่กับที่ตั้ง บนวงแหวนนี้ใช้แผ่นลวดฉนวนความร้อนขนาดตะแกรงเบอร์ 20 กว้างยาวด้านละ 150 มิลลิเมตร วางซ้อนกัน 2 แผ่น ใช้ที่บังที่เหมาะสมบังตะเกียงเพื่อป้องกันลม ต่อเครื่องควบแน่นกับขวดกลั่นโดยใช้จุกไม้คอร์คที่แน่นพอดี หลอดควบแน่นจะต้องแห้งสะอาด

2.4.5 นำจุกไม้คอร์คซึ่งมีเทอร์โมมิเตอร์เสียบอยู่เรียบร้อยแล้วปิดลงที่ปากขวดกลั่น จัดเทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายกระเปาะอยู่สูงกว่าก้นขวดกลั่นประมาณ 6.5 มิลลิเมตร ขวดกลั่นและเทอร์โมมิเตอร์จะต้องตั้งตรง

2.4.6 สวมหลอดต่อที่ปลายเครื่องควบแน่น เพื่อให้ของเหลวที่กลั่นได้ไหลผ่านลงสู่กระบอกตวง ใช้กระดาษซับเจาะเป็นรูให้พอดีสวมไว้ที่ส่วนปลายของหลอดต่อ เพื่อปิดปากกระบอกตวง ระยะจากคอขวดกลั่นจนถึงปลายสุดของหลอดต่อจะต้องไม่มากกว่า 700 มิลลิเมตร และไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร

2.4.7 วางกระบอกตวงที่ปลายหลอดต่อ โดยให้ปลายหลอดต่ออยู่ต่ำลงไปในกระบอกตวงอย่างน้อย 25.4 มิลลิเมตร แต่จะต้องไม่ต่ำถึงขีด 100 มิลลิลิตร ถ้าอุณหภูมิของห้องทดลองอยู่ระหว่าง 12.8 ถึง 18.3 °ซ. ให้เอากระบอกตวงแช่ไว้ในภาชนะใสบรรจุน้ำสูงถึงขีด 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษาอุณหภูมินี้ไว้

การประกอบเครื่องมือทดลองแสดงไว้ในรูปที่ 3

2.5 การทดลอง

2.5.1 จุดตะเกียงให้ความร้อนกับตัวอย่างโดยให้มีของเหลวหยดแรกเกิดขึ้นที่ปลายหลอดด้านข้างของขวดกลั่นภายในเวลา 5 ถึง 10 นาที ให้รายงานด้วยว่าของเหลวหยดแรกนี้เป็นน้ำหรือน้ำมัน

2.5.2 ดำเนินการกลั่นต่อไป โดยปรับเปลวไฟเพื่อทำให้มีของเหลวที่กลั่นได้ในอัตราต่อไปนี้

50-70 หยดต่อนาทีจนอุณหภูมิถึง 260° ซ. (500° ฟ.)

20-70 หยดต่อนาทีจนอุณหภูมิถึง 260° ซ. (500° ฟ.) ถึง 316° ซ. (600° ฟ.) แล้วเร่งไฟให้อุณหภูมิเพิ่มจาก 316° ซ. (600° ฟ.) ถึง 360° ซ. (680° ฟ.) ภายในเวลาไม่เกิน 10 นาที จำนวนหยดในการควบคุมอัตราการกลั่นให้นับที่ปลายหลอดต่อ

2.5.3 จดบันทึกปริมาตรของ ของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 225° ซ., 260° ซ. และ 316° ซ.

2.5.4 ถ้าตัวอย่างเริ่มเป็นฟองให้ลดไฟลง แต่ต้องกลับมาใช้ไฟแรงเพื่อให้อัตราการกลั่นเท่าเดิมโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้ายังคงมีฟองมากขึ้นเรื่อย ๆ ให้ใช้ไฟเผารอบขวดกลั่น แทนที่จะตั้งไว้ตรงกลาง

2.5.5 เมื่ออุณหภูมิสูงถึง 360° ซ. (680° ฟ.) แล้วรีบดับไฟทันที เปิดฝาที่ครอบขวดกลั่นออก แล้วยกขวดกลั่นออกมา เทของที่เหลืออยู่ในขวดกลั่นลงสู่กระป๋องดีบุกขนาด 8 ออนซ์ กระป๋องนี้ต้องวางอยู่บนฝาปิดของมัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุที่กันกระป๋องเย็นเร็วเกินไป และต้องวางไว้ในที่ซึ่งไม่มีลมพัด ระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่ดับไฟจนเริ่มต้นเทของที่เหลือออกจากขวดกลั่นจะต้องไม่เกิน 10 วินาที เทของเหลวที่เหลือค้างอยู่ในเครื่องควบแน่นลงในกระบอกตวงให้หมด บันทึกปริมาตรของของเหลวที่ได้ทั้งหมด

2.5.6 ทิ้งให้วัสดุในกระป๋องดีบุกเย็นลงจนไม่มีควัน คนให้ทั่วจนแน่ใจว่าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงเทวัสดุนี้ลงในภาชนะหรือเครื่องมือเพื่อจะทำการทดลองคุณภาพอย่างอื่นต่อไป

3. การคำนวณ

3.1 ปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ เทียบกับปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 360° ซ. (680° ฟ.)

3.1.1 ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 225° ซ. (437° ฟ.) = $\frac{AX100}{D}$

3.1.2 ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 260° ซ. (500° ฟ.) = $\frac{BX100}{D}$

3.1.3 ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 316° ซ. (600° ฟ.) = $\frac{CX100}{D}$

เมื่อ A = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 225° ซ. (437° ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ B = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 260° ซ. (500° ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ C = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 316° ซ. (600° ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

เมื่อ D = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิ 360° ซ. (680° ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

3.2 ปริมาณของของเหลวที่กลั่นได้เมื่อเทียบกับปริมาณตัวอย่างที่ใช้

3.2.1 ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 175° ซ. (347° ฟ.)

$$= \frac{EX100}{F}$$

3.2.2 ปริมาณร้อยละของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 175° ซ. (347° ฟ.)

$$= \frac{GX100}{F}$$

เมื่อ E = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิใดๆ ที่ต่ำกว่า 175° ซ. (347° ฟ.) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

F = ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (200 มิลลิลิตร)

G = ปริมาตรของของเหลวที่กลั่นได้ที่อุณหภูมิใดๆ ที่สูงกว่า 175° ซ. (347° ฟ.)

3.3 ปริมาณร้อยละของสิ่งที่เหลือจากการกลั่นที่อุณหภูมิ 360° ซ. (680° ฟ.)

$$= \frac{F-D}{F} \times 100$$

4. การรายงาน

ให้รายงานตามแบบฟอร์มในข้อ 2.3

5. ข้อควรระวัง

5.1 เวลาเทของที่เหลือจากการกลั่นออกจากขวดกลั่น ต้องระวังให้หลอดด้านข้างของขวดกลั่นอยู่ในแนวราบ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันที่ค้างอยู่ในหลอดนี้ไหลกลับลงไปในขวดกลั่นอีก

5.2 ในระยะแรกของการกลั่น ไม่ควรเร่งไฟจนแรงเกินไป เพราะจะทำให้ตัวอย่างเดือดจนล้นออกมาทางเครื่องควบแน่น

5.3 ในระหว่างการกลั่น ห้ามเคลื่อนเทอร์โมมิเตอร์

5.4 การพิจารณาผลการทดลอง ให้ใช้หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

5.4.1 Repeatability ผลการทดลอง 2 ครั้ง โดยผู้ทดลองคนเดียวกัน จะต้องต่างกันไม่มากกว่าร้อยละ 1 ของปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้หรือวัสดุที่เหลือจากการกลั่น

5.4.2 Reproducibility ผลการทดลองซึ่งทำโดยผู้ทดลอง 2 คน จากห้องทดลองต่างกัน จะต้องต่างกันไม่มากกว่าค่าต่อไปนี้

ก. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.2.1 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 3.5

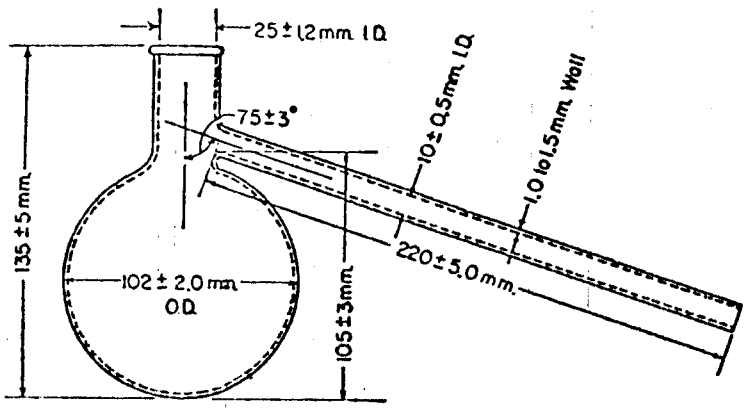
ข. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.2.2 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 2.0

ค. ผลการทดลองที่คำนวณได้จากข้อ 3.3 ต้องต่างกันไม่มากกว่า 2.0

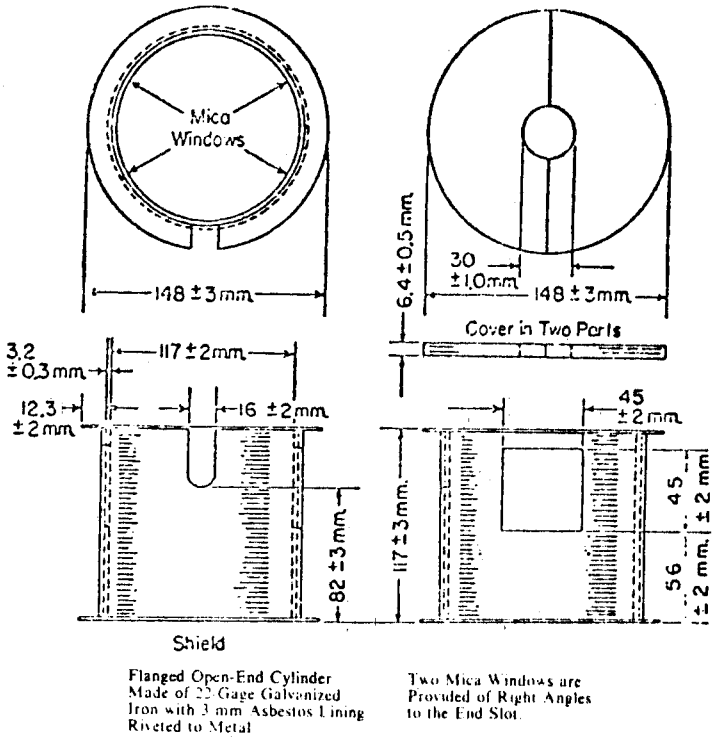
6. หนังสืออ้างอิง

The American Association of State Highway Officials "Standard Specification for Highway Materials and Method of Sampling and Testing" Part II AASHO. T-78

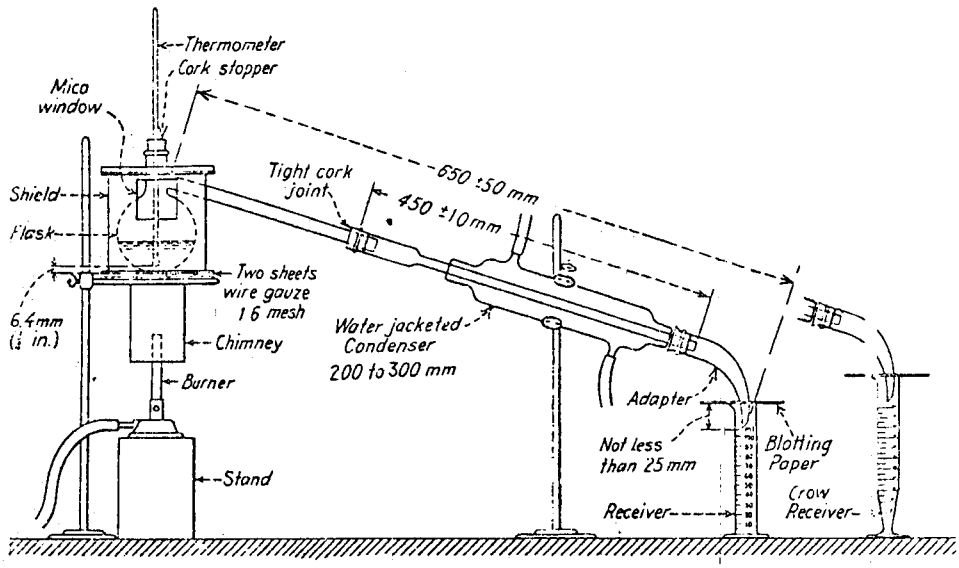
* * * * * * * * * *



รูปที่ 1 ขวดกลั่น



รูปที่ 2 ที่ครอบขวดกลั่น



รูปที่ 3 แสดงการตั้งเครื่องมือทดลอง

สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง

อันดับทดลองที่.....

เจ้าของตัวอย่าง .....

หนังสือที่.....วันที่รับหนังสือ.....

ควบคุม.....ทางสาย.....

เจ้าหน้าที่ทดลอง.....วันที่รับตัวอย่าง.....วันที่ทดลอง.....

การกลั่น

(DISTILLATION)

Material : .....

Source : .....

Grade : ..... Sample No. .....of.....

Temp. °C	ml. of Distillates			Total of Distillates At 360° C	%of Distillates	%of Residue
	Trial 1	Trial 2	Average			

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน .....บาท

ผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทางได้รับเท่านั้น

สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง

อันดับทดลองที่.....

เจ้าของตัวอย่าง .....

หนังสือที่.....วันที่รับหนังสือ.....

ควบคุม.....ทางสาย.....

เจ้าหน้าที่ทดลอง.....วันที่รับตัวอย่าง.....วันที่ทดลอง.....

SUMMARY OF RESULTS

Material : .....

Source : .....

Grade : .....

1. Distillate (% of total distillate of 360° C)
   - To 225° C .....
   - To 260° C .....
   - To 316° C .....
2. Residue from distillation to 360° C
   Volume Percent by difference.....
3. Furol Viscosity at .....° C, sec .....
4. Kinematic Viscosity at ....° C, sec.....
5. Flash Point (Open Tag), ° C .....
6. Penetration, 25° C, 100 g, 5 sec .....
7. Ductility at 25° C, cm .....
8. Solubility in C_2HCI_3, %.....

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน ..... บาท

ผลการวิเคราะห์รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทางได้รับเท่านั้น