

กรมทางหลวง

วิธีการทดลองหาปริมาณวัสดุมวลเบาในวัสดุมวลรวม

(เทียบเท่า AASHTO T 113 – 96)

* * * * *

1. ขอบข่าย

วิธีการทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อหาปริมาณวัสดุมวลเบา เช่น ถ่านหินหรือลิกไนต์ โดยการนำวัสดุมวลรวมใส่ลงในของเหลวหนักที่มีค่าความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสม เพื่อให้วัสดุมวลเบาลอยตัวขึ้นมา (Sink Float Separation)

2. วิธีทำ

2.1 เครื่องมือ

เครื่องมือทดลองประกอบด้วย

2.1.1 เครื่องชั่ง สามารถชั่งได้ละเอียดถึงร้อยละ 0.1 ของตัวอย่างทดลองทั้งหมด

2.1.2 ตะแกรงช่องผ่านเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดช่องผ่าน

(1) ขนาด 4.75 มิลลิเมตร (ตะแกรงเบอร์ 4)

(2) ขนาด 0.300 มิลลิเมตร (ตะแกรงเบอร์ 50)

2.1.3 ภาชนะบรรจุที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงพอที่จะบรรจุตัวอย่างและของเหลวหนัก

2.1.4 เตอบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ที่ 110 ± 5 องศาเซลเซียส

2.1.5 กระชอนผ้าสำหรับกรองวัสดุมวลเบา มีช่องเปิดขนาด 0.300 มิลลิเมตร (ตะแกรงเบอร์ 50)

2.1.6 เครื่องมือชุด Hydrometer เพื่อใช้วัดค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวหนัก

2.2 วัสดุที่ใช้ประกอบการทดลอง

2.2.1 ของเหลวหนักที่มีค่าความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสม เช่น สารละลาย Zinc Chloride ในน้ำ ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 2.0

คำเตือน: ควรใส่แว่นตาและถุงมือเพื่อป้องกันสารละลาย Zinc Chloride สัมผัสกับผิวหนังและตา

2.2.2 น้ำสะอาด

2.3 แบบฟอร์ม

ใช้แบบฟอร์มที่ ว. 216

2.4 การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างมาคลุกเคล้าให้เข้ากันในขณะที่ตัวอย่างมีความชื้น เพื่อลดการแยกตัว แล้วแบ่งตัวอย่างด้วยวิธีแบ่งสี่หรือใช้เครื่องมือแบ่งตัวอย่าง ให้ได้ตัวอย่างเมื่อแห้งตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณตัวอย่างทดลอง

ขนาดระบุใหญ่สุด (Nominal Maximum size)	ปริมาณตัวอย่างไม่น้อยกว่า (กรัม)
75.0 มิลลิเมตร (3 นิ้ว)	10000
37.5 มิลลิเมตร (1 ½ นิ้ว)	5000
19.0 มิลลิเมตร (¾ นิ้ว)	3000
4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4)	200

2.5 การทดลอง

2.5.1 วัสดุมวลรวมละเอียด

- (1) อบตัวอย่างทดลองให้แห้งที่อุณหภูมิ 110 ± 5 องศาเซลเซียส
- (2) ใช้ตะแกรงขนาด 0.300 มิลลิเมตร (ตะแกรงเบอร์ 50) ร่อนตัวอย่างอย่างต่อเนื่องจนมีวัสดุผ่านตะแกรงน้อยกว่าร้อยละ 1 ของมวลตัวอย่างทดลองที่ค้างภายในเวลา 1 นาที จากนั้นให้นำวัสดุที่ค้างตะแกรงไปซึ่งหามวลให้ได้ความละเอียด 0.1 กรัม (M_2)
- (3) นำตัวอย่างที่ได้จาก 2.5.1 (2) ใส่ในของเหลวหนักซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะทดลอง โดยให้ของเหลวหนักมีปริมาตรอย่างน้อยเป็น 3 เท่าของตัวอย่าง
- (4) เทของเหลวซึ่งประกอบไปด้วยของเหลวหนักและวัสดุมวลเบาซึ่งลอยอยู่ ผ่านกระชอนผ้าลงไปสู่ภาชนะบรรจุอันที่สองที่เตรียมไว้ โดยระหว่างการเทต้องระมัดระวังไม่ให้วัสดุมวลรวมละเอียดซึ่งจมอยู่ผ่านไปบนกระชอนผ้า
- (5) เทของเหลวหนักซึ่งบรรจุในภาชนะที่สองกลับสู่ภาชนะบรรจุอันแรก แล้วทำการกวนตัวอย่างในของเหลวหนักจนกระทั่งมีวัสดุมวลเบาลอยขึ้นมา จากนั้นให้ทำการเทของเหลวหนักและวัสดุมวลเบาซึ่งลอยอยู่ผ่านกระชอนผ้าเหมือนข้อ 2.5.1 (4)

- (6) ทดลองซ้ำตามข้อ 2.5.1 (5) จนกระทั่งไม่มีวัสดุมวลเบาลอยขึ้นมา
- (7) นำวัสดุมวลเบาที่ค้างอยู่ในกระชอนผ้าไปทำการล้างให้ของเหลวหนักที่เคลือบอยู่หลุดออกไปด้วยน้ำ จากนั้นจึงทิ้งไว้ให้แห้ง
- (8) ใช้แปรงปัดตัวอย่างที่ค้างอยู่บนกระชอนผ้าลงบนภาชนะรองรับ แล้วนำไปชั่งหามวลให้ได้ความละเอียด 0.1 กรัม (M_1)

2.5.2 วัสดุมวลรวมหยาบ

- (1) อบตัวอย่างทดลองให้แห้งที่อุณหภูมิ 110 ± 5 องศาเซลเซียส
- (2) ร่อนตัวอย่างด้วยตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (ตะแกรงเบอร์ 4) แล้วนำส่วนที่ค้างตะแกรงไปชั่งหามวลให้ได้ความละเอียด 1 กรัม (M_3)
- (3) นำตัวอย่างที่ได้จาก 2.5.2 (2) ใส่ในของเหลวหนักซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะทดลอง โดยให้ของเหลวหนักมีปริมาตรอย่างน้อยเป็น 3 เท่าของตัวอย่าง
- (4) ใช้กระชอนผ้าตักเก็บวัสดุมวลเบาที่ลอยอยู่ที่ผิวหน้าของของเหลวหนัก เก็บไว้ในกระชอนผ้า
- (5) กวนตัวอย่างในของเหลวหนัก จนกระทั่งมีวัสดุมวลเบาลอยขึ้นมา ใช้กระชอนผ้าตักเก็บวัสดุมวลเบาที่ลอยอยู่ที่ผิวหน้าของของเหลวหนัก เก็บสะสมไว้ในกระชอนผ้า
- (6) ทำซ้ำตามข้อ 2.5.2 (5) จนไม่มีวัสดุมวลเบาลอยขึ้นมา
- (7) นำวัสดุมวลเบาที่ค้างอยู่ในกระชอนผ้าไปทำการล้างให้ของเหลวหนักที่เคลือบอยู่หลุดออกไปด้วยน้ำ จากนั้นจึงทิ้งไว้ให้แห้ง
- (8) ใช้แปรงปัดตัวอย่างที่ค้างอยู่บนกระชอนผ้าลงบนภาชนะรองรับ แล้วนำไปชั่งหามวลให้ได้ความละเอียด 1 กรัม (M_1)

3. การคำนวณ

3.1 คำนวณหาปริมาณร้อยละของวัสดุมวลเบา ดังต่อไปนี้

กรณีวัสดุมวลรวมละเอียด

$$L = \frac{M_1}{M_2} \times 100$$

กรณีวัสดุมวลรวมหยาบ

$$L = \frac{M_1}{M_3} \times 100$$

เมื่อ

L = ปริมาณร้อยละของวัสดุมวลเบา

M_1 = มวลของวัสดุมวลเบาแห้ง

M_2 = มวลของตัวอย่างแห้งที่ค้ำตะแกรงขนาด 0.300 มิลลิเมตร
(ตะแกรงเบอร์ 50)

M_3 = มวลของตัวอย่างแห้งที่มีขนาดใหญ่กว่าตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร
(ตะแกรงเบอร์ 4)

4. การรายงาน

รายงานปริมาณร้อยละของวัสดุมวลเบาที่คำนวณได้โดยให้ความละเอียดร้อยละ 0.1

5. ข้อควรระวัง

5.1 ในระหว่างการทดสอบ ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวหนักที่เตรียมไว้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน ± 0.01

5.2 หากต้องการเร่งเวลาให้ตัวอย่างแห้งด้วยการใช้เตาอบหรือคั่วด้วยกระทะ จะต้องทำในบริเวณที่มีมิดชิด เตาอบต้องมีการถ่ายเทอากาศ โดยอุณหภูมิที่ใช้ไม่เกิน 115 องศาเซลเซียส

6. หนังสืออ้างอิง

American Association of State Highway and Transportation Officials (1996) *AASHTO Designation T 113 - 96: Lightweight Pieces in Aggregate*. Washington, D.C.: AASHTO

* * * * *

