

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2601-2556

คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ

CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE BLOCKS USING PREFORMED
FOAM

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.100.30

ISBN 978-616-231-533-6

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเต็มฟองอากาศ

มอก. 2601 – 2556

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 130 ตอนพิเศษ 123 ง
วันที่ 25 กันยายน พุทธศักราช 2556

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 1041
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุงานก่อมวลเบา

ประธานกรรมการ

นายทวิช พูลเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กรรมการ

นายมนตรี ศรีศิริ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายชวลิต อิบดี

การเคหะแห่งชาติ

นายอินทศักดิ์ นฤภัย

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

นายกวิน วรกาญจนา

บริษัท ดีคอนโปรดักส์ จำกัด (มหาชน)

นายเพชร จงกลรัตน์

บริษัท ซีไลฟ์ จำกัด

นายมนตรี อูวรรณโณ

บริษัท เอ็ม อี ซี อินดัสตรี จำกัด

นายทวีศักดิ์ พีระพงษ์

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไลท์คอนกรีตกรุ๊ป

กรรมการและเลขานุการ

นายกิตติ อยู่สินธุ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันมีการทำคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศสำหรับงานก่อสร้างภายในประเทศ เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศขึ้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำผู้ใช้และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- | | |
|--------------------|--|
| มอก.15 เล่ม 1-2555 | ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ |
| มอก.109-2517 | วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุงานก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต |
| มอก.733-2530 | สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต |
| มอก.1505-2541 | ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ |

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4562 (พ.ศ. 2556)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ มาตรฐานเลขที่ มอก.2601-2556 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้
ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2556

นายประเสริฐ บุญชัยสุข

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดรายละเอียดของคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ สำหรับผนังที่ออกแบบไม่รับน้ำหนัก

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ดังต่อไปนี้

- 2.1 คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "คอนกรีตบล็อกมวลเบา" หมายถึง คอนกรีตบล็อกที่มีมวลเบากว่าคอนกรีตบล็อกที่มีขนาดเดียวกัน มีฟองอากาศเล็กๆ ทั่วกระจ่าย ในเนื้อคอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ฟองอากาศเกิดจากการใช้สารก่อฟอง ที่ขอบด้านข้างอาจทำเป็นร่อง ผิวหน้าอาจทำเป็นผิวรอยหวี หรือผิวร่อง เหมาะสำหรับใช้ก่อผนัง
- 2.2 ผิวรอยหวี (combed finish) หมายถึง ผิวหน้าของคอนกรีตมวลเบาซึ่งทำเป็นรอยขีดหรือแนวที่ค่อนข้างขนานกัน
- 2.3 ผิวร่อง (scored finish) หมายถึง ผิวหน้าของคอนกรีตมวลเบาซึ่งทำเป็นร่อง

มอก.2601-2556

3. ชนิด

3.1 คอนกรีตบล็อกมวลเบาแบ่งตามความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้งออกเป็น 8 ชนิด ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของคอนกรีตบล็อกมวลเบา

(ข้อ 3.1)

ชนิด	ความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้งเฉลี่ย (kg/m^3)
C6	501 ถึง 500
C7	601 ถึง 700
C8	701 ถึง 800
C9	801 ถึง 900
C10	901 ถึง 1 000
C12	1 001 ถึง 1 200
C14	1 201 ถึง 1 400
C16	1 401 ถึง 1 600

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ขนาดของคอนกรีตบล็อกมวลเบาให้เป็นไปตามตารางที่ 2 โดยความสูงคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 4 \text{ mm}$

ความยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 5 \text{ mm}$ และความหนาคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 3 \text{ mm}$

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.1

ตารางที่ 2 ขนาดของคอนกรีตบล็อกมวลเบา

(ข้อ 4.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความสูง	ความยาว	ความหนา
200	300	ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำระบุไว้ที่ตลาด
	400	
	500	
	600	

5. วัสดุและการทำ

5.1 วัสดุ

- 5.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตาม มอก.15 เล่ม 1 ข้อกำหนดคุณภาพ
- 5.1.2 มวลผสมต้องเป็นวัสดุซิลิกา หรือทรายควอตซ์ หรือตะกั่วจากเตาถลุงแบบพ่นลม หรือถ้ำถ่านหิน หรือวัสดุอื่นใดที่ไม่มีสาร เช่น โคลน ฟูน สารอินทรีย์ ในปริมาณที่อาจเป็นผลเสียต่อคุณภาพของ คอนกรีตบล็อกมวลเบา
- 5.1.3 สารก่อฟอง ต้องเป็นวัสดุทำให้เกิดฟองอากาศที่มีความเสถียร และควบคุมเวลาแข็งตัว โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพของคอนกรีตบล็อกมวลเบา
- 5.1.4 สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต(ถ้ามี)
ต้องเป็นสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต ตาม มอก.733

5.2 การทำ

คอนกรีตบล็อกมวลเบาคือทำโดยผสมส่วนผสมตามที่ระบุในข้อ 5.1.1 และข้อ 5.1.2 เข้าด้วยกันอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นเติมน้ำจำนวนที่เหมาะสม สารก่อฟอง และสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต (ถ้ามี) ให้มีฟองอากาศกระจายอย่างสม่ำเสมอ แล้วเทลงในแบบ

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องไม่แตก ไม่ร้าว ไม่บิดเบี้ยว ไม่แอ่นตัว และไม่มีตำหนิที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 ความหนาแน่นเชิงปริมาตร

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.2 แล้ว คอนกรีตบล็อกมวลเบาต้องมีความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ยตามตารางที่ 1 โดยคอนกรีตบล็อกมวลเบาแต่ละก้อนจะมีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไม่เกิน $\pm 50 \text{ kg/m}^3$

6.3 ความต้านแรงอัด

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.3 แล้ว คอนกรีตบล็อกมวลเบาต้องมีความต้านแรงอัดที่อายุ 28 d เป็นไปตาม ตารางที่ 3

มอก.2601-2556

ตารางที่ 3 ความต้านแรงอัดของคอนกรีตบล็อกมวลเบา
(ข้อ 6.3)

ชนิด	ความต้านแรงอัด ไม่น้อยกว่า MPa (kg/cm ²)
C6	2.0 (20.4)
C7	
C8	
C9	2.5 (25.5)
C10	
C12	
C14	5.0 (51.0)
C16	

6.4 อัตราการดูดซึมน้ำ

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.4 แล้ว อัตราการดูดซึมน้ำต้องเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกมวลเบา
(ข้อ 6.4)

ชนิด	อัตราการดูดซึมน้ำ ไม่น่ากว่า % (เศษส่วนโดยมวล)
C6	25
C7	
C8	
C9	23
C10	
C12	
C14	20
C16	

7. การบรรจุ

- 7.1 เมื่อจะนำคอนกรีตบล็อกมวลเบาออกจำหน่าย ผู้ทำต้องจัดเรียงคอนกรีตบล็อกมวลเบาบนแผงรองรับที่เหมาะสม มีการป้องกันขอบไม่ให้แตกบิ่นเสียหายต่อการใช้งานทั้งในการเก็บรักษาและขนส่ง

8. เครื่องหมายและฉลาก

- 8.1 ที่คอนกรีตบล็อกมวลเบาทุกๆ 50 ก้อนอย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย และชัดเจน
- (1) ชนิด
 - (2) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 8.2 ที่ภาชนะบรรจุคอนกรีตบล็อกมวลเบาอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย และชัดเจน
- (1) ชนิด
 - (2) ความยาว ความกว้าง ความหนา เป็นมิลลิเมตร
 - (3) เดือน ปีที่ทำ
 - (4) จำนวนที่บรรจุในหีบห่อ
 - (5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 8.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก

10. การทดสอบ

10.1 ขนาด

10.1.1 เครื่องมือ

10.1.1.1 เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 mm

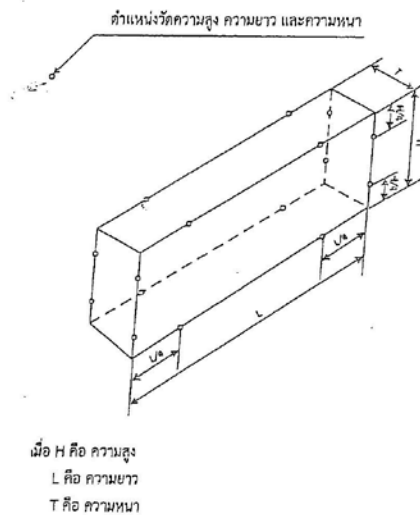
10.1.1.2 เวอร์เนียร์ที่วัดได้ถึง 200 mm

มอก.2601-2556

10.1.2 วิธีทดสอบ

10.1.2.1 ความกว้างและความยาว

ใช้เครื่องวัดตามข้อ 10.1.1.1 วัดความกว้างและความยาวของตัวอย่าง โดยวัดที่ตำแหน่งห่างขอบเป็นระยะหนึ่งในสี่ของค่านั้น ๆ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตำแหน่งวัดความกว้าง ความยาว และความหนา
(ข้อ 10.1.2.1 และข้อ 10.1.2.2)

10.1.2.2 ความหนา

ใช้เวอร์เนียวัดความหนาของตัวอย่างที่ตำแหน่งห่างจากขอบด้านยาวของตัวอย่างเป็นระยะหนึ่งในสี่ของความยาว ดังรูปที่ 1

10.1.3 การรายงานผล

ให้รายงาน ค่าความสูง ความยาว และความหนาของตัวอย่างแต่ละก้อน

10.2 ความหนาแน่นเชิงปริมาตร

10.2.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

หล่อชิ้นทดสอบให้มีขนาด 150 mm x 150 mm x 150 mm โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± 1 mm

10.2.2 เครื่องมือ

10.2.2.1 เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 mm

10.2.2.2 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 1 g

10.2.2.3 ตู้อบ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิที่ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$

10.2.3 วิธีทดสอบ

ให้วัดปริมาตรและชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบหลังอบในตู้อบที่อุณหภูมิ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 h

10.2.4 การรายงานผล

ให้รายงานค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้งของชิ้นทดสอบแต่ละค่าและค่าเฉลี่ย
จากสูตร

$$\rho = \frac{m}{v}$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นเชิงปริมาตรในสภาพแห้ง เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

m คือ มวลของชิ้นทดสอบหลังอบในตู้อบ เป็นกิโลกรัม

v คือ ปริมาตรของชิ้นทดสอบ เป็นลูกบาศก์เมตร

10.3 ความต้านแรงอัด

10.3.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

หล่อชิ้นทดสอบให้มีขนาด 150 mm x 150 mm x 150 mm โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± 1 mm

10.3.2 เครื่องมือ

10.3.2.1 เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 mm

10.3.2.2 เครื่องกดที่อ่านได้ละเอียดถึง 100 N และสามารถควบคุมอัตราเพิ่มแรงอัดได้ระหว่าง 0.05 ถึง 0.20 N/mm²/s

10.3.3 วิธีทดสอบ

10.3.3.1 ให้กดชิ้นทดสอบด้วยวิธีตามทีระบุใน มอก.109 จนได้ค่าแรงอัดสูงสุดเมื่อชิ้นทดสอบแตก
เสียหาย

10.3.4 การรายงานผล

ให้รายงานค่าความต้านแรงอัดของชิ้นทดสอบแต่ละค่า

มอก.2601-2556

10.4 อัตราการดูดซึมน้ำ

10.4.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

หล่อชิ้นทดสอบให้มีขนาด 150 mm x 150 mm x 150 mm โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± 1 mm

10.4.2 เครื่องมือ

10.4.2.1 เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 mm

10.4.2.2 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 1 g

10.4.2.3 ตู้อบ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ที่ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$

10.4.3 วิธีทดสอบ

10.4.3.1 อบชิ้นทดสอบในตู้อบให้แห้งจนได้มวลคงที่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 h ที่อุณหภูมิ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ปลอบให้เย็นที่อุณหภูมิห้องไม่น้อยกว่า 4 h จากนั้นชั่งมวลแต่ละก้อนเป็นมวลชิ้นทดสอบเมื่อแห้ง

10.4.3.2 แช่ชิ้นทดสอบตามข้อ 10.4.3.1 ในน้ำสะอาดให้ท่วมเป็นเวลา 24 h แล้วค่อยๆ ใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดที่ผิวทีละก้อนแล้วชั่งใหม่ให้เสร็จภายใน 3 min มวลที่ชั่งได้นี้ถือเป็นมวลชิ้นทดสอบเมื่อเปียก กรณีชิ้นทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 4 ให้ทำการทดสอบซ้ำตั้งแต่ข้อ 10.4.3.1 โดยใช้ชิ้นทดสอบเดิมกับน้ำกลั่นอีก 1 ครั้ง

10.4.4 วิธีคำนวณและการรายงานผล

10.4.4.1 การคำนวณหาอัตราการดูดซึมน้ำ

$$A = \frac{(m_2 - m_1)}{m_1} \times 100$$

เมื่อ A คือ อัตราการดูดซึมน้ำ เป็นร้อยละ (เศษส่วนโดยมวล)

m_1 คือ มวลของชิ้นทดสอบเมื่อแห้ง เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของชิ้นทดสอบเมื่อเปียก เป็นกรัม

10.4.4.2 การรายงานผล

ให้รายงานค่าอัตราการดูดซึมน้ำของชิ้นทดสอบทุกก้อน

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้หมายถึง คอนกรีตล้อยกมวลเบาชนิดเดียวกัน ส่วนผสมเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขาย
ในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการ
ชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ก้อน
- ก.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4 และข้อ 6.1 จึงจะถือว่าคอนกรีตล้อยกมวลเบารุ่นนั้น
เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความหนาแน่นเชิงปริมาตร
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ทำคอนกรีตล้อยกมวลเบาจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 แห่ง
- ก.2.2.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.2 จึงจะถือว่าคอนกรีตล้อยกมวลเบารุ่นนั้นเป็นไปตาม
เกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความต้านแรงอัด
- ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ทำคอนกรีตล้อยกมวลเบาจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 แห่ง
- ก.2.3.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.3 จึงจะถือว่าคอนกรีตล้อยกมวลเบารุ่นนั้นเป็นไปตาม
เกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบอัตราการดูดซึมน้ำ
- ก.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ทำคอนกรีตล้อยกมวลเบาจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 แห่ง
- ก.2.4.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.4 จึงจะถือว่าคอนกรีตล้อยกมวลเบารุ่นนั้นเป็นไปตาม
เกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างคอนกรีตล้อยกมวลเบาต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.2 และข้อ ก.2.4.2 ทุกข้อ
จึงจะถือว่าคอนกรีตล้อยกมวลเบารุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้