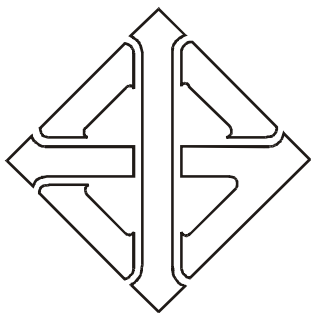




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 577– 2531

วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อ สำเร็จและระบบพื้นคอนกรีต

STANDARD TEST METHOD FOR LOADING CAPACITY OF PRECAST
CONCRETE SLABS AND CONCRETE FLOOR SYSTEMS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 691.32:666.97:69.058

ISBN 974-8126-24-2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีต
หล่อสำเร็จและระบบพื้นคอนกรีต

มอก. 577– 2531

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 105 ตอนที่ 189
วันที่ 17 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2531

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 148
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ประธานกรรมการ

นายวิชาญ ภูพัฒน์

กรรมการ

นายจำนง วรรณะวาทะ

นายเสริมศักดิ์ เตชะปณิต

นายสุนทร อวิธชาติ

นายยงยุทธ ศรีเมฆรัตน์

นายนิคม นามมีไชย

นายวินิต ช่อวิเชียร

นายเกษม เพชรเกตุ

นายเจน อินทุโสมา

นายสิทธิเดช เปลี่ยนดี

นายปิง คุณะวัฒน์สถิตย์

นายประสงค์ เอี่ยมอนันต์

นายชุมพล นิมิตรบรรณสาร

นายสุทธิศักดิ์ สำเร็จประสงค์

นายวิชา รุจิเทศ

นายบุญชู ปโกฏิประภา

นายจรรยา ชินาลัย

นายชัชวาล ชัยเจนิยน

กรรมการและเลขานุการ

นายสมคิด แสงนิล

ผู้แทนการไฟฟ้านครหลวง

ผู้แทนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ผู้แทนกรมทางหลวง

ผู้แทนกรมโยธาธิการ

ผู้แทนการสื่อสารแห่งประเทศไทย

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้แทนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ผู้แทนกรุงเทพมหานคร

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทย

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ผู้แทนบริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด

ผู้แทนบริษัท เยนเนอรัล เอ็นจิเนียริง จำกัด

ผู้แทนบริษัท ยูไนเต็ดคอนสตรัคชั่นแมตเริแยล จำกัด

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จและระบบพื้นคอนกรีต นี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป มาตรฐานเลขที่ มอก.577-2528 ในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 102 ตอนที่ 119 วันที่ 4 กันยายน พุทธศักราช 2528 ต่อมาคณะกรรมการวิชาการคณะที่ 148 พิจารณาพบทวนแล้วเห็นสมควรแก้ไขให้เหมาะสมกับภาวะปัจจุบัน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จและระบบพื้นคอนกรีต นี้ เป็นเล่มหนึ่งในชุดมาตรฐานชิ้นส่วนหล่อสำเร็จสำหรับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป มาตรฐานที่พิจารณากำหนดไปแล้วได้แก่

มอก.154-2518	อิฐกลวงทำพื้น
มอก.445-2530	คอนกรีตบล็อกกลวง สำหรับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป
มอก.576-2531	แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ สำหรับระบบพื้นคอนกรีต
มอก.828-2531	ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นประกอบ

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1424 (พ.ศ. 2531)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ

และระบบพื้นคอนกรีต

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป มาตรฐานเลขที่ มอก.577-2528

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 948 (พ.ศ. 2528) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ลงวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2528 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จและระบบพื้นคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก.577-2531 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้าย ประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 150 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2531

บรรหาร ศิลปอาชา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วิธีทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จ

และระบบพื้นคอนกรีต

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด เครื่องมือ การเตรียมตัวอย่าง การทดสอบและการรายงานผลการรับน้ำหนักของแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับพื้นคอนกรีตและระบบพื้นคอนกรีต สำหรับอาคารที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรืออาคารอื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายคลึงกัน

2. บทนิยาม

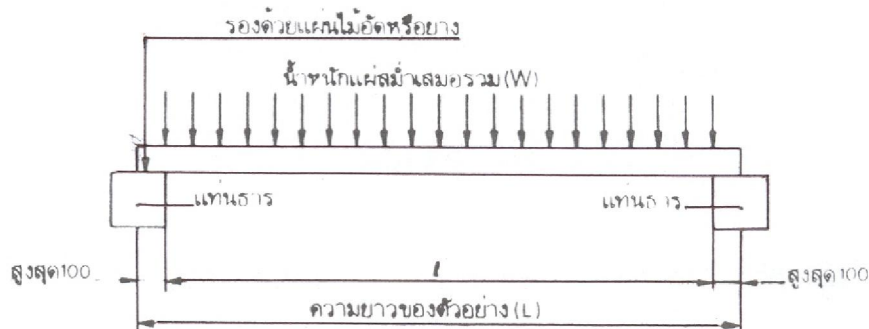
ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ระบบพื้นคอนกรีต ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ระบบพื้น” หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ประกอบด้วยแผ่นคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีต หรือชิ้นส่วนคอนกรีตและชิ้นส่วนรองเข้าด้วยกัน แล้วปรับประสานด้วยวัสดุทับหน้า
- 2.1.1 ระบบพื้นชิ้นส่วนเดียว (single element floor system) หมายถึง พื้นคอนกรีตที่ใช้แผ่นคอนกรีตซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำเร็จชนิดเดียวปูพาดคานเรียงติดต่อกันไป โดยระบบพื้นชิ้นส่วนเดียวนี้สามารถรับแรงกระทำทั้งหมดตามที่ออกแบบได้ด้วยตัวเอง
- 2.1.2 ระบบพื้นประกอบ (composite floor system) หมายถึง พื้นคอนกรีต ที่ทำขึ้นโดยประกอบชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จเข้าด้วยกัน แล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้าเสริมเหล็กเพื่อให้ระบบพื้นประกอบนี้มีกำลังเพียงพอและได้ระดับตามที่ต้องการ
- 2.1.2.1 ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนเดียว (single element composite floor system) หมายถึง พื้นที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ ปูพาดคานเรียงติดต่อกันไปแล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้าเสริมเหล็ก เพื่อให้ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนเดียวนี้มีกำลังเพียงพอและได้ระดับตามที่ต้องการ
- 2.1.2.2 ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนประกอบ (multiple element composite floor system) หมายถึง พื้นที่ใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จ เรียงพาดคานเป็นช่วง ๆ และมีชิ้นส่วนรองปูให้เต็มช่องว่าง แล้วเททับด้วยวัสดุทับหน้าเสริมเหล็กเพื่อให้ระบบพื้นประกอบแบบชิ้นส่วนประกอบนี้มีกำลังเพียงพอและได้ระดับตามที่ต้องการ
- 2.2 แผ่นคอนกรีต หมายถึง แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงที่ทำสำเร็จรูป สำหรับประกอบเป็นระบบพื้นและใช้รับน้ำหนักระหว่างช่วงคานหรือผนังรับน้ำหนัก
- 2.3 ชิ้นส่วนคอนกรีต หมายถึง ชิ้นส่วนหลักที่รับน้ำหนักเต็มความยาวของพื้น โดยอาจมีชิ้นส่วนรองมาประกอบ

- 2.4 ชั้นส่วนรอง หมายถึง ชั้นส่วนที่ใช้รับน้ำหนักระหว่างช่วงของชั้นส่วนคอนกรีต เช่น คอนกรีตบล็อก อิฐบล็อก แบบหล่อ
- 2.5 วัสดุทับหน้า (topping) หมายถึง คอนกรีตหรือมอร์ตาร์ที่เททับหน้าเพื่อปรับประสานชั้นส่วนสำเร็จของระบบพื้น ให้มีกำลังเพียงพอและได้ระดับตามต้องการ แต่ไม่รวมถึงวัสดุตกแต่ง
- 2.6 คอนกรีตหุ้ม (covering) หมายถึง เนื้อคอนกรีตส่วนที่บางที่สุดระหว่างผิวเหล็กเสริมกับผิวคอนกรีต
- 2.7 ความหนา (d) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุดถึงส่วนบนสุดของแผ่นคอนกรีตหรือชั้นส่วนคอนกรีต เมื่อวางตามลักษณะที่ใช้งานจริง
- 2.8 ความหนารวม (t) หมายถึง ระยะที่วัดจากส่วนล่างสุดถึงส่วนบนสุดของระบบพื้น
- 2.9 ความหนาวัสดุทับหน้า (t') หมายถึง ความหนาของวัสดุทับหน้าส่วนที่เททับแผ่นคอนกรีต ชั้นส่วนคอนกรีต และชั้นส่วนรอง วัดจากผิวบนของวัสดุทับหน้าถึงผิวบนของแผ่นคอนกรีต ชั้นส่วนคอนกรีตหรือชั้นส่วนรอง โดยถือเอาค่าที่น้อยที่สุดเป็นเกณฑ์
- 2.10 ความยาว (L) หมายถึง ความยาวของแผ่นคอนกรีตหรือชั้นส่วนคอนกรีต
- 2.11 ความยาวประสิทธิผล (ℓ) หมายถึง ระยะห่างระหว่างขอบของแท่นธาร (bearing plate)
- 2.12 น้ำหนักบรรทุก หมายถึง น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ ที่กำหนดว่าพื้นจะรับได้ ไม่รวมน้ำหนักของตัวพื้นเอง
- 2.13 ความกว้าง (b) หมายถึง ความกว้างของตัวอย่างหรือพื้นที่ที่ทดสอบ
- 2.14 น้ำหนักแผ่นสม่ำเสมอ (W) หมายถึง น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ บนพื้นที่ทดสอบ $b \times \ell$
- 2.15 น้ำหนักจุดรวม (P) หมายถึง น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบแบบน้ำหนักลงเป็นจุด (point load)

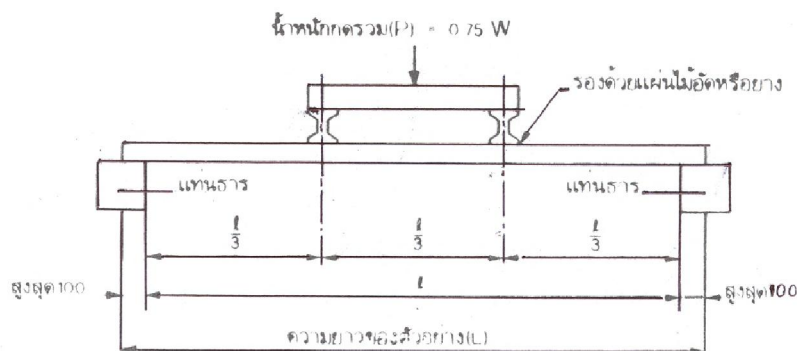
3. เครื่องมือ

- 3.1 อุปกรณ์การกด
ให้ใช้วัตถุหรือเครื่องกดอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้
- (1) การทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ ให้ใช้วัตถุ เช่น ปูนซีเมนต์ ทราย เหล็ก หรืออื่น ๆ วางแผ่ให้น้ำหนักสม่ำเสมอบนพื้นที่จะทดสอบ ดังรูปที่ 1
 - (2) การทดสอบแบบน้ำหนักลงเป็นจุด ให้ใช้เครื่องกดแบบเฟืองหรือแบบไฮดรอลิก ระยะห่างระหว่างตัวกดทั้งสองให้เท่ากับ 1 ใน 3 ของความยาวประสิทธิผล ตามรูปที่ 2 เครื่องกดต้องสามารถเพิ่มแรงกดได้อย่างสม่ำเสมอ
- 3.2 มาตรการความแอ่นตัว
ต้องอ่านได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร
- 3.3 แท่นธาร
ต้องมั่นคงแข็งแรง และอยู่ห่างกันเท่ากับความยาวประสิทธิผลดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 1 การทดสอบแบบน้ำหนักแผ่สม่ำเสมอ
(ข้อ 3.1(1) ข้อ 3.3 และข้อ 4.1.2)



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 การทดสอบแบบน้ำหนักลงเป็นจุด
(ข้อ 3.1(2) ข้อ 3.3 และข้อ 4.1.2)

4. การเตรียมตัวอย่าง

4.1 แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับพื้นคอนกรีต

4.1.1 ให้ใช้ตัวอย่างจำนวน 3 แผ่น ทดสอบครั้งละ 1 แผ่น

4.1.2 ติดตั้งตัวอย่างบนแท่นถารให้เรียบร้อย ตามรูปที่ 1 หรือรูปที่ 2

4.2 ระบบพื้นคอนกรีต

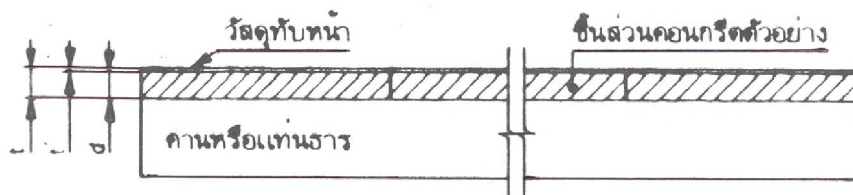
4.2.1 เตรียมชั้นส่วนคอนกรีตตัวอย่างประกอบเป็นระบบพื้น ให้กว้างไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของความยาวประสิทธิภาพ และต้องประกอบด้วยชั้นส่วนคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

4.2.2 วิธีประกอบติดตั้งตัวอย่าง

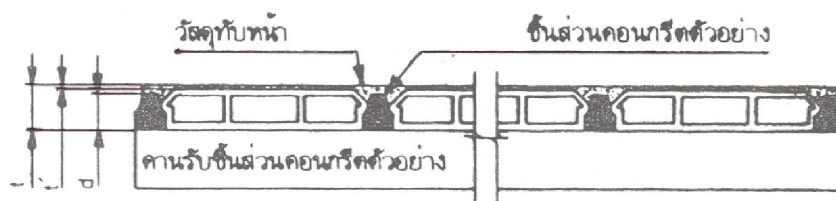
ปรับระดับหลังคานหรือแท่นถารให้เรียบร้อย ก่อนจะวางชั้นส่วนคอนกรีตตัวอย่าง ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4

4.2.3 วัสดุทับหน้าและเหล็กเสริม

ให้วางเหล็กเสริมและเทวัสดุทับหน้า ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ก่อนเทวัสดุทับหน้าต้องทำความสะอาดพื้นไม่ให้มีเศษวัสดุแปลกปลอม เช่น ผง ชี้เลื่อย เนื้อวัสดุทับหน้าต้องมีส่วนผสมสม่ำเสมอและควรเทให้ต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่



รูปที่ 3 การวางชั้นส่วนคอนกรีตตัวอย่างบนคานหรือแท่นฐาน
(ข้อ 4.2.2)



รูปที่ 4 การวางชั้นส่วนคอนกรีตตัวอย่างบนคานหรือแท่นฐาน
(ข้อ 4.2.2)

4.2.4 การบ่ม

ต้องบ่มวัสดุทับหน้า โดยใช้วิธีใดก็ได้ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 3 วัน แล้วทดสอบเมื่อวัสดุทับหน้ามีอายุครบ 14 วัน

5. การทดสอบ

5.1 วิธีทดสอบ

5.1.1 แผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จสำหรับพื้นคอนกรีต

- 5.1.1.1 ติดตั้งมาตรความแอ่นตัวที่กึ่งกลางแผ่นคอนกรีต และที่แท่นฐานทั้งสอง เพื่อใช้เปรียบเทียบความแอ่นตัว
- 5.1.1.2 เริ่มใส่น้ำหนักบนแผ่นคอนกรีตเป็นช่วงดังนี้ คือ ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 ร้อยละ 100 ร้อยละ 125 และร้อยละ 150 ของน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้สำหรับแผ่นคอนกรีตแต่ละชั้นคุณภาพ หลังจากใส่น้ำหนักบรรทุกแต่ละค่าแล้วให้อ่านค่าความแอ่นตัวทันที และหลังจากเวลาผ่านไปแล้ว 15 นาทีให้อ่านค่าความแอ่นตัวอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงเริ่มเพิ่มน้ำหนักบรรทุกทุกช่วงต่อไป ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบช่วงการเพิ่มน้ำหนัก การใส่น้ำหนักบรรทุกต้องค่อยๆ ใส่พยายามไม่ให้เกิดการกระแทกกับพื้นที่ทดสอบ และการใส่น้ำหนักตามข้อ 3.1(1) ต้องให้น้ำหนักแผ่สม่ำเสมอตลอดช่วงด้วย
- 5.1.1.3 เมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจนถึงร้อยละ 150 ของน้ำหนักบรรทุกแล้ว ให้อ่านค่าความแอ่นตัวอีกครั้งหนึ่ง

5.1.1.4 เริ่มปลดน้ำหนักบรรทุก โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนย้อนกลับกับตอนใส่น้ำหนักบรรทุกทุกประการ

5.1.1.5 อ่านค่าการคืนตัว (recovery of deflection) อีกครั้งหนึ่ง หลังจากปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้ว
24 ชั่วโมง

5.1.2 ระบบพื้นคอนกรีต

ทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 5.1.1 โดยให้ใส่น้ำหนักบรรทุกตั้งแต่ร้อยละ 25 จนถึงร้อยละ 150 ของน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบ

5.2 เกณฑ์ตัดสินสำหรับการทดสอบระบบพื้นคอนกรีต

5.2.1 ในช่วงน้ำหนักบรรทุกใด ๆ ต้องไม่ปรากฏรอยร้าวกว้างเกิน 0.2 มิลลิเมตร ใต้ท้องแผ่นคอนกรีตหรือชิ้นส่วนคอนกรีต

5.2.2 ความแอ่นตัว (deflection)

(1) ต้องไม่เกิน $\frac{\ell^2}{20\,000\,t}$

(2) แต่ถ้าแอ่นตัวเกิน $\frac{\ell^2}{20\,000\,t}$ ต้องคืนตัวได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

6. การรายงานผล

ให้รายงานตามรายการต่อไปนี้

- 6.1 หมายเลขตัวอย่าง
- 6.2 รายละเอียดของส่วนประกอบและขนาด
- 6.3 ประเภท ชนิด และชั้นคุณภาพ
- 6.4 วัน เดือน ปีที่เทวัสดุทับหน้า
- 6.5 วัน เดือน ปีที่ทดสอบ
- 6.6 ความยาวประสิทธิผล
- 6.7 แบบของน้ำหนักที่ใช้บรรทุก
- 6.8 น้ำหนักบรรทุกสูงสุด
- 6.9 ความแอ่นตัวสูงสุด
- 6.10 ลักษณะและขนาดของรอยร้าว
- 6.11 ค่าการคืนตัว
- 6.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุก และความแอ่นตัว