

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 219 – 2552

แผ่นยิปซัม

GYPSUM PLASTERBOARD

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.100.10

ISBN 978-974-292-900-8

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นยิปซัม

มอก. 219 – 2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 33 ง  
วันที่ 15 มีนาคม พุทธศักราช 2553

**คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 170**  
**มาตรฐานแผ่นยิปซัมสำหรับการก่อสร้าง**

**ประธานกรรมการ**

นายวิญญู วานิชศิริโรจน์

ผู้ทรงคุณวุฒิจากสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

**กรรมการ**

นายวีระชัย ลามอ

ผู้ทรงคุณวุฒิจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายวัลลภ ลีวิวัฒนาพรชัย

ผู้ทรงคุณวุฒิจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายวิวัฒน์ เขาวนเรศ

ผู้ทรงคุณวุฒิจากการเคหะแห่งชาติ

นายพิชิต เจนบรรจง

ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายวันชัย ชูประภาวรณ

ผู้ทรงคุณวุฒิจากสมาคมธุรกิจบ้านจัดสรร

นางสาวสุภาภรณ์ ปุสสะนาค

นายลัคนพงศ์ เพิ่มพูน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากบริษัท สยามอุตสาหกรรม ยิปซัม (สระบุรี) จำกัด

นางสาวรองรัชต์ รัตนวิจารณ์

นายอัครราช ชูทอง

ผู้ทรงคุณวุฒิจากบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด (มหาชน)

นายรุ่งเรือง ไผสุนทรสุข

นายศรัณย์ เชี่ยวสมุทร

**กรรมการและเลขานุการ**

นายนิติ รัตนภัณฑ์พาณิชย์

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัมนี้ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่มอก.219-2520 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 94 ตอนที่ 73 วันที่ 9 สิงหาคม พุทธศักราช 2520 ประกาศแก้ไขครั้งที่ 1 เป็นมาตรฐานเลขที่มอก.219-2522 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 96 ตอนที่ 143 วันที่ 17 สิงหาคม พุทธศักราช 2522 และประกาศแก้ไข ครั้งที่ 2 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก.219-2524 ในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 98 ตอนที่ 125 วันที่ 4 สิงหาคม พุทธศักราช 2524 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงโดยเพิ่ม ประเภทชนิด และขนาด ให้เหมาะสม กับการพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้าง รวมทั้งปรับปรุงวิธีการทดสอบให้สอดคล้องกับประเภทต่าง ๆ ด้วย จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

AS/NZS 2588-1998	Gypsum plasterboard
ASTM C 1396/C1396M	Standard specification for Gypsum Wallboard
ASTM C 473-00	Standard Test Methods for Physical Testing of Gypsum Panel Products
ASTM D 3285-93	Standard Test Methods for Water Absorptiveness of Nonbulbous Paper and Paperboard(Cobb Test)
BS 1230 : 1985:Part 1	Gypsum plasterboard
JIS A6901 : 1997	Gypsum boards
มอก.170-2550	กระดานเหนียว
มอก.188-2547	ปูนยิปซัมสำหรับการก่อสร้าง

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4130 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม มาตรฐานเลขที่ มอก.219-2524

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 275 (พ.ศ. 2520) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม ลงวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2520 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 409 (พ.ศ. 2522) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม (แก้ไขครั้งที่ 1) ลงวันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2522 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 526 (พ.ศ. 2524) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง แก้ไขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม (แก้ไขครั้งที่ 2) ลงวันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2524 และออกประกาศ กำหนดมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นยิปซัม มาตรฐานเลขที่ มอก.219-2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียด ต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 90 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## แผ่นยิปซัม

### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมแผ่นยิปซัม สำหรับใช้ภายในอาคาร เช่น ฝ้าผนัง และ ฝ้าเพดาน และสำหรับใช้ภายนอกอาคารเฉพาะทำฝ้าเพดานบริเวณที่ไม่ถูกน้ำโดยตรง

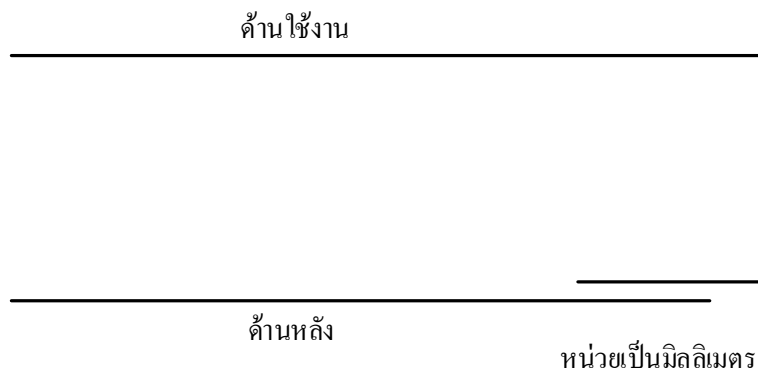
### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 แผ่นยิปซัม หมายถึง แผ่นซึ่งทำด้วยเครื่องจักร (machine made) ประกอบด้วยปูนยิปซัมเป็นส่วนใหญ่ ใช้เป็นแกนกลางระหว่างกระดาษเหนียวผิวเรียบหรือวัสดุผิวเรียบทั้งสองด้านและ/หรืออาจมีวัสดุเพิ่มคุณภาพ เคลือบผิวด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน แกนกลางอาจตันหรือพรุน (cellular) และอาจผสมด้วยเส้นใย หรือวัสดุเพิ่มคุณภาพอื่นที่ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

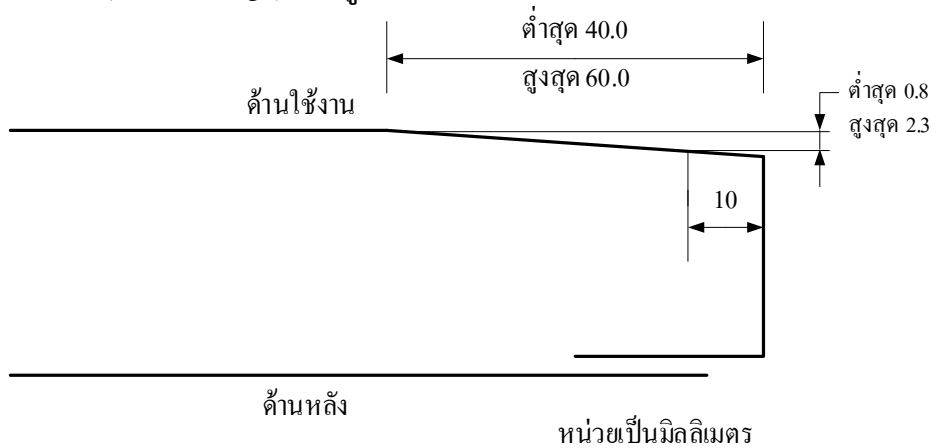
### 3. ประเภท ชนิด

- 3.1 แผ่นยิปซัม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
- 3.1.1 ประเภททั่วไป
  - 3.1.2 ประเภททนความชื้น
  - 3.1.3 ประเภททนไฟ
- 3.2 แผ่นยิปซัมแต่ละประเภท แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
- 3.2.1 ชนิดขอบเรียบ (square edge) ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผ่นยิปซัมชนิดขอบเรียบ  
(ข้อ 3.2.1)

3.2.2 ชนิดขอบลาด (recessed edge) ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผ่นยิปซัมชนิดขอบลาด  
(ข้อ 3.2.2)

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ความกว้าง ความยาว ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ความกว้าง ความยาว และความหนาให้เป็นไปตามตารางที่ 1 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2 ข้อ 9.3 และข้อ 9.4

ตารางที่ 1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง ความยาว และความหนา  
(ข้อ 4.1)

		หน่วยเป็นมิลลิเมตร	
	ขนาด	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	
ความกว้าง	595 600 900 1 200 1 220 1 350	± 2	
ความยาว	595 600 1 195 1 200	± 2	
	1 800 2 100 2 400 2 440 2 700 2 740	± 4	
	3 000 3 050 3 300 3 350 3 600 3 660		
ความหนา	6 7 8 9 10	± 0.4	
	12 13 15 16 18 19 25	± 0.5	

หมายเหตุ : เฉพาะประเภททไฟ ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

4.2 ความกว้างและความลึกของขอบลาด (เฉพาะชนิดขอบลาด)

ความกว้างและความลึกของขอบลาดให้เป็นไปตามรูปที่ 2 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1

## 4.3 ค่าความได้นาก

เมื่อวัดเส้นทแยงมุมทั้งสองแล้ว ค่าที่ได้ต้องแตกต่างกันไม่เกินร้อยละ 0.25 ของเส้นทแยงมุมเส้นที่สั้นกว่า การทดสอบให้วัดด้วยเครื่องวัดที่ละเอียด 1 มิลลิเมตร

## 4.4 ความตรงของขอบ

ขอบของแผ่นยิปซัมต้องตรง เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว แนวของขอบแผ่นยิปซัมจะคลาดเคลื่อนไปจากแนวตรงได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตรของด้านที่วัด

## 5. วัสดุ

## 5.1 ปูนยิปซัมตาม มอก.188 ประเภท 1

## 6. คุณสมบัติที่ต้องการ

## 6.1 แรงกดแตก (breaking load)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 แล้ว แรงกดแตกต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 แรงกดแตก

(ข้อ 6.1)

ความหนาระบุ mm	แรงกดแตก	
	N	
	ตามยาว	ตามขวาง
6	222	89
7	222	89
8	289	111
9	356	133
10	360	150
12	512	200
13	535	230
15	620	260
16	670	280
18	730	300
19	760	320
25	910	380



6.2 แรงต้านการดึงตะปู (nail pull resistance)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.7 แล้ว แรงต้านการดึงตะปูต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แรงต้านการดึงตะปู  
(ข้อ 6.2)

ความหนาตะปู mm	แรงต้านการดึงตะปู N
6	180
7	200
8	220
9	270
10	300
12	330
13	360
15	400
16	420
18	440
19	450
25	500

6.3 การแอนตัว (เฉพาะแผ่นยิปซัมความหนาตั้งแต่ 9 มิลลิเมตรขึ้นไป)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.8 แล้ว การแอนตัวต้องไม่เกินกว่า 10 มิลลิเมตร

6.4 การดูดซึมน้ำ (เฉพาะแผ่นยิปซัมประเภททนความชื้น)

6.4.1 เมื่อทดสอบตามข้อ 9.9 แล้ว อัตราการดูดซึมน้ำสัดส่วนโดยน้ำหนักต้องไม่เกินร้อยละ 5

6.4.2 เมื่อทดสอบตามข้อ 9.10 แล้ว อัตราการดูดซึมน้ำที่ผิวต้องไม่เกิน 160 กรัมต่อตารางเมตร

6.5 การทนไฟ (เฉพาะแผ่นยิปซัมประเภททนไฟ)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.11 แล้ว ภายในเวลา 20 นาที จำนวนชั้นทดสอบทั้งหมด 5 ชั้น ต้องไม่มีชั้นทดสอบใดขาดออกจากกัน และภายในเวลา 30 นาที ชั้นทดสอบ 4 ใน 5 ชั้นต้องไม่ขาดออกจากกัน

## 7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่แผ่นยิปซัมทุกแผ่นอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแสดงข้อความต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) คำว่า “แผ่นยิปซัม”
  - (2) ประเภทและชนิด
  - (3) ความกว้าง ความยาว และความหนาระบุเป็นมิลลิเมตร
  - (4) วัน เดือน ปี ที่ทำ
  - (5) ชื่อผู้ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนแล้ว
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง แผ่นยิปซัมประเภทและชนิดเดียวกัน ที่มีขนาดเดียวกันและทำในวันเดียวกัน
- 8.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 8.2.1 การชักตัวอย่าง  
ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนการชักตัวอย่าง  
(ข้อ 8.2.1)

ขนาดรุ่น (แผ่น)	ขนาดตัวอย่าง (แผ่น)	เลขจำนวนที่ยอมรับ (แผ่น)
ไม่เกิน 1 800	3	0
มากกว่า 1 800	13	1

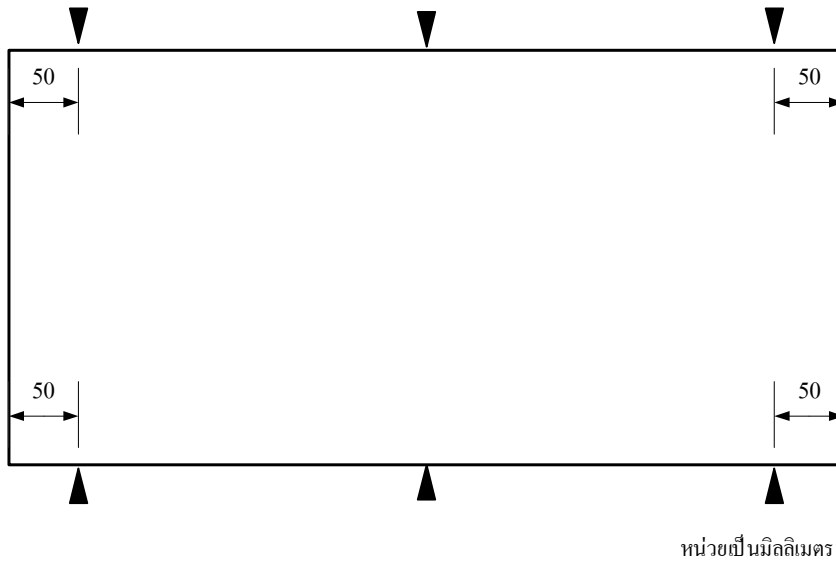
### 8.2.2 เกณฑ์ตัดสิน

จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 5. และข้อ 6. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 4 จึงจะถือว่าแผ่นยิปซัมรุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

### 9. การทดสอบ

#### 9.1 ความกว้าง

วัดความกว้าง 3 ตำแหน่งต่อตัวอย่าง 1 แผ่น โดยวัดที่ตำแหน่งห่างจากปลายแผ่นเป็นระยะ 50 มิลลิเมตร ทั้งสองข้าง ข้างละ 1 ตำแหน่ง และที่แนวกึ่งกลางแผ่นอีก 1 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 3 การวัดแต่ละครั้งให้มีความละเอียด 1 มิลลิเมตร แล้วคำนวณ หาค่าเฉลี่ยรายงานเป็นความกว้างของแผ่นตัวอย่าง



รูปที่ 3 การวัดความกว้าง  
(ข้อ 9.1)

#### 9.2 ความยาว

วัดความยาว 3 ครั้งต่อตัวอย่าง 1 แผ่น โดยวัดที่ตำแหน่งห่างจากขอบเป็นระยะ 50 มิลลิเมตร ทั้งสองข้าง ข้างละ 1 ตำแหน่ง และที่แนวกึ่งกลางด้านกว้างของแผ่นอีก 1 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 4 การวัดแต่ละครั้งให้มีความละเอียด 1 มิลลิเมตร แล้ว คำนวณหาค่าเฉลี่ยรายงานเป็นความยาวของแผ่นตัวอย่าง



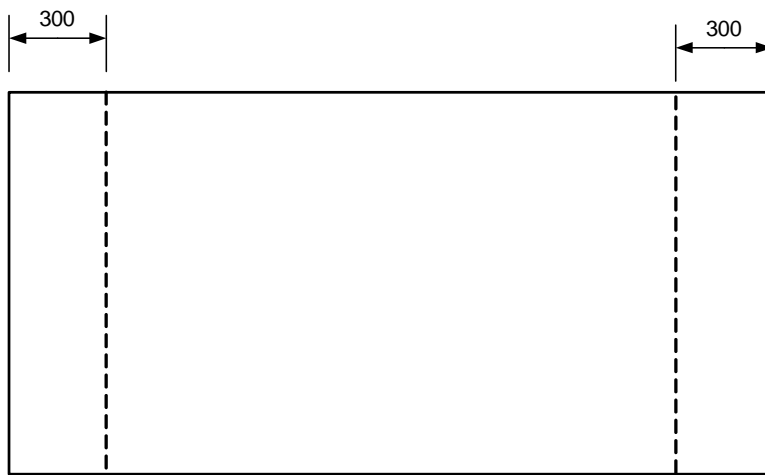
รูปที่ 4 การวัดความยาว  
(ข้อ 9.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

9.3 ความหนา

นำแผ่นตัวอย่างที่วัดความกว้าง ความยาว และลักษณะของขอบลาดแล้วมาตัดในแนวนอน กับความกว้างของแผ่นทั้งสองข้าง โดยตัดห่างจากปลายแผ่นทิ้งไปเป็นระยะ 300 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 5 ถือเป็นแผ่นตัวอย่างที่จะนำมาวัดความหนาโดยใช้เครื่องวัดที่อ่านได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร ในกรณีที่ความยาวน้อยกว่า 600 มิลลิเมตร ไม่ต้องตัดปลายแผ่นทิ้ง

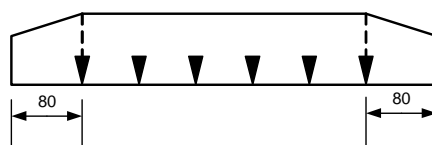
ให้วัดความหนาอย่างน้อย 6 จุดที่ปลายแผ่นแต่ละด้านตลอดหน้ากว้างของแผ่น โดยมีระยะห่างเท่าๆ กัน ตำแหน่งที่วัดต้องห่างจากปลายแผ่นเข้าไป 13 มิลลิเมตร และห่างจากขอบแผ่นอย่างน้อย 80 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 8 การวัดแต่ละครั้งให้มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยรายงานเป็นความหนาของแผ่นตัวอย่าง



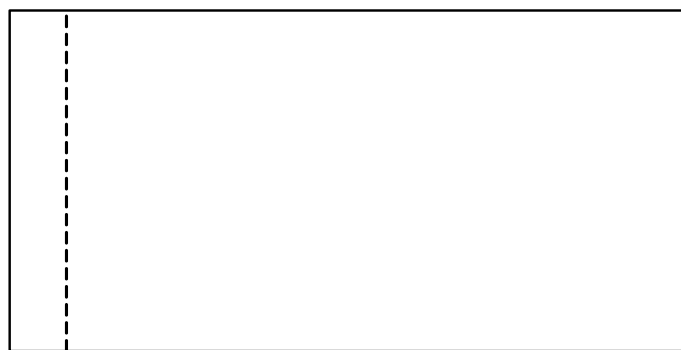
หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 5 แผ่นตัวอย่างสำหรับวัดความหนา

(ข้อ 9.3)



ภาพตัดขวางของปลายแผ่น



หน่วยเป็นมิลลิเมตร



ระนาบ

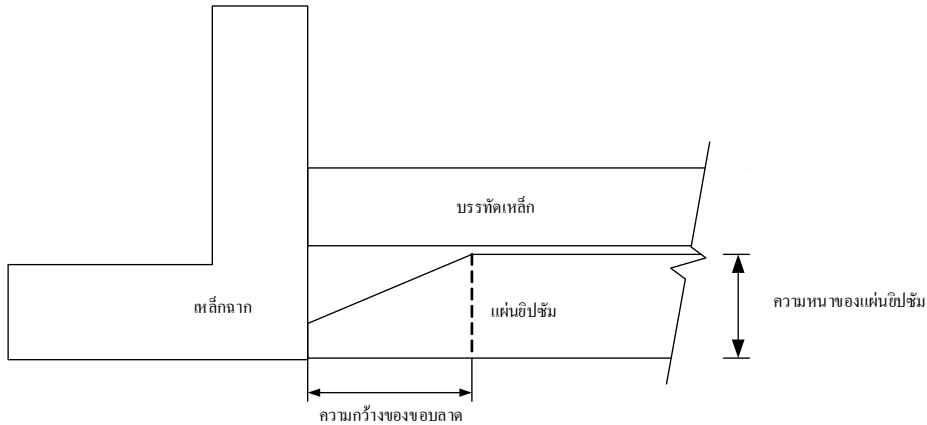
รูปที่ 6 การวัดความหนา

(ข้อ 9.3)

9.4 ขอบลาด

9.4.1 ความกว้างของขอบลาด ตามรูปที่ 7

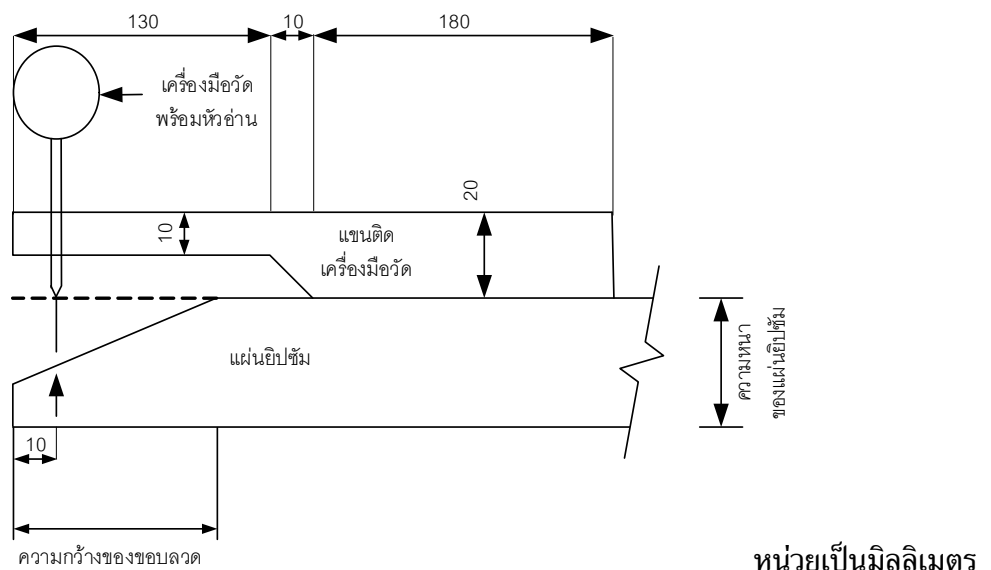
ให้วัดแต่ละขอบที่ตำแหน่งห่างจากปลายแผ่น 300 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ปลาย โดยใช้บรรทัดเหล็กวางทาบบนผิวหน้าของแผ่นตัวอย่าง วัดระยะระหว่างขอบถึงจุดที่บรรทัดเหล็ก เริ่มสัมผัสกับผิวหน้าของแผ่นตัวอย่าง ให้ละเอียดถึง  $\pm 2$  มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 7 การวัดความกว้างของขอบลาด  
(ข้อ 9.4.1)

9.4.2 ความลึกของขอบลาด

ใช้เครื่องวัดที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร ตัวอย่างตามรูปที่ 8 โดยวางเครื่องวัดบนผิวหน้าของแผ่นตัวอย่างให้ขนานกับปลายแผ่น และให้หัวอ่านอยู่ห่างจากขอบ 150 มิลลิเมตร ปรับหน้าปัดให้อ่านค่าศูนย์ แล้วเคลื่อนเครื่องวัดนี้จนปลายอยู่ตรงกับขอบของแผ่นตัวอย่าง อ่านค่าที่ได้ซึ่งอยู่ห่างจากขอบ 10 มิลลิเมตร



รูปที่ 8 การวัดความลึกของขอบลาด  
(ข้อ 9.4.2 )

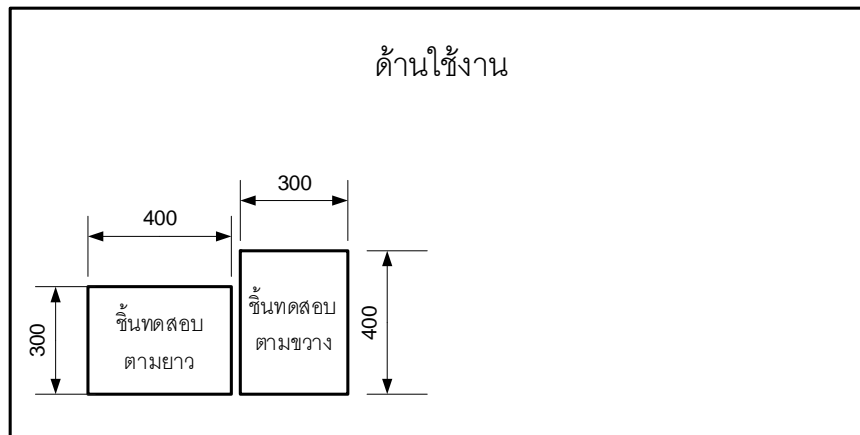
## 9.5 ความตรงของขอบ

ซึ่งเชือกที่มุมของแผ่นยิปซัมทั้ง 4 ด้าน แล้วใช้เครื่องมือวัดที่มีความละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดระยะห่างที่สุทธระหว่างเชือกตั้งฉากกับขอบแผ่นยิปซัมตัวอย่างในแต่ละด้าน แล้วรายงานผลค่าที่วัดได้ทุกค่า

## 9.6 แรกกดแตก

### 9.6.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ตัดชิ้นทดสอบขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร ยาว 400 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้นต่อหนึ่งแผ่นตัวอย่าง กรณีแผ่นตัวอย่างที่มีความกว้างและความยาวไม่พอที่จะตัดเป็นชิ้นทดสอบได้ 2 ชิ้น ให้ตัดชิ้นทดสอบจากแผ่นตัวอย่าง 2 แผ่น ชิ้นทดสอบที่ตัด ต้องมีด้านยาว 400 มิลลิเมตรของชิ้นหนึ่งขนานกับแนวยาวของเครื่องทำแผ่นยิปซัม เรียกว่า ชิ้นทดสอบตามยาว ส่วนด้านยาว 400 มิลลิเมตรของอีกชิ้นหนึ่งต้องตั้งฉากกับแนวยาว เรียกว่า ชิ้นทดสอบตามขวาง (ตามรูปที่ 9) แล้วอบชิ้นทดสอบที่อุณหภูมิ  $(40 \pm 2)$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการทดสอบทันทีหรือภายใน 10 นาที หลังจากนำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบ



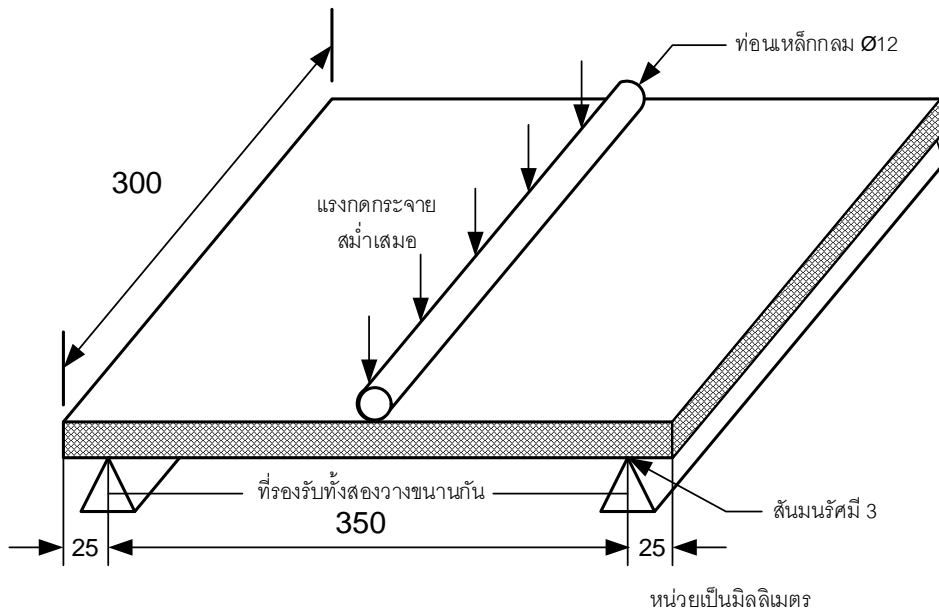
หน่วยเป็นมิลลิเมตร

### รูปที่ 9 การเตรียมชิ้นทดสอบแรกกดแตก

(ข้อ 9.6.1)

### 9.6.2 วิธีทดสอบ

- 9.6.2.1 วางชิ้นทดสอบลงบนจุดรองรับตามรูปที่ 10 โดยให้คว่ำด้านที่ใช้งานลง ในกรณีของชิ้นทดสอบตามยาว ส่วนชิ้นทดสอบตามขวางให้หงายด้านที่ใช้งานขึ้น
- 9.6.2.2 กดน้ำหนักลงบนจุดกึ่งกลางของระยะช่วง 350 มิลลิเมตร โดยหัวกดมีอัตราความเร็วสม่ำเสมอ 25 มิลลิเมตรต่อนาที หรือแรงกดมีอัตราสม่ำเสมอประมาณ 250 นิวตันต่อนาที
- 9.6.2.3 บันทึกแรงกดแตกที่ทำให้ชิ้นทดสอบหัก



รูปที่ 10 แสดงตำแหน่งการวางชิ้นทดสอบและน้ำหนักบรรทุกบนจตุรรองรับ  
(ข้อ 9.6.2.1)

## 9.7 แรงต้านการดึงตะปู

### 9.7.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ตัดชิ้นทดสอบขนาดกว้าง 150 มิลลิเมตร ยาว 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น ตลอดแนวด้านกว้างของแผ่น โดยตัดชิ้นแรกห่างจากขอบแผ่นไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ใช้ส่วนเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 2.70 มิลลิเมตร กับ 2.80 มิลลิเมตร ตรงกลางชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นให้ทะลุความหนาแผ่นและตั้งฉากกับผิวหน้าของชิ้นทดสอบวางชิ้นทดสอบไว้ในตู้อบ ที่อุณหภูมิ  $(40 \pm 2)$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทดสอบชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นภายใน 10 นาที หลังจากนำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบ

### 9.7.2 เครื่องมือทดสอบ

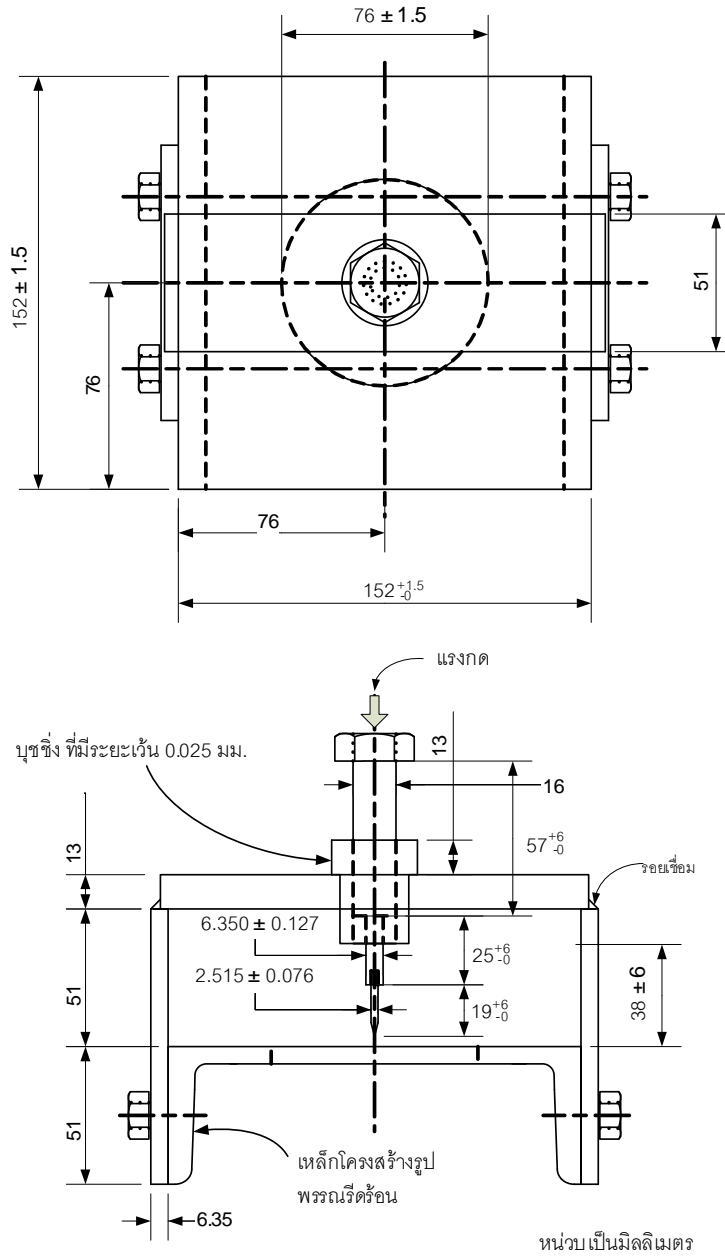
เครื่องมือทดสอบแรงต้านการดึงตะปู ประกอบด้วยแท่นรองรับชิ้นทดสอบขนาดไม่น้อยกว่า 152 มิลลิเมตร  $\times$  152 มิลลิเมตร และหัวกดที่มีตะปูติดพร้อมแล้วใส่ในบุชซึ่งเพื่อให้แนวแกนของตะปูตั้งฉากกับชิ้นทดสอบ โดยตะปูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้าน  $(2.515 \pm 0.076)$  มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางหัวตะปู  $(6.350 \pm 0.127)$  มิลลิเมตร รายละเอียดตามรูปที่ 11

### 9.7.3 วิธีทดสอบ

- 9.7.3.1 วางชิ้นทดสอบลงบนแท่นรองรับของเครื่องมือทดสอบตามข้อ 9.7.2 หงายด้านที่ใช้งานขึ้น ให้รูของชิ้นทดสอบอยู่ในตำแหน่งตรงกันกับปลายตะปู
- 9.7.3.2 สอดปลายตะปูลงไปนรูของชิ้นทดสอบ เพิ่มแรงกดจนหัวตะปูเจาะทะลุเข้าไปในผิวหน้าของแผ่นยึดชิ้นจนได้แรงกระทำสูงสุดเป็นค่าแรงต้านการดึงตะปู

9.7.4 การรายงานผล

- 9.7.4.1 รายงานค่าแรงต้านการดึงตะปูของทุกชั้นทดสอบให้มีความละเอียด 1 นิวตัน แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย
- 9.7.4.2 ถ้าค่าแรงต้านการดึงตะปูของชั้นทดสอบใดต่างจากแรงต้านการดึงตะปูเฉลี่ย เกินร้อยละ 15 ให้ยกเลิกค่าแรงต้านการดึงตะปูของชั้นทดสอบนั้น แล้วทำการทดสอบใหม่



รูปที่ 11 เครื่องมือทดสอบแรงต้านการดึงตะปู  
(ข้อ 9.7.2)



9.8 การแ่นตัว (เฉพาะแผ่นยิปซัมความหนาตั้งแต่ 9 มิลลิเมตร ขึ้นไป)

9.8.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ตัดชิ้นทดสอบขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร ยาว 610 มิลลิเมตร หรือเท่าความยาวแผ่นโดยให้ด้านกว้าง 300 มิลลิเมตรขนานกับแนวยาวตามการทำแผ่นยิปซัม ส่วนด้านยาว 610 มิลลิเมตรตั้งฉากกับแนวยาวตามการทำแผ่นยิปซัม แล้ววางชิ้นทดสอบในแนวราบไว้ที่อุณหภูมิ  $(23 \pm 2)$  องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $(50 \pm 5)$  อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนเริ่มทดสอบ

9.8.2 วิธีทดสอบ

9.8.2.1 วางชิ้นทดสอบลงบนแท่นรองรับ 2 อัน รัศมี 3.0 มิลลิเมตรและวางขนานกันห่างกัน 584 มิลลิเมตร ซึ่งวางอยู่ในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่  $(32 \pm 2)$  องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $(90 \pm 3)$  การวางชิ้นทดสอบให้คว่ำด้านที่ใช้งานลง บันทึกการแ่นตัวเริ่มต้นสูงสุดของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น การวัดแต่ละครั้งให้มีความละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

9.8.2.2 วางชิ้นทดสอบไว้ในตู้ควบคุมสภาวะตามข้อ 9.8.2.1 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นวัดและบันทึกค่าการแ่นตัวสูงสุดของชิ้นทดสอบขณะที่วางอยู่บนแท่นรองรับ

9.8.2.3 คำนวณการแ่นตัวที่เพิ่มขึ้นของชิ้นทดสอบ และรายงานเป็นค่าการแ่นตัวของแผ่นตัวอย่าง

9.9 การดูดซึมน้ำ (เฉพาะแผ่นยิปซัมประเภททนความชื้น)

9.9.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดชิ้นทดสอบขนาด 300 มิลลิเมตร  $\times$  300 มิลลิเมตร จากแผ่นยิปซัมแต่ละแผ่น โดยตัดชิ้นทดสอบจากบริเวณกึ่งกลางระหว่างขอบแผ่นทั้งสองด้านและห่างจากปลายแผ่นไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร อย่ากระทำการใด ๆ กับขอบของชิ้นทดสอบและอย่าทำให้ผิวกระดาษเกิดความเสียหาย

วางชิ้นทดสอบไว้ในตู้ที่อุณหภูมิ  $(23 \pm 2)$  องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $(50 \pm 5)$  อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการทดสอบทันทีหรือภายใน 10 นาทีหลังจากนำชิ้นทดสอบออกจากตู้

9.9.2 การทดสอบ

ชั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบ โดยการชั่งน้ำหนักแต่ละครั้งให้มีความละเอียดถึง 0.1 กรัม จากนั้นแช่ชิ้นทดสอบลงในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิคงที่  $(20 \pm 2)$  องศาเซลเซียส โดยให้ระดับน้ำท่วมเหนือผิวหน้าของชิ้นทดสอบ 25 มิลลิเมตร ถึง 35 มิลลิเมตร การวางชิ้นทดสอบให้วางในแนวนอนแต่อย่าให้ชิ้นทดสอบสัมผัสกับส่วนล่างของภาชนะ ทั้งไว้เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง  $\pm$  2 นาที แล้วนำชิ้นทดสอบออกจากอ่างน้ำ เช็ดน้ำส่วนเกินออกจาก ผิวหน้าและขอบของชิ้นทดสอบ และชั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบทันทีให้มีความละเอียดถึง 0.1 กรัม คำนวณ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นเป็นร้อยละของน้ำหนักเริ่มต้น

9.9.3 การรายงานผล

ค่าที่ได้จากการเฉลี่ยถือเป็นร้อยละการดูดซึมน้ำของแผ่นยิปซัม

## 9.10 การดูดซึมน้ำที่ผิว (เฉพาะแผ่นยิปซัมประเภททนความชื้น)

### 9.10.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

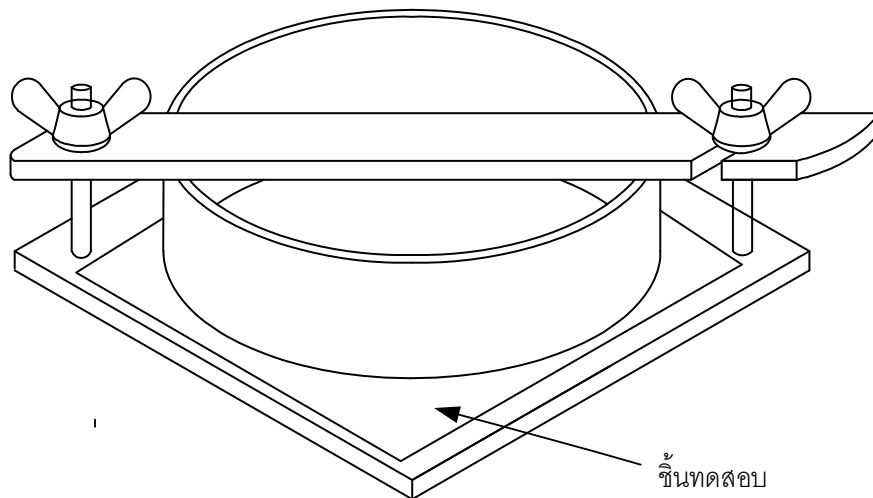
ตัดชิ้นทดสอบขนาด 125 มิลลิเมตร × 125 มิลลิเมตร จากแผ่นยิปซัมตัวอย่างแต่ละแผ่น วางชิ้นทดสอบไว้ที่อุณหภูมิ  $(23 \pm 2)$  องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ  $(50 \pm 5)$  อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการทดสอบทันทีหรือภายใน 10 นาทีหลังจากนำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบ

### 9.10.2 เครื่องมือทดสอบ

ทำด้วยวงแหวนโลหะ ไม่เป็นสนิม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน  $(112.8 \pm 0.2)$  มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร มีปะเก็นยางล้อมโดยรอบขอบล่าง

### 9.10.3 การทดสอบ

วางชิ้นทดสอบใต้วงแหวนโลหะ ให้ด้านที่ใช้งานหงายขึ้น ยึดวงแหวนโลหะกับแท่นให้มีความแน่นเพียงพอเพื่อไม่ให้น้ำรั่วออกมาในระหว่างการทดสอบ เติมน้ำที่มีอุณหภูมิ  $(20 \pm 2)$  องศาเซลเซียสลงในวงแหวนของเครื่องมือทดสอบให้ระดับน้ำอยู่สูงกว่าผิวหน้าของชิ้นทดสอบ 25 มิลลิเมตร ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา  $2$  ชั่วโมง  $\pm 2$  นาที ให้เทน้ำออกและนำชิ้นทดสอบออกจากเครื่องมือทดสอบ ซับน้ำส่วนเกินออกจากชิ้นทดสอบทันทีโดยใช้กระดาษซับที่แห้งสนิทแล้วชั่งน้ำหนักชิ้นทดสอบให้มีความละเอียด 0.01 กรัม



รูปที่ 12 เครื่องมือทดสอบการดูดซึมน้ำที่ผิว  
(ข้อ 9.10.2)

### 9.10.4 การรายงานผล

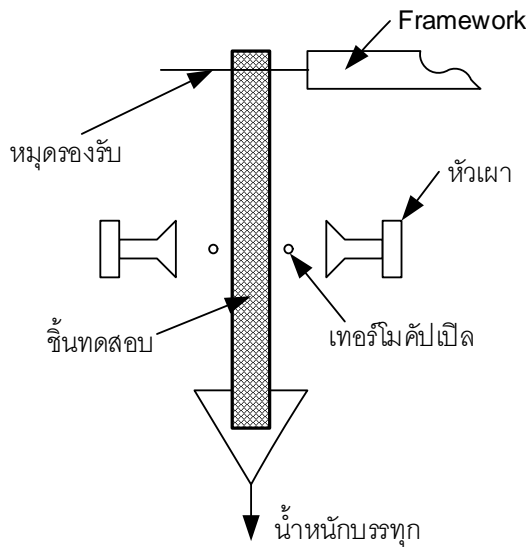
คำนวณความแตกต่างระหว่างน้ำหนักแห้งและน้ำหนักเปียกของชิ้นทดสอบแล้วรายงานเป็นค่าอัตราการดูดซึมน้ำที่ผิวของแผ่นยิปซัม หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยความแตกต่างของน้ำหนักคูณด้วย 100

9.11 การทนไฟ (เฉพาะแผ่นยิปซัมประเภททนไฟ)

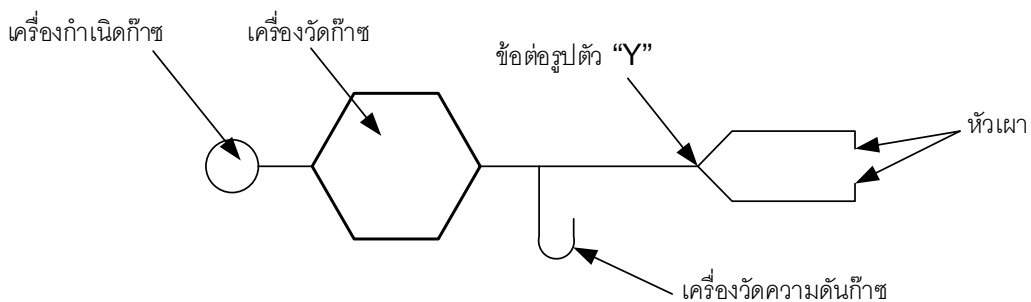
9.11.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

9.11.1.1 หัวเผาก๊าซโพรเพน จำนวน 2 หัว โดยวางให้หัวพ่นไฟหันหน้าเข้าหากันห่างกัน (60 ± 1) มิลลิเมตร และแนวแกนกลางของหัวเผาทั้งสองอยู่ในแนวตรงกัน (ตามรูปที่ 13) ก๊าซโพรเพนจะถูกส่งจากแหล่งกำเนิดเดียวกันไปยังหัวเผาแต่ละหัวโดยใช้ท่อที่เหมาะสม ซึ่งมีข้อต่อรูปตัว “Y” ติดอยู่ และติดตั้งตัวควบคุมการไหลและความดันของก๊าซ ไว้ระหว่างแหล่งกำเนิดและข้อต่อรูปตัว “Y” (ตามรูปที่ 14) วัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมคัปเปิลมีฉนวนหุ้มทนอุณหภูมิ ได้สูงกว่า 1000 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร และติดตั้งห่างจากกึ่งกลางของหัวเผาแต่ละหัว (15 ± 1) มิลลิเมตร

9.11.1.2 อุปกรณ์จับเวลา



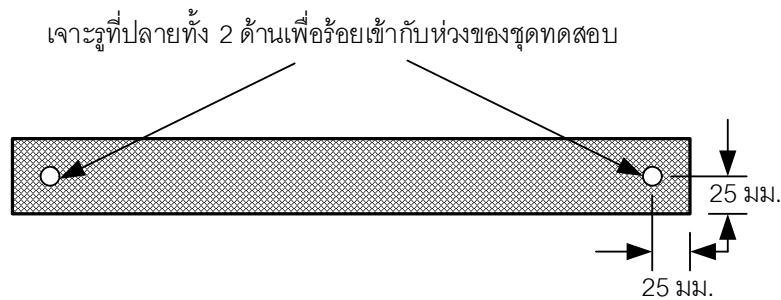
รูปที่ 13 ภาพแสดงของชุดทดสอบ (ข้อ 9.11.1.1)



รูปที่ 14 แผนภูมิเส้นทางก๊าซ (ข้อ 9.11.1.1)

### 9.11.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดชั้นทดสอบ 5 ชั้นขนาดกว้าง 50 มิลลิเมตร × ยาว 300 มิลลิเมตร จากแผ่นตัวอย่างน้อย 3 แผ่น โดยตัดชั้นทดสอบไม่เกิน 2 ชั้นจากแผ่นตัวอย่างแต่ละแผ่น การตัดชั้นทดสอบให้ตัดโดยให้ด้านยาว 300 มิลลิเมตรขนานกับขอบของแผ่นยิปซัม แล้วเจาะรูที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ที่ปลายทั้ง 2 ด้านของชั้นทดสอบแต่ละชั้น (ดังรูปที่ 15)



รูปที่ 15 รายละเอียดการเจาะรูชั้นทดสอบ  
(ข้อ 9.11.2)

### 9.11.3 การทดสอบ

แขวนชั้นทดสอบให้อยู่กึ่งกลางระหว่างหัวเผาทั้ง 2 หัว ชั้นทดสอบจะถูกแขวนในแนวตั้งให้เส้นกึ่งกลางของหัวเผาผ่านกลางชั้นทดสอบและให้ผิวหน้าชั้นทดสอบขนานกับหัวพันไฟ แขวนน้ำหนักบรรทุก (ดังตารางที่ 5) เข้ากับชั้นทดสอบโดยผ่านรูที่เจาะไว้ด้านล่าง

จุดหัวเผาทั้ง 2 หัวและเริ่มจับเวลา ปรับความดันก๊าซเพื่อให้ได้อุณหภูมิ  $(970 \pm 40)$  องศาเซลเซียส เมื่อวัดโดยใช้เทอร์โมคัปเปิล ยกเว้นในช่วง 3 นาทีแรกของการทดสอบ คอยระวังไม่ให้มีเศษซีเมนต์ที่เกิดจากการเผาไหม้ไปอุดตันที่เทอร์โมคัปเปิล

บันทึกเวลาที่ชั้นทดสอบขาดออกจากกัน โดยมีหน่วยเป็นนาที

ตารางที่ 5 น้ำหนักบรรทุกบนชั้นทดสอบ (ทดสอบเฉพาะชนิดแผ่นทไฟเท่านั้น)  
(ข้อ 9.11.3)

ความหนา mm	น้ำหนักบรรทุก N
10	12
12	12
13	12
15	22
16	22
18	32
19	32
25	40

9.11.4 การรายงานผล

รายงานเวลาที่ชั้นทดสอบแต่ละชั้นขาดออกจากกัน หน่วยเป็นนาที