

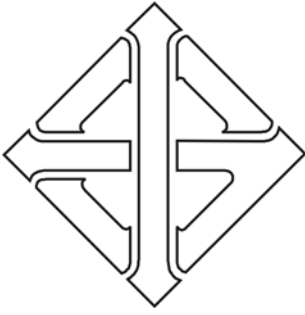
ร่าง  
กฎกระทรวง  
กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสี  
ผสมอะลูมิเนียม ๕% ถึง ๑๓ % และแมกนีเซียม ๒% ถึง ๔%  
โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน  
พ.ศ. ....

---

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๗ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๒ และมาตรา ๕๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม ๕% ถึง ๑๓ % และแมกนีเซียม ๒% ถึง ๔% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๒๙๘๑-๒๕๖๒ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๕๔๖๓ (พ.ศ. ๒๕๖๒) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม ๕% ถึง ๑๓ % และแมกนีเซียม ๒% ถึง ๔% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ลงวันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2981-2562

เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสี

ผสมอะลูมิเนียม 5% ถึง 13%

และแมกนีเซียม 2% ถึง 4% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

HOT-DIP ZINC-5% to 13% ALUMINIUM-2% to 4% MAGNESIUM

ALLOY-COATED FLAT STEEL

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.50

ISBN 978-616-475-276-4

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม 5% ถึง 13% และแมกนีเซียม 2% ถึง 4% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

## 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะเหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม และแมกนีเซียม แผ่นม้วน แผ่นตัด ที่ประกอบด้วยอะลูมิเนียม 5% ถึง 13% แมกนีเซียม 2% ถึง 4% และธาตุอื่น ๆ 1% โดยมวล ส่วนที่เหลือเป็นสังกะสี แล้วอาจเคลือบสารเคมีเพื่อปรับสภาพผิว ที่มีความหนาอะลูมิเนียมไม่เกิน 9 mm และความกว้างไม่เกิน 2 000 mm

## 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสีผสมอะลูมิเนียม 5% ถึง 13% และแมกนีเซียม 2% ถึง 4% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นเคลือบ” หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน หรือเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นที่นำมาเคลือบผิวด้วยสังกะสี ผสมอะลูมิเนียมและแมกนีเซียม โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่องทั้ง 2 ด้าน แล้วทำเป็นม้วน หรือตัดแบ่งจากม้วนเป็นแผ่น
- 2.2 ความหนาอะลูมิเนียม (nominal thickness) หมายถึง ความหนาของเหล็กกล้าทรงแบนก่อนนำมาเคลือบสังกะสี ผสมอะลูมิเนียม และแมกนีเซียม
- 2.3 มวลสารเคลือบ หมายถึง มวลรวมของสังกะสี ผสมอะลูมิเนียม และแมกนีเซียม ที่เคลือบเหล็กกล้าทรงแบนทั้ง 2 ด้าน เป็นกรัมต่อตารางเมตร ( $g/m^2$ ) แสดงเป็นสัญลักษณ์การเคลือบ K
- 2.4 ขอบรีด (mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่ได้จากการรีด โดยมีการตัดแต่งขอบของวัตถุดิบก่อนการรีด แต่ไม่มีการตัดแต่งขอบภายหลังการรีด ขอบรีดนี้อาจบางและฉีกเป็นบางแห่ง หรือมีความไม่สม่ำเสมอ หรือมีรอยร้าวได้
- 2.5 ขอบตัด (cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่ได้จากการตัดภายหลังการรีด ในภาษาอังกฤษอาจเรียกว่า trimmed edge หรือ slit edge หรือ sheared edge

## 3. ชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพ

### 3.1 ชนิด

เหล็กแผ่นเคลือบ แบ่งตามรูปร่างเป็น 2 ชนิด คือ

#### 3.1.1 แผ่นม้วน

3.1.2 แผ่นตัด

3.2 ลักษณะขอบ (เฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน)

เหล็กแผ่นเคลือบ แบ่งตามลักษณะขอบเป็น 2 ขอบ คือ

3.2.1 ขอบรีด

3.2.2 ขอบตัด

3.3 การเคลือบทางเคมี

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ โดยแนะนำให้เป็นไปตามภาคผนวก ข.

3.4 ชั้นคุณภาพ

เหล็กแผ่นเคลือบ แบ่งตามการใช้งานเป็น 17 ชั้นคุณภาพ คือ

3.4.1 SGMHC สำหรับใช้กับงานทั่วไปหรืองานโครงสร้าง (commercial use or structural quality)

3.4.2 SGMH340 สำหรับใช้กับงานทั่วไปหรืองานโครงสร้าง (commercial use or structural quality)

3.4.3 SGMH400 สำหรับใช้กับงานทั่วไปหรืองานโครงสร้าง (commercial use or structural quality)

3.4.4 SGMH440 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.5 SGMH490 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.6 SGMH540 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.7 SGMCC สำหรับใช้กับงานทั่วไป (commercial use quality)

3.4.8 SGMCH สำหรับใช้กับงานทั่วไปที่ความแข็งเต็มที (commercial use of full hard quality)

3.4.9 SGMCD1 สำหรับใช้กับงานขึ้นรูป คุณภาพชั้นที่ 1 (drawing class 1 quality)

3.4.10 SGMCD2 สำหรับใช้กับงานขึ้นรูป คุณภาพชั้นที่ 2 (drawing class 2 quality)

3.4.11 SGMCD3 สำหรับใช้กับงานขึ้นรูป คุณภาพชั้นที่ 3 (drawing class 3 quality)

3.4.12 SGMCD4 สำหรับใช้กับงานขึ้นรูป คุณภาพชั้นที่ 4 (drawing class 4 quality)

3.4.13 SGMCC340 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.14 SGMCC400 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.15 SGMCC440 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.16 SGMCC490 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

3.4.17 SGMCC570 สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง (structural quality)

**หมายเหตุ** 1. ชั้นคุณภาพ SGMCH SGMH340 SGMH400 SGMH440 SGMH490 และ SGMH540 หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

2. ชั้นคุณภาพ SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 SGMCD4 SGMCC340 SGMCC400 SGMCC440 SGMCC490 และ SGMCC570 หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็น

#### 4. มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

##### 4.1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา

4.1.1 ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3

##### 4.1.2 วิธีการวัด

4.1.2.1 แผ่นม้วน วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 mm จากขอบข้างทั้งสอง โดยวัด 2 จุดของขอบ แต่ละด้าน แล้วรายงานผลทุกค่า

4.1.2.2 แผ่นตัด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 mm จากขอบทุกด้าน โดยวัด 2 จุดของแต่ละขอบ แล้วรายงานผลทุกค่า

##### ตารางที่ 1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเหล็กแผ่นเคลือบ (เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMHC)

(ข้อ 4.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	ความกว้าง			
	<1 200	1 200 ถึง <1 500	1 500 ถึง <1 800	1 800 ถึง 2 000
≥1.60 ถึง <2.00	±0.17	±0.18	±0.19	±0.22
≥2.00 ถึง <2.50	±0.18	±0.20	±0.22	±0.26
≥2.50 ถึง <3.15	±0.20	±0.22	±0.25	-
≥3.15 ถึง <4.00	±0.22	±0.24	±0.27	-
≥4.00 ถึง <5.00	±0.25	±0.27	±0.29	-
≥5.00 ถึง <6.00	±0.27	±0.29	-	-
≥6.00 ถึง <8.00	±0.30	±0.31	-	-
≥8.00 ถึง 9.00	±0.33	-	-	-

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเหล็กแผ่นเคลือบ  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMH340 SGMH400 SGMH440 SGMH490 และ SGMH540)

(ข้อ 4.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	ความกว้าง	
	<1 600	1 600 ถึง <2 000
≥1.60 ถึง <2.00	±0.20	±0.24
≥2.00 ถึง <2.50	±0.21	±0.26
≥2.50 ถึง <3.15	±0.23	±0.30
≥3.15 ถึง <4.00	±0.25	-
≥4.00 ถึง <5.00	±0.46	-
≥5.00 ถึง <6.30	±0.51	-
≥6.30 ถึง 9.00	±0.56	-

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเหล็กแผ่นเคลือบ  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 SGMCD4 SGMC340 SGMC400  
SGMC440 SGMC490 และ SGMC570)

(ข้อ 4.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	ความกว้าง				
	<600	600 ถึง <1 000	1 000 ถึง <1250	1 250 ถึง <1 600	1 600 ถึง 2 000
<0.25 <sup>1</sup>	(±0.04)	(±0.04)	(±0.04)	-	-
≥0.25 ถึง <0.40	±0.05	±0.05	±0.05	±0.06	-
≥0.40 ถึง <0.60	±0.06	±0.06	±0.06	±0.07	±0.08
≥0.60 ถึง <0.80	±0.07	±0.07	±0.07	±0.07	±0.08
≥0.80 ถึง <1.00	±0.07	±0.07	±0.08	±0.09	±0.10
≥1.00 ถึง <1.25	±0.08	±0.08	±0.09	±0.10	±0.12
≥1.25 ถึง <1.60	±0.09	±0.10	±0.11	±0.12	±0.14
≥1.60 ถึง <2.00	±0.11	±0.12	±0.13	±0.14	±0.16

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเหล็กแผ่นเคลือบ(ต่อ)  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 SGMCD4 SGMC340 SGMC400  
SGMC440 SGMC490 และ SGMC570)

(ข้อ 4.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	ความกว้าง				
	<600	600 ถึง <1 000	1 000 ถึง <1 250	1 250 ถึง <1 600	1 600 ถึง 2 000
≥2.00 ถึง <2.50	±0.13	±0.14	±0.15	±0.16	±0.18
≥2.50 ถึง <3.15	±0.15	±0.16	±0.17	±0.18	±0.21
≥3.15 ถึง ≤3.20	±0.17	±0.18	±0.20	±0.21	-
>3.20 <sup>1</sup> ถึง 9.00	(±0.17)	(±0.18)	(±0.20)	(±0.21)	-

- หมายเหตุ 1. <sup>1</sup> เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาระบุ ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ  
2. ค่าที่ระบุเป็นวงเล็บ ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ

## 4.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง

## 4.2.1 ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

## 4.2.2 วิธีการวัด

- 4.2.2.1 แผ่นม้วน วัดความกว้างจำนวน 2 ค่า ที่ตำแหน่งประมาณ 1 000 mm จากปลายม้วน แล้วรายงานผลทุกค่า
- 4.2.2.2 แผ่นตัด วัดความกว้างจำนวน 2 ค่า ที่ตำแหน่งห่างจากปลายประมาณ 100 mm ทั้ง 2 ปลาย แล้วรายงานผลทุกค่า

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้างเหล็กแผ่นเคลือบ

(ข้อ 4.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ชั้นคุณภาพ		
	SGMHC SGMH340 SGMH400 SGMH440	SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2	SGMCD3 SGMCD4
	SGMH490 และ SGMH540	SGMC340 SGMC400 SGMC440	SGMC490 และ SGMC570
	ขอบรีด	ขอบตัด	
≤1 500	+25	+10	+7 0
>1 500	0	0	+10 0

4.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว (เฉพาะแผ่นตัด)

4.3.1 ต้องไม่น้อยกว่าความยาวระบุ และไม่เกิน 15 mm

4.3.2 วิธีการวัด

วัดที่ตำแหน่งห่างจากขอบประมาณ 100 mm ตามแนวรีดทั้ง 2 ข้าง แล้วรายงานผลทุกค่า

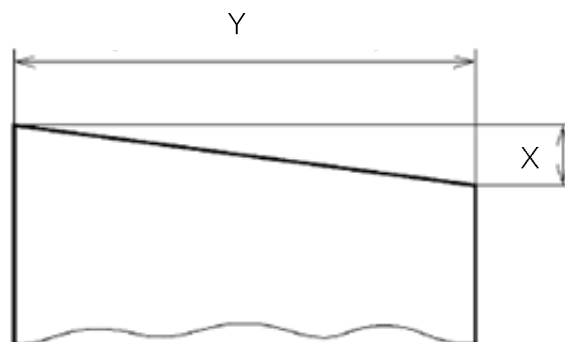
4.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความไม่ได้ฉาก (เฉพาะแผ่นตัด)

4.4.1 ต้องไม่เกิน 1.0% ของความกว้างที่วัดได้ โดยวิธีการวัดแบบตั้งฉาก หรือต้องไม่เกิน 0.7% ของความกว้างที่วัดได้ โดยวิธีการวัดแบบเส้นทแยงมุม (หากมีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีการวัดแบบตั้งฉาก)

การวัดแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังนี้

4.4.2 วิธีการวัดแบบตั้งฉาก

วัดความยาวระหว่างเส้นตั้งฉากที่ลากจากขอบด้านหนึ่งกับขอบของอีกด้านหนึ่งของเหล็กแผ่นเคลือบ ตัวอย่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การวัดความไม่ได้ฉากแบบตั้งฉาก

(ข้อ 4.4.2)



ค่าที่วัดได้ นำมาคำนวณหาค่าความไม่ได้ฉากจากสูตร

$$A = X / Y$$

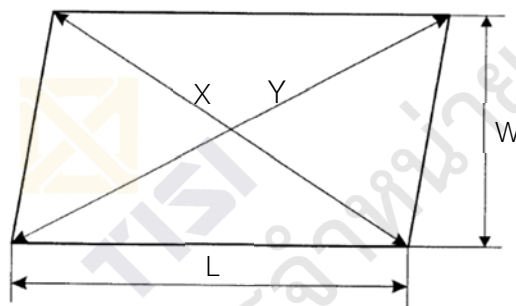
เมื่อ A คือ ความไม่ได้ฉากของเหล็กแผ่นเคลือบ

X คือ ความยาวระหว่างเส้นตั้งฉากที่ลากจากขอบด้านหนึ่งกับขอบของอีกด้านหนึ่งของเหล็กแผ่นเคลือบ เป็นมิลลิเมตร

Y คือ ความกว้างจริงที่วัดได้ของเหล็กแผ่นเคลือบ เป็นมิลลิเมตร

#### 4.4.3 วิธีการวัดแบบเส้นทแยงมุม

วัดเส้นทแยงมุมทั้ง 2 เส้นของเหล็กแผ่นเคลือบ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การวัดความไม่ได้ฉากแบบเส้นทแยงมุม

(ข้อ 4.4.3)

ค่าที่วัดได้ นำมาคำนวณหาค่าความไม่ได้ฉากจากสูตร

$$A = \left| \frac{X - Y}{2} \right|$$

เมื่อ A คือ ความไม่ได้ฉากของเหล็กแผ่นเคลือบ

X คือ ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่ 1 เป็นมิลลิเมตร

Y คือ ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นที่ 2 เป็นมิลลิเมตร

L คือ ความยาวของเหล็กแผ่นเคลือบ เป็นมิลลิเมตร

W คือ ความกว้างของเหล็กแผ่นเคลือบ เป็นมิลลิเมตร

#### 4.5 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า (camber)

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนแนะนำให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ค.

#### 4.6 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า (flatness) (เฉพาะแผ่นตัด)

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนแนะนำให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ค.

## 5. ส่วนประกอบทางเคมี

### 5.1 ส่วนประกอบทางเคมี

เมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามตารางที่ 5 การทดสอบให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไป หรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กแผ่นเคลือบ

(ข้อ 5.1)

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี			
	%			
	คาร์บอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส	กำมะถัน
	สูงสุด	สูงสุด	สูงสุด	สูงสุด
SGMHC	0.15	0.80	0.05	0.05
SGMH340	0.25	1.70	0.20	0.05
SGMH400	0.25	1.70	0.20	0.05
SGMH440	0.25	2.00	0.20	0.05
SGMH490	0.30	2.00	0.20	0.05
SGMH540	0.30	2.50	0.20	0.05
SGMCC	0.15	0.80	0.05	0.05
SGMCH	0.18	1.20	0.08	0.05
SGMCD1	0.12	0.60	0.04	0.04
SGMCD2	0.10	0.45	0.03	0.03
SGMCD3	0.08	0.45	0.03	0.03
SGMCD4	0.06	0.45	0.03	0.03
SGMC340	0.25	1.70	0.20	0.05
SGMC400	0.25	1.70	0.20	0.05
SGMC440	0.25	2.00	0.20	0.05
SGMC490	0.30	2.00	0.20	0.05
SGMC570	0.30	2.50	0.20	0.05

## 6. คุณลักษณะที่ต้องการ

### 6.1 ลักษณะทั่วไป

เหล็กแผ่นเคลือบต้องปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตาม แผ่นม้วนอาจจะมีข้อบกพร่องได้บ้าง เนื่องจากการตรวจสอบโดยตลอดทั้งม้วน และการกำจัดส่วนที่มีข้อบกพร่องของแผ่นม้วน โดยทั่วไปทำไม่ได้ แต่หากจำเป็นจะต้องกำจัดส่วนบกพร่องข้างต้น วิธีการในการกำจัดข้อบกพร่อง ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ

หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องที่เป็นผลเสียของแผ่นม้วน และแผ่นตัดที่ตัดจากแผ่นม้วน ให้ใช้กับผิวด้านนอกของเหล็กแผ่นเคลือบ และให้ใช้กับผิวด้านบนของแผ่นตัดที่ตัดจากแผ่นม้วน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

### 6.2 มวลสารเคลือบ

ให้เป็นไปตามตารางที่ 6 โดยความหนาของการเคลือบที่เทียบเท่าให้เป็นไปตามภาคผนวก ง.

การทดสอบให้ปฏิบัติตามวิธีในภาคผนวก จ. หรือภาคผนวก ฉ. โดยกรณีทดสอบตามวิธีทดสอบในภาคผนวก ฉ. แล้วมีข้อโต้แย้ง ให้ทดสอบตามวิธีทดสอบในภาคผนวก จ. แทน

#### ตารางที่ 6 มวลสารเคลือบ

(ข้อ 6.2)

สัญลักษณ์การเคลือบ	มวลสารเคลือบต่ำสุด รวมทั้ง 2 ด้าน g/m <sup>2</sup>	
	การทดสอบแบบ 3 จุด	การทดสอบแบบ 1 จุด
K06 <sup>1)</sup>	60	51
K08	80	68
K10	100	85
K12	120	102
K14	140	119
K18	180	153
K20	200	170
K22	220	187
K25	250	213
K27	275	234
K35 <sup>1)</sup>	350	298
K45 <sup>1)</sup>	450	383

- หมายเหตุ
- <sup>1)</sup>ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ
  - ค่าต่ำสุดของมวลสารเคลือบด้านใดด้านหนึ่งแนะนำให้ไม่ต่ำกว่า 40% ของแบบจุดเดียว
  - สัญลักษณ์การเคลือบ K35 และ K45 ไม่ใช้กับชั้นคุณภาพ SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 และ SGMCD4

6.3 สมบัติทางกล

6.3.1 ความเค้นครากหรือความเค้นพิสูจน์ ความต้านแรงดึง และความยืด

ให้เป็นไปตามตารางที่ 7 และตารางที่ 8

วิธีการทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก. 2172 เล่ม 1 โดยใช้ชิ้นทดสอบหมายเลข 5

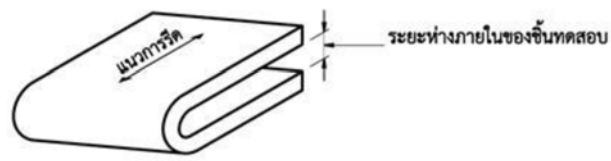
**ตารางที่ 7 สมบัติทางกลของเหล็กแผ่นเคลือบ**  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMHC SGMH340 SGMH400 SGMH440 SGMH490 และ SGMH540)

(ข้อ 6.3.1)

ชั้นคุณภาพ	ความเค้นครากหรือความเค้นพิสูจน์ ต่ำสุด MPa	ความต้านแรงดึง ต่ำสุด MPa	ความยืด						ทิศทางการขึ้นทดสอบ
			ต่ำสุด %						
			ความหนาระบุ mm						
			1.6 ถึง <2.0	2.0 ถึง <2.5	2.5 ถึง <3.2	3.2 ถึง <4.0	4.0 ถึง 6.0	>6.0 ถึง 9.0	
SGMHC	(205)	(270)	-	-	-	-	-	-	ทิศทางการขึ้นทดสอบเดียวกับแนวการรีด
SGMH340	245	340	20	20	20	20	20	20	ทิศทางการขึ้นทดสอบเดียวกับแนวการรีด หรือตั้งฉากกับแนวการรีด
SGMH400	295 <sup>1)</sup>	400	18	18	18	18	18	18	
SGMH440	335 <sup>1)</sup>	440							
SGMH490	365	490	16	16	16	16	16	- <sup>2)</sup>	
SGMH540	400	540							

- หมายเหตุ**
- ค่าที่ระบุเป็นวงเล็บให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ
  - ค่าความเค้นครากหรือความเค้นพิสูจน์ของชั้นคุณภาพ SGMH400 และ SGMH440 ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ โดยความเค้นครากหรือความเค้นพิสูจน์ของชั้นคุณภาพ SGMH400 ต้องไม่น้อยกว่า 235 MPa และชั้นคุณภาพ SGMH440 ต้องไม่น้อยกว่า 275 MPa ทั้งนี้ให้เพิ่มเครื่องหมาย Y ที่ส่วนท้ายของชื่อชั้นคุณภาพนั้นด้วย
    - ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ





รูปที่ 3 การทดสอบการติดแน่นของผิวเคลือบโดยการตัดโค้ง  
(ข้อ 6.3.3)

ตารางที่ 9 การติดแน่นของผิวเคลือบโดยการตัดโค้งของเหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน  
(ข้อ 6.3.3)

ชั้นคุณภาพ	ระยะห่างภายในของชั้นทดสอบ					
	ความหนาระบุ					
	mm					
	1.6 ถึงน้อยกว่า 3.0			3.0 ขึ้นไป		
	สัญลักษณ์การเคลือบ					
	K06 ถึง K27	K35	K45	K06 ถึง K27	K35	K45
SGMHC	1T	2T	2T	2T	2T	2T
SGMH340	1T	1T	2T	2T	2T	3T
SGMH400	2T	2T	2T	3T	3T	3T
SGMH440						
SGMH490	3T	3T	3T	3T	3T	3T
SGMH540						

หมายเหตุ T หมายถึง ความหนาของชั้นทดสอบ

## ตารางที่ 10 การติดตั้งของผิวเคลือบโดยการตัดโค้งของเหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็น

(ข้อ 6.3.3)

ชั้นคุณภาพ	ระยะห่างภายในของชั้นทดสอบ								
	ความหนาระบุ								
	mm								
	น้อยกว่า 1.6			1.6 ถึงน้อยกว่า 3.0			3.0 ขึ้นไป		
	สัญลักษณ์การเคลือบ								
	K06 ถึง K27	K35	K45	K06 ถึง K27	K35	K45	K06 ถึง K27	K35	K45
SGMCC	1T	1T	2T	1T	2T	2T	2T	2T	2T
SGMCD1	1T	-	-	1T	-	-	-	-	-
SGMCD2									
SGMCD3	0T	-	-	0T	-	-	-	-	-
SGMCD4									
SGMC340	1T	1T	2T	1T	1T	2T	2T	2T	3T
SGMC400	2T	2T	2T	2T	2T	2T	3T	3T	3T
SGMC440	3T	3T	3T	3T	3T	3T	3T	3T	3T
SGMC490									

หมายเหตุ หมายถึง ไม่ต้องทดสอบ

T หมายถึง ความหนาของชั้นทดสอบ

0T หมายถึง ตัดโค้งให้ปลายชั้นทดสอบแนบติดกัน

## 7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่เหล็กแผ่นเคลือบทุกม้วนหรือทุกมัดของแผ่น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน
- (1) สัญลักษณ์การเคลือบ ชนิด และชั้นคุณภาพ เช่น K27 แผ่นม้วน SGMC570
  - (2) ลักษณะขอบ (เฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน)
  - (3) ความหนา  $\times$  ความกว้าง  $\times$  ความยาว เป็น มิลลิเมตร  $\times$  มิลลิเมตร  $\times$  มิลลิเมตร (กรณีเป็นม้วนไม่ต้องระบุความยาว)
  - (4) มวล เป็นกิโลกรัม หรือจำนวนแผ่น
  - (5) มวลสารเคลือบ เป็นกรัมต่อตารางเมตร
  - (6) วันเดือนปีที่ทำ หรือรหัสซึ่งบ่งผลิตภัณฑ์
  - (7) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
  - (8) ประเทศที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## 8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตาม ภาคผนวก ก. และให้ใช้สำหรับการตรวจสอบเพื่อการอนุญาตและการติดตามผล

สำหรับระบบควบคุมคุณภาพของผู้ทำ อาจกำหนดเกณฑ์ที่แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก. ได้ เพื่อให้มั่นใจว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสอดคล้องกับข้อกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับนี้



## ภาคผนวก ก.

## การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขาย ในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 แผ่นม้วน สำหรับการทดสอบความหนา ความกว้าง ส่วนประกอบทางเคมี ลักษณะทั่วไป มวลสารเคลือบ สมบัติทางกล และเครื่องหมายและฉลาก
- (1) ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจำนวน 1 ม้วนจากทุก 50 ตัน จำนวนที่น้อยกว่า 50 ตัน ให้ถือเป็น 50 ตัน
  - (2) ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1.1 ข้อ 4.2.1 ข้อ 5.1 ข้อ 6.1 ข้อ 6.2 ข้อ 6.3 และข้อ 7.1 จึงจะถือว่าแผ่นม้วนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 แผ่นตัด สำหรับการทดสอบความหนา ความกว้าง ความยาว ความไม่ได้อาก ส่วนประกอบทางเคมี ลักษณะทั่วไป มวลสารเคลือบ สมบัติทางกล และเครื่องหมายและฉลาก
- (1) ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจำนวน 1 แผ่นจากทุก 3 000 แผ่น จำนวนที่น้อยกว่า 3 000 แผ่น ให้ถือเป็น 3 000 แผ่น
  - (2) ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1.1 ข้อ 4.2.1 ข้อ 4.3.1 ข้อ 4.4.1 ข้อ 5.1 ข้อ 6.1 ข้อ 6.2 ข้อ 6.3 และข้อ 7.1 จึงจะถือว่าแผ่นตัดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบต้องเป็นไปตาม ข้อ ก.2.1.(2) หรือข้อ ก.2.2.(2) อย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่กรณี จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

**ภาคผนวก ข.**  
**การเคลือบทางเคมี**  
(ข้อ 3.3)  
(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ข.1 การเคลือบทางเคมี

การเคลือบทางเคมีแบ่งเป็น 4 ประเภท และให้ใช้สัญลักษณ์ตามตารางที่ ข.1

**ตารางที่ ข.1 ประเภทและสัญลักษณ์ของการเคลือบทางเคมี**

(ข้อ ข.1)

ประเภท	สัญลักษณ์
การเคลือบด้วยโครเมต	C
การเคลือบด้วยสารเคมีที่ปราศจากโครเมต <sup>(1)</sup>	NC
การเคลือบด้วยฟอสเฟตที่ปราศจากโครเมต <sup>(2)</sup>	NP
ไม่มีการเคลือบด้วยสารเคมี	M

**หมายเหตุ** <sup>(1)</sup> การเคลือบด้วยสารเคมีที่ปราศจากโครเมต คือ ต้องไม่มีองค์ประกอบของโครเมียมเฮกซาวาเลนท์  
<sup>(2)</sup> การเคลือบด้วยฟอสเฟตที่ปราศจากโครเมต คือ ต้องไม่มีองค์ประกอบของโครเมียมเฮกซาวาเลนท์  
บนผิวที่เคลือบด้วยฟอสเฟต

## ภาคผนวก ค.

## ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า และระยะเบี่ยงเบนของความราบ

(ข้อ 4.5 และข้อ 4.6)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ค.1 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นเคลือบ

ค.1.1 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ค.1 หรือตารางที่ ค.2

ตารางที่ ค.1 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นเคลือบ

(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMHC SGMH340 SGMH400 SGMH440 SGMH490 และ SGMH540)

(ข้อ ค.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า			แผ่นม้วน
	สูงสุด			
	ความยาวของแผ่นตัด			
	<2 500	2 500 ถึง <4 000	≥4 000	
<600	5	8	12	5 ต่อทุก ๆ
600 ถึง <1 000	4	6	10	ความยาว 2 000
≥1 000	3	5	8	

ตารางที่ ค.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นเคลือบ  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 SGMCD4 SGMC340 SGMC400  
SGMC440 SGMC490 และ SGMC570)

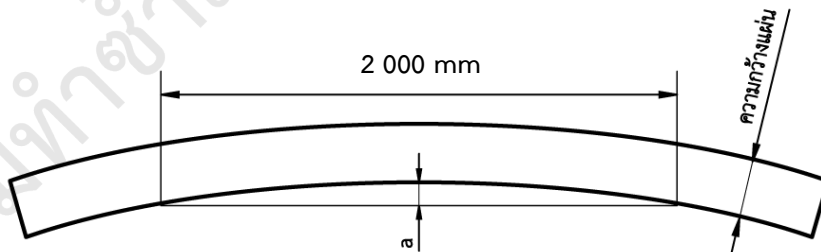
(ข้อ ค.1.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า		
	สูงสุด		
	แผ่นตัด ความยาว <2 000	แผ่นตัด ความยาว ≥2 000	แผ่นม้วน
<600	8	8 ต่อทุก ๆ ความยาว 2 000	
≥600	4	4 ต่อทุก ๆ ความยาว 2 000	

ค.1.2 วิธีวัด

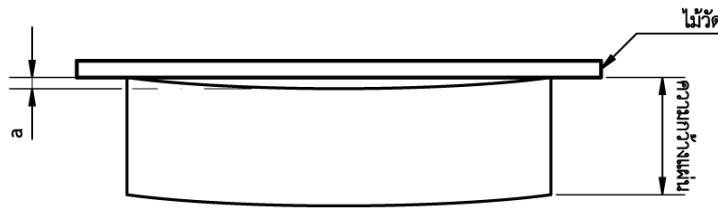
- (1) กรณีเหล็กแผ่นเคลือบความยาว 2 000 mm ขึ้นไป  
วัดโดยวางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องมือที่มีแนวตรง เช่น บรรทัดเหล็กยาว 2 000 mm ทาบเป็นแนวติดกับขอบเหล็กเคลือบแผ่นด้านข้าง แล้วใช้เครื่องวัดตามข้อ ค.1.2 วัดหาระยะเบี่ยงเบนสูงสุด (a) ของขอบโค้งที่ด้านเว้า โดยให้มีความยาวที่เส้นคอร์ต เท่ากับ 2 000 mm ดังรูปที่ ค.1 แล้วรายงานค่าที่วัดได้
- (2) กรณีเหล็กแผ่นเคลือบความยาวน้อยกว่า 2 000 mm  
ให้วัดวิธีเดียวกันกับข้อ ค.1.2(1) โดยใช้ความยาวเต็มแผ่น ดังรูปที่ ค.2 แล้วรายงานค่าที่วัดได้



a หมายถึง ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สูงสุด

รูปที่ ค.1 การวัดระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า กรณีความยาว 2 000 mm ขึ้นไป

(ข้อ ค.1.2(1))



a หมายถึง ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สูงสุด

**รูปที่ ค.2 การวัดระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า กรณีความยาวน้อยกว่า 2 000 mm**

(ข้อ ค.1.2(2))

**ค.2 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (เฉพาะแผ่นตัด)**

ค.2.1 ระยะเบี่ยงเบนของความราบจำแนกเป็น แผ่นโก่ง (bow) คลื่น (wave) ขอบเป็นคลื่น (edge wave) และ คลื่นกลางแผ่น (centre buckle) ให้เป็นไปตามตารางที่ ค.3 หรือตารางที่ ค.4

- หมายเหตุ**
1. แผ่นโก่ง (bow) ความโค้งของเหล็กแผ่นเคลือบทั้งแผ่น ที่เบี่ยงเบนไปจากระนาบราบ ทั้งทิศทางตามแนว การรีดหรือตั้งฉากกับแนวการรีด
  2. คลื่น (wave) ลอนคลื่นที่เกิดขึ้นตามทิศทางการรีดของแผ่น ในบริเวณอื่นที่ไม่ใช่แนวกลางหรือขอบข้าง ของเหล็กแผ่นเคลือบ
  3. ขอบเป็นคลื่น (edge wave) ลอนคลื่นที่เกิดขึ้นบริเวณขอบข้างของเหล็กแผ่นเคลือบ
  4. คลื่นกลางแผ่น (centre buckle) ลอนคลื่นที่เกิดขึ้นแนวกลางแผ่นของเหล็กแผ่นเคลือบ
  5. ระยะเบี่ยงเบนของความราบสำหรับเหล็กแผ่นม้วนไม่รวมถึงแผ่นโก่ง และการวัดระยะเบี่ยงเบนของ ความราบจะไม่รวมส่วนปลายม้วนที่ไม่สมบูรณ์

**ตารางที่ ค.3 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กที่แผ่นเคลือบ**

(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMHC SGMH340 SGMH400 SGMH440 SGMH490 และSGMH540)

(ข้อ ค.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	ความกว้าง		
	<1 250	1 250 ถึง <1 600	≥1 600
≥1.60 ถึง <3.15	≤16	≤18	≤20
≥3.15 ถึง <4.00	≤16		
≥4.00 ถึง <6.00	≤14		
≥6.00 ถึง 9.00	≤13		

ตารางที่ ค.4 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นเคลือบ  
(เฉพาะชั้นคุณภาพ SGMCC SGMCH SGMCD1 SGMCD2 SGMCD3 SGMCD4 SGMC340 SGMC400  
SGMC440 SGMC490 และ SGMC570)

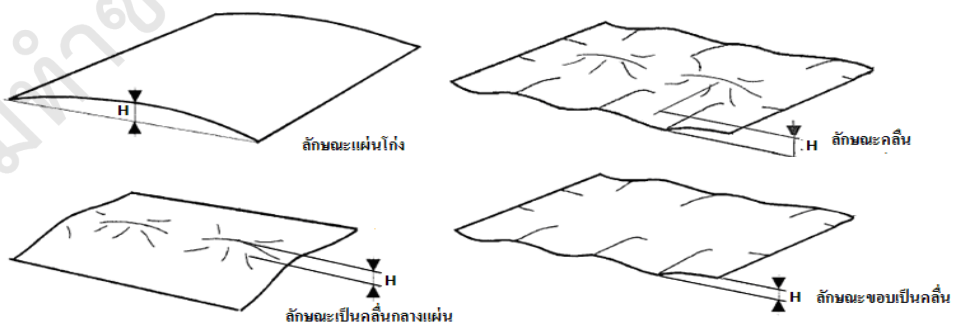
(ข้อ ค.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนความราบ		
	สูงสุด		
	แผ่นโก่งและคลื่น	ขอบเป็นคลื่น	คลื่นกลางแผ่น
<1 000	12	8	6
1 000 ถึง <1 250	15	9	8
1 250 ถึง <1 600	15	11	8
≥1 600	20	13	9

ค.2.2 วางเหล็กแผ่นเคลือบที่มีความยาวตามแนวการรีดอย่างน้อย 800 mm และความกว้างเท่ากับความกว้างเดิมของเหล็กแผ่นเคลือบบนพื้นราบ ดังรูปที่ ค.3 แล้วทำการวัดเป็น 4 กรณีดังต่อไปนี้

- (1) สำหรับลักษณะแผ่นโก่ง วัดระยะสูงสุด (H) ของแผ่นโก่งที่เกิดขึ้น เมื่อเทียบกับแนวเส้นตรงอ้างอิงที่ลากจากขอบด้านซ้ายของเหล็กแผ่นเคลือบไปยังขอบด้านขวาของเหล็กแผ่นเคลือบ
- (2) สำหรับลักษณะคลื่น ใช้เครื่องมือที่มีแนวตรงวางทาบบให้ปลายทั้งสองของเครื่องมืออยู่บนยอดของคลื่นสูงสุดที่เกิดขึ้น 2 คลื่น แล้ววัดระยะสูงสุด (H) ของคลื่นที่เกิดขึ้น
- (3) สำหรับลักษณะเป็นคลื่นกลางแผ่น ใช้เครื่องมือที่มีแนวตรงวางทาบบให้ปลายทั้งสองของเครื่องมืออยู่บนยอดของคลื่นกลางแผ่นสูงสุดที่เกิดขึ้น 2 คลื่น แล้ววัดระยะสูงสุด (H) ของคลื่นที่เกิดขึ้น
- (4) สำหรับลักษณะขอบเป็นคลื่น ใช้เทเปอร์เกจวัดระยะสูงสุด (H) ของคลื่นที่เกิดตรงขอบของเหล็กแผ่นเคลือบ



รูปที่ ค.3 การวัดระยะเบี่ยงเบนของความราบ

(ข้อ ค.2.2)

## ภาคผนวก ง.

## ความหนาของการเคลือบที่เทียบเท่า

(ข้อ 6.2)

ง.1 ความหนาของการเคลือบที่เทียบเท่าของเหล็กแผ่นเคลือบให้เป็นไปตามตารางที่ ง.1

## ตารางที่ ง.1 ความหนาของการเคลือบที่เทียบเท่า

(ข้อ ง.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

สัญลักษณ์การเคลือบ	สัดส่วนโดยมวลของอะลูมิเนียม (%)	
	5% ถึง 9%	มากกว่า 9% ถึง 13%
K06	0.015	0.016
K08	0.020	0.021
K10	0.025	0.027
K12	0.031	0.033
K14	0.034	0.036
K18	0.041	0.044
K20	0.048	0.051
K22	0.051	0.054
K25	0.059	0.062
K27	0.064	0.068
K35	0.076	0.082
K45	0.094	0.101

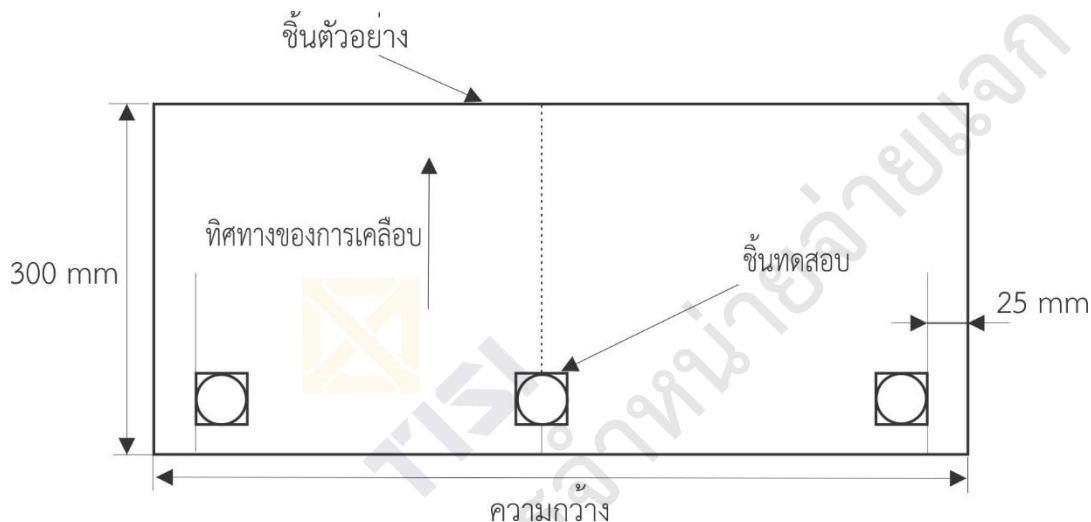
ภาคผนวก จ.

การทดสอบหามวลเคลือบโดยวิธีวัดด้วยการชั่งมวล

(ข้อ 6.2)

จ.1 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดชั้นทดสอบจากชั้นตัวอย่างยาวไม่น้อยกว่า 300 mm ตลอดแนวด้านกว้าง จำนวน 3 ชั้น ตามตำแหน่งที่แสดงในรูปที่ จ.1 โดยชั้นทดสอบแต่ละชั้นต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 2 000 mm<sup>2</sup>



รูปที่ จ.1 ตำแหน่งของชั้นทดสอบ

(ข้อ จ.1)

จ.2 วิธีทดสอบ

จ.2.1 เตรียมสารละลายสำหรับทดสอบมวลสารเคลือบโดยใช้สาร Hexamethylenetetramine จำนวน 3.50 g ผสมในกรดไฮโดรคลอริก (เข้มข้นไม่น้อยกว่า 1.18 g/ml) จำนวน 500 ml และเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาณ 1 000 ml

จ.2.2 หามวลของชั้นทดสอบก่อนลอกสารเคลือบ หลังจากนั้นใช้สารละลายที่เตรียมจากข้อ จ.2.1 ลอกมวลสารเคลือบ แล้วหามวลของชั้นทดสอบหลังลอก

จ.2.3 วิธีการคำนวณ

มวลสารเคลือบของเหล็กแผ่นเคลือบ แสดงเป็นหน่วยกรัมต่อตารางเมตร จากสมการต่อไปนี้

$$M = \frac{W_1 - W_2}{S} \times 10^6$$



เมื่อ  $M$  คือ มวลสารเคลือบ เป็นกรัมต่อตารางเมตร

$W_1$  คือ มวลของชั้นทดสอบก่อนลอกสารเคลือบ เป็นกรัม

$W_2$  คือ มวลของชั้นทดสอบหลังลอกสารเคลือบ เป็นกรัม

$S$  คือ พื้นที่ของตัวอย่าง เป็นตารางมิลลิเมตร

จ.3 การรายงานผล ให้รายงานค่ามวลสารเคลือบทุกค่าของชั้นทดสอบทั้ง 3 ชั้น



TISI

ห้ามทำซ้ำเพื่อการจำหน่ายแจก

ภาคผนวก ฉ.

การทดสอบหามวลเคลือบโดยวิธีตรวจสอบการเรืองแสงของรังสีเอ็กซ์  
(fluorescent X-ray method)

(ข้อ 6.2)

ฉ.1 หลักการทดสอบ

เมื่อฉายรังสีเอ็กซ์เรืองแสง (fluorescent X-rays) ไปบนชั้นเคลือบของชิ้นทดสอบ วัดค่าความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากชั้นเคลือบของชิ้นทดสอบ แล้วหาค่ามวลเคลือบของชิ้นทดสอบโดยการเปรียบเทียบกับความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองแสงที่ปล่อยออกมาจากชิ้นทดสอบที่ทราบค่ามวลเคลือบแล้ว

ฉ.2 เครื่องมือทดสอบ

ต้องเป็นไปตาม JIS K 0119 ข้อ 5.

ฉ.3 รังสีเอ็กซ์เรืองแสงที่ใช้ในการวัด

ต้องเป็นคลื่นปฐมภูมิของ  $ZnK\alpha$  (ความยาวคลื่น 14.35 nm)

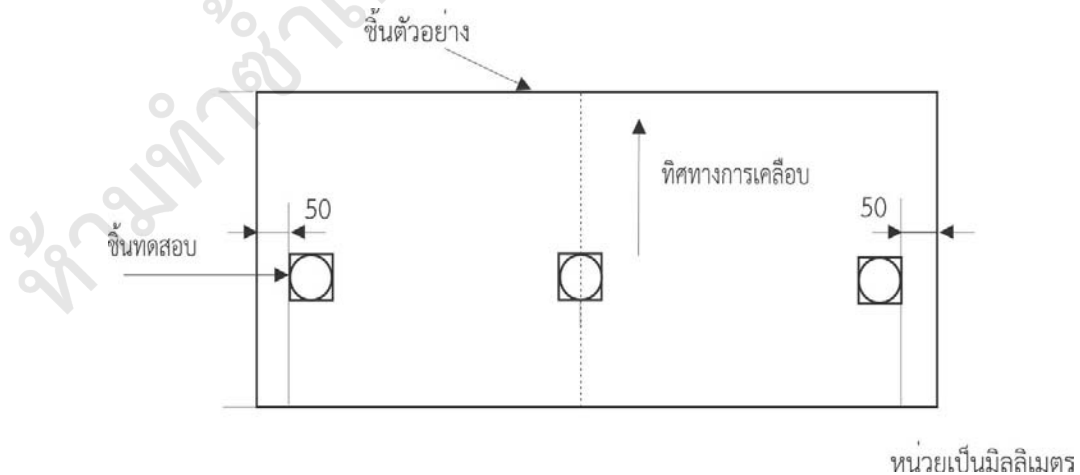
ฉ.4 ชิ้นทดสอบ

ฉ.4.1 ขนาดชิ้นทดสอบ

ชิ้นทดสอบจะต้องมีขนาดที่สามารถติดตั้งลงในช่องใส่ตัวอย่างของเครื่องมือทดสอบได้ โดยพื้นที่ที่รับรังสีเอ็กซ์เรืองแสงจะต้องไม่น้อยกว่า  $314 \text{ mm}^2$

ฉ.4.2 ตำแหน่งการตัดชิ้นทดสอบและจำนวนชิ้นทดสอบ

ตัดชิ้นทดสอบ จำนวน 3 ชิ้น ตามตำแหน่งที่แสดงในรูปที่ ฉ.1



รูปที่ ฉ.1 ตำแหน่งการตัดชิ้นทดสอบ

(ข้อ ฉ.4.2)

## ฉ.5 การเตรียมและการสอบเทียบช่วงการใช้งาน (working curve)

### ฉ.5.1 การเตรียมช่วงการใช้งาน

ชั้นทดสอบจะต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 200 mm<sup>2</sup>

เตรียมชั้นทดสอบ 2 ชุดตัวอย่างสำหรับแต่ละสัญลักษณ์การเคลือบต่ำสุดถึงสูงสุดของช่วงการใช้งาน ตัวอย่างชุดแรกนำมาใช้เป็นแผ่นมาตรฐานโดยใช้ค่ามวลสารเคลือบที่ทราบค่าแน่นอนที่ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างชุดที่ 2 นำมาใช้ในการตั้งค่าสำหรับการสอบเทียบช่วงการใช้งาน โดยตัดจากบริเวณใกล้เคียงกันในแนวทิศทางการรีดเดียวกันกับตัวอย่างชุดแรก สำหรับนำไปหามวลสารเคลือบตามวิธีการทดสอบตามภาคผนวก จ. เพื่อให้ทราบค่ามวลสารเคลือบที่แน่นอน

### ฉ.5.2 การสอบเทียบช่วงการใช้งาน

วางแผ่นมาตรฐานแต่ละสัญลักษณ์การเคลือบต่ำสุดถึงสูงสุดของช่วงการใช้งานลงบนเครื่องมือทดสอบ แล้ววัดความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองแสง หรือค่าที่แปลงเป็นมวลสารเคลือบแล้ว ซึ่งจะทำให้ได้เส้นโค้งสอบเทียบ (calibration curve) ของช่วงการใช้งาน

*หมายเหตุ* การสอบเทียบนี้ควรจะทำเป็นประจำตามแผน

## ฉ.6 วิธีทดสอบ

### ฉ.6.1 วางชั้นทดสอบลงในช่องใส่ตัวอย่างของเครื่องมือทดสอบ

### ฉ.6.2 ปรับตำแหน่งของชั้นทดสอบให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

### ฉ.6.3 ฉายรังสีเอ็กซ์เรืองแสงไปยังชั้นทดสอบภายใต้สภาวะที่กำหนดแล้ววัดความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองแสงที่ปล่อยออกมา

### ฉ.6.4 แปลงค่าความเข้มของรังสีเอ็กซ์เรืองแสงเป็นค่ามวลสารเคลือบแต่ละด้านของผิวชั้นทดสอบ เป็นกรัมต่อตารางเมตร โดยเปรียบเทียบกับเส้นกราฟสอบเทียบของช่วงการใช้งานที่เตรียมไว้แล้ว

### ฉ.6.5 ทดสอบหามวลสารเคลือบของชั้นทดสอบอีกด้าน และคำนวณหาผลรวมของมวลสารเคลือบทั้งสองด้าน

## ฉ.7 การตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ

ให้ตรวจสอบเครื่องมือทดสอบเป็นประจำ โดยรายการตรวจสอบให้เป็นไปตาม JIS K 0119 ข้อ 15. และปกติจะต้องมีการเปรียบเทียบผลการทดสอบกับวิธีการทดสอบตามภาคผนวก จ. ด้วย