

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน

แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง

สำหรับงานโครงสร้างเครื่องจักรกล

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชนิด ลักษณะและชั้นคุณภาพ มวลพื้นฐาน ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างเครื่องจักรกล
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึง
 - 1.2.1 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานอื่น ๆ ที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว
 - 1.2.2 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดเย็นต่อ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างเครื่องจักรกล ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่น” หมายถึง เหล็กกล้าที่มีส่วนประกอบทางเคมีดังตารางที่ 9 และรีดเป็นแผ่นขณะร้อน
- 2.2 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดเย็นต่อ หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดต่อโดยไม่มีการอบเพิ่มอุณหภูมิและการรีดต่อดังกล่าว ไม่ครอบคลุมถึงการรีดปรับสภาพ (skin pass หรือ temper rolling) หรือรีดเพื่อขึ้นรูป (roll forming)
- 2.3 ขอบรีด(mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการรีดร้อนโดยไม่มีการตกแต่ง ขอบรีดนี้อาจบางและฉีกเป็นบางแห่ง หรือมีความไม่สม่ำเสมอ หรือมีรอยร้าว
- 2.4 ขอบตัด(cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัด หลังจากการรีดร้อน
- 2.5 ขอบตัดปกติ(normal cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดเหล็กแผ่นครั้งแรก เพื่อให้ได้ความกว้างและความยาว ตามที่กำหนด

- 2.6 ขอบตัดแต่งซ้ำ(resheared or fine cut edge)หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดเหล็กแผ่นอีกครั้ง หลังจากการตัดครั้งแรก
- 2.7 ขอบตัดซอย(slitted edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดแบ่งเหล็กแผ่นให้ได้ขนาดตามข้อตกลงในการซื้อขาย

3. ชนิด ลักษณะ และชั้นคุณภาพ

- 3.1 เหล็กแผ่นแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ
- 3.1.1 เหล็กแผ่นม้วน ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างตั้งแต่ 600 มิลลิเมตรขึ้นไป
- 3.1.2 เหล็กแผ่นแถบ ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นแถวยาว ทำเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างน้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 3.1.3 เหล็กแผ่นหนา ได้แก่เหล็กที่มีความหนาตั้งแต่ 3.15 มิลลิเมตร ถึง 100 มิลลิเมตร
- 3.1.4 เหล็กแผ่นบาง ได้แก่ เหล็กแผ่นที่มีความหนาน้อยกว่า 3.15 มิลลิเมตร
- 3.2 เหล็กแผ่นแบ่งตามลักษณะขอบ ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ
- 3.2.1 ขอบรีด
- 3.2.2 ขอบตัด
- 3.3 เหล็กแผ่นแบ่งตามปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยออกเป็น 23 ชั้นคุณภาพ คือ
- | | | |
|--------|------------|------|
| 3.3.1 | ชั้นคุณภาพ | S10C |
| 3.3.2 | ชั้นคุณภาพ | S12C |
| 3.3.3 | ชั้นคุณภาพ | S15C |
| 3.3.4 | ชั้นคุณภาพ | S17C |
| 3.3.5 | ชั้นคุณภาพ | S20C |
| 3.3.6 | ชั้นคุณภาพ | S22C |
| 3.3.7 | ชั้นคุณภาพ | S25C |
| 3.3.8 | ชั้นคุณภาพ | S28C |
| 3.3.9 | ชั้นคุณภาพ | S30C |
| 3.3.10 | ชั้นคุณภาพ | S33C |
| 3.3.11 | ชั้นคุณภาพ | S35C |
| 3.3.12 | ชั้นคุณภาพ | S38C |
| 3.3.13 | ชั้นคุณภาพ | S40C |
| 3.3.14 | ชั้นคุณภาพ | S43C |
| 3.3.15 | ชั้นคุณภาพ | S45C |
| 3.3.16 | ชั้นคุณภาพ | S48C |
| 3.3.17 | ชั้นคุณภาพ | S50C |
| 3.3.18 | ชั้นคุณภาพ | S53C |
| 3.3.19 | ชั้นคุณภาพ | S55C |
| 3.3.20 | ชั้นคุณภาพ | S58C |

3.3.21 ชั้นคุณภาพ S09C K

3.3.22 ชั้นคุณภาพ S15C K

3.3.23 ชั้นคุณภาพ S20C K

หมายเหตุ ชั้นคุณภาพ S09C K S15C K และ S20C K ใช้สำหรับงานที่ต้องการนำไปชุบผิวแข็ง (case hardening)

4. มวลพื้นฐาน ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 มวลพื้นฐานของเหล็กแผ่น กำหนดให้เท่ากับ 7.85 กิโลกรัมต่อความหนา 1 มิลลิเมตรต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร และให้ไว้เป็นข้อแนะนำ
- 4.2 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- 4.2.1 มิติของเหล็กแผ่น
ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- 4.2.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- 4.2.2.1 ความหนา ให้เป็นไปตามตารางที่ 2
- 4.2.2.2 ความกว้าง ให้เป็นไปตามตารางที่ 3
- 4.2.2.3 ความยาว ให้เป็นไปตามตารางที่ 4
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1
- 4.3 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า
- 4.3.1 เหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 5
- 4.3.2 เหล็กแผ่นมันขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ
ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 6
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2
- 4.4 ความไม่ได้จากของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.3 แล้ว ความไม่ได้จากที่มุดต้องไม่เกินร้อยละ 1 ของความกว้าง
- 4.5 ความราบของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
เมื่อวางเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางในแนวราบตามปกติ ระยะเบี่ยงเบนของความราบต้องไม่เกิน
เกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้
- 4.5.1 ชั้นคุณภาพ S10C ถึง S25C ระยะเบี่ยงเบนของความราบต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 7
- 4.5.2 ชั้นคุณภาพ S28C ถึง S58C ระยะเบี่ยงเบนของความราบต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 8
- 4.5.3 ชั้นคุณภาพ S09C K S15C K และ S20C K ระยะเบี่ยงเบนของความราบให้เป็นไปตามข้อตกลง
ในการซื้อขาย
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

ตารางที่ 1 มิติของเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

มิติ	เหล็กแผ่นม้วน	เหล็กแผ่นแถบ	เหล็กแผ่นหนา	เหล็กแผ่นบาง
ความหนา	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	3.15 ถึง 100	น้อยกว่า 3.15
ความกว้าง	ตั้งแต่ 600 ขึ้นไป	น้อยกว่า 600	เป็นไปตามข้อตกลง ในการซื้อขาย	เป็นไปตามข้อตกลง ในการซื้อขาย
ความยาว	-	-	เป็นไปตามข้อตกลง ในการซื้อขาย	เป็นไปตามข้อตกลง ในการซื้อขาย

หมายเหตุ เหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของม้วนให้เป็นไปตามข้อตกลงในการซื้อขาย

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา
(ข้อ 4.2.2.1 และข้อ 6.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน				
	ความกว้าง น้อยกว่า 1 600	ความกว้าง 1 600 ถึงน้อยกว่า 2 000	ความกว้าง 2 000 ถึงน้อยกว่า 2 500	ความกว้าง 2 500 ถึงน้อยกว่า 3 150	ความกว้าง 3 150 ถึง 4 000
น้อยกว่า 1.25	+ 0.16	-	-	-	-
1.25 ถึงน้อยกว่า 1.60	+ 0.18	-	-	-	-
1.60 ถึงน้อยกว่า 2.00	+ 0.19	+ 0.23	-	-	-
2.00 ถึงน้อยกว่า 2.50	+ 0.20	+ 0.25	-	-	-
2.50 ถึงน้อยกว่า 3.15	+ 0.22	+ 0.29	+ 0.29	-	-
3.15 ถึงน้อยกว่า 4.00	+ 0.24	+ 0.34	+ 0.34	-	-
4.00 ถึงน้อยกว่า 5.00	+ 0.45	+ 0.55	+ 0.55	+ 0.65	-
5.00 ถึงน้อยกว่า 6.30	+ 0.50	+ 0.60	+ 0.60	+ 0.75	+ 0.75
6.30 ถึงน้อยกว่า 16.00	+ 0.55	+ 0.65	+ 0.65	+ 0.80	+ 0.80
16.00 ถึงน้อยกว่า 25.00	+ 0.65	+ 0.75	+ 0.75	+ 0.95	+ 0.95
25.00 ถึงน้อยกว่า 40.00	+ 0.70	+ 0.80	+ 0.80	+ 1.00	+ 1.00
40.00 ถึงน้อยกว่า 63.00	+ 0.80	+ 0.95	+ 0.95	+ 1.10	+ 1.10
63.00 ถึง 100.00	+ 0.90	+ 1.10	+ 1.10	+ 1.30	+ 1.30

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง
(ข้อ 4.2.2.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน				
		ขอบวัด		ขอบตัด		
		เหล็กแผ่นหนา และ เหล็กแผ่นบาง	เหล็กแผ่นม้วน และ เหล็กแผ่นตัด จากแผ่นม้วน	ตัดปกติ	ตัดแต่งซ้ำ	ตัดซอย
น้อยกว่า 160	น้อยกว่า 3.15			+5 0	+2 0	±0.3
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+5 0	+3 0	±0.5
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00			+10 0	+4 0	-
	20.00 ขึ้นไป			+10 0	-	-
160 ถึง น้อยกว่า 250	น้อยกว่า 3.15			+5 0	+2 0	±0.4
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+5 0	+3 0	±0.5
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00			+10 0	+4 0	-
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	-
250 ถึง น้อยกว่า 400	น้อยกว่า 3.15			+5 0	+2 0	±0.5
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+5 0	+3 0	±0.5
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	+ไม่ระบุ 0	-	+10 0	+4 0	-
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	-
400 ถึง น้อยกว่า 630	น้อยกว่า 3.15			+10 0	+3 0	±0.5
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+3 0	±0.5
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	+ไม่ระบุ 0	+20 0	+10 0	+5 0	-
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	-

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน				
		ขอบวัด		ขอบตัด		
		เหล็กแผ่นหนา และ เหล็กแผ่นบาง	เหล็กแผ่นม้วน และ เหล็กแผ่นตัด จากแผ่นม้วน	ตัดปกติ	ตัดแต่งซ้ำ	ตัดซอย
630 ถึง น้อยกว่า 1 000	น้อยกว่า 3.15			+10 0	+4 0	-
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00	+ไม่ระบุ	+25	+10 0	+4 0	
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	0	0	+10 0	+6 0	
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	
1 000 ถึงน้อยกว่า 1 250	น้อยกว่า 3.15			+10 0	+4 0	-
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00	+ไม่ระบุ	+30	+10 0	+4 0	
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	0	0	+15 0	+6 0	
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	
1 250 ถึง น้อยกว่า 1 600	น้อยกว่า 3.15			+10 0	+4 0	-
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00	+ไม่ระบุ	+35	+10 0	+4 0	
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	0	0	+15 0	+6 0	
	20.00 ขึ้นไป			+15 0	-	
1 600 ขึ้นไป	น้อยกว่า 3.15			+10 0	+4 0	-
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00	+ไม่ระบุ	+40	+10 0	+4 0	
	6.00 ถึงน้อยกว่า 20.00	0	0	+ร้อยละ 1.2 0	+6 0	
	20.00 ขึ้นไป			+ร้อยละ 1.2 0	-	

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว
(ข้อ 4.2.2.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความยาว	ความหนา	ขอบตัดปกติ	ขอบตัดแต่งซ้ำ
น้อยกว่า 6 300	น้อยกว่า 6.00	+ 25 0	+ 5 0
	6.00 ขึ้นไป	+ 25 0	+ 10 0
6 300 ขึ้นไป	น้อยกว่า 6.00	+ ร้อยละ 0.5 0	+ 10 0
	6.00 ขึ้นไป	+ ร้อยละ 0.5 0	+ 15 0

หมายเหตุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดสำหรับเหล็กแผ่นขอบตัดแต่งซ้ำ
ใช้สำหรับเหล็กแผ่นขอบตัดแต่งซ้ำที่มีความหนาน้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

ตารางที่ 5 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
(ข้อ 4.3.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความยาว	ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า		
	ความกว้าง 250 ถึงน้อยกว่า 630	ความกว้าง 630 ถึงน้อยกว่า 1 000	ความกว้าง 1 000 ขึ้นไป
น้อยกว่า 2 500	5	4	3
2 500 ถึงน้อยกว่า 4 000	8	6	5
4 000 ถึงน้อยกว่า 6 300	12	10	8
6 300 ถึงน้อยกว่า 10 000	20	16	12
10 000 ขึ้นไป	20 ต่อความยาว 10 000	16 ต่อความยาว 10 000	12 ต่อความยาว 10 000

หมายเหตุ สำหรับเหล็กแผ่นหนาและแผ่นบางที่มีความกว้างน้อยกว่า 250 มิลลิเมตร ให้ใช้ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นม้วนขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ
(ข้อ 4.3.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าต่อความยาว 2 000
น้อยกว่า 250	8
250 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 7 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางชั้นคุณภาพ S10C ถึง S25C
(ข้อ 4.5.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	ระยะเบี่ยงเบนของความราบ				
	ความกว้าง น้อยกว่า 1 250	ความกว้าง 1 250 ถึงน้อยกว่า 1 000	ความกว้าง 1 600 ถึงน้อยกว่า 2 000	ความกว้าง 2 000 ถึงน้อยกว่า 3 000	ความกว้าง 3 000 ขึ้นไป
น้อยกว่า 1.60	18	20	—	—	—
1.60 ถึงน้อยกว่า 3.15	16	18	20	—	—
3.15 ถึงน้อยกว่า 4.00		16		—	—
4.00 ถึงน้อยกว่า 6.00		14		24	25
6.00 ถึงน้อยกว่า 10.00		13		21	22
10.00 ถึงน้อยกว่า 25.00		12		16	17
25.00 ถึงน้อยกว่า 40.00		9		13	14
40.00 ถึงน้อยกว่า 63.00		8		11	11
63.00 ถึง 100.00		7		10	10

หมายเหตุ 1. ระยะเบี่ยงเบนของความราบที่กำหนดในตารางที่ 7 นี้ ใช้กับความยาวในระยะ 2 000 มิลลิเมตร
2. เหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางที่มีความยาวน้อยกว่า 2 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น

ตารางที่ 8 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นหนาและแผ่นบางชั้นคุณภาพ S28C ถึง S58C
(ข้อ 4.5.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	ระยะเบี่ยงเบนของความราบ					
	ความกว้าง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความกว้าง
	น้อยกว่า 1 250	1 250 ถึงน้อยกว่า 1 600	1 600 ถึงน้อยกว่า 2 000	2 000 ถึงน้อยกว่า 2 500	2 500 ถึงน้อยกว่า 3 000	3 000 ขึ้น ไป
น้อยกว่า 1.60	27	30	-	-	-	-
1.60 ถึงน้อยกว่า 4.00	24	27	30	-	-	-
4.00 ถึงน้อยกว่า 6.30	21	24	27	33	39	42
6.30 ถึงน้อยกว่า 10.00	18	21	24	30	36	39
10.00 ถึงน้อยกว่า 25.00	15	18	21	24	27	30
25.00 ถึงน้อยกว่า 63.00	12	15	18	21	24	27
63.00 ถึง 100.00	12	12	15	18	21	24

- หมายเหตุ 1. ระยะเบี่ยงเบนของความราบที่กำหนดในตารางที่ 8 นี้ ใช้กับความยาวในระยะ 4 000 มิลลิเมตร
2. เหล็กแผ่นหนา และเหล็กแผ่นบางที่มีความยาวน้อยกว่า 4 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น

5. ส่วนประกอบทางเคมี

5.1 ส่วนประกอบทางเคมี

ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากเบ้า ให้เป็นไปตามตารางที่ 9 และเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ยอมให้มีค่าสูงกว่าค่าสูงสุดหรือต่ำกว่าค่าต่ำสุดของตารางที่ 9 ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในตารางที่ 10 การทดสอบให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไปหรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากน้ำ
(ข้อ 2.1 และข้อ 5.1)

หน่วยเป็นร้อยละ

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี				
	คาร์บอน	ซิลิกอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส สูงสุด	กำมะถัน สูงสุด
S10C	0.08 ถึง 0.13	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S12C	0.10 ถึง 0.15	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S15C	0.13 ถึง 0.18	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S17C	0.15 ถึง 0.20	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S20C	0.18 ถึง 0.23	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S22C	0.20 ถึง 0.25	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S25C	0.22 ถึง 0.28	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.030	0.035
S28C	0.25 ถึง 0.31	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S30C	0.27 ถึง 0.30	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S33C	0.30 ถึง 0.36	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S35C	0.32 ถึง 0.38	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S38C	0.35 ถึง 0.41	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S40C	0.37 ถึง 0.43	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S43C	0.40 ถึง 0.46	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S45C	0.42 ถึง 0.48	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S48C	0.45 ถึง 0.51	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S50C	0.47 ถึง 0.53	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S53C	0.50 ถึง 0.56	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S55C	0.52 ถึง 0.58	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S58C	0.55 ถึง 0.61	0.15 ถึง 0.35	0.60 ถึง 0.90	0.030	0.035
S09C K	0.07 ถึง 0.12	0.10 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.025	0.025
S15C K	0.13 ถึง 0.18	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.025	0.025
S20C K	0.18 ถึง 0.23	0.15 ถึง 0.35	0.30 ถึง 0.60	0.025	0.025

- หมายเหตุ 1. สำหรับเหล็กแผ่นชั้นคุณภาพ S09C K S15C K และ S20C K ปริมาณของทองแดง นิกเกิล โครเมียมและนิกเกิล+โครเมียม ต้องไม่เกินร้อยละ 0.25 0.20 0.20 และ 0.30 ตามลำดับ
2. สำหรับเหล็กแผ่นชั้นคุณภาพอื่นนอกเหนือจากที่ระบุในข้อ 1. ปริมาณของทองแดง นิกเกิล โครเมียม และนิกเกิล+โครเมียม ต้องไม่เกินร้อยละ 0.30 0.20 0.20 และ 0.35 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 5.1)

หน่วยเป็นร้อยละ

ส่วนประกอบ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน กรณีส่วนประกอบทางเคมีเป็นค่าสูงสุด	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน กรณีส่วนประกอบทางเคมีเป็นค่าต่ำสุด
คาร์บอน	+ 0.05	- 0.02 (คาร์บอนมีค่าไม่เกิน 0.15) - 0.03 (คาร์บอนมีค่าเกิน 0.15)
ซิลิกอน	+ 0.05	- 0.02
แมงกานีส	+ 0.04	- 0.03
ฟอสฟอรัส	+ 0.01	-
กำมะถัน	+ 0.01	-

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เหล็กแผ่นต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน ไม่มีสะเก็ดออกไซด์ที่ฝังตัวในเนื้อเหล็ก(rolled-in scale) และต้องไม่มีการแยกชั้น (lamination) ของเนื้อเหล็ก กรณีที่มีการแต่งตำหนิ(flaw dressing) ผิวของเหล็กแผ่นตรงตำหนินั้นต้องเรียบและความหนาจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2 การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ หรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ม้วนของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบทุกม้วน และที่มัดของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางทุกมัด อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชนิดและชั้นคุณภาพ
- (2) ความกว้าง X ความยาว X ความหนา เป็น มิลลิเมตร X มิลลิเมตร X มิลลิเมตร (กรณีเหล็กแผ่นม้วนหรือเหล็กแผ่นแถบ ไม่ต้องระบุความยาว)
- (3) มวลเป็นกิโลกรัม
- (4) หมายเลขการหลอมหรือรหัสรุ่น
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (6) ประเทศที่ทำ

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่นที่มีชนิด ชั้นคุณภาพและมิติเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบ มิติ ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า และลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ

8.2.1.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 11

8.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 4.3 และข้อ 6.1 แต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 11 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบริ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 11 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบมิติ ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า และลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ
(ข้อ 8.2.1)

ขนาดรุ่น ม้วน	ขนาดตัวอย่าง ม้วน	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 50	3	0
51 ขึ้นไป	13	1

หมายเหตุ การทดสอบมิติให้ตัดตัวอย่างยาว 2 เมตร ห่างจากต้นม้วนไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร

- 8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ความไม่ได้อาก ความราบ และลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
- 8.2.2.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 12
- 8.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 4.3 ข้อ 4.4 ข้อ 4.5 และข้อ 6.1 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 12 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง รุนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 12 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบมิติ ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า
ความไม่ได้ฉาก ความราบและลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
(ข้อ 8.2.2)

ขนาดรุ่น แผ่น	ขนาดตัวอย่าง แผ่น	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 100	3	0
101 ขึ้นไป	13	1

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี

8.2.3.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 8.2.1.2 หรือข้อ 8.2.2.2 แล้ว จำนวน 3 แผ่น

8.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเหล็กแผ่นต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 ข้อ 8.2.2.2 และข้อ 8.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

9. การทดสอบ

9.1 มิติ

9.1.1 ความหนา

9.1.1.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.005 มิลลิเมตร

9.1.1.2 วิธีวัด

(1) เหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ

กรณีขอบรีด วัดห่างจากขอบ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร จากขอบข้างทั้งสอง

กรณีขอบตัด ความกว้างตั้งแต่ 30 มิลลิเมตรขึ้นไป วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรจากขอบข้างทั้งสอง ถ้าความกว้างน้อยกว่า 30 มิลลิเมตร วัดตรงแนวกึ่งกลาง โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

(2) เหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง

กรณีขอบรีด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบทุกด้าน โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

กรณีขอบตัด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรจากขอบทุกด้าน โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

9.1.1.3 การรายงานผล

รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

9.1.2 ความกว้าง

9.1.2.1 วัดความกว้างด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งห่างจากปลายประมาณ 100 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง และประมาณ 1 000 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

9.1.2.2 สำหรับเหล็กแผ่นขอบตัดซอย ให้ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.05 มิลลิเมตร

9.1.3 ความยาวของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง

วัดความยาวด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งห่างจากขอบประมาณ 100 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ข้าง แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

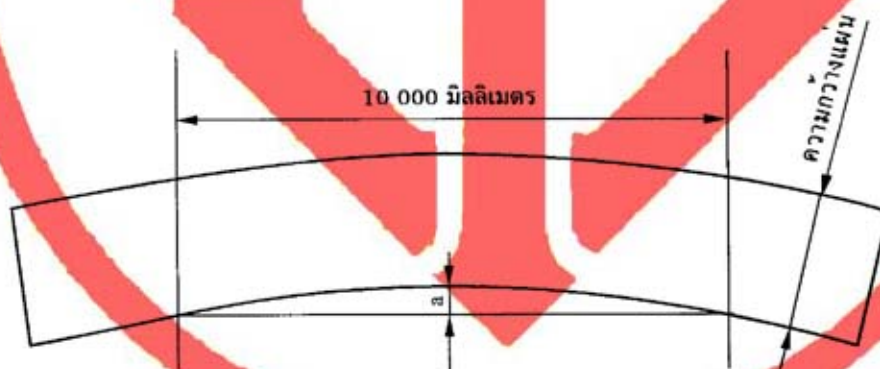
9.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

9.2.1 เหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร วัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุด(a) ของขอบโค้งที่ด้านเว้า โดยให้มีความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 10 000 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 1 สำหรับเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัดที่มีความยาวน้อยกว่า 10 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น

9.2.2 เหล็กแผ่นม้วนขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ

ทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 9.2.1 โดยให้มีความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 2 000 มิลลิเมตร



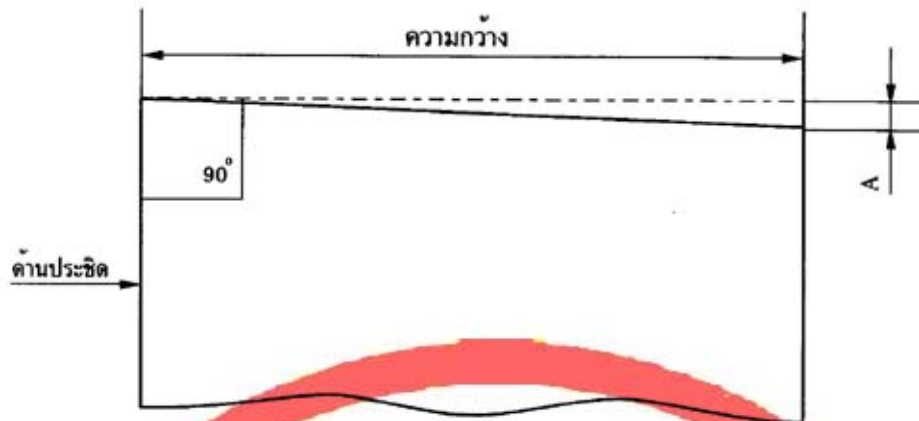
รูปที่ 1 การวัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุดของขอบโค้ง

(ข้อ 9.2.1)

9.3 ความไม่ได้อากของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

วัดความไม่ได้อาก โดยวัดความเบี่ยงเบน(A)ของขอบแผ่นไปจากเส้นตรงที่ทำมุมฉากกับด้านประชิด ดังรูปที่

2



รูปที่ 2 การวัดความไม่ได้ฉาก
(ข้อ 9.3)

- 9.4 ความราบของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร วัดระยะห่างระหว่างผิวล่างของ
ตัวอย่างกับพื้นที่ตำแหน่งต่างๆ อ่านค่าสูงสุดให้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร เป็นระยะเบี่ยงเบนของความราบ