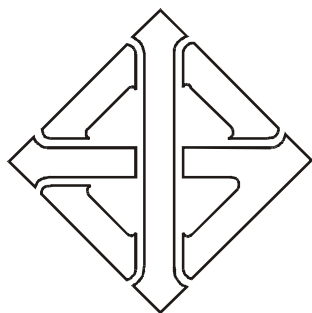




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2011 – 2543

**เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา
และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ**

SUPERIOR ATMOSPHERIC CORROSION RESISTING HOT-ROLLED STEEL
COIL STRIP PLATE AND SHEET

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.50

ISBN 974-608-468-2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา
และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ

มอก. 2011 – 2543

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนที่ 94ง
วันที่ 22 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2544

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 90

มาตรฐานเหล็กแผ่น

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ฉัตรชัย สมศิริ

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสงค์ ศรีเจริญชัย

กรรมการ

นาวาโทอภิรมย์ เงินบำรุง

ผู้แทนกรมอุทกหารเรือ

เรือโทสมนึก พงษ์สิน

นายธเนศ เมฆฉาย

ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายปิยวุฒิ ณ พัทลุง

ผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

นายจิรวิทย์ เตชะวัฒนวรรณ

นายเทียง วัฒนพาหุ

ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายธีรยุทธ เลิศศิริรังสรรค์

นายสุภาพ จิตรายนนท์

ผู้แทนสมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

นายฉานนท์ โพษะจินดา

ผู้แทนบริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)

นายอำนาจ รักษ์อาจ

นางสาวสุณี ประสพสุขเจริญ

ผู้แทนบริษัท สยามสตีลกรุ๊ปอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด(มหาชน)

นายสุรศักดิ์ จตุรภัทรไพบูลย์

นายกมล โสวัฒนสกุล

ผู้แทนบริษัท สหวิริยาสตีล อินดัสทรี จำกัด (มหาชน)

นายชาติชาย ป้อมลอย

นายบัณฑิต จัยเจริญ

ผู้แทนบริษัท สยามยูไนเต็ดสตีล (1995) จำกัด

นายรินทร์ อรุณแสงสุรีย์

นายโตมเดช ศรีพิณเพราะ

ผู้แทนบริษัท แอล พี เอ็น เพลทมิล จำกัด (มหาชน)

นายธีรพันธุ์ พิมพ์ทอง

ผู้แทนบริษัท นครไทยสตีลปมิล จำกัด (มหาชน)

นายดุลยรักษ์ ลินเพ็ง

นายศักดิ์ อัสวพงศ์พลกิจ

ผู้แทนบริษัท บีเอสพี สตีล (ประเทศไทย) จำกัด

นายองอาจ พงศ์กิจวรสิน

ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

นายปรีดา ลิขสิทธิ์พงศ์

นายดิเรก จอมทอง

นายกรกฎ ผดุงจิตต์

ผู้แทนบริษัท สหวิริยาเพลทมิล จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายชัยภัค ภัทรจินดา

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากปัจจุบัน มีการทำและการใช้เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนาและแผ่นบาง ที่ด้านการกัดกร่อน ได้ดีในบรรยากาศ เพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ด้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ ขึ้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS G 3125-1987	Superior Atmospheric Corrosion Resisting Rolled Steel
JIS G 3193-1990	Dimensions, Mass and Permissible Variations of Hot-Rolled Steel Plates, Sheets and Strip
JIS Z 2201-1980	Test Pieces for Tensile Test for Metallic Materials
JIS Z 2204-1969	Bend Test Pieces for Metallic Materials
JIS Z 2241-1993	Method of Tensile Test for Metallic Materials

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในอนุกรมมาตรฐานชุดเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนที่ประกาศไปแล้ว มีดังนี้

มอก.528-2540	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานทั่วไปและงานขึ้นรูป
มอก.1479-2541	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป
มอก.1499-2541	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างเชื่อมประกอบ
มอก.1501-2541	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างเครื่องจักรกล
มอก.1735-2542	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน และแผ่นแถบ สำหรับงานท่อ
มอก.1884-2542	เหล็กกล้ารีดร้อนทนแรงดึงสูงแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์
มอก.1999-2543	เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 2921 (พ.ศ. 2544)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา

และแผ่นบาง ที่ด้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ด้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2011-2543 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2544

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพ มวลพื้นฐาน ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงเหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ เช่น ตู้คอนเทนเนอร์ โครงสร้างต่างๆ ที่ต้องการสมบัติต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึง
 - 1.3.1 เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง สำหรับงานอื่น ๆ ที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว
 - 1.3.2 เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดเย็นต่อ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่ต้านการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่น” หมายถึง เหล็กกล้าที่มีส่วนประกอบทางเคมีตามตารางที่ 8 หรือตารางที่ 9 และมีสมบัติทางกลตามตารางที่ 10 และตารางที่ 13 และรีดเป็นแผ่นขณะร้อน
- 2.2 เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดเย็นต่อ หมายถึง เหล็กกล้ารีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง ที่นำไปรีดต่อโดยไม่มีการอบเพิ่มอุณหภูมิ และการรีดต่อดังกล่าวไม่ครอบคลุมถึงการรีดปรับสภาพ (skin pass หรือ temper rolling)
- 2.3 การรีดปรับสภาพ หมายถึง การรีดหลังจากการรีดร้อน โดยมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้ เพื่อควบคุมขนาด ความแข็ง ความราบ ผิวสำเร็จ ยับยั้งการเกิดริ้วครากหรือรอยยับ (stretcher strain or coil break) ในระยะเวลาหนึ่ง
- 2.4 ขอบรีด (mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการรีดร้อนโดยไม่มีการตกแต่ง ขอบรีดนี้อาจบางและฉีกเป็นบางแห่ง หรือมีความไม่สม่ำเสมอ หรือมีรอยร้าว

- 2.5 ขอบตัด(cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัด หลังจากรีดร้อน
- 2.6 ขอบตัดปกติ(normal cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดเหล็กแผ่นครั้งแรก เพื่อให้ได้ความกว้างและความยาวตามที่กำหนด
- 2.7 ขอบตัดแต่งซ้ำ(resheared or fine cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดเหล็กแผ่นอีกครั้งหลังจากการตัดครั้งแรก
- 2.8 ขอบตัดซอย(slitted edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดแบ่งเหล็กแผ่นให้ได้ขนาดตามข้อตกลงในการซื้อขาย

3. ชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพ

- 3.1 เหล็กแผ่น แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ
 - 3.1.1 เหล็กแผ่นม้วน ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างตั้งแต่ 600 มิลลิเมตรขึ้นไป และความหนาไม่เกิน 16.00 มิลลิเมตร
 - 3.1.2 เหล็กแผ่นแถบ ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นแถวยาว ทำเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างน้อยกว่า 600 มิลลิเมตร และความหนาไม่เกิน 16.00 มิลลิเมตร
 - 3.1.3 เหล็กแผ่นหนา ได้แก่เหล็กแผ่นที่มีความหนาตั้งแต่ 3.15 มิลลิเมตร ถึง 16.00 มิลลิเมตร และความกว้างให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ
 - 3.1.4 เหล็กแผ่นบาง ได้แก่เหล็กแผ่นที่มีความหนาน้อยกว่า 3.15 มิลลิเมตร และความกว้างให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ
- 3.2 เหล็กแผ่นแบ่งตามลักษณะขอบ ออกเป็น 2 ลักษณะขอบ คือ
 - 3.2.1 ขอบรีด
 - 3.2.2 ขอบตัด
- 3.3 เหล็กแผ่นมีชั้นคุณภาพเดียว คือ SPA-H

4. มวลพื้นฐาน ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 มวลพื้นฐานของเหล็กแผ่น กำหนดให้เท่ากับ 7.85 กิโลกรัมต่อความหนา 1 มิลลิเมตรต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ซึ่งให้ไว้เป็นข้อแนะนำ
 - 4.2 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
 - 4.2.1 มิติของเหล็กแผ่นให้เป็นไปตามตารางที่ 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 เหล็กแผ่นม้วนขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 5

4.3.2 เหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 6

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

4.4 ความไม่ได้จากของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.3 แล้ว ความไม่ได้จากที่มุมต้องไม่เกินร้อยละ 1 ของความกว้าง

4.5 ความราบของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

เมื่อวางเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางในแนวราบตามปกติ ระยะเบี่ยงเบนของความราบต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 7

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

ตารางที่ 1 มิติของเหล็กแผ่น

(ข้อ 4.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

มิติ	เหล็กแผ่นม้วน	เหล็กแผ่นแถบ	เหล็กแผ่นหนา	เหล็กแผ่นบาง
ความหนา	ไม่เกิน 6.00	ไม่เกิน 6.00	3.15 ถึง 16.00	น้อยกว่า 3.15
ความกว้าง	ตั้งแต่ 600 ขึ้นไป	น้อยกว่า 600	เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ	เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ
ความยาว	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ	เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ

หมายเหตุ เหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของม้วนให้เป็นไปตามข้อตกลงในการซื้อขาย

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาสำหรับเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา				
		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 ถึง 16.00		± 0.55	± 0.65	± 0.65	± 0.80	± 0.80

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง
(ข้อ 4.2.2.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน				
		ขอบรีด		ขอบตัด		
		เหล็กล้วนหนา และ เหล็กล้วนบาง	เหล็กล้วนมัน และ เหล็กล้วนตัด จากแผ่นมัน	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 ถึง 16.00			+10 0	+4 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 ถึง 16.00			+10 0	+4 0	-
250 ถึง น้อยกว่า 400	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	-	+5 0	+2 0	± 0.5
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+5 0	+3 0	± 0.5
	6.00 ถึง 16.00			+10 0	+4 0	-
400 ถึง น้อยกว่า 630	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	+20 0	+10 0	+3 0	± 0.5
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+3 0	± 0.5
	6.00 ถึง 16.00			+10 0	+5 0	-

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน				
		ขอบรีด		ขอบตัด		
		เหล็กแผ่นหนา และ เหล็กแผ่นบาง	เหล็กแผ่นม้วน และ เหล็กแผ่นตัด จากแผ่นม้วน	ตัดปกติ	ตัดแต่งซ้ำ	ตัดซอย
630 ถึง น้อยกว่า 1 000	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	+25 0	+10 0	+4 0	—
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+4 0	
	6.00 ถึง 16.00			+10 0	+6 0	
1 000 ถึงน้อยกว่า 1 250	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	+30 0	+10 0	+4 0	—
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+4 0	
	6.00 ถึง 16.00			+15 0	+6 0	
1 250 ถึง น้อยกว่า 1 600	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	+35 0	+10 0	+4 0	—
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+4 0	
	6.00 ถึง 16.00			+15 0	+6 0	
1 600 ขึ้นไป	น้อยกว่า 3.15	+ไม่ระบุ 0	+40 0	+10 0	+4 0	—
	3.15 ถึงน้อยกว่า 6.00			+10 0	+4 0	
	6.00 ถึง 16.00			+ร้อยละ 1.2 0	+6 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 ถึง 16.00	+ 25 0	+ 10 0
6 300 ขึ้นไป	น้อยกว่า 6.00	+ ร้อยละ 0.5 0	+ 10 0
	6.00 ถึง 16.00	+ ร้อยละ 0.5 0	+ 15 0

หมายเหตุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดสำหรับเหล็กแผ่นขอบตัดแต่งซ้ำ จะใช้สำหรับเหล็กแผ่นขอบตัดแต่งซ้ำที่มีความกว้างน้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

ตารางที่ 5 ระยะเปี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นม้วนขอบตัด และเหล็กแผ่นแถบ
(ข้อ 4.3.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเปี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าต่อความยาว 2 000
น้อยกว่า 250	8
250 ขึ้นไป	5

ตารางที่ 6 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
(ข้อ 4.3.2)

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 สำหรับเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและแผ่นบางขอบตัดที่มีความกว้างน้อยกว่า 250 มิลลิเมตร ให้ใช้ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งตามตารางที่ 5

ตารางที่ 7 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
(ข้อ 4.5)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	ระยะเบี่ยงเบนของความราบ				
	ความกว้าง น้อยกว่า 1 250	ความกว้าง 1 250 ถึงน้อยกว่า 1 600	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	16	16	—	—
4.00 ถึงน้อยกว่า 6.00	14	14	14	24	25
6.00 ถึงน้อยกว่า 10.00	13	13	13	21	22
10.00 ถึง 16.00	12	12	12	16	17

หมายเหตุ ระยะเบี่ยงเบนของความราบที่กำหนดในตารางที่ 7 นี้ ใช้กับความยาวในระยะ 2 000 มิลลิเมตร และสำหรับเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัดที่มีความยาวน้อยกว่า 2 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น

5. ส่วนประกอบทางเคมี

5.1 ส่วนประกอบทางเคมี

ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากเบ้า ให้เป็นไปตามตารางที่ 8 หรือเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ยอมให้มีค่าสูงกว่าค่าสูงสุดหรือต่ำกว่าค่าต่ำสุดของตารางที่ 8 ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในตารางที่ 9 การทดสอบให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไปหรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ตารางที่ 8 ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากเบ้า
(ข้อ 5.1)

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี ร้อยละ							
	คาร์บอน สูงสุด	ซิลิคอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส	กำมะถัน สูงสุด	ทองแดง	โครเมียม	นิกเกิล สูงสุด
SPA-H	0.12	0.25 ถึง 0.75	0.20 ถึง 0.50	0.070 ถึง 0.150	0.040	0.25 ถึง 0.60	0.30 ถึง 1.25	0.65

ตารางที่ 9 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 5.1)

ส่วนประกอบทางเคมี	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน กรณีส่วนประกอบทางเคมีเป็นค่าต่ำสุด ร้อยละ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน กรณีส่วนประกอบทางเคมีเป็นค่าสูงสุด ร้อยละ
คาร์บอน	-	+0.03
ซิลิคอน	-0.02	+0.05
แมงกานีส	-0.03	+0.03
ฟอสฟอรัส	-0.005	+0.005
กำมะถัน	-	+0.005
ทองแดง	-0.03	+0.03
โครเมียม	-0.03	+0.05
นิกเกิล	-	+0.03

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

ผิวของเหล็กแผ่นต้องเรียบ เกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน ไม่มีสะเก็ดออกไซด์ที่ฝังตัวในเนื้อเหล็ก(rolled-in scale) และเนื้อเหล็กต้องไม่มีการแยกชั้น(lamination)
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ หรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

6.2 สมบัติทางกล

6.2.1 ความต้านแรงดึงและความยืด

ให้เป็นไปตามตารางที่ 10

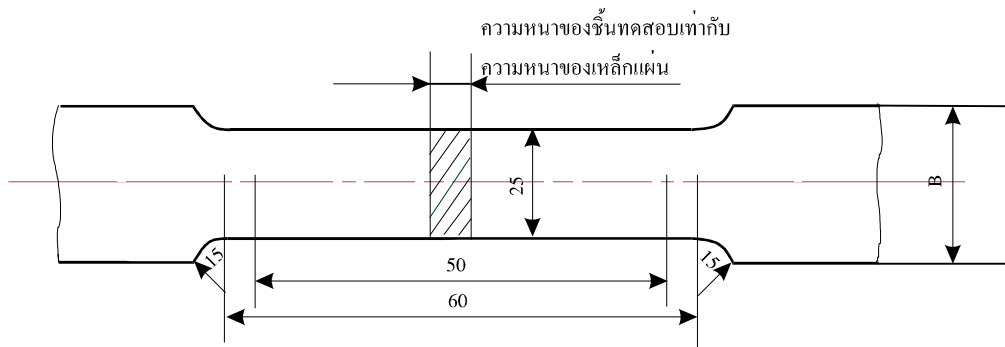
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม JIS Z 2241 และเตรียมชิ้นทดสอบดังรูปที่ 1 หรือรูปที่ 2 โดยตัดตามแนวนาน
กับแนวการรีดตาม JIS Z 2201

6.2.2 การดัดโค้ง

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว ที่บริเวณส่วนโค้งด้านนอกของชิ้นทดสอบต้องไม่เกิดรอยร้าว

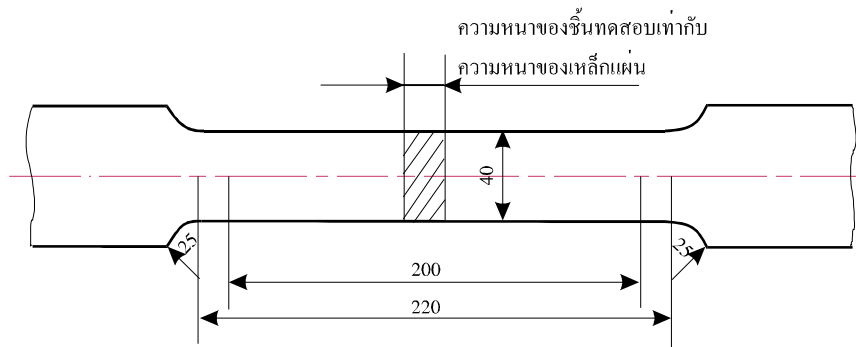
ตารางที่ 10 ความต้านแรงดึงและความยืด
(ข้อ 6.2.1)

ชั้นคุณภาพ	ความหนา มิลลิเมตร	ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ต่ำสุด เมกะพาสคัล	ความต้านแรงดึง ต่ำสุด เมกะพาสคัล	หมายเลขชิ้นทดสอบ	ความยืด ต่ำสุด ร้อยละ
SPA-H	ไม่เกิน 6.00	345	480	5	22
	มากกว่า 6.00	355	490	1A	15



หมายเหตุ เหล็กแผ่นที่หนามากกว่า 3 มิลลิเมตร ส่วนที่โค้งจะมีรัศมีเท่ากับ 20 ถึง 30 มิลลิเมตร และมีขนาด B เท่ากับ 30 มิลลิเมตรขึ้นไป

รูปที่ 1 ชิ้นทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด หมายเลข 5
(ข้อ 6.2.1)



รูปที่ 2 ชิ้นทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด หมายเลข 1A
(ข้อ 6.2.1)

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ม้วนของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบทุกม้วน และที่มัดของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางทุกมัด อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) ชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพ
 - (2) ความหนา X ความกว้าง X ความยาว เป็น มิลลิเมตร X มิลลิเมตร X มิลลิเมตร (กรณีเหล็กแผ่นม้วนหรือเหล็กแผ่นแถบ ไม่ต้องระบุความยาว)
 - (3) มวลเป็นกิโลกรัม
 - (4) หมายเลขการหลอมหรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
 - (6) ประเทศที่ทำ
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่นที่มีชนิด ลักษณะขอบ ชั้นคุณภาพและมิติเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือ ส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 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 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 11 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

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 ความไม่ได้ฉาก ความราบ และลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง

8.2.2.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 12

8.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 4.3 ข้อ 4.4 ข้อ 4.5 และข้อ 6.1 ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 12 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 12 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบมิติ ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ความไม่ได้ฉาก ความราบ และลักษณะทั่วไปของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
(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 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นที่เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 8.2.1.2 หรือข้อ 8.2.2.2 แล้วจำนวน 3 แผ่น

8.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสมบัติทางกล

8.2.4.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ตัวอย่าง ต่อมวลของเหล็กแผ่นไม่เกิน 1 000 ตัน ถ้ามวลของเหล็กแผ่นมากกว่า 1 000 ตัน ให้ชักตัวอย่างอีก 3 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึง ความยืด และการดัดโค้ง

8.2.4.2 จำนวนตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.2 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเหล็กแผ่นต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 ข้อ 8.2.2.2 ข้อ 8.2.3.2 และข้อ 8.2.4.2 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 วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบข้างทั้งสองโดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

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

(2) เหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง

กรณีขอบรีด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบทุกด้าน โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

กรณีขอบตัด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรจากขอบทุกด้าน โดยวัดอย่างน้อย 3 จุด ของแต่ละขอบ

9.1.1.3 การรายงานผล

รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

9.1.2 ความกว้าง

9.1.2.1 วัดความกว้างด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งห่างจากปลายประมาณ 100 มิลลิเมตรทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง และประมาณ 1 000 มิลลิเมตรทั้ง 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 เหล็กแผ่นม้วนขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ

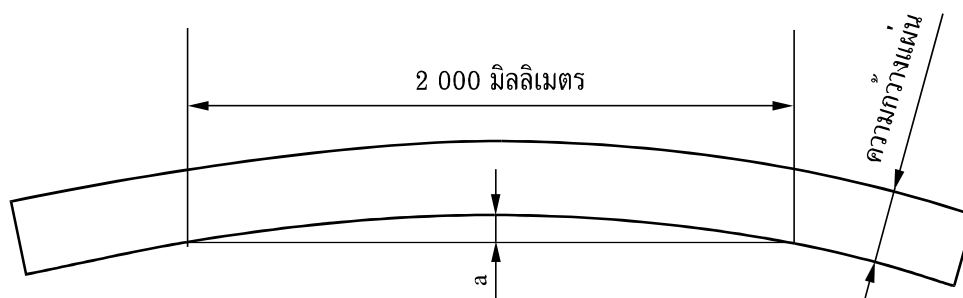
วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุด

(a) ของขอบโค้งที่ด้านเว้า โดยให้มีความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 2 000 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 3

9.2.2 เหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด

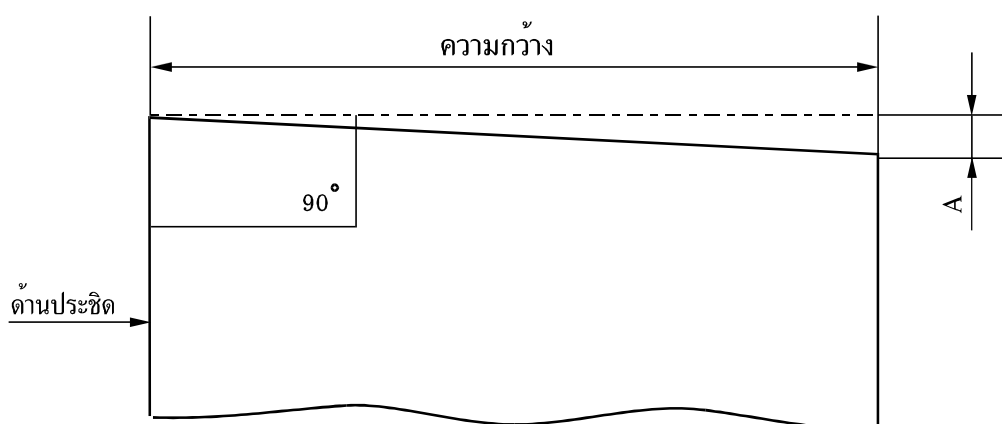
ทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 9.2.1 โดยให้มีความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 10 000 มิลลิเมตร

สำหรับเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัดที่มีความยาวน้อยกว่า 10 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น



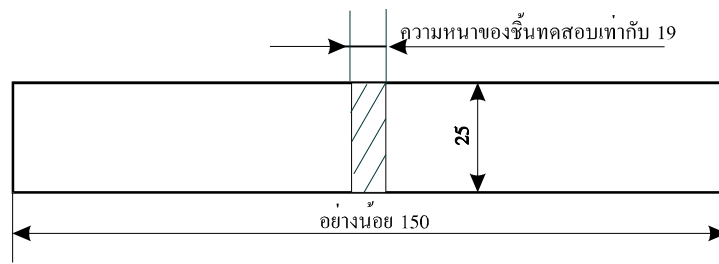
รูปที่ 3 การวัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุดของขอบโค้งที่ด้านเว้า
(ข้อ 9.2.1)

- 9.3 ความไม่ได้อากของเหล็กแผ่นหนาขอบตัดและเหล็กแผ่นบางขอบตัด
วัดความไม่ได้อาก โดยวัดความเบี่ยงเบน(A)ของขอบแผ่นไปจากเส้นตรงที่ทำมุมฉากกับด้านประชิด ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การวัดความไม่ได้อาก
(ข้อ 9.3)

- 9.4 ความราบของเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นบาง
วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะห่างระหว่างผิวล่างของตัวอย่างกับพื้นที่ตำแหน่งต่างๆ อ่านค่าสูงสุดให้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร เป็นระยะเบี่ยงเบนของความราบ
- 9.5 การตัดโค้ง
เตรียมชิ้นทดสอบหมายเลข 1 ดังรูปที่ 5 โดยตัดตั้งฉากกับแนวการรีด ตัดโค้ง 180 องศา และปลายทั้งสองขนานกัน โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวตัดตามที่กำหนดในตารางที่ 13



รูปที่ 5 ชั้นทดสอบการตัดโค้ง
(ข้อ 9.5)

ตารางที่ 13 การตัดโค้ง
(ข้อ 9.5)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชั้นคุณภาพ	ความหนาของเหล็กแผ่น	เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวตัด
SPA-H	ไม่เกิน 6.00	ความหนาของชั้นทดสอบ
	มากกว่า 6.00	3 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ