



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2257 – 2549

เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง

COLD REDUCED CARBON STEEL COIL STRIP AND SHEET
OF STRUCTURAL QUALITY

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.50

ISBN 978-974-292-361-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ
และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง

มอก. 2257 – 2549

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 40 ง
วันที่ 3 เมษายน พุทธศักราช 2550

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 90

มาตรฐานเหล็กแผ่น

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ประสงค์ ศรีเจริญชัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นาวาเอกอภิรมย์ เงินบำรุง

กรมอุทกหารเรือ

เรือโทกมล ศิริไล

นายธเนศ เมฆลาย

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายรัฐ จุลกะรัตน์

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

นายธีรยุทธ เลิศศิริรังสรรค์

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายสุภาพ จิตรายนนท์

สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

นายนเรศ กรดพันธ์

บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)

นายกิตติธัช อ่วมพัต

นายสุรศักดิ์ จตุรภัทรไพบูลย์

บริษัท สยามสตีลกรุ๊ปอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด(มหาชน)

นายชาติชาย ป้อมลอย

บริษัท สหวิริยาสตีล อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

นายบัณฑิต จัยเจริญ

บริษัท สยามยูไนเต็ดสตีล (1995) จำกัด

นายณัฐจิต ศรีสมวงษ์

นายศักดิ์ชัย จงศิริเลิศ

นายโดมเดช ศรีพิณเพราะ

บริษัท แอล พี เอ็น เพลทมิล จำกัด

นายวิโรจน์ ศิริทัตธำรง

บริษัท นครไทยสตริปมิล จำกัด (มหาชน)

นายเดชาคม บุญมา

บริษัท บลูสโคปสตีล (ประเทศไทย) จำกัด

นายสมเจตน์ นิมานะ

สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

นายกรกฎ ผดุงจิตต์

บริษัท สหวิริยาเพลทมิล จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นายชัยภัค ภัทรจินดา

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากมีการใช้เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็น แผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง กันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ และเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็น แผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 4997-1999	Cold-reduced steel sheet of structural quality
ISO 6892-1998	Metallic Materials – Tensile Testing at Ambient Temperature
JIS G 0321-1966	Product Analysis and Its Tolerance for Wrought Steel

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในอนุกรมเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นที่ได้ประกาศไปแล้ว มีดังนี้

มอก. 2012-2543	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานทั่วไป และงานขึ้นรูป
มอก. 2140-2546	เหล็กกล้ารีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานรถยนต์
มอก. 2183-2547	เหล็กกล้ารีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับเคลือบดีบุก หรือเคลือบโครเมียม/โครเมียมออกไซด์ : รีดเดี่ยว
มอก. 2184-2547	เหล็กกล้ารีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับเคลือบดีบุก หรือเคลือบโครเมียม/โครเมียมออกไซด์ : รีดซ้ำ
มอก. 2256-2548	เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับเคลือบอิแนเมล

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3598 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง มาตรฐานเลขที่ มอก. 2257-2549 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2549

โสมิต ปันเปี่ยมรัชฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเหล็กแผ่นรีดเย็นที่ใช้เป็นวัตถุดิบที่นำมาดัดพับขึ้นรูปเย็น หรือ เชื่อมเพื่อเป็นชิ้นส่วนโครงสร้างประกอบ โดยมีเกณฑ์กำหนดสมบัติทางกลสูงกว่าเหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับงานทั่วไป
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมถึงเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานอื่น ๆ ที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน แผ่นแถบ และแผ่นตัด สำหรับงานโครงสร้าง ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่น” หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนที่มีส่วนประกอบทางเคมีดังตารางที่ 6 และ 7 และสมบัติทางกลดังตารางที่ 8 และได้จากการรีดเหล็กกล้าคาร์บอนเป็นแผ่นขณะเย็นให้ได้ความหนาตามต้องการ โดยบางชั้นคุณภาพ ผ่านกระบวนการการอบอ่อนเพื่อเกิดการตกผลึกใหม่ (recrystallization) และกรรมวิธีการรีดปรับปรุงสภาพ (skin pass หรือ temper rolling)
- 2.2 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นม้วน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นม้วน” หมายถึง เหล็กแผ่นที่ทำเป็นม้วน มีหน้ากว้างตั้งแต่ 600 มิลลิเมตรขึ้นไป
- 2.3 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นแถบ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นแถบ” หมายถึง เหล็กแผ่นม้วนที่ตัดแบ่งตามยาว มีหน้ากว้างน้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
- 2.4 เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นแผ่นตัด ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นตัด” หมายถึง เหล็กแผ่นม้วนหรือเหล็กแผ่นแถบที่ตัดแบ่งเป็นแผ่น
- 2.5 การรีดปรับปรุงสภาพ หมายถึง การรีดเย็นหลังการอบอ่อนโดยมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เพื่อควบคุมขนาด ความแข็ง ความราบ ผิวสำเร็จ และยับยั้งการเกิดริ้วคราก (stretcher strain) หรือรอยยับ (coil break) ในระยะเวลาหนึ่ง
- 2.6 ขอบรีด (mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการรีดเย็นโดยไม่มีการตกแต่งภายหลังการรีด ขอบรีดนี้อาจบาง และฉีกเป็นบางแห่ง หรือมีความไม่สม่ำเสมอ หรือร้าว
- 2.7 ขอบตัด (cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่เกิดจากการตัดหลังจากการรีดเย็น

3. ชนิด ลักษณะขอบ ชั้นคุณภาพ

- 3.1 เหล็กแผ่น แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ
 - 3.1.1 เหล็กแผ่นม้วน
 - 3.1.2 เหล็กแผ่นแถบ
 - 3.1.3 เหล็กแผ่นตัด
- 3.2 เหล็กแผ่น แบ่งตามลักษณะขอบเป็น 2 ลักษณะ คือ
 - 3.2.1 ขอบรีด
 - 3.2.2 ขอบตัด
- 3.3 เหล็กแผ่น แบ่งตามความต้านแรงดึงที่จุดครากเป็น 4 ชั้นคุณภาพ คือ
 - 3.3.1 CR220
 - 3.3.2 CR250
 - 3.3.3 CR320
 - 3.3.4 CH550

หมายเหตุ 1. เหล็กแผ่นชั้นคุณภาพ CR220 CR250 CR320 เป็นได้ทั้งเหล็กกล้าผิวบริสุทธิ์ (rimmed steel) ซึ่งเหมาะสำหรับงานโครงสร้างที่รับแรงปกติทั่วไป และเหล็กกล้าเนื้อแน่น (killed steel) ซึ่งเหมาะสำหรับงานโครงสร้างที่ต้องการความต้านทานการเกิดการแตกหักแบบเปราะ (resistance to brittle fracture) ได้สูง

2. เหล็กแผ่นชั้นคุณภาพ CH550 มีค่าเทมเปอร์เป็น 1 (ความแข็งเต็มที่) โดยไม่ได้ผ่านการอบอ่อนเพื่อเกิดการตกผลึกใหม่และการรีดปรับสภาพ

4. มวลพื้นฐาน มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 มวลพื้นฐานของเหล็กแผ่น กำหนดให้เท่ากับ 7.85 กิโลกรัมต่อความหนา 1 มิลลิเมตรต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร และให้ไว้เป็นข้อแนะนำ
 - 4.2 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
 - 4.2.1 มิติ
ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
 - 4.2.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
 - 4.2.2.1 ความหนา
ให้เป็นไปตามตารางที่ 2
สำหรับเหล็กแผ่นที่ถูกระบุว่าต้องการเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเป็นพิเศษ แนะนำให้เป็นไปตามตารางที่ 3
 - 4.2.2.2 ความกว้าง
ให้เป็นไปตามตารางที่ 4
 - 4.2.2.3 ความยาว (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)
ให้เป็นไปตามตารางที่ 5
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1

ตารางที่ 1 มิติของเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

มิติ	เหล็กแผ่นม้วน	เหล็กแผ่นแถบ	เหล็กแผ่นตัด
ความหนา	ไม่เกิน 3.00	ไม่เกิน 3.00	ไม่เกิน 3.00
ความกว้าง	ไม่น้อยกว่า 600	น้อยกว่า 600	ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ขาย กับผู้ซื้อ
ความยาว	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ขาย กับผู้ซื้อ

หมายเหตุ เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน และเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของม้วนของเหล็กแผ่นม้วน
ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ขายกับผู้ซื้อ

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาของเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน		
	ความกว้าง ไม่เกิน 1 200	ความกว้างมากกว่า 1 200 ถึง 1 500	ความกว้างมากกว่า 1 500 ถึง 1 850
ไม่เกิน 0.40	± 0.04	± 0.05	—
มากกว่า 0.40 ถึง 0.60	± 0.05	± 0.06	± 0.08
มากกว่า 0.60 ถึง 0.80	± 0.07	± 0.08	± 0.09
มากกว่า 0.80 ถึง 1.00	± 0.08	± 0.09	± 0.10
มากกว่า 1.00 ถึง 1.20	± 0.09	± 0.10	± 0.12
มากกว่า 1.20 ถึง 1.60	± 0.11	± 0.12	± 0.14
มากกว่า 1.60 ถึง 2.00	± 0.13	± 0.14	± 0.16
มากกว่า 2.00 ถึง 2.50	± 0.15	± 0.16	± 0.18
มากกว่า 2.50 ถึง 3.00	± 0.18	± 0.19	± 0.21

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาเป็นพิเศษของเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.2.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนา	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน		
	ความกว้าง ไม่เกิน 1 200	ความกว้างมากกว่า 1 200 ถึง 1 500	ความกว้างมากกว่า 1 500 ถึง 1 850
ไม่เกิน 0.40	± 0.025	± 0.035	-
มากกว่า 0.40 ถึง 0.60	± 0.035	± 0.045	± 0.05
มากกว่า 0.60 ถึง 0.80	± 0.04	± 0.05	± 0.05
มากกว่า 0.80 ถึง 1.00	± 0.045	± 0.06	± 0.06
มากกว่า 1.00 ถึง 1.20	± 0.055	± 0.07	± 0.07
มากกว่า 1.20 ถึง 1.60	± 0.07	± 0.08	± 0.08
มากกว่า 1.60 ถึง 2.00	± 0.08	± 0.09	± 0.09
มากกว่า 2.00 ถึง 2.50	± 0.10	± 0.11	± 0.11
มากกว่า 2.50 ถึง 3.00	± 0.11	± 0.12	± 0.12

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้างของเหล็กแผ่น
(ข้อ 4.2.2.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
ไม่เกิน 1 200	+5 0
มากกว่า 1 200 ถึง 1 500	+7 0
มากกว่า 1 500	+9 0

ตารางที่ 5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาวของเหล็กแผ่นตัด
(ข้อ 4.2.2.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร	
ความยาว	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
ไม่เกิน 3 000	+20 0
มากกว่า 3 000 ถึง 6 000	+30 0
มากกว่า 6 000	ร้อยละ 0.5 ของความยาวระบุ 0

5. ส่วนประกอบทางเคมี

5.1 ส่วนประกอบทางเคมี

ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากแบ๊ เน้นนำไปเป็นไปตามตารางที่ 6 เมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ยอมให้ มีค่าสูงกว่าค่าสูงสุดของตารางที่ 6 ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในตารางที่ 7 การทดสอบให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไปหรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากแบ๊
(ข้อ 5.1)

ชั้นคุณภาพ	ปริมาณสูงสุด ร้อยละ			
	คาร์บอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส	กำมะถัน
CR220	0.15	–	0.035	0.035
CR250	0.20	–	0.035	0.035
CR320	0.20	1.50	0.035	0.035
CH550	0.20	1.50	0.035	0.035

หมายเหตุ ส่วนประกอบทางเคมีที่กำหนดข้างต้น สามารถเติมธาตุบางชนิด เช่น ไททาเนียม ไนโอเบียม วาเนเดียม ฯลฯ ลงไปในปริมาณหนึ่ง เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกล ตามข้อตกลงระหว่างผู้ขายกับผู้ซื้อได้

ตารางที่ 7 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 5.1)

หน่วยเป็นร้อยละ	
ส่วนประกอบ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
คาร์บอน	+ 0.03
แมงกานีส	+ 0.03
ฟอสฟอรัส	+ 0.010
กำมะถัน	+ 0.010

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

- 6.1.1 เหล็กแผ่นต้องปราศจากข้อบกพร่อง เช่น เป็นรู แยกชั้น ที่จะเป็ผลเสียหายต่อการทำผลิตภัณฑ์สำเร็จ สำหรับความไม่สมบูรณ์อื่นๆ ที่ไม่เป็นผลเสียหายต่อการทำเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ ยอมให้มีได้ด้านเดียว
 - 6.1.2 เหล็กแผ่น โดยปกติควรอยู่ในสภาพขโลมน้ำมัน ยกเว้นถ้ามีการระบุเป็นอย่างอื่นในการซื้อขาย
 - 6.1.3 เหล็กแผ่นที่ไม่ขโลมน้ำมัน ยอมให้มีสนิมผิวได้
- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 สมบัติทางกล

- 6.2.1 ความต้านแรงดึงและความยืด

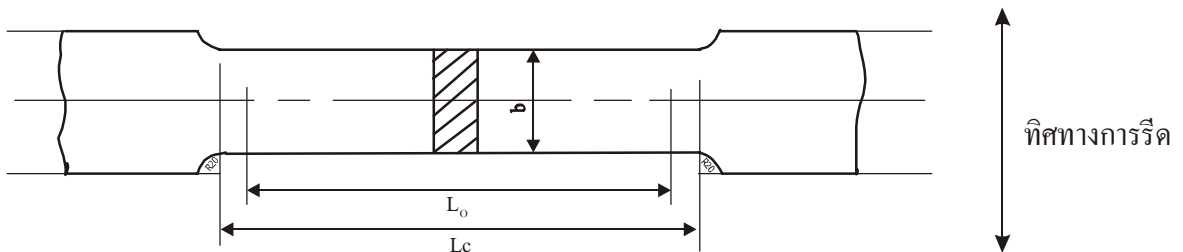
ให้เป็นไปตามตารางที่ 8

การทดสอบและการเตรียมชิ้นทดสอบให้ปฏิบัติตาม ISO 6892 และมีตัวอย่างชิ้นทดสอบ ดังรูปที่ 1

ตารางที่ 8 ความต้านแรงดึงและความยืด
(ข้อ 6.2.1)

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ต่ำสุด Mpa	ความต้านแรงดึง ต่ำสุด MPa	ความยืด ต่ำสุด ร้อยละ	
			Lo= 50 mm	Lo=80 mm
CR220	220	300	22	20
CR250	250	330	20	18
CR320	320	400	16	14
CH550	550	—	—	—

- หมายเหตุ 1. กรณีไม่ปรากฏจุดครากในการทดสอบ การหาค่าความต้านแรงดึงที่จุดครากอาจทำได้โดยวิธีหาค่าความเค้นพิสูจน์ที่ความยืดขณะรับแรงมีค่าร้อยละ 0.5 ของระยะความยาวเกจ (L_0) หรือวิธีหาค่าความเค้นที่ระยะออฟเซตเท่ากับร้อยละ 0.2 ของความยาวเกจ
2. สำหรับชั้นคุณภาพ CH550 การหาค่าความต้านแรงดึงที่จุดครากทำได้โดยหาค่าความเค้นที่ความยืดขณะรับแรงมีค่าร้อยละ 0.5 ของระยะความยาวเกจ (L_0)



รูปที่ 1 ชิ้นทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด
(ข้อ 6.2.1)

- หมายเหตุ 1. กรณี ความยาวเกจเริ่มต้น (L_0) เท่ากับ 50 มิลลิเมตร ความยาวส่วนขนาน (L_c) เท่ากับ 75 มิลลิเมตร และความกว้างของชิ้นทดสอบ (b) เท่ากับ 12.5 ± 1 มิลลิเมตร
2. กรณี ความยาวเกจเริ่มต้น (L_0) เท่ากับ 80 มิลลิเมตร ความยาวส่วนขนาน (L_c) เท่ากับ 120 มิลลิเมตร และความกว้างของชิ้นทดสอบ (b) เท่ากับ 20 ± 1 มิลลิเมตร
3. กรณีเหล็กแผ่นมีความกว้างไม่เพียงพอที่จะตัดชิ้นทดสอบได้ ให้ตัดชิ้นทดสอบตามทิศทางการรีด โดยมีขนาดตามหมายเหตุข้อ 1.

- 6.3 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า (camber) (เฉพาะเหล็กแผ่นตัดขอบตัด เหล็กแผ่นม้วนขอบตัด และเหล็กแผ่นแถบ)

ให้เป็นไปตามตารางที่ 9

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ตารางที่ 9 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า
(ข้อ 6.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร	
ชนิดและลักษณะขอบ	ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สูงสุด
เหล็กแผ่นม้วนขอบตัดและเหล็กแผ่นแถบ	20 ต่อความยาวทุก ๆ 5 000(จากการสุ่ม)
เหล็กแผ่นตัดขอบตัด	ร้อยละ 0.40 ของความยาว

- 6.4 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

เมื่อวางเหล็กแผ่นตัดในแนวราบตามปกติแล้ว ระยะเบี่ยงเบนของความราบต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางที่ 10

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

ตารางที่ 10 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นตัด
(ข้อ 6.4)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร		
ความหนา	ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนของความราบ
ไม่เกิน 0.70	ไม่เกิน 1 200	23
	มากกว่า 1 200 ถึงไม่เกิน 1 500	27
	มากกว่า 1 500	33
มากกว่า 0.70 ถึงไม่เกิน 1.20	ไม่เกิน 1 200	18
	มากกว่า 1200 ถึงไม่เกิน 1 500	23
	มากกว่า 1 500	29
มากกว่า 1.20	ไม่เกิน 1 200	15
	มากกว่า 1 200 ถึงไม่เกิน 1 500	19
	มากกว่า 1 500	26

- 6.5 ความไม่ได้อาก (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)
ต้องไม่เกินร้อยละ 1 ของความกว้าง
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

7. เครื่องหมาย และฉลาก

- 7.1 ที่ม้วนของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบทุกม้วน และที่มัดของเหล็กแผ่นตัดทุกมัด รวมทั้งเหล็กแผ่นตัดที่มีการส่งมอบเป็นแผ่น (ไม่รวมเป็นมัด) ทุกแผ่น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่ลบเลือนและ/หรือหลุดลอกง่าย
- (1) คำว่า “เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็น”
 - (2) ชนิด ลักษณะขอบ และชั้นคุณภาพ
 - (3) หมายเลขการหลอม หรือ รหัสรุ่นที่ทำ
 - (4) ความหนา × ความกว้าง × ความยาว เป็น มิลลิเมตร × มิลลิเมตร × มิลลิเมตร (กรณีเหล็กแผ่นม้วนไม่ต้องระบุความยาว)
 - (5) มวล เป็นกิโลกรัม
 - (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
 - (7) ประเทศที่ทำ
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 มิติ

9.1.1 ความหนา

9.1.1.1 เครื่องมือ

ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.005 มิลลิเมตร (สำหรับตารางที่ 2) และ 0.001 (สำหรับตารางที่ 3)

9.1.1.2 วิธีวัด

(1) เหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ

กรณีขอบรีด วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบข้างทั้งสอง โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

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

(2) เหล็กแผ่นตัด

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 เครื่องมือ

ใช้เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

9.1.2.2 วิธีวัด

วัดความกว้างที่ตำแหน่งห่างจากปลายประมาณ 100 มิลลิเมตรทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นตัด และประมาณ 1 000 มิลลิเมตรทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นม้วน แผ่นแถบ แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

9.1.3 ความยาว (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

9.1.3.1 เครื่องมือ

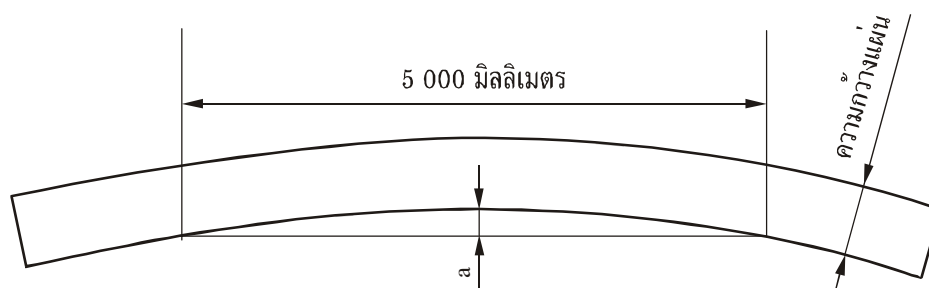
ใช้เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

9.1.3.2 วิธีวัด

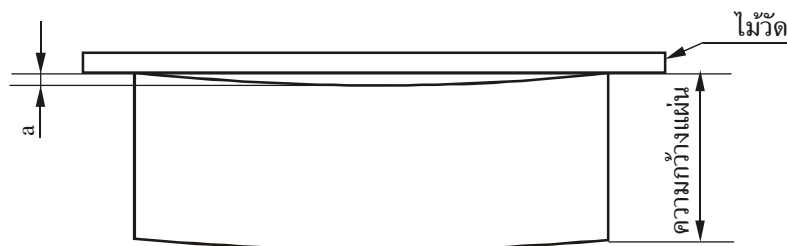
วัดความยาวที่ตำแหน่งห่างจากขอบประมาณ 100 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ข้าง แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

9.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า (เฉพาะเหล็กแผ่นตัดขอบตัด เหล็กแผ่นม้วนขอบตัด และเหล็กแผ่นแถบ) วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุด (a) ของขอบโค้งที่ด้านเว้า โดยให้มีความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 5 000 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 2

สำหรับเหล็กแผ่นตัดขอบตัด ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น ดังรูปที่ 3



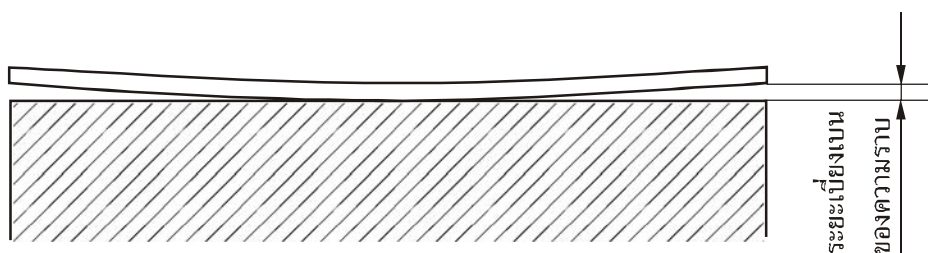
รูปที่ 2 การวัดระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สำหรับเหล็กแผ่นม้วนขอบตัด และเหล็กแผ่นแถบ (ข้อ 9.2)



รูปที่ 3 การวัดระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สำหรับเหล็กแผ่นตัดขอบตัด
(ข้อ 9.2)

9.3 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

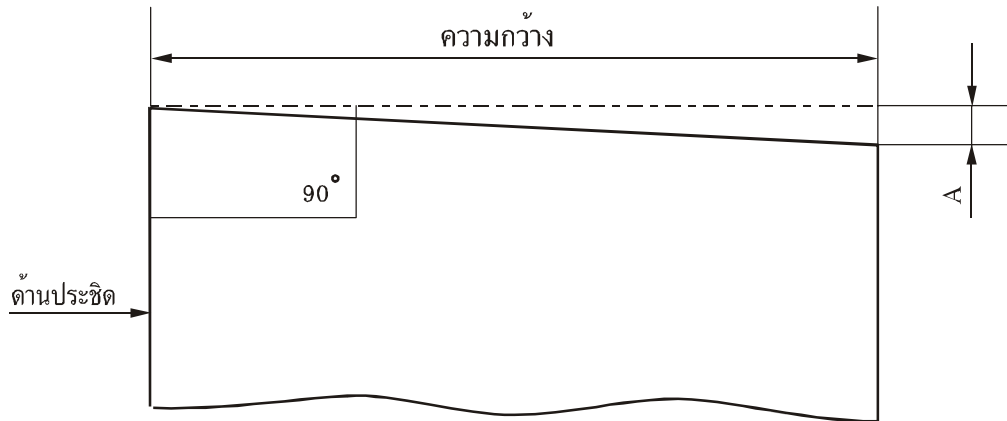
วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องมือวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะห่างระหว่างผิวล่างของตัวอย่างกับพื้นที่ตำแหน่งต่างๆ อ่านค่าสูงสุดให้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร เป็นระยะเบี่ยงเบนของความราบ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การวัดระยะเบี่ยงเบนของความราบ
(ข้อ 9.3)

9.4 ความไม่ได้นาก (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

ใช้เครื่องมือวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดความไม่ได้นาก โดยวัดความเบี่ยงเบน (A) ของขอบแผ่นไปจากเส้นตรงที่ทำมุมฉากกับด้านประชิด ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การวัดความไม่ได้ฉาก
(ข้อ 9.4)

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุน ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่น ชั้นคุณภาพ และมิติเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ ลักษณะทั่วไป ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ
- ก.2.1.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 6.1 และข้อ 6.3 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรูลนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบมิติ ลักษณะทั่วไป และระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นม้วนและเหล็กแผ่นแถบ

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรูล หน่วย	ขนาดตัวอย่าง หน่วย	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 10	2	0
เกิน 10	8	1

หมายเหตุ การทดสอบมิติให้ตัดตัวอย่างยาว 2 เมตร ห่างจากต้นม้วน

ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ ลักษณะทั่วไป ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ระยะเบี่ยงเบนของความราบ และความไม่ได้นაკของเหล็กแผ่นตัด
- ก.2.2.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นตัด โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.2
- ก.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 6.1 ข้อ 6.3 ข้อ 6.4 และข้อ 6.5 ในแต่ละรายการต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.2 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรูลนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบมิติ ลักษณะทั่วไป ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า
ระยะเบี่ยงเบนของความราบ และความไม่ได้น้ำหนักของเหล็กแผ่นตัด
(ข้อ ก.2.2)

ขนาดรุ่น หน่วย	ขนาดตัวอย่าง หน่วย	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 10	2	0
เกิน 10	8	1

หมายเหตุ การทดสอบมิติให้ตัดตัวอย่างยาว 2 เมตร ห่างจากต้นมัน
ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี

ก.2.3.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ก.2.1.2 หรือข้อ ก.2.2.2 จำนวน 2 ตัวอย่าง

ก.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสมบัติทางกล

ก.2.4.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างมีปริมาณเพียงพอที่จะทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด

ก.2.4.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเหล็กแผ่นต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.2 และข้อ ก.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้