

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 1884-2564

เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

ทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป

สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

HOT-ROLLED HIGH STRENGTH FLAT STEEL

WITH IMPROVED FORMABILITY FOR AUTOMOBILE USES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.50

ISBN



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน  
ทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป  
สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

มอก. 1884-2564

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม ตอนพิเศษ  
วันที่ พุทธศักราช 25xx

## อนุกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 1/3

### เหล็กแผ่น

อนุกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 1/3 เหล็กแผ่น ได้รับการแต่งตั้งจากกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 1 เหล็กทรงแบนและผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง ให้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องที่เกี่ยวข้อง ดังรายชื่อต่อไปนี้

#### ประธานอนุกรรมการ

รองศาสตราจารย์ประสงค์ ศรีเจริญชัย

#### อนุกรรมการ

นาวาเอกสมศักดิ์ คงโชติ

นายอาทิตย์ พัฒนพงศ์ชัย

นางบุตรี เทียมเทียบรัตน์

นายประภิต กาญจนการไกร

นายเรืองศักดิ์ โชติช่วงมณีรัตน์

นายเจริญ แสงแพร

นายสุรศักดิ์ จตุรภัทรไพบูลย์

นายเฉลิม อังกาทิพย์

นายสรชาย พิทักษ์กรราษฎร์

นายปฏิยุทธ์ เดชพิชัย

นายศักดิ์ชัย จงศิริเลิศ

นายปวเรศร์ ปรีดาวิภาต

นายกิริติ สาเงิน

นายสุรพงษ์ ณะพงศ์พิทยา

นายอภิชัย บุญเจริญ

นายกรกฎ ผดุงจิตต์

นางธีรา สุพิทยาธร

นายภูวดล ก้อนทอง

นางนฤมล รัตน์สกุลชล

#### อนุกรรมการและเลขานุการ

นายชัยภักดิ์ ภัทรจินดา

กรมอุทกหารเรือ

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)

บริษัท ศูนย์บริการเหล็กสยาม จำกัด (มหาชน)

บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

บริษัท เอ็นเอส-สยามยูไนเต็ดสตีล จำกัด

บริษัท แอล พี เอ็น เฟลทมิล จำกัด (มหาชน)

บริษัท จี เจ สตีล จำกัด (มหาชน)

บริษัท เอ็นเอส บลูสโคป (ประเทศไทย) จำกัด

สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

บริษัท สหวิริยาเฟลทมิล จำกัด (มหาชน)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้ารีดร้อนแรงดึงสูงแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบางที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1884-2542 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 117 ตอนที่ 70 ง วันที่ 31 สิงหาคม พุทธศักราช 2543 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงในสาระสำคัญของมาตรฐาน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งการทำและการใช้ภายในประเทศมากยิ่งขึ้น จึงได้แก้ไขปรับปรุง โดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS G 3134 : 2018	Hot-rolled high strength steel plates, sheet and strip with improved formability for automobile uses
JIS G 0320 : 2009	Standard test method for heat analysis of steel products
JIS G 0320 : 2009/ AMENDMENT 1 : 2015	Standard test method for heat analysis of steel products (Amendment 1)
JIS G 0320 : 2009/ AMENDMENT 2 : 2017	Standard test method for heat analysis of steel products (Amendment 2)
JIS G 0404 : 2014	Steel and steel products – General technical delivery requirements
JIS G 0416 : 2014	Steel and steel products – Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing
ISO 6929 : 2013	Steel products – Vocabulary
มอก. 2172 เล่ม 1-2556	วัสดุโลหะ – การทดสอบแรงดึง เล่ม 1 – การทดสอบที่อุณหภูมิห้อง
มอก. 2173-2555	วัสดุโลหะ – การทดสอบการตัดโค้ง
มอก. 2914-2561	เหล็กกล้าทรงแบน – การวัดมิติและระยะเบี่ยงเบน
มอก. 3106-2563	เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน – ข้อกำหนดทั่วไป และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติและรูปร่าง

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558

(ว่าง)

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น



## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ (พ.ศ. )

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้ารีดร้อนทนแรงดึงสูงแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง

ที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้ารีดร้อนทนแรงดึงสูงแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบางที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1884-2542

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒๖๗๘ (พ.ศ. ๒๕๔๓) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้ารีดร้อนทนแรงดึงสูงแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบางที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ ลงวันที่ ๓ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1884-2564 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 1884-2564 ใช้บังคับเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่

พ.ศ. ๒๕xx

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม





# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

### ทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป

### สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์

#### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ ทั้งเหล็กกล้าไม่เจือและเหล็กกล้าเจือ (unalloyed and alloy steels) โดยทั่วไป ใช้สำหรับทำโครงสร้างรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า วัสดุงานก่อสร้าง และอื่น ๆ
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมถึง
  - 1.2.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานอื่นที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว เช่น เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (มอก. 1479)
  - 1.2.2 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนที่นำไปรีดเย็นต่อ โดยการรีดเย็นต่อดังกล่าวไม่รวมถึงการรีดปรับสภาพผิว (skin pass หรือ temper rolling) หรือการรีดขึ้นรูป (roll forming)

#### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนทนแรงดึงสูงที่ปรับปรุงสมบัติการขึ้นรูป สำหรับงานโครงสร้างรถยนต์ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่น” หมายถึง เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อน และเหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อน มี 5 ชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1
- 2.2 เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นม้วน” หมายถึง เหล็กกล้ารีดร้อนที่หมุนพันจนเป็นม้วน (coil) หลังการรีด หรือการกัดล้าง หรือการอบอ่อน
- 2.3 เหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง” หมายถึง เหล็กกล้ารีดร้อนที่มีลักษณะการส่งมอบเป็นแผ่นเรียบ ลักษณะขอบเป็นได้ทั้งขอบรีดหรือขอบตัด

##### หมายเหตุ 1

เพื่อวัตถุประสงค์ทางสถิติ เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบางแบ่งออกเป็น

(1) เหล็กแผ่นบาง (sheet) หมายถึง เหล็กกล้าที่เป็นแผ่นเรียบ มีความหนาน้อยกว่า 3 mm

(2) เหล็กแผ่นหนา (plate) หมายถึง เหล็กกล้าที่เป็นแผ่นเรียบ มีความหนา 3 mm ขึ้นไป

ในการค้าระหว่างประเทศหลายกรณี ใช้คำว่า sheet โดยไม่สัมพันธ์กับความหนาที่กล่าวถึงข้างต้น

##### หมายเหตุ 2

เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบางอาจทำโดย

(1) การรีดโดยตรงในโรงรีดแบบย้อนกลับได้ (reversing mill) หรือการตัดแบ่งเหล็กแผ่นที่ได้จากการรีด

โดยตรงในโรงรีดแบบย้อนกลับได้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยวิธีนี้ ในภาษาอังกฤษอาจเรียกว่า reversing

mill plate หรือ heavy plate หรือ quarto plate ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นหนาจากการรีดโดยตรง”

(2) การตัดแบ่งเหล็กแผ่นม้วน ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยวิธีนี้ ในภาษาอังกฤษอาจเรียกว่า hot-rolled sheet หรือ hot-rolled plate หรือ cut length ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นตัด”

**หมายเหตุ 3**

“เหล็กแผ่นตัด” ตามมาตรฐานนี้ ใน มอก. 2914-2561 เรียกว่า เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง หรือ เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบางที่ตัดจากเหล็กแผ่นม้วนหน้ากว้างรีดร้อน หรือ เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบางที่ตัดจากเหล็กแผ่นม้วนแถบรีดร้อน แล้วแต่กรณี

- 2.4 ขอบรีด (mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่ได้จากการรีดร้อน โดยไม่มีการตัดแต่ง ขอบรีดนี้อาจบางและฉีกเป็นบางแห่ง หรือมีความไม่สม่ำเสมอ หรือมีรอยร้าวได้
- 2.5 ขอบตัด (cut edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นที่ได้จากการตัดภายหลังการรีดร้อน ในภาษาอังกฤษอาจเรียกว่า trimmed edge หรือ slit edge หรือ sheared edge
- 2.6 การรีดปรับปรุงสภาพผิว หมายถึง การรีดเย็นที่ทำให้เหล็กแผ่นมีการลดขนาดน้อยกว่า 5% เพื่อปรับปรุงสภาพปรากฏ รูปร่าง และสมบัติทางกล

**3. ชนิดและชั้นคุณภาพ**

เหล็กแผ่นตามมาตรฐานนี้ แบ่งเป็นชนิดและชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 ชนิด ชั้นคุณภาพ ความหนา และการใช้งาน**

(ข้อ 2.1 และข้อ 3.)

ชนิด	ชั้นคุณภาพ	ความหนา mm	การใช้งาน <sup>1)</sup>
เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อน เหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อน	SPFH490	1.6 ถึง 6.0	คุณภาพขึ้นรูป (forming quality)
	SPFH540		
	SPFH590		
	SPFH540Y	2.0 ถึง 4.0	คุณภาพขึ้นรูปดีขึ้น (improved forming quality)
	SPFH590Y		
<b>หมายเหตุ <sup>1)</sup> ให้ไว้เป็นข้อมูล ไม่ต้องระบุลงในใบอนุญาต</b>			

#### 4. วัสดุและการทำ

เหล็กแผ่นต้องทำจากเหล็กกล้าแท่งแบน โดยนำเหล็กกล้าแท่งแบนไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิที่เหมาะสมแล้วนำไปรีดร้อนจนได้ขนาดที่ต้องการ จากนั้นทำให้เย็นตัว ก่อนการนำเหล็กกล้าแท่งแบนไปให้ความร้อน อาจมีการตัดแบ่งเพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการก่อนได้ เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบางอาจได้จากการรีดเหล็กกล้าแท่งแบนโดยตรงหรือได้จากการนำเหล็กแผ่นหนาจากการรีดโดยตรงหรือเหล็กแผ่นม้วนมาตัดแบ่ง (ดู ข้อ 2.3 หมายเหตุ 2) หลังการรีดร้อน เหล็กแผ่นอาจผ่านหรือไม่ผ่านการรีดปรับสภาพผิว การกำจัดสเกล การเคลือบน้ำมัน กรรมวิธีทางความร้อน ขึ้นกับข้อตกลง การซื้อขายหรือดุลพินิจของผู้ทำ

#### 5. ส่วนประกอบทางเคมี

ไม่กำหนดค่าขีดจำกัดของส่วนประกอบทางเคมี

ข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำอาจกำหนดค่าขีดจำกัดของส่วนประกอบทางเคมี

กรณีที่ต้องหาค่าส่วนประกอบทางเคมี — ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี และวิธีการชักตัวอย่าง ให้ปฏิบัติตาม JIS G 0404 กรณีวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ให้เตรียมชิ้นทดสอบจากตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งของชิ้นทดสอบแรงดึง การทดสอบให้ปฏิบัติตาม JIS G 0320 โดยเลือกวิธีทดสอบจากวิธีที่ระบุในมาตรฐานดังกล่าว

#### 6. สมบัติทางกล

6.1 ความเค้นครากบน  $R_{eH}$  หรือความเค้นพิสูจน์สำหรับการยืดช่วงพลาสติก 0.2%  $R_{p0.2}$  ความต้านแรงดึง  $R_m$  และความยืด  $A$

ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

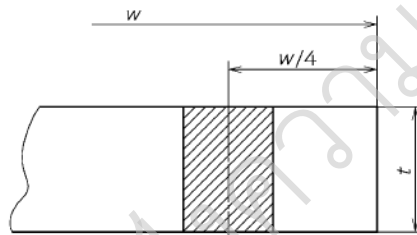
การทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2172 เล่ม 1 โดยใช้ชิ้นทดสอบหมายเลข 5 แนวขวางกับทิศทางการรีด (transverse test piece) การเตรียมชิ้นทดสอบต้องทำให้ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง 1/4 ของความกว้างของเหล็กแผ่น ( $w/4$ ) จากขอบข้าง (ดูรูปที่ 1) กรณีที่ความกว้างของผลิตภัณฑ์ไม่เพียงพอที่จะทำให้ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง  $w/4$  ได้ ให้เตรียมชิ้นทดสอบในลักษณะที่ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ใกล้กับตำแหน่ง  $w/4$  ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบแรงดึง การประเมินผล และการทดสอบซ้ำ ให้ปฏิบัติตาม JIS G 0404

ตารางที่ 2 ความเค้นครากบน  $R_{eH}$  หรือความเค้นพิสูจน์สำหรับการยืดช่วงพลาสติก 0.2%  $R_{p0.2}$   
ความต้านแรงดึง  $R_m$  และความยืด  $A$

(ข้อ 6.1)

ชั้นคุณภาพ	$R_m$ MPa	$R_{eH}$ หรือ $R_{p0.2}$ MPa	A %			
			ความหนา mm			
			≥1.6 <2.0	≥2.0 <2.5	≥2.5 <3.25	≥3.25 ≤6.0
SPFH490	≥490	≥325	≥22	≥23	≥24	≥25
SPFH540	≥540	≥355	≥21	≥22	≥23	≥24
SPFH590	≥590	≥420	≥19	≥20	≥21	≥22
SPFH540Y	≥540	≥295	—	≥24	≥25	≥26
SPFH590Y	≥590	≥325	—	≥22	≥23	≥24

**หมายเหตุ** ค่าที่กำหนดไว้ในตารางนี้ ไม่ใช้กับส่วนที่ยังไม่ได้ตัดทั้งสองปลายของม้วน



**คำอธิบาย**

- $w$  หมายถึง ความกว้างของเหล็กแผ่น
- $t$  หมายถึง ความหนาของเหล็กแผ่น

รูปที่ 1 ตำแหน่งขึ้นทดสอบแรงดึง  
(ข้อ 6.1)

6.2 ความสามารถตัดโค้ง

ให้ไว้เป็นข้อแนะนำในภาคผนวก ข. ข้อ ข.1

**7. มวลและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติและรูปร่าง**

7.1 ข้อแนะนำเกี่ยวกับมวลของเหล็กแผ่น ให้ไว้ใน มอก. 3106

7.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา

ให้เป็นไปตาม มอก. 3106 และใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตาม มอก. 3106 ภาคผนวก ค.

7.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง

ให้เป็นไปตาม มอก. 3106 กรณีเหล็กแผ่น ขอบตัด ให้ใช้เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน A

7.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว (เฉพาะเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง)

ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

**ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว**

(ข้อ 7.4)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความยาว	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
<6 300	+25 0
≥6 300	+0.5% 0

7.5 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

ให้ไว้เป็นข้อแนะนำในภาคผนวก ข. ข้อ ข.2

7.6 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (เฉพาะเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง)

ให้เป็นไปตามตารางที่ 5 เกณฑ์นี้ไม่ใช้กับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง สภาพรีดและขอบรีด

7.7 ความไม่ได้ฉาก (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด ขอบตัด)

ให้เป็นไปตาม มอก. 3106

7.8 การทดสอบมิติและรูปร่าง

การวัดความหนา ความกว้าง ความยาว ระยะเบี่ยงเบนของความราบ และความไม่ได้ฉาก สำหรับการตรวจสอบเพื่อการอนุญาตและการติดตามผล ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2914

ตารางที่ 5 ระยะเปียงเบนของความราบ สำหรับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง

(ข้อ 7.6)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชั้นคุณภาพ	ความหนา	ความกว้าง			
		<1 250	≥1 250	≥1 600	≥2 000
SPFH490	1.60 ถึงน้อยกว่า 4.00	≤16	≤18	≤20	—
SPFH540	4.00 ถึง 6.00	≤14	≤16	≤18	≤22
SPFH590	1.60 ถึงน้อยกว่า 4.00	≤20	≤22	≤24	—
	4.00 ถึง 6.00	≤18	≤20	≤22	≤26
SPFH540Y	2.00 ถึง 4.00	≤22	—	—	—
SPFH590Y		—	—	—	—
<p><b>หมายเหตุ</b> ค่าที่กำหนดไว้ในตารางนี้ใช้กับความยาว 4 000 mm ใด ๆ สำหรับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง ความยาวน้อยกว่า 4 000 mm ค่าที่กำหนดไว้ใช้กับความยาวเต็มแผ่น</p>					

8. ลักษณะทั่วไป

8.1 ข้อกำหนดและการทดสอบ ให้เป็นไปตาม มอก. 3106 แต่เหล็กแผ่นต้องไม่มีการซ่อมแซมด้วยการเชื่อม

9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ข้อกำหนดและการทดสอบ ให้เป็นไปตาม มอก. 3106

ตัวอย่างการแสดงชนิด ลักษณะขอบ ชั้นคุณภาพ ของเหล็กแผ่นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเล่มนี้ เช่น เหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อน ขอบรีด SPFH590Y

10. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

10.1 ให้ไว้เป็นข้อเสนอแนะใน ภาคผนวก ก.

สำหรับระบบควบคุมคุณภาพของผู้ทำ อาจกำหนดการชักตัวอย่างและเกณฑ์ที่แตกต่างจากที่กำหนดไว้ใน ภาคผนวก ก. ได้ แต่ต้องทำให้มั่นใจว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

## ภาคผนวก ก.

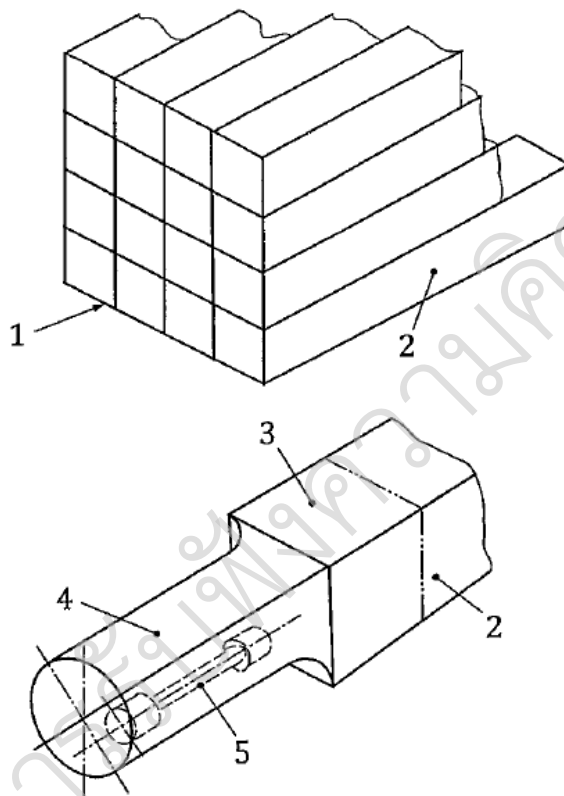
## การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 10.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

## ก.1 ทัวไป

ก.1.1 คำที่เกี่ยวข้องในการชักตัวอย่างและการเตรียมชิ้นทดสอบ อาจอธิบายได้ตามรูปที่ ก.1



## คำอธิบาย

- 1 หมายถึง รุ่นย่อย (test unit)
- 2 หมายถึง ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (sample product)
- 3 หมายถึง ตัวอย่าง (sample)
- 4 หมายถึง ชิ้นตัวอย่าง (rough specimen)
- 5 หมายถึง ชิ้นทดสอบ (test piece)

## รูปที่ ก.1 คำที่เกี่ยวข้องในการชักตัวอย่างและการเตรียมชิ้นทดสอบ

(ข้อ ก.1.1 ข้อ ก.1.3 และข้อ ก.2)

- ก.1.2 รุ่น (lot) ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่น ชนิด ชั้นคุณภาพ และความหนาเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขาย ในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.1.3 รุ่นย่อย หมายถึง กลุ่มของเหล็กแผ่นที่จัดจากรุ่นเดียวกัน เพื่อการทดสอบและการตัดสิน ขนาดของรุ่นย่อยให้เป็นไปตามตารางที่ ก.1

**ตารางที่ ก.1 ขนาดของรุ่นย่อย**

(ข้อ ก.1.3)

รายการทดสอบ	เหล็กแผ่นม้วน	เหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง
1) สมบัติทางกล (ข้อ 6.1)	50 t หรือ เศษของ 50 t	
2) มิติและรูปร่าง (ข้อ 7.)		
3) ลักษณะทั่วไป (ข้อ 8.1)		
4) เครื่องหมายและฉลาก (ข้อ 9.1)		

- ก.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินของแต่ละรุ่นย่อย

ให้ชักผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นย่อยเดียวกันจำนวน 1 ม้วนหรือ 1 แผ่น สำหรับการทดสอบสมบัติทางกล มิติ รูปร่าง ลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลาก ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.1 ข้อ 7. ข้อ 8.1 และข้อ 9.1 ทุกรายการ จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นย่อยนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

- ก.3 เกณฑ์ตัดสินของผลิตภัณฑ์

เหล็กแผ่นทุกรุ่นย่อยต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อ ก.2 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้



## ภาคผนวก ข.

## สมบัติที่ให้ไว้เป็นข้อเสนอแนะ

(ข้อ 6.2 และข้อ 7.5)

## ข.1 ความสามารถตัดโค้ง

ข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ทำ อาจกำหนดให้ความสามารถตัดโค้งของเหล็กแผ่นเป็นดังนี้

เมื่อตัดโค้งให้ปลายขึ้นทดสอบขนานกัน ด้วยมุมตัดโค้ง  $\alpha$  และรัศมีภายในของการตัดโค้ง  $r$  ตามตารางที่ ข.1 ผิวขึ้นทดสอบบริเวณส่วนโค้งด้านนอก ต้องไม่มีรอยแตกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

**หมายเหตุ** เภณทัศน์นี้ใช้กับส่วนที่ยังไม่ได้ตัดทั้งสองปลายของม้วน

การทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2173 โดยใช้ขึ้นทดสอบแนวขวางกับทิศทางการรีด ความกว้างขึ้นทดสอบ 20 mm ถึง 50 mm ศูนย์กลางของขึ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง  $1/4$  ของความกว้างของเหล็กแผ่น ( $w/4$ ) จากขอบข้าง กรณีที่ความกว้างของผลิตภัณฑ์ไม่เพียงพอที่จะทำให้ศูนย์กลางของขึ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง  $w/4$  ได้ ให้เตรียมขึ้นทดสอบในลักษณะที่ศูนย์กลางของขึ้นทดสอบอยู่ใกล้กับตำแหน่ง  $w/4$  ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบตัดโค้ง การประเมินผล และการทดสอบซ้ำ ให้ปฏิบัติตาม JIS G 0404

ตารางที่ ข.1 มุมตัดโค้ง  $\alpha$  และรัศมีภายในของการตัดโค้ง  $r$ 

(ข้อ ข.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชั้นคุณภาพ	$\alpha$	$r$	
		ความหนา $t$	
		$\geq 1.6$	$\geq 3.25$
		$< 3.25$	$\leq 6.0$
SPFH490	180°	$\leq 0.5t$	$\leq 1.0t$
SPFH540		$\leq 1.0t$	$\leq 1.5t$
SPFH590		$\leq 1.5t$	$\leq 1.5t$
SPFH540Y		$\leq 1.0t$	$\leq 1.5t$
SPFH590Y		$\leq 1.5t$	$\leq 1.5t$

## ข.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

ข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ทำ อาจกำหนดให้ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าเป็นดังนี้

สำหรับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง ให้เป็นไปตามตารางที่ ข.2 (เกณฑ์นี้ใช้กับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง สภาวะรีดและขอบรีด)

สำหรับเหล็กแผ่นม้วน ต้องไม่เกิน 5 mm ต่อความยาว 2 000 mm

การทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2914

## ตารางที่ ข.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า สำหรับเหล็กแผ่นหนา/แผ่นบาง

(ข้อ ข.2)

ความยาว	ความกว้าง		
	≥400 <630	≥630 <1 000	≥1 000 ≤2 160
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