- ร่าง -

กฎกระทรวง

กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน 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 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๓๒๔๓ - ๒๕๖๔ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ .... (พ.ศ. ....) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ลงวันที่ .....

ให้ไว้ ณ วันที่ .....

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุม เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน สำหรับทำวัสดุก่อสร้าง เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ ทำโดยนำเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนไปเคลือบ ด้วยสารที่มีองค์ประกอบหลักเป็นสังกะสี เพื่อปรับปรุงสมบัติการป้องกันสนิม และอาจนำไปผ่านกรรมวิธีทางเคมี การเคลือบน้ำมัน เพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานมากขึ้น มีทั้งที่ส่งมอบเป็นแผ่นและเป็นม้วน

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุม

1.2.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน และอบเพื่อให้เกิดชั้นของโลหะผสมระหว่างเหล็กกับสังกะสี (galvanneal)

1.2.2 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน สำหรับงานรถยนต์ ที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

1.2.3 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีผสมโลหะอื่น ที่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว เช่น เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบสังกะสี ผสมอะลูมิเนียม 5% ถึง 13% และแมกนีเซียม 2% ถึง 4% โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี” หมายถึง เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน[1)] ที่นำมาเคลือบผิวด้วยสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

หมายเหตุ 1 *สำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ความหนาระบุ 1.6 mm ถึง 3.2 mm อาจใช้เหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นได้ ทั้งนี้ไม่มีผลต่อการจัดประเภทของผลิตภัณฑ์ตามกฎหมายว่าด้วยพิกัดอัตราศุลกากรและกฎหมายอื่น*

หมายเหตุ 2 *ข้อแนะนำสำหรับการจำแนกเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนและเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็น ให้ไว้ในภาคผนวก ก.*

2.2 เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อนเคลือบสังกะสี ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นม้วน” หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำเป็นม้วน ลักษณะขอบเป็นได้ทั้งขอบรีดและขอบตัด

2.3 เหล็กกล้าแผ่นตัดรีดร้อนเคลือบสังกะสี ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นตัด” หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ส่งมอบเป็นแผ่นเรียบ ลักษณะขอบเป็นได้ทั้งขอบรีดและขอบตัด

ใช้สำหรับการรับพิจารณามิติเท่านั้น

2.4 เหล็กกล้าแผ่นลูกฟูกเคลือบสังกะสี ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นลูกฟูก” หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่นำมาขึ้นรูปเป็นลอน

2.5 มวลเคลือบ (coating mass) หมายถึง มวลเป็นกรัมของสังกะสีที่เคลือบทั้งสองด้านต่อพื้นที่ 1 m^2

2.6 ความหนาระบุ (nominal thickness) หมายถึง ความหนาของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนก่อนนำมาเคลือบสังกะสี

2.7 ความหนาผลิตภัณฑ์ (product thickness) หมายถึง ความหนาของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนรวมกับความหนาของมวลเคลือบ

2.8 ลายดอก (spangle) หมายถึง โครงสร้างผลึกที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบ เมื่อโลหะหลอมเหลวแข็งตัว

หมายเหตุ *สมบัติเชิงสุนทรียภาพของผลึกโลหะที่เกิดขึ้นขณะแข็งตัวในชั้นเคลือบ มีลักษณะเป็นลายคล้ายดอกไม้ปรากฏบนผิวเคลือบมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาจเห็นเป็นรูปเกล็ดหิมะหรือรูปดาวหกแฉก รูปร่างและขนาดของลายดอกขึ้นกับองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ส่วนประกอบทางเคมีของโลหะหลอมเหลวในบ่อเคลือบ อัตราการเย็นตัว ความเรียบของโลหะพื้น (base metal หรือ substrate) โลหะเจือที่เติม สิ่งเจือปน*

ลายดอกอาจจำแนกเป็น ลายดอกปกติ (regular spangle) ลายดอกน้อยที่สุด (minimized spangle) และไม่มีลายดอก (zero spangle หรือ spangle-free) อย่างไรก็ตาม การจำแนกดังกล่าวเป็นการจำแนกเชิงคุณภาพ (qualitative)

2.8.1 ลายดอกปกติ หมายถึง ผิวเคลือบสำเร็จที่เกิดขึ้นบนเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ซึ่งสามารถมองเห็นโครงสร้างผลึกสังกะสีได้ด้วยตาเปล่า

หมายเหตุ *โดยทั่วไป ผิวเคลือบสำเร็จนี้เกิดจากการแข็งตัวของชั้นเคลือบที่ไม่มีการควบคุม ทำให้มีขนาดเกรนที่ไม่สม่ำเสมอและไม่มีขีดจำกัดของขนาด*

2.8.2 ลายดอกน้อยที่สุด หมายถึง ผิวเคลือบสำเร็จที่เกิดขึ้นบนเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ซึ่งสามารถมองเห็นลวดลายของเกรนได้ด้วยตาเปล่า โดยทั่วไป มีขนาดเกรนเล็กกว่าและชัดเจนน้อยกว่าลวดลายที่เห็นของลายดอกปกติ

หมายเหตุ *ผิวเคลือบสำเร็จนี้เกิดโดยวิธีหนึ่งวิธีใดต่อไปนี้ (1) การจำกัดการโตของผลึกสังกะสีที่เริ่มขึ้นแล้วด้วยเทคนิคการผลิตพิเศษระหว่างการแข็งตัวของโลหะสังกะสี หรือ (2) การยับยั้งการโตของผลึกสังกะสีด้วยการผสมผสานของการควบคุมส่วนประกอบทางเคมีของโลหะหลอมเหลวในบ่อเคลือบร่วมกับการทำให้เย็นตัวระหว่างการแข็งตัว*

2.8.3 ไม่มีลายดอก หมายถึง ผิวเคลือบสำเร็จที่สม่ำเสมอของเกรนขนาดเล็กซึ่งมีขนาดเท่า ๆ กันในทุกแกน (equiaxed) ที่เกิดขึ้นบนเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ทำให้ยากที่จะแยกแยะลวดลายของเกรนให้เห็นชัดเจนด้วยตาเปล่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปแบบของผิวที่เกิดจากการก่อตัวของโครงสร้างผลึก

2.9 ขอบรีด (mill edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ไม่มีการตกแต่งหลังการเคลือบสังกะสี

2.10 ขอบตัด (trimmed edge) หมายถึง ขอบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ตัดขอบหลังการเคลือบสังกะสี

2.11 การรีดปรับสภาพผิว หมายถึง การรีดเย็นที่ทำให้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีมีการลดขนาดเล็กน้อย เพื่อปรับความเรียบของผิวเคลือบสำเร็จ

3. ชนิด ชั้นคุณภาพ และสัญลักษณ์มวลเคลือบ

ใช้สำหรับการร่างมาตรฐานเท่านั้น

3.1 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี แบ่งเป็นชนิด ชั้นคุณภาพ และสัญลักษณ์มวลเคลือบ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิด ชั้นคุณภาพ และสัญลักษณ์มวลเคลือบ

(ข้อ 3.1)

ชนิด	ชั้นคุณภาพ	การใช้งาน [1)]	สัญลักษณ์มวลเคลือบ
เหล็กแผ่นม้วน เหล็กแผ่นตัด เหล็กแผ่นลูกฟูก	SGHC	งานทั่วไป (commercial)	Z060 Z080 Z100 Z120 Z140 Z180 Z200 Z220 Z250 Z275 Z350 Z370 Z450 Z600
	SGH340	งานทั่วไปทนแรงดึงสูง (high strength commercial)	
	SGH400		
	SGH440		
	SGH490		
	SGH540		
หมายเหตุ [1)] *ให้ไว้เป็นข้อมูล ไม่ต้องระบุลงในใบอนุญาต*			

4. ส่วนประกอบทางเคมี

4.1 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนที่นำมาทำเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี

เมื่อวิเคราะห์จากเบ้า (heat analysis) ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

กรณีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ (product analysis) ให้เป็นไปตามตารางที่ 3

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี และวิธีการชักตัวอย่าง ให้ปฏิบัติตาม JIS G 0404 กรณีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ให้เตรียมชิ้นทดสอบจากตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งของชิ้นทดสอบแรงดึง และทำให้มั่นใจว่า ผลการทดสอบไม่ได้รับผลกระทบจากชั้นเคลือบ

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม JIS G 0320 โดยเลือกวิธีทดสอบจากวิธีที่ระบุในมาตรฐานดังกล่าว

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน เมื่อวิเคราะห์จากเบ้า

(ข้อ 4.1)

หน่วยเป็นร้อยละ

ชั้นคุณภาพ	C	Mn	P	S
SGHC	≤0.15	≤0.80	≤0.05	≤0.05
SGH340	≤0.25	≤1.70	≤0.20	≤0.05
SGH400	≤0.25	≤1.70	≤0.20	≤0.05
SGH440	≤0.25	≤2.00	≤0.20	≤0.05

ใช้สำหรับการประชาสัมพันธ์ความคิดเห็นเท่านั้น

SGH490	≤0.30	≤2.00	≤0.20	≤0.05
SGH540	≤0.30	≤2.50	≤0.20	≤0.05

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน เมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์

(ข้อ 4.1)

หน่วยเป็นร้อยละ

ชั้นคุณภาพ	C	Mn	P	S
SGHC	≤0.18	≤0.84	≤0.06	≤0.06
SGH340	≤0.26	≤1.74	≤0.21	≤0.06
SGH400	≤0.26	≤1.74	≤0.21	≤0.06
SGH440	≤0.26	≤2.04	≤0.21	≤0.06
SGH490	≤0.31	≤2.04	≤0.21	≤0.06
SGH540	≤0.31	≤2.54	≤0.21	≤0.06

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นสาธารณะ

5. สมบัติทางกล

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

ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

การทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2172 เล่ม 1 โดยใช้ชิ้นทดสอบหมายเลข 5 แนวทิศทางการรีด การเตรียมชิ้นทดสอบต้องทำให้ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง 1/4 ของความกว้างของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ($w/4$) จากขอบข้าง กรณีที่ความกว้างของผลิตภัณฑ์ไม่เพียงพอที่จะทำให้ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ที่ตำแหน่ง $w/4$ ได้ ให้เตรียมชิ้นทดสอบในลักษณะที่ศูนย์กลางของชิ้นทดสอบอยู่ใกล้กับตำแหน่ง $w/4$ ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการทดสอบแรงดึง การประเมินผล และการทดสอบซ้ำ ให้ปฏิบัติตาม JIS G 0404

กรณีเหล็กแผ่นลูกฟูก ให้เตรียมชิ้นทดสอบจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีก่อนขึ้นลอน

ความหนาที่ใช้สำหรับการคำนวณหาค่าความเค้นครากบน R_{eH} หรือความเค้นพิสูจน์สำหรับการยืดช่วงพลาสติก 0.2% $R_{p0.2}$ และความต้านแรงดึง R_m ให้ใช้ค่าใดค่าหนึ่งต่อไปนี้

- ความหนาที่วัดได้จริงหลังการลอกชั้นเคลือบ
- ความหนาที่ได้จากการลบความหนาผลิตภัณฑ์ที่วัดได้จริงด้วยความหนาเทียบเท่าของมวลเคลือบ
- ความหนาที่ได้จากการลบความหนาผลิตภัณฑ์ที่วัดได้จริงด้วยความหนาคำนวณของมวลเคลือบ (หาค่าโดยหารมวลเคลือบที่วัดได้จริงด้วยความหนาแน่น 7.14 g/cm^3 แปลงหน่วยเป็นมิลลิเมตรแล้วปัดเศษให้มีความละเอียดถึง 0.001 การปัดเศษ ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ฉ.)

ตารางที่ 4 ความเค้นครากบน R_{eH} หรือความเค้นพิสูจน์สำหรับการยืดช่วงพลาสติก 0.2% $R_{p0.2}$ ความต้านแรงดึง R_m และความยืด A

(ข้อ 5.1)

ชั้นคุณภาพ	R_{eH} หรือ $R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	A %
SGHC	≥205	≥270	–
SGH340	≥245	≥340	≥20
SGH400	≥295	≥400	≥18
SGH440	≥335	≥440	
SGH490	≥365	≥490	≥16
SGH540	≥400	≥540	

ใช้สำหรับการประชาสัมพันธ์เท่านั้น

6. การเคลือบสังกะสี กรรมวิธีทางเคมี และการเคลือบน้ำมัน

6.1 มวลเคลือบ

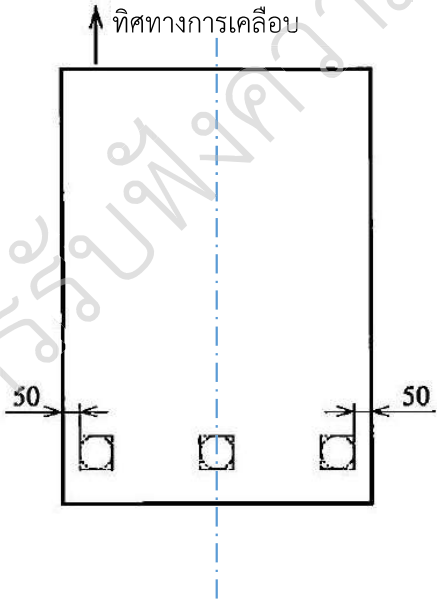
การหามวลเคลือบ ให้เตรียมชิ้นทดสอบจำนวน 3 ชิ้นจากตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเดียวกัน โดยกรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้น จากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 1 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ กรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยการเคลือบทีละแผ่น ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นจากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 2 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ค่าเฉลี่ยและค่าน้อยที่สุดของมวลเคลือบ ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 และมวลเคลือบแต่ละด้าน (ทั้ง 6 ค่า) ต้องไม่น้อยกว่า 40% ของมวลเคลือบน้อยที่สุดในตารางที่ 5

การทดสอบ ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ข. หรือภาคผนวก ค. หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า เช่น การทดสอบความหนาแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic thickness test) แล้วแปลงค่าเป็นมวลเคลือบ (กำหนดค่าความหนาแน่นของชั้นเคลือบเท่ากับ 7.14 g/cm^3) กรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ค.

กรณีเหล็กแผ่นลูกฟูก ให้เตรียมชิ้นทดสอบจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีก่อนขึ้นลอน

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

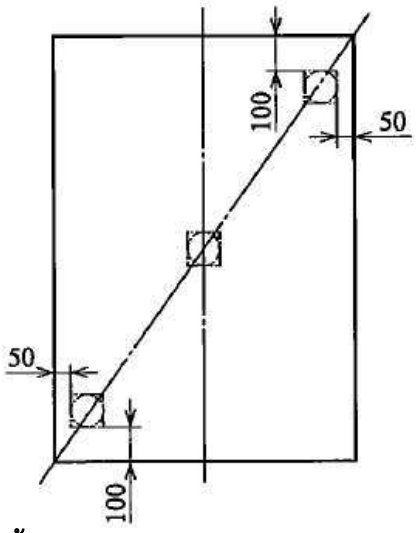


รูปที่ 1 ตำแหน่งชิ้นทดสอบมวลเคลือบ (กรณีทำโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง)

(ข้อ 6.1)

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

หน่วยเป็นมิลลิเมตร



รูปที่ 2 ตำแหน่งชิ้นทดสอบมวลเคลือบ (กรณีทำโดยการเคลือบทีละแผ่น)

(ข้อ 6.1)

ตารางที่ 5 มวลเคลือบ

(ข้อ 6.1)

หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร

สัญลักษณ์มวลเคลือบ	มวลเคลือบเฉลี่ย	มวลเคลือบน้อยที่สุด
Z060	60	51
Z080	80	68
Z100	100	85
Z120	120	102
Z140	140	119
Z180	180	153
Z200	200	170
Z220	220	187
Z250	250	213
Z275	275	234
Z350	350	298
Z370	370	315
Z450	450	383
Z600	600	510

6.2 ผิวเคลือบสำเร็จ

สัญลักษณ์ผิวเคลือบสำเร็จ เป็นดังนี้

ใช้สำหรับการปรับปรุงความคิดเห็นเท่านั้น

6.2.1 ลายดอก

ให้แสดงสัญลักษณ์ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สัญลักษณ์ลายดอก

(ข้อ 6.2.1)

ลายดอก	สัญลักษณ์
ลายดอกปกติ	R
ลายดอกน้อยที่สุด/ไม่มีลายดอก	Z

หมายเหตุ *กรณีไม่มีลายดอก อาจใช้สัญลักษณ์ E ได้*

6.2.2 การรีดปรับสภาพผิว

เมื่อมีข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ ให้รีดปรับสภาพผิว ให้แสดงสัญลักษณ์ S

6.3 การติดแน่นของชั้นเคลือบ

เมื่อดัดโค้งให้ปลายชิ้นทดสอบขนานกันตามระยะห่างไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 7 (ดูรูปที่ 3) ชั้นเคลือบบริเวณส่วนโค้งด้านนอก ที่ห่างจากขอบข้างทั้งสองของชิ้นทดสอบ 7 mm ขึ้นไป ต้องไม่แตก ไม่ลอก ไม่หลุดล่อน

การทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2173 โดยใช้ชิ้นทดสอบแนวทิศทางการรีด ชิ้นทดสอบมีความกว้าง 75 mm ถึง 125 mm ความยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง

กรณีเหล็กแผ่นลูกฟูก ให้เตรียมชิ้นทดสอบจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีก่อนขึ้นลอน

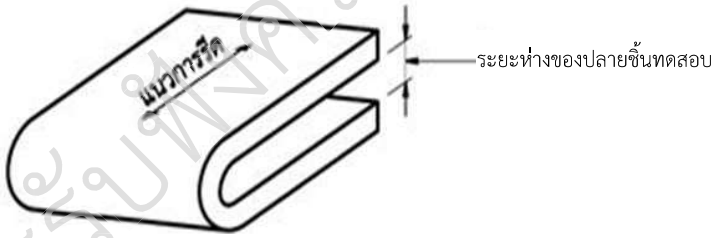
ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ตารางที่ 7 ระยะห่างมากที่สุดของปลายชิ้นทดสอบ

(ข้อ 6.3)

ชั้นคุณภาพ	ความหนาระบุ mm					
	<3.00			≥3.00		
	สัญลักษณ์มวลเคลือบ			สัญลักษณ์มวลเคลือบ		
	Z060 ถึง Z275	Z350 Z370	Z450 Z600	Z060 ถึง Z275	Z350 Z370	Z450 Z600
SGHC	1	2	2	2	2	2
SGH340	1	1	2	2	2	3
SGH400	2	2	2	3	3	3
SGH440	3	3	3	3	3	3
SGH490						
SGH540						

หมายเหตุ *ระยะห่างมากที่สุดกำหนดไว้เป็นจำนวนเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ความหนาระบุเดียวกับชิ้นทดสอบ*



รูปที่ 3 การดัดโค้งเพื่อทดสอบการติดแน่นของชั้นเคลือบ

(ข้อ 6.3)

ใช้สำหรับการรับพิจารณาความเหมาะสมเท่านั้น

6.4 กรรมวิธีทางเคมี

ให้แสดงสัญลักษณ์ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สัญลักษณ์กรรมวิธีทางเคมี

(ข้อ 6.4)

กรรมวิธีทางเคมี	สัญลักษณ์
กรรมวิธีที่ปราศจากโครเมต [1)]	[2)]
กรรมวิธีโครเมต	C
กรรมวิธีฟอสเฟต [3)]	P
ไม่ผ่านกรรมวิธีทางเคมี	M

หมายเหตุ [1)] *กรรมวิธีที่ปราศจากโครเมต หมายรวมทั้งกรรมวิธีที่ปราศจากโครเมตและกรรมวิธีฟอสเฟตที่ปราศจากโครเมต คำว่า "ที่ปราศจากโครเมต" ใช้เพื่อแสดงว่า ชั้นเคลือบเกิดจากกรรมวิธีที่ปราศจากโครเมียมเฮกซาวาเลนท์*

[2)] *สัญลักษณ์ของกรรมวิธีที่ปราศจากโครเมต ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ ทั้งนี้ อาจใช้สัญลักษณ์ NC และ NP สำหรับกรรมวิธีที่ปราศจากโครเมตและกรรมวิธีฟอสเฟตที่ปราศจากโครเมตตามลำดับ*

[3)] *ในการทำกรรมวิธีฟอสเฟต โดยทั่วไปจะทำกรรมวิธีโครเมตบนผิวที่ผ่านกรรมวิธีฟอสเฟต เพื่อปรับปรุงสมบัติต้านการกัดกร่อน*

6.5 การเคลือบน้ำมัน

ให้แสดงสัญลักษณ์ตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สัญลักษณ์การเคลือบน้ำมัน

(ข้อ 6.5)

การเคลือบน้ำมัน	สัญลักษณ์
เคลือบน้ำมัน	O
ไม่เคลือบน้ำมัน	X

หมายเหตุ *อาจใช้สัญลักษณ์อื่นแทนอักษร O ได้ เช่น อักษร N*

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

7. มวลและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติและรูปร่าง

7.1 ข้อแนะนำเกี่ยวกับมวลของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ให้ไว้ในภาคผนวก ง.

7.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาผลิตภัณฑ์

สำหรับชั้นคุณภาพ SGHC ให้เป็นไปตามตารางที่ 10

สำหรับชั้นคุณภาพ SGH340 SGH400 SGH440 SGH490 และ SGH540 ให้เป็นไปตามตารางที่ 11

ความหนาผลิตภัณฑ์ซึ่งใช้เป็นฐานของเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน คือ ความหนาระบุบวกด้วยความหนาเทียบเท่าของมวลเคลือบตามตารางที่ 12 โดยแสดงผลบวกถึงค่าทศนิยม 3 ตำแหน่ง จากนั้น ปัดเศษให้มีความละเอียดถึง 0.01 การปัดเศษ ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 10 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาผลิตภัณฑ์ ชั้นคุณภาพ SGHC

(ข้อ 7.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ [1) 2)]	ความกว้าง			
	<1 200	≥1 200 <1 500	≥1 500 <1 800	≥1 800 ≤2 300
1.60 ถึง <2.00	±0.17	±0.18	±0.19	±0.22 [3)]
2.00 ถึง <2.50	±0.18	±0.20	±0.22	±0.26 [3)]
2.50 ถึง <3.15	±0.20	±0.22	±0.25	±0.27
3.15 ถึง <4.00	±0.22	±0.24	±0.27	±0.28
4.00 ถึง <5.00	±0.25	±0.27	–	–
5.00 ถึง <6.00	±0.27	±0.29	–	–
6.00	±0.30	±0.31	–	–

หมายเหตุ *1) สำหรับความหนาระบุที่น้อยกว่า 1.60 mm เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องไม่เกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้สำหรับความหนาระบุ 1.60 mm ถึงน้อยกว่า 2.00 mm*

2) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาระบุที่มากกว่า 6.00 mm ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ

3) ใช้กับความกว้างน้อยกว่า 2 000 mm

ใช้สำหรับการปฏิบัติตามกฎหมายเท่านั้น

ตารางที่ 11 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาผลิตภัณฑ์
ชั้นคุณภาพ SGH340 SGH400 SGH440 SGH490 และ SGH540

(ข้อ 7.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ[1) 2)]	ความกว้าง	
	<1 600	≥1 600 <2 000[3)]
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	±0.35
4.00 ถึง <5.00	±0.46	–
5.00 ถึง 6.00	±0.51	–

หมายเหตุ

1) *สำหรับความหนาระบุที่น้อยกว่า 1.60 mm เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องไม่เกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้สำหรับความหนาระบุ 1.60 mm ถึงน้อยกว่า 2.00 mm*

2) *เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาระบุที่มากกว่า 6.00 mm ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ*

3) *เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา กรณีความกว้าง 2 000 mm ขึ้นไป ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ*

ตารางที่ 12 ความหนาเทียบเท่าของมวลเคลือบ

(ข้อ 7.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

สัญลักษณ์มวลเคลือบ	Z060	Z080	Z100	Z120	Z140	Z180	Z200	Z220	Z250	Z275	Z350	Z370	Z450	Z600
ความหนาเทียบเท่า	0.013	0.017	0.021	0.026	0.029	0.034	0.040	0.043	0.049	0.054	0.064	0.067	0.080	0.102

7.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง

ให้เป็นไปตามตารางที่ 13

ใช้สำหรับการรับพิจารณาคุณสมบัติเท่านั้น

ตารางที่ 13 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้าง

(ข้อ 7.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	
ขอบรีด	ขอบตัด
+25 0	+10 0

7.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด และเหล็กแผ่นลูกฟูก)

ต้องไม่น้อยกว่าความยาวระบุ

7.5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความไม่ได้ฉาก (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

ความไม่ได้ฉากต้องไม่เกิน 1.0% ของความกว้างที่วัดได้เมื่อใช้วิธีแบบตั้งฉาก หรือต้องไม่เกิน 0.7% ของความกว้างที่วัดได้เมื่อใช้วิธีแบบเส้นทแยงมุม กรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีแบบตั้งฉาก

7.6 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า (camber) (เฉพาะเหล็กแผ่นม้วนขอบตัด และเหล็กแผ่นตัดขอบตัด)

ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

(ข้อ 7.6)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	เหล็กแผ่นตัด			เหล็กแผ่นม้วน
	ความยาว			
	<2 500	≥2 500 <4 000	≥4 000	
<630	5	8	12	5 ต่อทุก ๆ ความยาว 2 000
630 ถึง <1 000	4	6	10	
≥1 000	3	5	8	

7.7 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (เฉพาะเหล็กแผ่นตัด)

ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 15

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ตารางที่ 15 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ

(ข้อ 7.7)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ[1) 2)]	ความกว้าง			
	<1 250	≥1 250 <1 600	≥1 600 <2 000	≥2 000 <2 300
1.60 ถึง <3.15	16	18	20	–
3.15 ถึง <4.00	16			–
4.00 ถึง <6.00	14			24
6.00	13			21

หมายเหตุ [1)] *สำหรับความหนาระบุที่น้อยกว่า 1.60 mm เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ตกลงกัน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องไม่เกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่กำหนดไว้สำหรับความหนาระบุ 1.60 mm ถึงน้อยกว่า 3.15 mm*

[2)] *เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาระบุที่มากกว่า 6.00 mm ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ทำ*

7.8 การทดสอบรูปร่างและมิติ

การวัดความหนาผลิตภัณฑ์ ความกว้าง ความยาว ความไม่ได้ฉาก ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า และระยะเบี่ยงเบนของความราบ สำหรับการตรวจสอบเพื่อการอนุญาตและการติดตามผล ให้ปฏิบัติตาม มอก. 2914

8. ลักษณะทั่วไป

8.1 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ต้องไม่มีข้อบกพร่องที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตาม เหล็กแผ่นม้วนอาจมีข้อบกพร่องอยู่ได้บ้าง เนื่องจากขั้นตอนการตรวจสอบโดยปกติ ไม่เอื้ออำนวยให้ผู้ทำมีโอกาสกำจัดข้อบกพร่องได้

โดยทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดเกี่ยวกับข้อบกพร่องผิวกับผิวด้านนอกของเหล็กแผ่นม้วนและผิวด้านบนของเหล็กแผ่นตัด

การทดสอบ ให้ทำโดยการตรวจพินิจ กรณีการควบคุมคุณภาพของโรงงานอาจใช้วิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า

ใช้สำหรับการอุตสาหกรรมเพื่อการศึกษาเท่านั้น

9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ที่ม้วนของเหล็กแผ่นม้วนทุกม้วน และที่มัดของเหล็กแผ่นตัดและเหล็กแผ่นลูกฟูกทุกมัด อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่ลบเลือนหรือหลุดลอกง่าย

(1) ชนิด ลักษณะขอบ ชั้นคุณภาพ สัญลักษณ์ผิวเคลือบสำเร็จ สัญลักษณ์กรรมวิธีทางเคมี สัญลักษณ์การเคลือบน้ำมัน และสัญลักษณ์มวลเคลือบหรือมวลเคลือบเฉลี่ย ตัวอย่างเช่น เหล็กแผ่นม้วน ขอบตัด SGHC ZS NC X Z275

(2) การแสดงมิติ

- มิติของเหล็กแผ่นม้วน ให้แสดงด้วยความหนาระบุและความกว้าง หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- มิติของเหล็กแผ่นตัดและเหล็กแผ่นลูกฟูก ให้แสดงด้วยความหนาระบุ ความกว้าง และความยาว หน่วยเป็นมิลลิเมตร (กรณีเหล็กแผ่นลูกฟูก ให้แสดงความกว้างทั้งก่อนขึ้นลอนและหลังขึ้นลอน)

(3) จำนวนแผ่นในมัด (กรณีเหล็กแผ่นตัดและเหล็กแผ่นลูกฟูก) หรือมวลเป็นกิโลกรัม (กรณีเหล็กแผ่นม้วน)

(4) รหัสรุ่น หรือวันเดือนปีที่ทำ

(5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

(6) ประเทศที่ทำ

กรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

10. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

10.1 ให้ไว้เป็นข้อแนะนำใน ภาคผนวก จ.

สำหรับระบบควบคุมคุณภาพของผู้ทำ อาจกำหนดการชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินที่แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในภาคผนวก จ. ได้ แต่ต้องทำให้มั่นใจว่า ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ภาคผนวก ก.

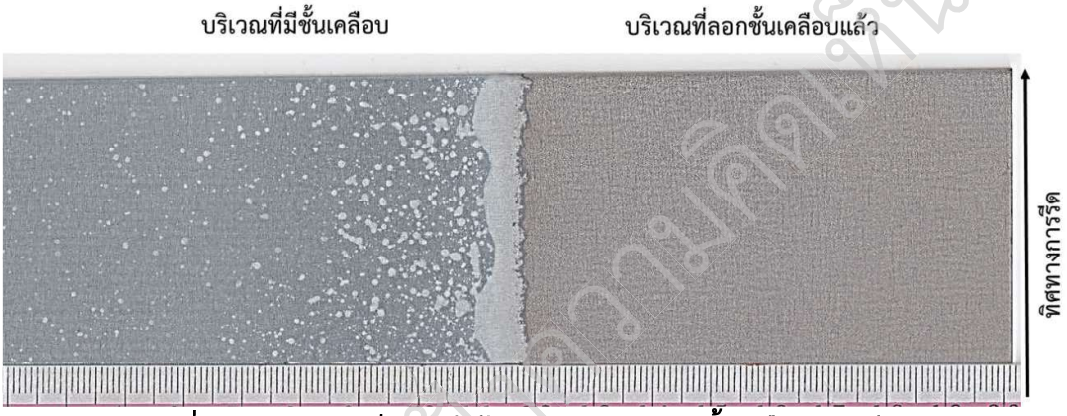
(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ข้อแนะนำสำหรับการจำแนกเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ที่ทำจากเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนและเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็น

(ข้อ 2.1)

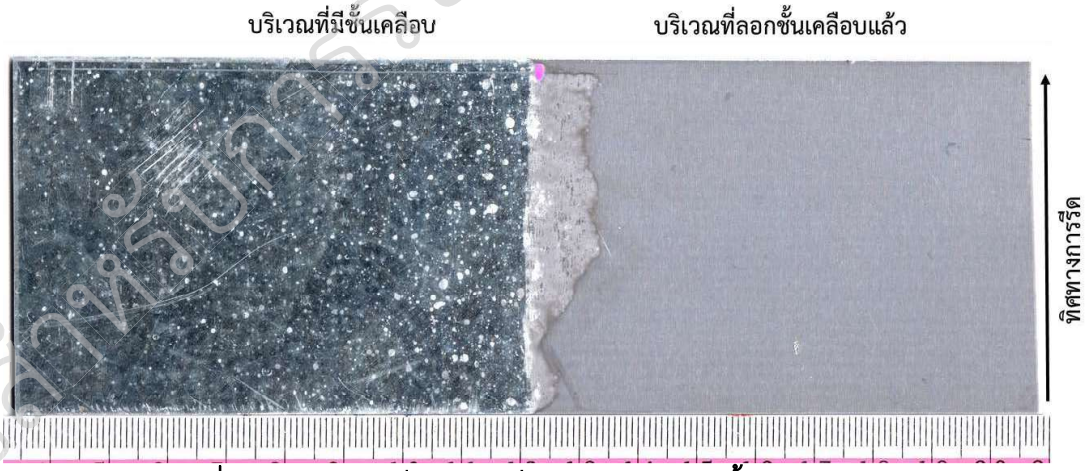
ก.1 สภาพปรากฏของผิว

การจำแนกชนิดเหล็กแผ่นที่นำมาเคลือบสังกะสี ในขั้นเบื้องต้นทำได้โดยการพินิจจากสภาพผิว เหล็กแผ่นรีดร้อนจะมีผิวที่หยาบกว่า (ดูรูปที่ ก.1) ผิวของเหล็กแผ่นรีดเย็น (ดูรูปที่ ก.2)



รูปที่ ก.1 สภาพผิวเหล็กแผ่นรีดร้อนก่อนและหลังลอกชั้นเคลือบสังกะสี

(ข้อ ก.1)



รูปที่ ก.2 สภาพผิวเหล็กแผ่นรีดเย็นก่อนและหลังลอกชั้นเคลือบสังกะสี

(ข้อ ก.1)

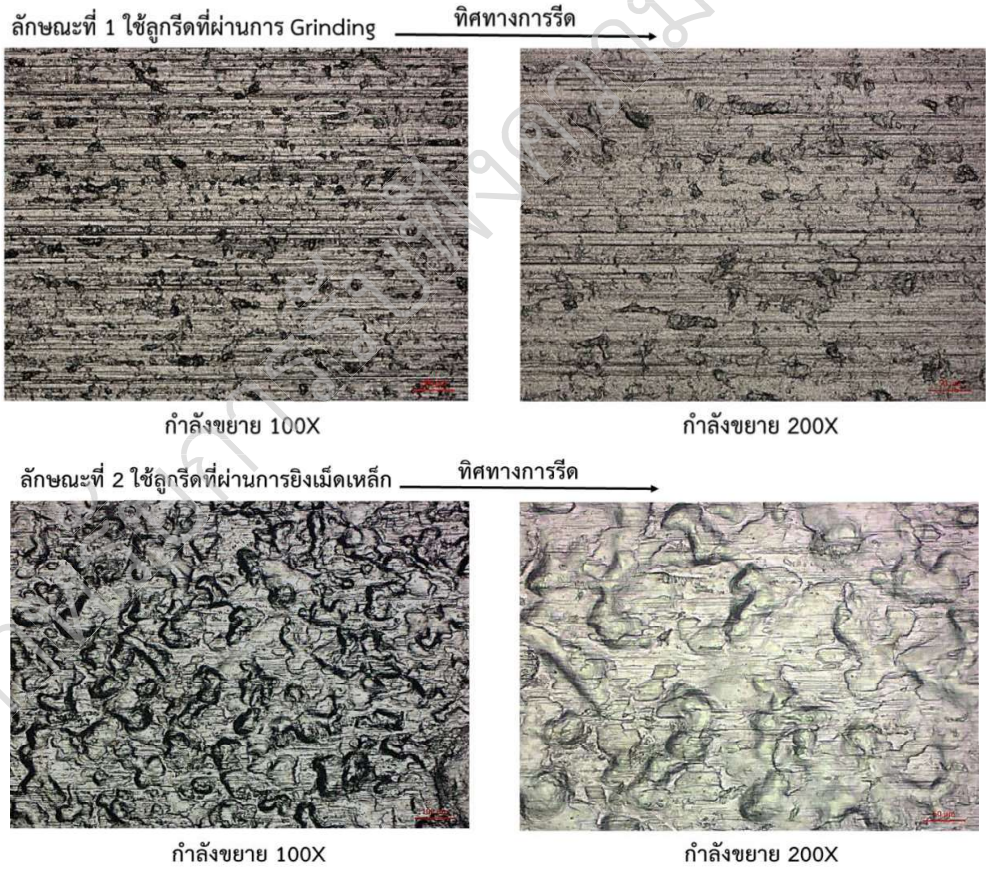
ใช้สำหรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเท่านั้น

ก.2 สภาพผิวหลังการลอกชั้นเคลือบเมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์

เมื่อตรวจสอบสภาพผิวหลังการลอกชั้นเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบเงาสะท้อนจากผิวเหล็ก ผิวของเหล็กแผ่นรีดร้อน (ดูรูปที่ ก.3) จะมีเงาดำมากกว่าผิวของเหล็กแผ่นรีดเย็น (ดูรูปที่ ก.4)

รูปที่ ก.3 ภาพถ่ายผิวเหล็กแผ่นรีดร้อนหลังลอกชั้นเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์

(ข้อ ก.2)

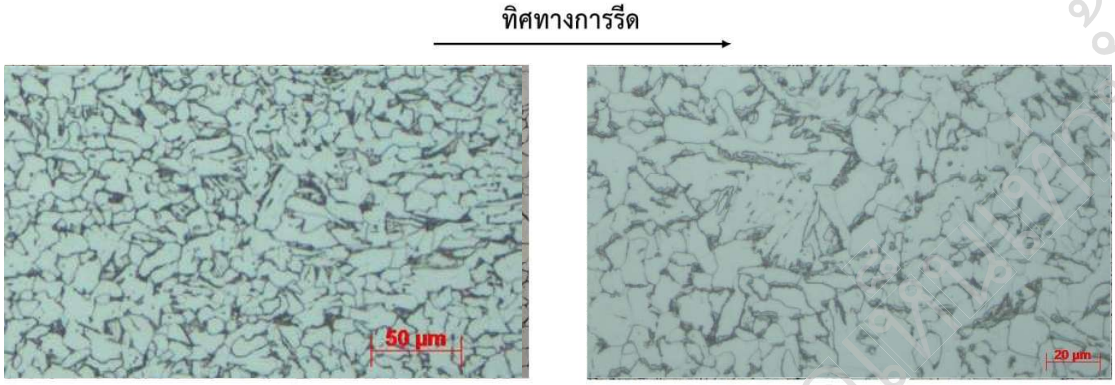


รูปที่ ก.4 ภาพถ่ายผิวเหล็กแผ่นรีดเย็นหลังลอกชั้นเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์

(ข้อ ก.2)

ก.3 สัณฐานของโครงสร้างจุลภาค

เมื่อตรวจสอบสัณฐานของโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานที่ลอกชั้นเคลือบสังกะสี โครงสร้างจุลภาคของเหล็กแผ่นรีดร้อนมีลักษณะเกรนแบบอิควิแอกซ์ (equiaxed grains) (ดูรูปที่ ก.5) และโครงสร้างจุลภาคของเหล็กแผ่นรีดเย็นมีลักษณะเกรนแบนยาว (elongated grain) (ดูรูปที่ ก.6)



รูปที่ ก.5 รูปถ่ายโครงสร้างจุลภาคของเหล็กแผ่นรีดร้อน

(ข้อ ก.3)

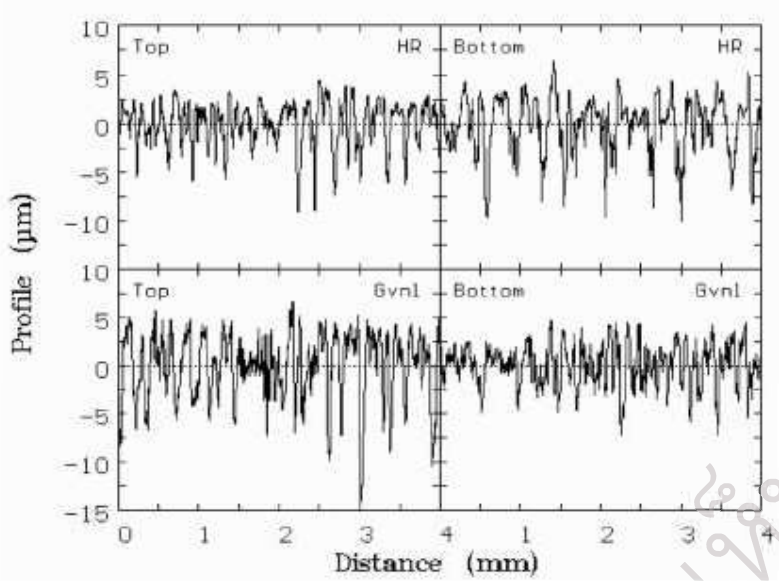
รูปที่ ก.6 รูปถ่ายโครงสร้างจุลภาคของเหล็กแผ่นรีดเย็น

(ข้อ ก.3)

ก.4 ความหยาบผิว (roughness profile)

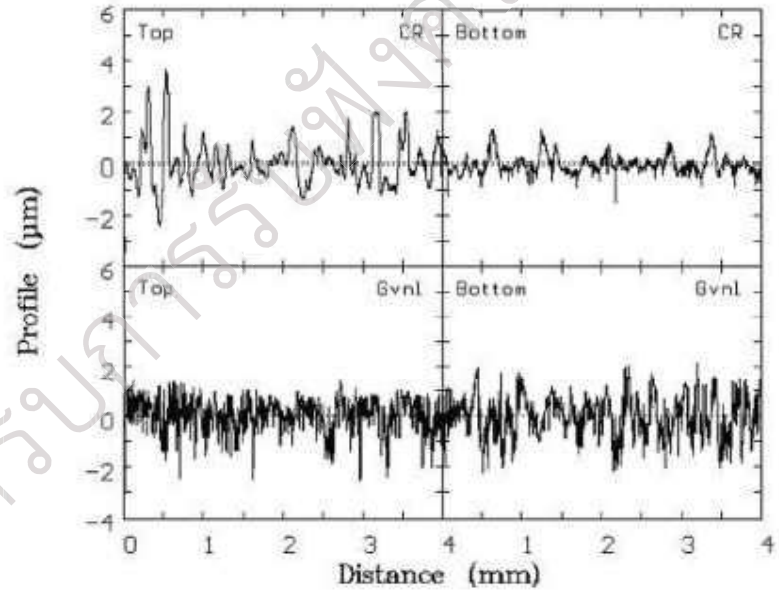
เมื่อตรวจวิเคราะห์ภูมิลักษณะของความหยาบผิว (topography profiles) บนผิวชิ้นงานทั้งเคลือบและไม่เคลือบสังกะสี ภูมิลักษณะของความหยาบผิวเหล็กแผ่นรีดร้อนจะมีลักษณะเหวี่ยงขึ้นลงค่อนข้างมาก (ดูรูปที่ ก.7) เมื่อเปรียบเทียบกับภูมิลักษณะของความหยาบผิวเหล็กแผ่นรีดเย็น (ดูรูปที่ ก.8)

ใช้สำหรับการพิจารณาเท่านั้น



รูปที่ ก.7 ภูมิลักษณะของความหยาบผิวเหล็กแผ่นรีดร้อน

(ข้อ ก.4)



รูปที่ ก.8 ภูมิลักษณะของความหยาบผิวเหล็กแผ่นรีดเย็น

(ข้อ ก.4)

ใช้สำหรับราชการ ป้องกันความคลาดเคลื่อนเท่านั้น

ภาคผนวก ข.

การหาค่ามวลเคลือบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ด้วยวิธีเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์แบบออฟไลน์

(ข้อ 6.1)

ข.1 สรุปความ

การหาค่ามวลเคลือบของชิ้นทดสอบโดยใช้เครื่องทดสอบเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์แบบออฟไลน์

ข.2 หลักการวัด

การหาค่ามวลเคลือบทำโดยการวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ที่เปล่งออกมาจากชั้นเคลือบเมื่อฉายเอกซเรย์บนสิ่งตัวอย่าง แล้วเปรียบเทียบความเข้มนี้กับความเข้มที่วัดได้จากชิ้นทดสอบที่ทราบค่ามวลเคลือบ

ข.3 เครื่องทดสอบ

ให้เป็นไปตาม JIS K 0119 ข้อ 5.

ข.4 เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ที่ให้วัดค่า

ให้วัดเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ที่เป็นรังสีปฐมภูมิของ ZnK_{α} (ความยาวคลื่น 0.143 5 nm)

ข.5 ชิ้นทดสอบ

ข.5.1 ขนาดของชิ้นทดสอบ

ชิ้นทดสอบต้องมีขนาดที่สามารถใส่เข้าไปในห้องตัวอย่าง (sample chamber) ของเครื่องทดสอบเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ และต้องมีพื้นที่รับการฉายรังสีอย่างน้อย 314 mm^2

ข.5.2 ตำแหน่งและจำนวนของชิ้นทดสอบ

กรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นจากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 1 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

กรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยการเคลือบทีละแผ่น ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นจากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 2 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ข.6 การเตรียมและค่าแก้ของเส้นโค้งการสอบเทียบ (calibration curve)

ข.6.1 วิธีการเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบ

ข.6.1.1 ทั่วไป

ให้เตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบโดยวิธี 3-ชิ้นทดสอบ หรือวิธี 2-ชิ้นทดสอบ

ข.6.1.2 วิธี 3-ชิ้นทดสอบ

การเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบโดยวิธี 3-ชิ้นทดสอบ ให้เป็นดังนี้

1) ชิ้นทดสอบ

ใช้สำหรับการปรึกษาความคิดเห็นเท่านั้น

สุ่มชิ้นทดสอบ 1 ชิ้น สำหรับการวัดเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า ชิ้นทดสอบเอ) และชิ้นทดสอบ 2 ชิ้น สำหรับหาค่ามวลเคลือบ (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า ชิ้นทดสอบบี)

ให้เตรียมชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นจากตัวอย่างเหล็กแผ่นตัดหรือเหล็กแผ่นม้วนประเภทการเคลือบเดียวกับสิ่งที่จะวัด โดยให้ชิ้นทดสอบเอ มีขนาดเหมาะสมกับห้องตัวอย่างของเครื่องทดสอบ และให้เตรียมชิ้นทดสอบบี 2 ชิ้น ขนาดอย่างน้อย 1 200 mm^2 จากแต่ละด้านของชิ้นทดสอบเอ

2) การวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

เลือกผิวด้านหนึ่งของชิ้นทดสอบเอสำหรับการฉายเอกซเรย์เป็นผิวการวัด ฉายเอกซเรย์บนผิวการวัดของชิ้นทดสอบเอ ภายใต้สภาวะที่ระบุไว้ในข้อ ข.7 1) และวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

3) การวัดมวลเคลือบ

เตรียมชิ้นทดสอบบี เพื่อป้องกันการชะล้างชั้นเคลือบจากผิวด้านอื่นนอกจากผิวการวัด การป้องกันการชะล้างชั้นเคลือบที่ด้านหลังของผิวการวัด ทำโดยทาแลกเกอร์แล้วทำให้แห้งหรือปิดทับด้วยเทปกว้าง จากนั้นวัดมวลเคลือบบนผิวการวัดของชิ้นทดสอบบีทั้ง 2 ชิ้น ตามภาคผนวก ค. หาค่ามวลเคลือบเฉลี่ยของชิ้นทดสอบบี 2 ชิ้น เพื่อใช้เป็นมวลเคลือบบนผิวการวัดของชิ้นทดสอบเอ

4) การเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบ

ทำซ้ำข้อ 1) ถึงข้อ 3) โดยใช้ชิ้นทดสอบที่มีมวลเคลือบแตกต่างกัน อย่างน้อยสามระดับ แล้วเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบตามความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์กับมวลเคลือบ

ข.6.1.3 วิธี 2-ชิ้นทดสอบ

การเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบโดยวิธี 2-ชิ้นทดสอบ ให้เป็นดังนี้

1) ชิ้นทดสอบ

สุ่มชิ้นทดสอบ 2 ชิ้น ขนาดอย่างน้อย 1 200 mm^2 จากตัวอย่างเหล็กแผ่นตัดหรือเหล็กแผ่นม้วนประเภทการเคลือบเดียวกับสิ่งที่จะวัด สำหรับการเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบ

ใช้สำหรับการรับพิจารณาเท่านั้น

2) การวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

เลือกผิวด้านหนึ่งของชิ้นทดสอบชิ้นแรกสำหรับการฉายเอกซเรย์เป็นผิวการวัด ฉายเอกซเรย์บนผิวการวัดของชิ้นทดสอบ ภายใต้สภาวะที่ระบุไว้ในข้อ ข.7 1) และวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

วัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ของชิ้นทดสอบอีกชิ้นที่เหลือบนผิวด้านเดียวกับชิ้นทดสอบแรกในลักษณะเดียวกัน หาค่าความเข้มเฉลี่ยของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ของชิ้นทดสอบทั้งสอง เพื่อใช้เป็นความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ของผิวการวัด

3) การวัดมวลเคลือบ

เตรียมชิ้นทดสอบ เพื่อป้องกันการชะล้างชั้นเคลือบจากผิวด้านอื่นนอกจากผิวการวัด การป้องกันการชะล้างชั้นเคลือบที่ด้านหลังของผิวการวัด ทำโดยทาแลกเกอร์แล้วทำให้แห้งหรือปิดทับด้วยเทปกว้าง จากนั้นวัดมวลเคลือบบนผิวการวัดของชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้น ตามภาคผนวก ค. หาค่ามวลเคลือบเฉลี่ยของชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้น เพื่อใช้เป็นมวลเคลือบบนผิวการวัด

4) การเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบ

ทำซ้ำข้อ 1) ถึงข้อ 3) โดยใช้ชิ้นทดสอบที่มีมวลเคลือบแตกต่างกัน อย่างน้อยสามระดับ แล้วเตรียมเส้นโค้งการสอบเทียบตามความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์กับมวลเคลือบ

ข.6.2 ค่าแก้ของเส้นโค้งการสอบเทียบ

ใส่ชิ้นทดสอบการสอบเทียบ (calibration test piece) ในเครื่องทดสอบ วัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์หรือค่าที่แปลงเป็นมวลเคลือบตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด เช่น ทุก 8 h หรือ 24 h แล้วแก้ค่าเส้นโค้งการสอบเทียบ

ข.7 วิธีดำเนินการวัด

วิธีดำเนินการวัด ให้เป็นดังนี้

1) ใส่ชิ้นทดสอบที่มีสัญลักษณ์มวลเคลือบต่ำสุดของค่ามวลเคลือบทั้งหมดที่จะวัดในเครื่องทดสอบ ตั้งสภาวะเครื่องทดสอบที่ทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (relative standard deviation: RSD) หลังการวัดติดต่อกัน 10 ครั้ง มีค่าไม่เกิน 1% และสามารถอ่านค่ามวลเคลือบให้ละเอียดถึง 0.1 g/m^2 การวัดซ้ำไม่จำเป็นต้องทำ หากความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ ได้จากการนับ 10 000 ครั้งขึ้นไป

ใช้สำหรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเท่านั้น

หมายเหตุ *คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ RSD คิดเป็นร้อยละ จากสมการ*

$$RSD = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

เมื่อ

s *คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน*

$\bar{x}$ *คือ ค่าเฉลี่ย*

เมื่อวัดมวลเคลือบที่น้อยกว่าสัญลักษณ์มวลเคลือบที่ใช้ในการตั้งสภาวะเครื่องทดสอบ ให้ใช้ชิ้นทดสอบที่มีสัญลักษณ์มวลเคลือบที่สัมพันธ์กับมวลเคลือบที่ต้องการวัดนั้น ยืนยันสภาวะเครื่องทดสอบว่า ยังให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ RSD และอ่านค่าได้ตามที่ต้องการข้างต้นหรือไม่ หากสภาวะเครื่องทดสอบที่ตั้งไว้ไม่สามารถให้ผลเป็นที่พอใจ ให้ตั้งสภาวะเครื่องทดสอบใหม่

2) ใส่ชิ้นทดสอบในห้องตัวอย่าง

3) ฉายเอกซเรย์บนผิวชิ้นทดสอบภายใต้สภาวะที่ระบุไว้ และวัดความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์

4) แปลงค่าความเข้มของเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์เป็นมวลเคลือบต่อตารางเมตร (หนึ่งด้าน, g/m^2) โดยใช้เส้นโค้งการสอบเทียบ

5) ทำซ้ำข้อ 2) ถึงข้อ 4) เพื่อหามวลเคลือบบนผิวด้านหลังของชิ้นทดสอบ หาผลรวมของมวลเคลือบบนผิวด้านหน้าและผิวด้านหลัง เพื่อใช้เป็นมวลเคลือบของชิ้นทดสอบ (สองด้าน, g/m^2)

ข.8 การตรวจสอบเครื่องทดสอบ

เครื่องทดสอบต้องได้รับการตรวจสอบอย่างเพียงพอตามรายการที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ของ JIS K 0119 นอกจากนี้ ให้เปรียบเทียบผลของมวลเคลือบที่วัดได้กับที่หาค่าตามภาคผนวก ค. เพื่อยืนยันว่า ผลการวัดที่ได้จากการใช้เครื่องทดสอบไม่แสดงความผิดปกติ

ใช้สำหรับการรับพิจารณามาตรฐานเท่านั้น

ภาคผนวก ค.

การหาค่ามวลเคลือบโดยวิธีกราวิเมตริก

(ข้อ 6.1)

ค.1 สรุปความ

ชั่งชิ้นทดสอบ ละลายชั้นเคลือบในสารละลายทดสอบ ชั่งชิ้นทดสอบอีกครั้ง หาผลต่างของมวลทั้งสอง แล้วคำนวณหาค่ามวลเคลือบ

ค.2 สารละลายทดสอบ

ละลายเฮกซะเมทิลีนเตตรามีน (hexamethylenetetramine) 3.5 g ในกรดไฮโดรคลอริก ความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 1.18 g/cm^3 [35% โดยมวล] ปริมาตร 500 cm^3 เจือจางสารละลายด้วยน้ำจนมีปริมาตร 1 000 cm^3 เพื่อใช้เป็นสารละลายทดสอบ

ค.3 ชิ้นทดสอบ

ค.3.1 ขนาดของชิ้นทดสอบ

ชิ้นทดสอบต้องมีขนาดอย่างน้อย 1 200 mm^2 ขึ้นไป

ค.3.2 ตำแหน่งและจำนวนของชิ้นทดสอบ

กรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นจากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 1 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

กรณีตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ทำโดยการเคลือบทีละแผ่น ให้เตรียมชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นจากแต่ละตำแหน่ง จำนวน 3 ตำแหน่ง ดังรูปที่ 2 หรือ ตำแหน่งที่ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ค.3.3 การทำความสะอาดชิ้นทดสอบ

เตรียมชิ้นทดสอบ ให้ล้างคราบน้ำมันออกจากชิ้นทดสอบตามความจำเป็น ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์แล้วทำให้แห้ง ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ต้องไม่เป็นอันตรายต่อชั้นเคลือบ

ค.4 วิธีดำเนินการทดสอบ

วิธีดำเนินการทดสอบ ให้เป็นดังนี้

1) วัดมวลของชิ้นทดสอบก่อนละลายชั้นเคลือบ โดยมีความแม่น (accuracy) ไม่เกิน ±1% ของมวลเคลือบโดยประมาณ (มวลเคลือบที่คาดหวัง)

2) เลือกปริมาตรของสารละลายทดสอบ โดยใช้สารละลายอย่างน้อย 10 ml ต่อพื้นที่ผิวเคลือบ (หนึ่งด้าน) ของชิ้นทดสอบ 100 mm^2 สารละลายทดสอบสามารถใช้ซ้ำได้ตราบเท่าที่ยังสามารถกำจัดชั้นเคลือบได้โดยง่าย

3) แช่ชิ้นทดสอบให้จมทั้งชิ้นในสารละลายทดสอบที่อุณหภูมิปกติ ทิ้งไว้จนชั้นเคลือบละลายออกหมด การยุติของการเกิดฟองไฮโดรเจนในสารละลายทดสอบที่เกิดขึ้นรวดเร็วในตอนแรก เป็นการชี้บ่งว่า การละลายชั้นเคลือบเสร็จสมบูรณ์ ล้างชิ้นทดสอบในน้ำไหล เช็ดและทำให้แห้ง หรือแช่ชิ้นทดสอบใน

ใช้สำหรับการปรึกษาความคิดเห็นเท่านั้น

แอลกอฮอล์และทำให้แห้งอย่างรวดเร็ว ชั่งหามวลอีกครั้ง โดยมีความแม่น ไม่เกิน ±1% ของมวลเคลือบโดยประมาณ (มวลเคลือบที่คาดหวัง)

4) หาค่าพื้นที่ผิวเคลือบ (หนึ่งด้าน) ของชิ้นทดสอบ S หน่วยเป็นตารางมิลลิเมตร โดยมีความแม่น ไม่เกิน ±1%

ค.5 การคำนวณค่ามวลเคลือบ

ให้คำนวณหามวลเคลือบ M จากสมการด้านล่างถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จากนั้นปัดเศษเป็นจำนวนเต็ม การปัดเศษ ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ฉ.

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

เมื่อ

M คือ มวลเคลือบ หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร

W_1 คือ มวลของชิ้นทดสอบก่อนลอกชั้นเคลือบ หน่วยเป็นกรัม

W_2 คือ มวลของชิ้นทดสอบหลังลอกชั้นเคลือบ หน่วยเป็นกรัม

S คือ พื้นที่ผิวเคลือบ (หนึ่งด้าน) ของชิ้นทดสอบ หน่วยเป็นตารางมิลลิเมตร

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ภาคผนวก ง.

มวล

(ข้อ 7.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

ง.1 มวลของเหล็กแผ่นตัด

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้มวลของเหล็กแผ่นตัดเท่ากับมวลที่ได้จากการคำนวณ หน่วยเป็นกิโลกรัม

ง.2 มวลของเหล็กแผ่นม้วน

ให้มวลของเหล็กแผ่นม้วนเท่ากับมวลที่ชั่งได้จริง หรือ มวลที่ได้จากการคำนวณ หน่วยเป็นกิโลกรัม

ง.3 การคำนวณหามวล

ให้คำนวณหามวลของเหล็กแผ่นตัดและเหล็กแผ่นม้วน ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ ง.1 และตารางที่ ง.2 การปัดเศษ ให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ฉ.

ง.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลคำนวณ

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลคำนวณของเหล็กแผ่นตัด คิดเป็นร้อยละ คิดจากผลต่างของมวลที่ชั่งได้จริงกับมวลที่ได้จากการคำนวณ หารด้วยมวลที่ได้จากการคำนวณ ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ ง.3

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ตารางที่ ง.1 การคำนวณหามวล

(ข้อ ง.3)

ขั้นตอนการคำนวณ		การคำนวณ	การรายงานผล
มวลพื้นฐานของโลหะพื้น kg/mm·m^2		7.85	—
มวลต่อหน่วยของโลหะพื้น kg/m^2		มวลพื้นฐาน (kg/mm·m^2) x ความหนาระบุ (mm)	ปัดเศษให้มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 4 ตัว
มวลต่อหน่วยหลังการเคลือบ kg/m^2		มวลต่อหน่วยของโลหะพื้น (kg/m^2) + ค่าคงตัวมวลเคลือบ (kg/m^2)	ปัดเศษให้มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 4 ตัว
เหล็กแผ่นตัด	พื้นที่ของเหล็กแผ่นตัด m^2	ความกว้าง (mm) x ความยาว (mm) x 10^{-6}	ปัดเศษให้มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 4 ตัว
	มวลของ 1 แผ่น kg	มวลต่อหน่วยหลังการเคลือบ (kg/m^2) x พื้นที่ (m^2)	ปัดเศษให้มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 3 ตัว
	มวลของ 1 มัด kg	มวลของ 1 แผ่น (kg) x จำนวนแผ่นที่ขนาดเดียวกันใน 1 มัด	ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มของ kg
	มวลรวม kg	ผลรวมของมวลแต่ละมัด	จำนวนเต็มของ kg
เหล็กแผ่นม้วน	มวลต่อหน่วยของเหล็กแผ่นม้วน kg/m	มวลต่อหน่วยหลังการเคลือบ (kg/m^2) x ความกว้าง (mm) x 10^{-3}	ปัดเศษให้มีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญ 3 ตัว
	มวลของ 1 ม้วน kg	มวลต่อหน่วยของเหล็กแผ่นม้วน (kg/m) x ความยาว (m)	ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มของ kg
	มวลรวม kg	ผลรวมของมวลแต่ละม้วน	จำนวนเต็มของ kg

ตารางที่ ง.2 ค่าคงตัวมวลเคลือบสำหรับการคำนวณหามวล

(ข้อ ง.3)

หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตร

สัญลักษณ์มวลเคลือบ	Z060	Z080	Z100	Z120	Z140	Z180	Z200	Z220	Z250	Z275	Z350	Z370	Z450	Z600
ค่าคงตัวมวลเคลือบ	0.090	0.120	0.150	0.183	0.203	0.244	0.285	0.305	0.350	0.381	0.458	0.481	0.565	0.722

ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้ใช้ในเชิงพาณิชย์

ตารางที่ ง.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลคำนวณ

(ข้อ ง.4)

มวลคำนวณของรุ่น kg	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน %
น้อยกว่า 600	±10
600 ถึงน้อยกว่า 2 000	±7.5
2 000 ขึ้นไป	±5

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ภาคผนวก จ.

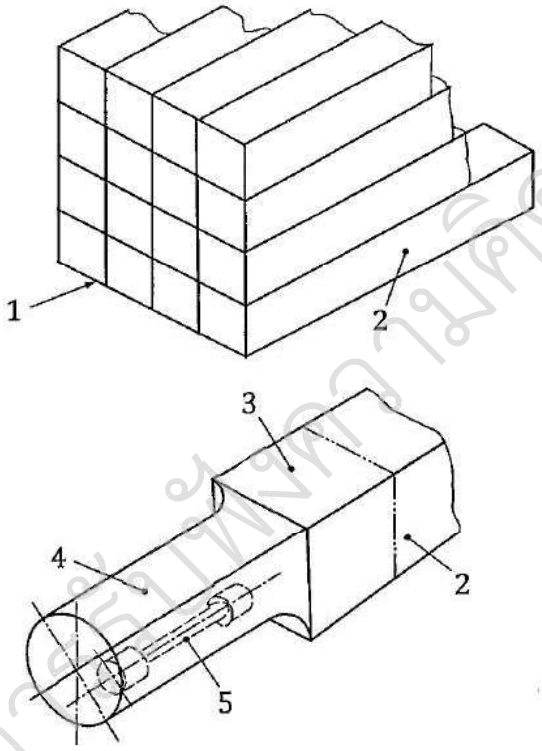
การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 10.1)

(ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)

จ.1 ทั่วไป

จ.1.1 คำที่เกี่ยวข้องในการชักตัวอย่างและการเตรียมชิ้นทดสอบ อาจอธิบายได้ตามรูปที่ จ.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 จ.1 คำที่เกี่ยวข้องในการชักตัวอย่างและการเตรียมชิ้นทดสอบ

(ข้อ จ.1.1 ข้อ จ.1.3 และข้อ จ.2)

จ.1.2 รุ่น (lot) ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ชนิด ชั้นคุณภาพ สัญลักษณ์มวลเคลือบ และความหนาระบุเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ใช้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

จ.1.3 รุ่นย่อย หมายถึง กลุ่มของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่จัดจากรุ่นเดียวกัน เพื่อการทดสอบและการตัดสิน ขนาดของรุ่นย่อยให้เป็นไปตามตารางที่ จ.1

ตารางที่ จ.1 ขนาดของรุ่นย่อย

(ข้อ จ.1.3)

รายการทดสอบ	เหล็กแผ่นม้วน	เหล็กแผ่นตัดและเหล็กแผ่นลูกฟูก
1) ส่วนประกอบทางเคมี (ข้อ 4.1) 2) สมบัติทางกล (ข้อ 5.1) 3) มวลเคลือบ (ข้อ 6.1) 4) การติดแน่นของชั้นเคลือบ (ข้อ 6.3) 5) มิติและรูปร่าง (ข้อ 7.) 6) ลักษณะทั่วไป (ข้อ 8.1) 7) เครื่องหมายและฉลาก (ข้อ 9.1)	50 t หรือ เศษของ 50 t	3 000 แผ่น หรือ เศษของ 3 000 แผ่น

จ.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินของแต่ละรุ่นย่อย

ให้ชักผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นย่อยเดียวกันจำนวน 1 ม้วนหรือ 1 แผ่น สำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล มวลเคลือบ การติดแน่นของชั้นเคลือบ มิติ รูปร่าง ลักษณะทั่วไป และเครื่องหมายและฉลาก ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 5.1 ข้อ 6.1 ข้อ 6.3 ข้อ 7. ข้อ 8.1 และข้อ 9.1 ทุกรายการ จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีรุ่นย่อยนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

จ.3 เกณฑ์ตัดสินของผลิตภัณฑ์

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีทุกรุ่นย่อยต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อ จ.2 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น

ภาคผนวก ฉ.

การปัดเศษของตัวเลข

(ข้อ 5.1 ข้อ 7.2 และข้อ ค.5)

ง.1 การปัดเศษของตัวเลข (rounding of numbers) ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “การปัดเศษ” หมายถึง การแทนที่ขนาดของตัวเลขที่ให้มา (given number) ด้วยตัวเลขที่เรียกว่า ค่าที่ปัดเศษแล้ว (rounded number) ซึ่งเลือกจากลำดับของผลคูณระหว่างจำนวนเต็ม (integral multiples) กับความละเอียดของการปัดเศษ (rounding interval) ที่ต้องการ

ตัวอย่าง 1 ความละเอียดของการปัดเศษ: 0.1
ลำดับของผลคูณฯ: 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, ...
ตัวอย่าง 2 ความละเอียดของการปัดเศษ: 10
ลำดับของผลคูณฯ: 1 210, 1 220, 1 230, 1 240, ...

ง.2 วิธีการปัดเศษต่อไปนี้สอดคล้องกับ JIS Z 8401 Rule A

(1) หากมีผลคูณของจำนวนเต็มที่ใกล้ที่สุดกับตัวเลขที่ให้มาเพียงค่าเดียว ให้เลือกผลคูณค่านั้นเป็นค่าที่ปัดเศษแล้ว

ตัวอย่าง 1 ความละเอียดของการปัดเศษ: 0.1

ตัวเลขที่ให้มา	ค่าที่ปัดเศษแล้ว
12.223	12.2
12.251	12.3
12.275	12.3

ตัวอย่าง 2 ความละเอียดของการปัดเศษ: 10

ตัวเลขที่ให้มา	ค่าที่ปัดเศษแล้ว
1 222.3	1 220
1 225.1	1 230
1 227.5	1 230

(2) หากมีผลคูณของจำนวนเต็มที่ต่อเนื่องกัน 2 จำนวนอยู่ใกล้กับตัวเลขที่ให้มาเท่ากัน ให้เลือกผลคูณระหว่างจำนวนเต็มที่เป็นเลขคู่กับความละเอียดของการปัดเศษที่ต้องการเป็นค่าที่ปัดเศษแล้ว

ตัวอย่าง 1 ความละเอียดของการปัดเศษ: 0.1

ตัวเลขที่ให้มา	ผลคูณที่อยู่ใกล้เท่ากัน	ค่าที่ปัดเศษแล้ว
12.25	(122 x 0.1) กับ (123 x 0.1)	12.2
12.35	(123 x 0.1) กับ (124 x 0.1)	12.4

ใช้สำหรับการรับรองความเหมาะสมเท่านั้น

ตัวอย่าง 2 ความละเอียดของการปัดเศษ: 10

ตัวเลขที่ให้มา	ผลคูณที่อยู่ใกล้เท่ากัน	ค่าที่ปัดเศษแล้ว
1 225.0	(122 x 10) กับ (123 x 10)	1 220
1 235.0	(123 x 10) กับ (124 x 10)	1 240

ใช้สำหรับการรับฟังความคิดเห็นเท่านั้น