

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2131-2545

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน
และเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด

PREPAINTED HOT-DIP ZINC-COATED STEEL : COILS AND SHEETS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.50

ISBN 974-608-804-1

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน
และเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด

มอก. 2131-2545

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 120 ตอนที่ 85 ง
วันที่ 23 ตุลาคม พุทธศักราช 2546

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 918
มาตรฐานแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีเคลือบสี

ประธานกรรมการ

ผศ.สมเกียรติ รุ่งทองใบสุรีย์

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการ

นายไมตรี รัตนพงษ์

ผู้แทนกรุงเทพมหานคร

นายนิติศักดิ์ ขอบดำรงธรรม

ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

นายประเสริฐ ชวพันธ์

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายกิตติพัฒน์ ปณิธากรณ์

ผู้แทนสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน

นายศักรพันธ์ เอี่ยมเอกตุลย์

ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายวิทยา หาญกิติพงศ์ไพศาล

ผู้แทนบริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด (มหาชน)

นางศิรดา เมธีกุล

ผู้แทนบริษัท ไทยแลนด์ไอออนเวคส์ จำกัด (มหาชน)

นายศักดิ์ อัสวพงศ์พูลกิจ

ผู้แทนบริษัท บี เอช พี สตีล (ประเทศไทย) จำกัด

นายชัยวัฒน์ สิทธิโสภณ

ผู้แทนบริษัท สังกะสีไทย จำกัด

นายประสิทธิ์ สุนศักดิ์สวัสดิ์

ผู้แทนบริษัท สังกะสีไทย จำกัด

นายกิตติศักดิ์ สะอาดศรี

ผู้แทนบริษัท สังกะสีฟาร์อีสท์ จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวสิริลักษณ์ ชูโชติ

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากการนำเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด มาใช้ทำผลิตภัณฑ์สำเร็จ เช่น เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีมุงหลังคา เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีทำรั้ว เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีใช้ตกแต่งให้สวยงามในงานด้านสถาปัตยกรรมกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS G 3312-1994	Prepainted hot-dip zinc-coated sheets and coils
JIS G 3302-1994	Hot-dip zinc-coated sheets and coils
JIS Z 9117-1984	Retroreflective sheeting and tape for safety
มอก.50-2538	แผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน
มอก.228-2541	แถบกาวยเซลโลเฟน
มอก.649-2529	ไส้ดินสอดำ
มอก.1151-2541	กระดาดทราย

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3162 (พ.ศ. 2546)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี โดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2131-2545 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2546

สมศักดิ์ เทพสุทิน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

และเคลือบสี : แผ่นม้วนและแผ่นตัด

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชนิด ชั้นคุณภาพ ประเภท และสัญลักษณ์ ขนาด และเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อน วัสดุ คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี” หมายถึง เหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็น นำมาเคลือบผิวด้วยสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน แล้วเคลือบด้วยสีเรซินสังเคราะห์ (durable synthetic resin paint) ทัพอีกครั้งหนึ่ง ทำเป็นลักษณะแผ่นม้วน หรือแผ่นตัด
- 2.2 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีที่ทำเป็นม้วน
- 2.3 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนที่ตัดแบ่งเป็นแผ่น
- 2.4 มวลสังกะสีที่เคลือบ หมายถึง มวลเป็นกรัมของสังกะสีที่เคลือบต่อพื้นที่เคลือบชิ้นงานทั้ง 2 ด้านใน 1 ตารางเมตร
- 2.5 ความหนาอะลูมิเนียม หมายถึง ความหนาของเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็นก่อนนำมาเคลือบสังกะสี

3. ชนิด ชั้นคุณภาพ ประเภท และสัญลักษณ์

3.1 ชนิด

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 3.1.1 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน
- 3.1.2 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด

3.2 ชั้นคุณภาพ

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี แบ่งออกเป็น 8 ชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชั้นคุณภาพของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี
(ข้อ 3.2 และข้อ 4.2)

ชั้นคุณภาพของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี	การใช้งาน	ความหนา มิลลิเมตร	สัญลักษณ์ของชั้นคุณภาพของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีก่อนเคลือบสี
- CGCC	สำหรับใช้กับงานทั่วไป	0.25 ถึง 1.60	SGCC
- CGCH	สำหรับใช้กับงานทั่วไปหรืองานที่ต้องการความแข็งแรง	0.11 ถึง 1.00	SGCH
CGCD1	สำหรับใช้กับงานขึ้นรูป	0.40 ถึง 1.60	SGCD1
CGC340	สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง	0.25 ถึง 1.60	SGC340
CGC400	สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง	0.25 ถึง 1.60	SGC400
CGC440	สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง	0.25 ถึง 1.60	SGC440
CGC490	สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง	0.25 ถึง 1.60	SCG490
- CGC570	สำหรับใช้กับงานโครงสร้าง	0.25 ถึง 1.60	SGC570

หมายเหตุ ความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีนอกเหนือจากที่กำหนดในตารางที่ 1 ให้เป็นไปตามข้อตกลง ระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ

3.3 ประเภท

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี แบ่งตามประเภทของสัญลักษณ์ของการเคลือบสีแต่ละด้าน ตามตารางที่ 2 เช่น เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี ประเภท 12 หมายถึงเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี ที่ด้านหน้าเคลือบชั้นเดียวและด้านหลังเคลือบ 2 ชั้น

ตารางที่ 2 ประเภทของสัญลักษณ์ของการเคลือบสี
(ข้อ 3.3)

สัญลักษณ์ของการเคลือบสี	จำนวนชั้นของการเคลือบสี
0	ไม่เคลือบสี
1	เคลือบสีชั้นเดียว
2	เคลือบสี 2 ชั้น
3	เคลือบสีตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

หมายเหตุ เหล็กแผ่นประเภท 00 คือเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีที่ไม่เคลือบสีทั้งสองด้านตามมอก.50

4. ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ความกว้างและความยาว

4.1.1 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน

ความกว้างของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนให้มีขนาด 610 762 914 1 000 และ 1 219 มิลลิเมตร และความยาวให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ซื้อ โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 4

4.1.2 เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด

ความกว้างและความยาวของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัดให้เป็นไปตามตารางที่ 3 โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 4

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1

4.2 ความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีให้เป็นไปตามตารางที่ 5 หรือตารางที่ 6

หมายเหตุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี ให้คิดเทียบจากความหนาระบุของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีรวมกับความหนาของสังกะสีที่เคลือบที่เทียบเท่า ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 3 ความกว้างและความยาว

(ข้อ 4.1.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความยาวของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด							
762	1 524	1 829	2 134	2 438	2 743	3 048	3 353	3 658
914	1 524	1 829	2 134	2 438	2 743	3 048	3 353	3 658
1 000	2 000							
1 219	2 438	3 048	3 658					

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความกว้างและความยาว

(ข้อ 4.1.1 และข้อ 4.1.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาด	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
ความกว้าง	+7 0
ความยาว	+15 0

ตารางที่ 5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี
 (สำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีประเภท 10 ประเภท 11 ประเภท 20 และ ประเภท 21)
 (ข้อ 4.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี		
	ความกว้าง น้อยกว่า 630	ความกว้าง 630 ถึงน้อยกว่า 1 000	ความกว้าง 1 000 ถึงน้อยกว่า 1 250
น้อยกว่า 0.25	+0.08	+0.08	+0.08
	-0.03	-0.03	-0.03
0.25 ถึงน้อยกว่า 0.40	+0.09	+0.09	+0.09
	-0.04	-0.04	-0.04
0.40 ถึงน้อยกว่า 0.60	+0.10	+0.10	+0.10
	-0.05	-0.05	-0.05
0.60 ถึงน้อยกว่า 0.80	+0.11	+0.11	+0.11
	-0.06	-0.06	-0.06
0.80 ถึงน้อยกว่า 1.00	+0.11	+0.11	+0.12
	-0.06	-0.06	-0.07
1.00 ถึงน้อยกว่า 1.25	+0.12	+0.12	+0.13
	-0.07	-0.07	-0.08
1.25 ถึงน้อยกว่า 1.60	+0.13	+0.14	+0.15
	-0.08	-0.09	-0.10
1.60	+0.15	+0.16	+0.17
	-0.10	-0.11	-0.12

GI COLOR + ZINC ± ความคลาดเคลื่อนตามตาราง
 (SIZE) ๒๕)

ตารางที่ 6 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี (สำหรับประเภทอื่นๆ)
(ข้อ 4.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาระบุ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนาของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี		
	ความกว้าง น้อยกว่า 630	ความกว้าง 630 ถึงน้อยกว่า 1 000	ความกว้าง 1 000 ถึงน้อยกว่า 1 250
น้อยกว่า 0.25	+0.10 -0.02	+0.10 -0.02	+0.10 -0.02
0.25 ถึงน้อยกว่า 0.40	+0.11 -0.03	+0.11 -0.03	+0.11 -0.03
0.40 ถึงน้อยกว่า 0.60	+0.12 -0.04	+0.12 -0.04	+0.12 -0.04
0.60 ถึงน้อยกว่า 0.80	+0.13 -0.05	+0.13 -0.05	+0.13 -0.05
0.80 ถึงน้อยกว่า 1.00	+0.13 -0.05	+0.13 -0.05	+0.14 -0.06
1.00 ถึงน้อยกว่า 1.25	+0.14 -0.06	+0.14 -0.06	+0.15 -0.07
1.25 ถึงน้อยกว่า 1.60	+0.15 -0.07	+0.16 -0.08	+0.17 -0.09
1.60	+0.17 -0.09	+0.18 -0.10	+0.19 -0.11

0.384
0.534

ตารางที่ 7 สัญลักษณ์มวลสังกะสีที่เคลือบ และความหนาของสังกะสีที่เคลือบที่เทียบเท่า
(ข้อ 4.2)

สัญลักษณ์มวล สังกะสีที่เคลือบ	ความหนาของสังกะสี ที่เคลือบที่เทียบเท่า(มิลลิเมตร)
Z06	0.013
Z08	0.017
Z10	0.021
Z12	0.026
Z18	0.034
Z20	0.040
Z22	0.043
Z25	0.049
Z27	0.054
Z35	0.064
Z45	0.080
Z60	0.102
F04	0.008
F06	0.013
F08	0.017
F10	0.021
F12	0.026
F18	0.034

หมายเหตุ สัญลักษณ์มวลสังกะสีที่เคลือบมี 2 แบบ

- (1) สังกะสี ใช้สัญลักษณ์ "Z"
- (2) โลหะเจือสังกะสีเหล็ก ใช้สัญลักษณ์ "F"

5. วัสดุ

5.1 เหล็กแผ่น

ต้องทำจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีตาม มอก. 50 หรือ JIS G 3302

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีต้องปราศจากข้อบกพร่อง ได้แก่ รอยแตก การเคลือบผิวไม่ทั่วถึง การเสียรูป และตำหนิอื่น ๆ ที่จะเป็ผลเสียหายต่อการทำเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ สำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนอาจมีตำหนิได้บางส่วน อันเกิดจากการเชื่อมต้อ ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ความสม่ำเสมอของการเคลือบ ความเงา ความเรียบของผิว การชโลมผิว ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ทำกับผู้ใช้ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 ระเบียบเบงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

ให้เป็นไปตามตารางที่ 8

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ตารางที่ 8 ระเบียบเบงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า
(ข้อ 6.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

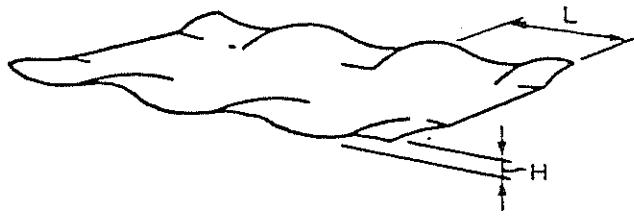
ความกว้าง	ระเบียบเบงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า		
	สูงสุด		
	เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด ความยาวน้อยกว่า 2 000	เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด ความยาว 2 000 ขึ้นไป	แผ่นม้วน
น้อยกว่า 630	4	4 ต่อทุก ๆ ความยาว 2 000	
630 ขึ้นไป	2	2 ต่อทุก ๆ ความยาว 2 000	

6.3 ความไม่ได้อาก (เฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด)

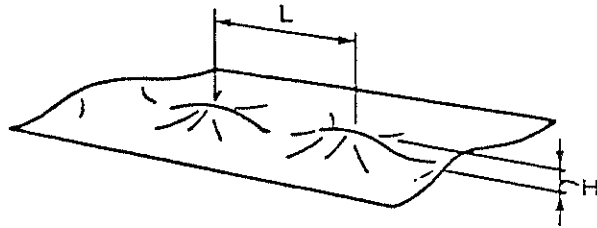
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.3 แล้ว ความไม่ได้อากที่มุดต้อไม่เกินร้อยละ 1 ของความกว้าง

6.4 ระเบียบเบงเบนของความราบ (เฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด)

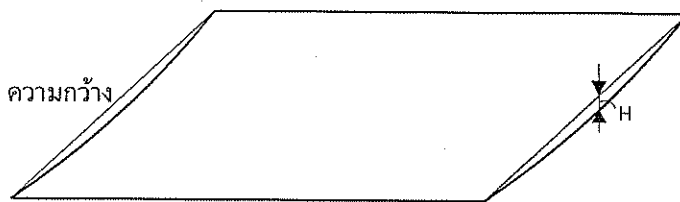
เมื่อวางเฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัดในแนวราบตามปกติแล้ว ระเบียบเบงเบนของความราบ (H) ที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ตามรูปที่ 1 ต้อไม่เกินเกณฑ์กำหนดในตารางที่ 9 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4



ลักษณะขอบเป็นคลื่น
(edge wave)



ลักษณะเป็นคลื่นกลางแผ่น
(middle waviness)



ลักษณะแผ่นโก่ง
(warp)

รูปที่ 1 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (H) ที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ
(ข้อ 6.4)

ตารางที่ 9 ระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด
(ข้อ 6.4)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ระยะเบี่ยงเบนของความราบ (H)		
	สูงสุด		
	ลักษณะแผ่นโก่ง	ลักษณะขอบเป็นคลื่น	ลักษณะเป็นคลื่นกลางแผ่น
น้อยกว่า 1 000	12	8	6
1 000 ถึงน้อยกว่า 1 250	15	9	8

- 6.5 การตัดโค้ง (ยกเว้นชั้นคุณภาพ CGCH และ ชั้นคุณภาพ CGC570)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว ผิวเคลือบของชั้นทดสอบ สีด้านนอกของรอยพับต้องไม่ลอก ยกเว้นบริเวณที่ห่างจากขอบด้านยาวข้างละ 7 มิลลิเมตร
- 6.6 ความทนละอองน้ำเกลือ
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 แล้ว ผิวเคลือบของชั้นทดสอบ ต้องไม่พอง ย่น อ่อนตัว หรือหลุดล่อนและบริเวณที่เกิดสนิมแดงต้องไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตรจากเส้นที่ขีดไว้
- 6.7 ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศโดยวิธีเร่งสภาวะ (ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.7 แล้ว สีที่เคลือบจะไม่เปลี่ยนสี เลือนหาย หรือขีดข่วน
- 6.8 การติดแน่นของสีที่เคลือบ (เฉพาะชั้นคุณภาพ CGCH และ ชั้นคุณภาพ CGC570)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.8 แล้ว สีที่เคลือบทั้ง 100 ตาราง (1 ตารางเท่ากับพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร) ต้องไม่มีสีที่เคลือบหลุดติดแถบกาวเซลโลเฟนออกมา
- 6.9 ความแข็งของสีที่เคลือบ
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.9 แล้ว ผิวเคลือบของสีของชั้นทดสอบอย่างน้อย 3 เส้น ต้องไม่มีรอยถลอกเกิดขึ้น
- 6.10 การทนแรงกระแทก (ยกเว้นชั้นคุณภาพ CGCH และ ชั้นคุณภาพ CGC570)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.10 แล้ว ผิวเคลือบของสีของชั้นทดสอบต้องไม่ลอกหลุด หรือกะเทาะออก

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ม้วนของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนทุกม้วน และที่มัดของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัดทุกมัด อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) คำว่า “เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี”
 - (2) สัญลักษณ์แสดงชั้นคุณภาพ และประเภทแสดงสัญลักษณ์ของการเคลือบผิว ตัวอย่างเช่น CGCC-20
 - (3) หมายเลขการหลอม หรือ รหัสรุ่นที่ทำ
 - (4) ความหนา \times ความกว้าง \times ความยาว เป็นมิลลิเมตร \times มิลลิเมตร \times มิลลิเมตร
(กรณีเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนไม่ต้องระบุความยาว)
 - (5) สัญลักษณ์มวลสังกะสีที่เคลือบ เช่น Z06
 - (6) มวลเป็นกิโลกรัม หรือจำนวนแผ่น
 - (7) ชื่อของผลิตภัณฑ์
 - (8) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
 - (9) ประเทศที่ทำ
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ขนาด

9.1.1 ความกว้าง

9.1.1.1 เครื่องมือ

ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

9.1.1.2 วิธีวัด

วัดความกว้างที่ตำแหน่งห่างจากขอบประมาณ 100 มิลลิเมตรทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด และประมาณ 1 000 มิลลิเมตรทั้ง 2 ปลายสำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

9.1.2 ความหนา

9.1.2.1 เครื่องมือ

ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.005 มิลลิเมตร

9.1.2.2 วิธีวัด

(1) เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน

วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบทั้งสองข้าง โดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

(2) เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด

วัดห่างจากขอบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรจากขอบทุกด้านโดยวัดอย่างน้อย 3 จุดของแต่ละขอบ

9.1.2.3 การรายงานผล

รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

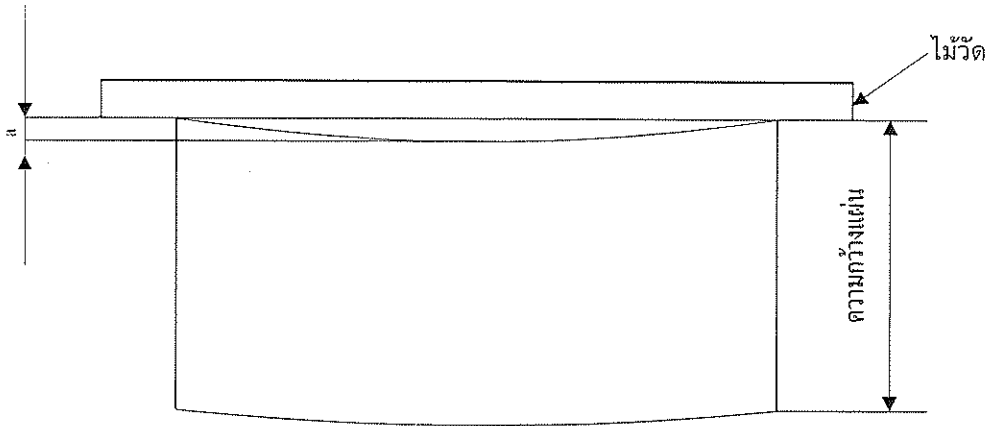
9.1.3 ความยาว (เฉพาะเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด)

วัดความยาวด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร ที่ตำแหน่งห่างจากขอบประมาณ 100 มิลลิเมตร ทั้ง 2 ข้าง แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

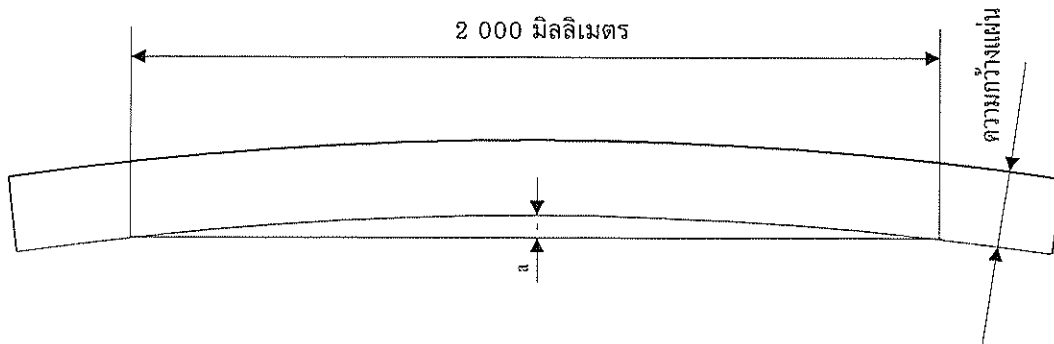
9.2 ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า

วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุด(a) ของขอบโค้งที่ด้านเว้า ตามรูปที่ 2 และรูปที่ 3 โดย

- เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีที่มีความยาวน้อยกว่า 2 000 มิลลิเมตร ให้ใช้ความยาวเต็มแผ่น
- เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีที่มีความยาวตั้งแต่ 2 000 มิลลิเมตรขึ้นไป ให้ใช้ความยาวเส้นคอร์ดเท่ากับ 2 000 มิลลิเมตร



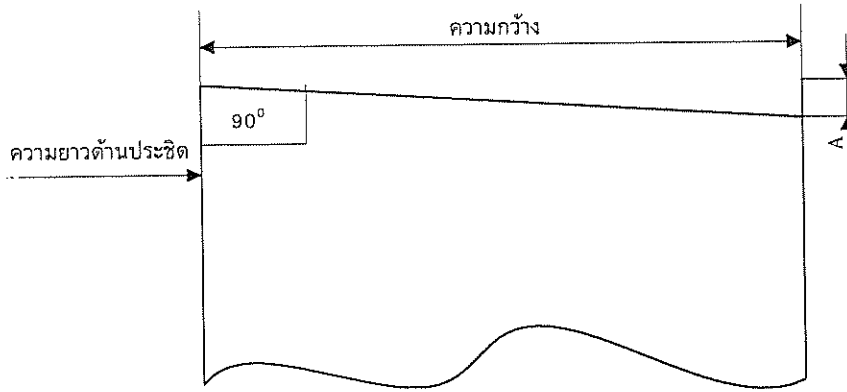
รูปที่ 2 การวัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุดของขอบโค้งที่ด้านเว้า กรณีความยาวน้อยกว่า 2 000 มิลลิเมตร (ข้อ 9.2)



รูปที่ 3 การวัดระยะเบี่ยงเบนสูงสุดของขอบโค้งที่ด้านเว้า กรณีความยาวตั้งแต่ 2 000 มิลลิเมตร ขึ้นไป (ข้อ 9.2)

9.3 ความไม่ได้ฉาก

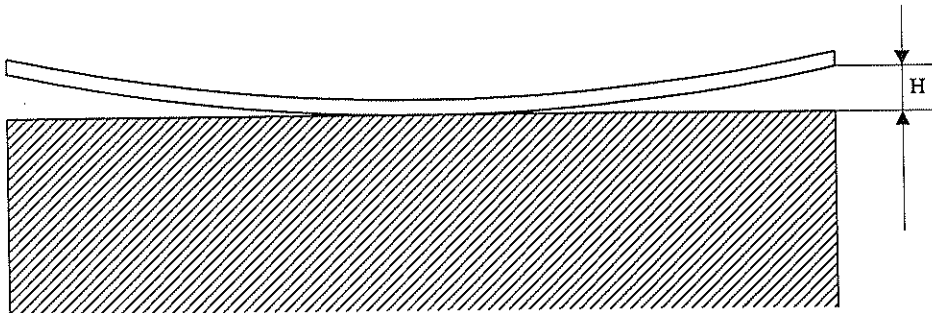
ใช้เครื่องมือที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดความไม่ได้ฉาก โดยวัดความเบี่ยงเบน (A) ของขอบแผ่นไปจากเส้นตรงที่ทำมุมฉากกับความยาวประชิด ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การวัดความไม่ได้นาก
(ข้อ 9.3)

9.4 ระยะเบี่ยงเบนของความราบ

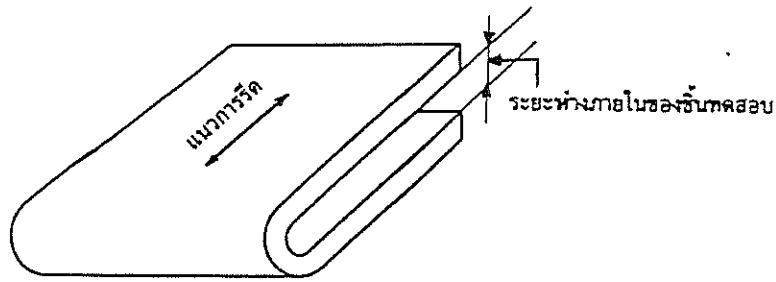
วางตัวอย่างบนพื้นเรียบในแนวราบ ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะห่างระหว่างผิวล่างของตัวอย่างกับพื้นที่ตำแหน่งต่าง ๆ อ่านค่าสูงสุดให้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร เป็นระยะเบี่ยงเบนของความราบ (H) ดังรูปที่ 5 โดยใช้ความยาวเต็มแผ่นแต่ไม่เกิน 2 000 มิลลิเมตร



รูปที่ 5 การวัดระยะเบี่ยงเบนของความราบ
(ข้อ 9.4)

9.5 การตัดโค้ง

ตัดตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี เป็นชิ้นทดสอบขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร โดยให้ด้านยาวขนานกับแนวการรีด (rolling direction) ตัดโค้งมุม 180 องศา และปลายทั้งสองขนานกันโดยมีระยะห่างภายในของชิ้นทดสอบตามที่กำหนดในตารางที่ 10 และดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การตัดโค้ง
(ข้อ 9.5)

ตารางที่ 10 การตัดโค้ง
(ข้อ 9.5)

ชั้นคุณภาพ	องศา	ความหนาของชั้นทดสอบ มิลลิเมตร	ระยะห่างภายในของชั้นทดสอบ
CGCC	180	ไม่มากกว่า 0.40	2 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
		มากกว่า 0.40 ถึง 1.60	3 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGCH	-	-	-
CGCD1	180	0.40 ถึง 1.60	2 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGC340	180	ไม่มากกว่า 0.40	2 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
		มากกว่า 0.40 ถึง 1.60	3 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGC400	180	ไม่มากกว่า 1.60	3 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGC440	180	ไม่มากกว่า 0.40	4 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGC490		มากกว่า 0.40 ถึง 1.60	5 เท่าของความหนาของชั้นทดสอบ
CGC570	-	-	-

หมายเหตุ ชั้นคุณภาพ CGCH และ ชั้นคุณภาพ CGC570 ไม่กำหนด

9.6 ความทนละอองน้ำเกลือ

9.6.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความทนละอองน้ำเกลือ

9.6.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มาทำเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

9.6.3 ใช้มีดกรีดชิ้นทดสอบตามแนวเส้นทแยงมุม เป็นรูปกากบาทให้ลึกถึงเนื้อเหล็กยาว 10 เซนติเมตร แล้วนำไปพ่นด้วยละอองของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 50 กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรที่อุณหภูมิห้อง ด้วยอัตราการพ่น 1 ถึง 1.5 ลูกบาศก์เดซิเมตรต่อ 24 ชั่วโมง ระยะเวลาที่พ่นตามตารางที่ 11 เมื่อครบตามกำหนดแล้วล้างชิ้นทดสอบด้วยน้ำธรรมดา

ตารางที่ 11 ความทนทานของการเคลือบผิว
(ข้อ 9.6.3)

ประเภทของการเคลือบสี	ความทนละอองน้ำเกลือ ชั่วโมง	ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศ โดยวิธีเร่งสภาวะ *(ชั่วโมง)
1	200	-
2	500	-
3	2 000	1 500

หมายเหตุ * 1. ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศโดยวิธีเร่งสภาวะ ให้ไว้เป็นข้อแนะนำ
2. ประเภทของการเคลือบสีประเภทที่ 1 กรณีความหนากระบุไม่เกิน 0.20 มิลลิเมตร อาจใช้ชั่วโมง ความทนละอองน้ำเกลือ 150 ชั่วโมง

9.6.4 การรายงานผล

ให้รายงานลักษณะผิวเคลือบด้วยการตรวจพินิจ ตามข้อ 6.6

9.7 ความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศโดยวิธีเร่งสภาวะ

9.7.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศโดยวิธีเร่งสภาวะ แบบวัฏจักรน้ำค้าง (Dew cycle) ตาม JIS Z 9117

9.7.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มาทำเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

9.7.3 วิธีทดสอบ

ให้ปฏิบัติตาม JIS Z 9117

9.7.4 การรายงานผล

ให้รายงานลักษณะสีที่เคลือบด้วยการตรวจพินิจ ตามข้อ 6.7

9.8 การติดตั้งของสี่ที่เคลือบ

9.8.1 เครื่องมือ

9.8.1.1 มีดที่มีปลายแหลม

9.8.1.2 แแถบกาเวลโลเฟน ตาม มอก.228

9.8.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มาทำเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

9.8.3 วิธีทดสอบ

ใช้มีดกรีดชิ้นทดสอบให้เป็นรอยลึกถึงเนื้อสังกะสีที่เคลือบ โดยให้ปลายมีดทำมุมกับผิวชิ้นทดสอบ 60 องศา ชิดเป็นเส้นในแนวนอน 11 เส้น และเส้นใน แนวตั้งฉากกับแนวนอนอีก 11 เส้น แต่ละเส้นให้ห่างกัน 1 มิลลิเมตร เพื่อให้ได้จำนวนตารางทั้งหมด 100 ตาราง หลังจากนั้น ก็ใช้แถบกาเวลโลเฟนปิดทับตรงที่ขีดไว้ แล้วจึงดึงแถบกาเวลโลเฟนออกในแนวตั้งฉากกับชิ้นทดสอบ

9.8.4 การรายงานผล

ให้รายงานจำนวนพื้นที่สี่เคลือบเกาะติดแถบกาเวลโลเฟน ตามข้อ 6.8

9.9 ความแข็งของสี่ที่เคลือบ

9.9.1 เครื่องมือ

ดินสอดำที่มีไส้ดินสอดำตามมอก.649 หรือ เทียบเท่า

9.9.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มาทำเป็นชิ้นทดสอบ ขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

9.9.3 วิธีทดสอบ

9.9.3.1 ใช้ดินสอดำที่มีความแข็งตามตารางที่ 12

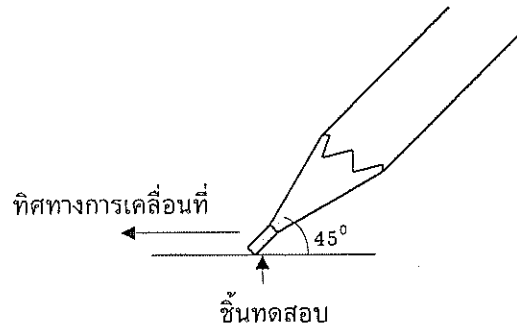
ตารางที่ 12 สัญลักษณ์ความแข็งของดินสอดำ

(ข้อ 9.9.3.1)

ประเภทของการเคลือบสี	สัญลักษณ์ความแข็ง
1	H
2	H
3	F

9.9.3.2 เหลาดินสอดำให้แหลมจนไส้ดินสอดำยาว 3 มิลลิเมตร แล้วให้ฝนหัวดินสอดำเป็นมุมตั้งฉากกับกระดาษทรายเบอร์ 400 หรือละเอียดกว่า (ตามที่ระบุใน มอก.1151) บนผิวแบนราบ จนหน้าตัดหัวดินสอดำเป็นรูปวงกลม และมีขอบสันคม ทุกครั้งที่มีการทดสอบใหม่ให้ฝนหัวดินสอดำ จนหน้าตัดหัวดินสอดำเป็นรูปวงกลม และมีขอบสันคม

9.9.3.3 วางดินสอดำทำมุม 45 องศากับชิ้นทดสอบ ชิดดินสอดำเป็นเส้นตรงไปในทิศทางตามรูปที่ 7 ด้วยแรงกดประมาณ 10 นิวตัน จำนวน 5 เส้น ความยาวของเส้นต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ลบบอกด้วยยางลบดินสอดำ โดยเริ่มลบที่ระยะห่างจากจุดเริ่มต้น 10 มิลลิเมตร



รูปที่ 7 วิธีทดสอบความแข็งของลวดที่เคลือบโดยใช้ดินสอ
(ข้อ 9.9.3.3)

9.9.4 การรายงานผล

ให้รายงานลักษณะผิวเคลือบของลวดโดยการตรวจพินิจตาม ข้อ 6.9

9.10 การทนแรงกระแทก (ยกเว้นชั้นคุณภาพ CGCH และชั้นคุณภาพ CGC570)

9.10.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบการทนแรงกระแทก แบบดูปองต์ (Du Pont) หรือเทียบเท่า

9.10.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี มาทำเป็นชั้นทดสอบ ขนาด 70 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร

9.10.3 วิธีทดสอบ

ใช้เครื่องทดสอบตามข้อ 9.10.1 โดยปล่อยตุ้มน้ำหนัก มวล 500 กรัม \pm 1 กรัม มีรัศมีของพื้นที่จุดกระแทกเท่ากับ 6.35 มิลลิเมตร \pm 0.03 มิลลิเมตร ลงบนหน้าชั้นทดสอบจากความสูง 500 มิลลิเมตร โดยให้ผิวที่ตรวจสอบอยู่ด้านบน

9.10.4 การรายงานผล

ให้รายงานลักษณะผิวเคลือบโดยการตรวจพินิจตาม ข้อ 6.10

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี ชนิด ชั้นคุณภาพ ประเภท ความหนาตะบุ และมวลสังกะสีที่เคลือบ อย่างเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป และระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน
- ก.2.1.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 6.1 และข้อ 6.2 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป และระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้าของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นม้วน

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น ตัน	ขนาดตัวอย่าง ม้วน	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 50	3	0
51 ขึ้นไป	3 ม้วน ทุก ๆ 50 ตัน	1

หมายเหตุ การทดสอบขนาดให้ตัดตัวอย่างยาว 2 เมตรห่างจากต้นม้วน 500 มิลลิเมตร

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ความไม่ได้นาก และระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด
- ก.2.2.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัดโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.2
- ก.2.2.2 จำนวนตัวอย่างทุกตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตาม ข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 6.1 ข้อ 6.2 ข้อ 6.3 และข้อ 6.4 ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.2 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.2 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป ระยะเบี่ยงเบนของขอบโค้งที่ด้านเว้า ความไม่ได้ฉาก และระยะเบี่ยงเบนของความราบของเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีแผ่นตัด (ข้อ ก.2.2)

ขนาดรุ่น ตัน	ขนาดตัวอย่าง แผ่น	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 30	3	0
31 ขึ้นไป	1 แผ่น ทุก ๆ 10 ตัน	1

- ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการตัดโค้ง ความทนละอองน้ำเกลือ การติดแน่นของสีที่เคลือบ ความแข็งของสีที่เคลือบ และการทนแรงกระแทก
- ก.2.3.1 ชักตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสีที่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดในข้อ ก.2.1.2 หรือข้อ ก.2.2.2 แล้ว จำนวน 3 ตัวอย่าง
- ก.2.3.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.5 ข้อ 6.6 ข้อ 6.8 ข้อ 6.9 และข้อ 6.10 จึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี ต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 หรือ ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.2 ทุกข้อจึงจะถือว่าเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเคลือบสี รุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

