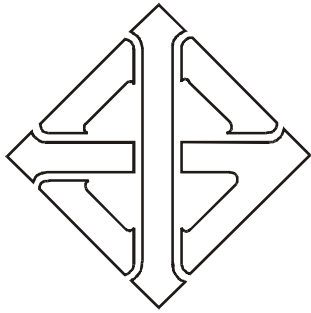




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2398 เล่ม 2 – 2553

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า

CERAMIC TILES–

PART 2 : DETERMINATION OF DIMENSIONS AND SURFACE QUALITY

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.100.23

ISBN 978–616–231–084–3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า

มอก. 2398 เล่ม 2 – 2553

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 144 ง
วันที่ 16 ธันวาคม พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 60
มาตรฐานกระเบื้องเซรามิก

ประธานกรรมการ

นายสมนึก ศิริสุนทร

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

กรรมการ

นางวรรณดา ต.แสงจันทร์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายวิศิษฐ์ ภาณุสิทธิกร

กรุงเทพมหานคร

ผศ. ศิริธน์วี เจียมศิริเลิศ

คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ. ธนากร วาสนาเพียรพงศ์

นางสาวตรี กองเกียรติวานิช

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

นายปฏิกร ณ สงขลา

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์

ผศ. มิตรมาณี ตรีพัฒนางศ์

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

นายเจตศักดิ์ วสันตพันธ์

บริษัท ไทย-เยอรมันเซรามิค อินดัสทรี จำกัด (มหาชน)

นางคชวรรณ ชาติบุรุษ

นายวิสิทธิ์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์

บริษัท สหโมเสคอุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)

นายภาณุ วาดรักชิต

บริษัท เซรามิคอุตสาหกรรมไทย จำกัด

นางสาวจันทนา ลิ้มระนางกูร

บริษัท เดอะ สยาม เซรามิค กรุ๊ป อินดัสทรีส์ จำกัด

นางสาวกนกพร ก้อนทอง

กรรมการและเลขานุการ

นางสาววรางคณา เลิศสวัสดิ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้านี้ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้องมาตรฐานเลขที่ 2398 เล่ม 2-2551 ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 126 ตอนพิเศษ 129 ง วันที่ 7 กันยายน 2552 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแปลเป็นภาษาไทยเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย โดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 10545-2:1995 Ceramic tiles-Part 2 : Determination of dimensions and surface quality มาใช้โดยวิธีแปลในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชุดวิธีทดสอบกระเบื้องเซรามิก ซึ่งมีดังนี้

มอก.2398 เล่ม 1-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
มอก.2398 เล่ม 2-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า
มอก.2398 เล่ม 3-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 3 วิธีหาการดูดซึมน้ำ ความพรุนปรากฏ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ปรากฏ และความหนาแน่นรวม
มอก.2398 เล่ม 4-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 4 วิธีหามอดุลัสแตกร้าวและความต้านแรงกดแตก
มอก.2398 เล่ม 5-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 5 วิธีหาค่าความต้านแรงกระแทกโดยการวัดค่าสัมประสิทธิ์การคืนสภาพ
มอก.2398 เล่ม 6-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 6 วิธีหาความทนการขัดถูสีสำหรับกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ
มอก.2398 เล่ม 7-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 7 วิธีหาความทนการขัดถูผิวหน้าสำหรับกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 8-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 8 วิธีหาค่าการขยายตัวทางความร้อนเชิงเส้น
มอก.2398 เล่ม 9-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 9 วิธีหาค่าความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลัน
มอก.2398 เล่ม 10-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 10 วิธีหาค่าการขยายตัวเนื่องจากความชื้น
มอก.2398 เล่ม 11-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 11 วิธีหาความทนการรานของกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 12-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 12 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง
มอก.2398 เล่ม 13-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 13 วิธีหาความทนสารเคมี
มอก.2398 เล่ม 14-2553	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 14 วิธีหาความทนการเปราะเปื้อน
มอก.2398 เล่ม 15-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 15 วิธีหาค่าตะกั่วและแคดเมียมของกระเบื้องชนิดเคลือบ
มอก.2398 เล่ม 16-2551	กระเบื้องเซรามิก เล่ม 16 วิธีหาค่าความแตกต่างของสี

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้วเห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4246 (พ.ศ. 2553)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้อง

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้อง มาตรฐานเลขที่ มอก. 2398 เล่ม 2-2551

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3967 (พ.ศ. 2551) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้อง ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องเซรามิก เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า มาตรฐานเลขที่ มอก. 2398 เล่ม 2-2553 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันที่ถัดจากวันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2553

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระเบื้องเซรามิก

เล่ม 2 วิธีตรวจสอบมิติและคุณภาพผิวหน้า

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดวิธีตรวจสอบมิติ (ความกว้าง ความยาว ความหนา ความตรงของขอบ ความได้นาก และความราบของผิว) และคุณภาพผิวหน้าของกระเบื้องเซรามิก กระเบื้องที่มีพื้นที่น้อยกว่า 4 ตารางเซนติเมตร ไม่ต้องตรวจสอบ ความกว้าง ความยาว ความตรงของขอบ ความได้นาก และความราบของผิว

สเปเซอร์ล็กส์ เคลือบโพลีที่ด้านข้างขอบกระเบื้อง และความผิดปกติอื่นๆ ที่เกิดขึ้นบริเวณขอบของกระเบื้อง เช่น จุดที่เกิดรอยบิ่น จุดที่เกิดรอยนูน ซึ่งเมื่อปูกระเบื้องแล้วถูกซ่อนอยู่ในรอยต่อ ไม่นำมาพิจารณาในการวัด ความกว้าง ความยาว ความตรงของขอบ ความได้นาก

2. การวัดความกว้างและความยาว

2.1 เครื่องมือ

2.1.1 เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสมสำหรับการวัดเชิงเส้น

2.2 ชี้นทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 10 แผ่น

2.3 วิธีทดสอบ

วัดความกว้างและความยาวของกระเบื้อง ณ ตำแหน่งห่างจากมุมของกระเบื้อง 5 มิลลิเมตร ให้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

2.4 การแสดงผล

ขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ ค่าเฉลี่ยของการวัด 4 ครั้ง ขนาดเฉลี่ยของตัวอย่าง คือ ค่าเฉลี่ยจากการวัด 40 ครั้ง

สำหรับกระเบื้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเฉลี่ย คือ ค่าเฉลี่ยของการวัดด้านที่เท่ากัน 2 ครั้ง ขนาดเฉลี่ยของความกว้างและความยาวของตัวอย่าง คือ ค่าเฉลี่ยของการวัดแต่ละด้าน 20 ครั้ง

2.5 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) ความกว้างและความยาวของกระเบื้องทุกค่า
- ง) ขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่ละแผ่น และความกว้างและความยาวเฉลี่ยของกระเบื้องสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ละแผ่น
- จ) ขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส 10 แผ่น และค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวของกระเบื้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ฉ) ความเบี่ยงเบนของขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องแต่ละแผ่น (2 หรือ 4 ด้าน) เป็นร้อยละของขนาดใช้งาน
- ช) ความเบี่ยงเบนของขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องแต่ละแผ่น (2 หรือ 4 ด้าน) เป็นร้อยละของขนาดเฉลี่ยของกระเบื้อง 10 แผ่น (20 หรือ 40 ด้าน)

3. การวัดความหนา

3.1 เครื่องมือ

- 3.1.1 ไมโครมิเตอร์แบบหน้าปิดหมุนพร้อมทั้งที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ถึง 10 มิลลิเมตร หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

3.2 ขั้นตอนทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 10 แผ่น

3.3 วิธีทดสอบ

สำหรับกระเบื้องผิวเรียบ ให้ขีดเส้นทแยงมุมเพื่อแบ่งกระเบื้องเป็น 4 ส่วน แล้ววัดความหนาจุดที่หนาที่สุดของกระเบื้องทั้ง 4 ส่วน ให้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

สำหรับกระเบื้องผิวไม่เรียบ ให้ขีดเส้นตรง 4 เส้นที่ระยะ 0.125 0.375 0.625 และ 0.875 เท่าของความยาววัดความหนาจุดที่หนาที่สุดบนเส้นแต่ละเส้น

3.4 การแสดงผล

ขนาดเฉลี่ยของกระเบื้องแต่ละแผ่น คือ ค่าเฉลี่ยของการวัด 4 ครั้ง ความหนาเฉลี่ยของตัวอย่าง คือ ค่าเฉลี่ยของการวัด 40 ครั้ง

3.5 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) ความหนาของกระเบื้องทุกค่า
- ง) ความหนาเฉลี่ยของกระเบื้องแต่ละแผ่น
- จ) ความเบี่ยงเบนของความหนาเฉลี่ยของกระเบื้องแต่ละแผ่น (2 หรือ 4 ด้าน) เป็นร้อยละของความหนาของขนาดใช้งาน

4. การวัดความตรงของขอบ

4.1 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 4.1.1 ความตรงของขอบ หมายถึง ความเบี่ยงเบนจากความตรงที่กึ่งกลางของขอบในระนาบเดียวกับกระเบื้อง ความตรงของขอบ (ดูรูปที่ 2) คำนวณเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร

$$\frac{C}{L} \times 100$$

เมื่อ C คือ ความเบี่ยงเบนจากความตรงที่กึ่งกลางของด้านที่วัด
 L คือ ความยาวของด้านที่วัด

4.2 เครื่องมือ

- 4.2.1 ไดอัลเกจ (D_F) ดังแสดงในรูปที่ 1 หรือ เครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

- 4.2.2 แผ่นสอบเทียบ (calibrating plate) ที่มีขนาดถูกต้อง มีขอบตรงและเรียบ

4.3 ขั้นตอนทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 10 แผ่น

4.4 วิธีทดสอบ

เลือกเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสม (ข้อ 4.2.1) ซึ่งเมื่อวางกระเบื้องลงในเครื่องมือแล้ว หมุดรองรับ (supporting studs, S_A , S_B , S_C) หมุดตั้งตำแหน่ง (locating studs, I_A , I_B , I_C) อยู่ห่างจากแต่ละมุมของด้านที่ถูกวัด 5 มิลลิเมตร (ดูรูปที่ 1)

วางแผ่นสอบเทียบที่มีขนาดเหมาะสม (ข้อ 4.2.2) ตามตำแหน่งบนเครื่องมือ แล้วอ่านค่าจากไดอัลเกจ นำแผ่นสอบเทียบออก คว้าผิวหน้าของกระเบื้องลงบนหมุดตั้งตำแหน่งในเครื่องมือ บันทึกค่าที่อ่านได้จาก ไดอัลเกจที่จุดกึ่งกลางของขอบ สำหรับกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้หมุนกระเบื้องเพื่อวัดทั้ง 4 ด้าน ทำการทดสอบซ้ำตามขั้นตอนข้างต้นกับกระเบื้องทุกแผ่น สำหรับกระเบื้องที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้ใช้เครื่องมือวัดขนาดที่เหมาะสมสำหรับวัดความกว้างและความยาว โดยวัดละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

4.5 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) ความตรงของขอบทุกค่า
- ง) ความเบี่ยงเบนสูงสุดจากความตรง เป็นร้อยละของขนาดใช้งาน

5. การวัดความได้นาก

5.1 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 5.1.1 ความเบี่ยงเบนจากความได้นาก ถ้ามุมของกระเบื้องวางทับกับมุมของแผ่นสอบเทียบ (ดูรูปที่ 3)
ความเบี่ยงเบนจากความได้นาก คำนวณเป็นร้อยละ โดยใช้สูตร

$$\frac{\delta}{L} \times 100$$

เมื่อ δ คือ ความเบี่ยงเบนของมุมด้านนอกของขอบกระเบื้อง (วัดห่างจากมุม 5 มิลลิเมตร)
จากด้านในของแผ่นสอบเทียบ

L คือ ความยาวด้านประชิดมุมของกระเบื้อง

5.2 เครื่องมือ

- 5.2.1 ไดอัลเกจ (D_A) ดังแสดงในรูปที่ 1 หรือ เครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

- 5.2.2 แผ่นสอบเทียบ ที่มีขนาดถูกต้อง มีขอบตรงและเรียบ

5.3 ขั้นตอนทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 10 แผ่น

5.4 วิธีทดสอบ

เลือกเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสม (ข้อ 5.2.1) ซึ่งเมื่อวางกระเบื้องลงในเครื่องมือแล้ว หมุดรองรับ (S_A , S_B , S_C) หมุดตั้งตำแหน่ง (I_A , I_B , I_C) อยู่ห่างจากแต่ละมุมของด้านประชิดกับด้านที่ถูกวัด 5 มิลลิเมตร (ดูรูปที่ 1) ไดอัลเกจ (D_A) ต้องอยู่ห่างจากมุมของกระเบื้องด้านที่ถูกวัด 5 มิลลิเมตร (ดูรูปที่ 1)
วางแผ่นสอบเทียบขนาดเหมาะสม (ข้อ 5.2.2) ตามตำแหน่งบนเครื่องมือ แล้วปรับไดอัลเกจให้อ่านค่าที่เหมาะสม

นำแผ่นสอบเทียบออก แล้วคว่ำผิวหน้าของกระเบื้องลงบนหมุดตั้งตำแหน่งในเครื่องมือ บันทึกค่าที่อ่านได้จากไดอัลเกจที่ตำแหน่ง 5 มิลลิเมตรจากมุมกระเบื้อง สำหรับกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้หมุนกระเบื้องเพื่อวัดทั้ง 4 ด้าน ทำการทดสอบซ้ำตามขั้นตอนข้างต้นกับกระเบื้องทุกแผ่น สำหรับกระเบื้องที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้ใช้เครื่องมือวัดขนาดที่เหมาะสมสำหรับวัดความกว้างและความยาว โดยวัดละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

5.5 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) ความได้นากทุกค่า
- ง) ความเบี่ยงเบนสูงสุดจากความได้นาก เป็นร้อยละของขนาดใช้งาน

6. การวัดความราบของผิว (ความโค้งและความบิดเบี้ยว)

6.1 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 6.1.1 ความราบของผิว ได้จากการวัดบนผิวกระเบื้องในสามตำแหน่ง กระเบื้องที่ไม่สามารถวัดที่ผิวหน้าได้ ให้วัดที่ผิวด้านหลังแทน
- 6.1.2 ความโค้งตรงกลาง หมายถึง ความเปียงเบนที่ส่วนกลางของกระเบื้องจากแนวระนาบที่มุมกระเบื้องสามในสี่มุมตั้งอยู่ (ดูรูปที่ 4)
- 6.1.3 ความโค้งที่ขอบ หมายถึง ความเปียงเบนที่ส่วนกลางของขอบกระเบื้องด้านหนึ่งจากแนวระนาบที่มุมกระเบื้องสามในสี่มุมตั้งอยู่ (ดูรูปที่ 5)
- 6.1.4 ความบิดเบี้ยว หมายถึง ความเปียงเบนของมุมที่สี่ของกระเบื้องจากแนวระนาบที่มุมอื่น ๆ ตั้งอยู่ (ดูรูปที่ 6)

6.2 เครื่องมือ

- 6.2.1 กระเบื้องขนาดใหญ่กว่า 40 มิลลิเมตร × 40 มิลลิเมตร
 - 6.2.1.1 เครื่องมือ ดังแสดงในรูปที่ 1 หรือ เครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

การตรวจสอบกระเบื้องผิวเรียบ หมุดรองรับ (S_A , S_B , S_C) ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร และเพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้อง ให้ใช้หมุดรองรับที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับกระเบื้องผิวแบบอื่น ๆ
 - 6.2.1.2 แผ่นสอบเทียบที่มีผิวเรียบอย่างสมบูรณ์ ทำจากโลหะหรือแก้ว และมีความหนาอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร สำหรับใช้กับเครื่องมือในข้อ 6.2.1.1
- 6.2.2 กระเบื้องขนาด 40 มิลลิเมตร × 40 มิลลิเมตร หรือเล็กกว่า
 - 6.2.2.1 แท่งโลหะขอบตรง (metal straightedge)
 - 6.2.2.2 แผ่นวัดความหนา (thickness-feeler gauges)

6.3 ขั้นตอนทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 10 แผ่น

6.4 วิธีทดสอบ

- 6.4.1 กระเบื้องขนาดใหญ่กว่า 40 มิลลิเมตร × 40 มิลลิเมตร

เลือกเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสม (ข้อ 6.2.1.1) วางแผ่นสอบเทียบที่สัมพันธ์กัน (ข้อ 6.2.1.2) ที่ด้านบนหมุดรองรับ 3 ตำแหน่ง (S_A , S_B , S_C) ศูนย์กลางของหมุดรองรับแต่ละตัวต้องอยู่ห่างจากขอบของกระเบื้อง 10 มิลลิเมตร และไดอัลเกจตัวนอก (D_E , D_C) ต้องอยู่ห่างจากขอบกระเบื้อง 10 มิลลิเมตร ปรับไดอัลเกจทั้ง 3 ตัว (D_D , D_E , D_C) ให้อ่านค่าที่เหมาะสม (ดูรูปที่ 1)

นำแผ่นสอบเทียบออก คว่ำผิวหน้าของกระเบื้องลงบนเครื่องมือ บันทึกค่าที่อ่านได้จากไดอัลเกจทั้ง 3 ตัว สำหรับกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้หมุนกระเบื้องเพื่อวัดทั้ง 4 ด้าน ทำการทดสอบซ้ำตามขั้นตอนข้างต้นกับกระเบื้องทุกแผ่น สำหรับกระเบื้องที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้ใช้เครื่องมือวัดขนาดที่เหมาะสม บันทึกค่าสูงสุดของความโค้งตรงกลาง (D_D) ความโค้งที่ขอบ (D_E) และความบิดเบี้ยว (D_C) ของกระเบื้องแต่ละแผ่น โดยวัดละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

- 6.4.2 กระเบื้องขนาด 40 มิลลิเมตร × 40 มิลลิเมตร หรือเล็กกว่า
การวัดความโค้งที่ขอบ ให้วางแท่งโลหะขอบตรง (ข้อ 6.2.2.1) ตามแนวขอบกระเบื้อง ใช้แผ่นวัดความหนา (ข้อ 6.2.2.2) วัดช่องว่างใต้แท่งโลหะขอบตรงนั้น วัดความโค้งตรงกลางด้วยวิธีการเดียวกัน แต่วัดตามแนวเส้นทแยงมุมของกระเบื้อง
ไม่ต้องวัดความบิดเบี้ยว

6.5 การแสดงผล

ความโค้งตรงกลาง เป็นร้อยละของความยาวของเส้นทแยงมุม

ความโค้งที่ขอบ เป็นร้อยละของ

- ความกว้างและความยาว สำหรับกระเบื้องที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ขนาดสำหรับกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ความบิดเบี้ยว เป็นร้อยละของความยาวของเส้นทแยงมุม สำหรับกระเบื้องแบบมีสเปเซอร์ลักส์ ให้รายงานเป็นมิลลิเมตร

6.6 การรายงานผล

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) ความโค้งตรงกลางทุกค่า
- ง) ความโค้งที่ขอบทุกค่า
- จ) ความบิดเบี้ยวทุกค่า
- ฉ) ความโค้งตรงกลางสูงสุด เป็นร้อยละของความยาวเส้นทแยงมุมที่คำนวณจากขนาดใช้งาน
- ช) ความโค้งที่ขอบสูงสุด เป็นร้อยละของขนาดใช้งาน
- ซ) ความบิดเบี้ยวสูงสุด เป็นร้อยละของความยาวเส้นทแยงมุมที่คำนวณจากขนาดใช้งาน

7. คุณภาพผิวหน้า

7.1 บทนิยาม ของตำหนิผิวหน้าและลักษณะที่ต้งใจเกิดขึ้น

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 7.1.1 รอยร้าว (cracks) หมายถึง รอยร้าวใดๆ ในเนื้อกระเบื้อง ที่สามารถมองเห็นได้ที่ด้านหน้า ด้านหลัง หรือทั้งสองด้านของกระเบื้อง
- 7.1.2 การราน (crazing) หมายถึง รอยร้าวของผิวเคลือบที่ปรากฏให้เห็นเป็นเส้นที่ไม่เป็นระเบียบ
- 7.1.3 จุดดำ (dry spots) หมายถึง บริเวณบนผิวหน้าของกระเบื้องชนิดเคลือบที่ไม่มีเคลือบติดอยู่
- 7.1.4 ผิวไม่เรียบ (unevenness) หมายถึง ความไม่เรียบที่ผิวหน้าของกระเบื้องหรือผิวเคลือบที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น
- 7.1.5 รูเข็ม (pin hole) หมายถึง รูเล็ก ๆ ในผิวหน้าของกระเบื้องชนิดเคลือบ
- 7.1.6 การเกิดผลึกเคลือบ (glaze devitrification) หมายถึง การเกิดผลึกของเคลือบ ซึ่งปรากฏให้เห็นโดยไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น

- 7.1.7 จุดดำหนิ (specks or spots) หมายถึง บริเวณที่เห็นความแตกต่างใด ๆ ที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้นบนผิวหน้ากระเบื้อง
- 7.1.8 ดำหนิใต้เคลือบ (underglaze fault) หมายถึง ดำหนิใด ๆ ที่ปรากฏให้เห็นใต้ผิวเคลือบ
- 7.1.9 ดำหนิการตกแต่ง (decorating fault) หมายถึง ดำหนิใด ๆ ที่เกิดจากขั้นตอนการตกแต่ง
- 7.1.10 รอยบิ่น (chip) หมายถึง รอยที่เกิดจากเศษกระเบื้องแตกออกจากขอบ มุม หรือผิวหน้าของแผ่นกระเบื้อง
- 7.1.11 เคลือบพอง (blister) หมายถึง ฟองอากาศเล็กๆ ที่ผิวหน้า หรือฟองอากาศที่แตกออก ซึ่งเป็นผลมาจากการระเหยของก๊าซในระหว่างกระบวนการเผา
- 7.1.12 ขอบไม่เรียบ (rough edge) หมายถึง ความไม่เรียบตามขอบของกระเบื้องที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น
- 7.1.13 รอยตะเข็บ (welt) หมายถึง การพอกของเคลือบจำนวนมากที่ไม่ปกติ เกิดเป็นสันนูนตามแนวขอบของกระเบื้อง

หมายเหตุ 1 รอยร้าว รอยบิ่นที่ขอบและมุมต่างๆ ไม่จัดเป็นผลที่ตั้งใจให้เกิดขึ้น

7.2 เครื่องมือ

- 7.2.1 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ที่มีอุณหภูมิสีระหว่าง 6 000 เคลวิน ถึง 6 500 เคลวิน
- 7.2.2 ไม้บรรทัดยาว 1 เมตร หรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสมสำหรับวัดระยะ
- 7.2.3 เครื่องวัดความเข้มแสง

7.3 ขั้นตอนทดสอบ

กระเบื้องจำนวน 30 แผ่น และต้องมีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร

7.4 วิธีทดสอบ

วางแผ่นกระเบื้องโดยหงายผิวหน้าที่ต้องการตรวจสอบขึ้น ณ ที่มีความเข้มแสงสม่ำเสมอประมาณ 300 ลักซ์ มองในแนวตั้งฉาก ห่างจากผิวกระเบื้องเป็นระยะ 1 เมตร วัดความเข้มแสงที่บริเวณศูนย์กลาง และที่มุมแต่ละมุมของกระเบื้องที่ตรวจสอบ

ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ โดยผู้ตรวจสอบต้องไม่มีโอกาสพิจารณากระเบื้องนั้นอย่างใกล้ชิดมาก่อน ลักษณะที่ตั้งใจให้เกิดขึ้นบนผิวหน้ากระเบื้อง ไม่จัดเป็นดำหนิ

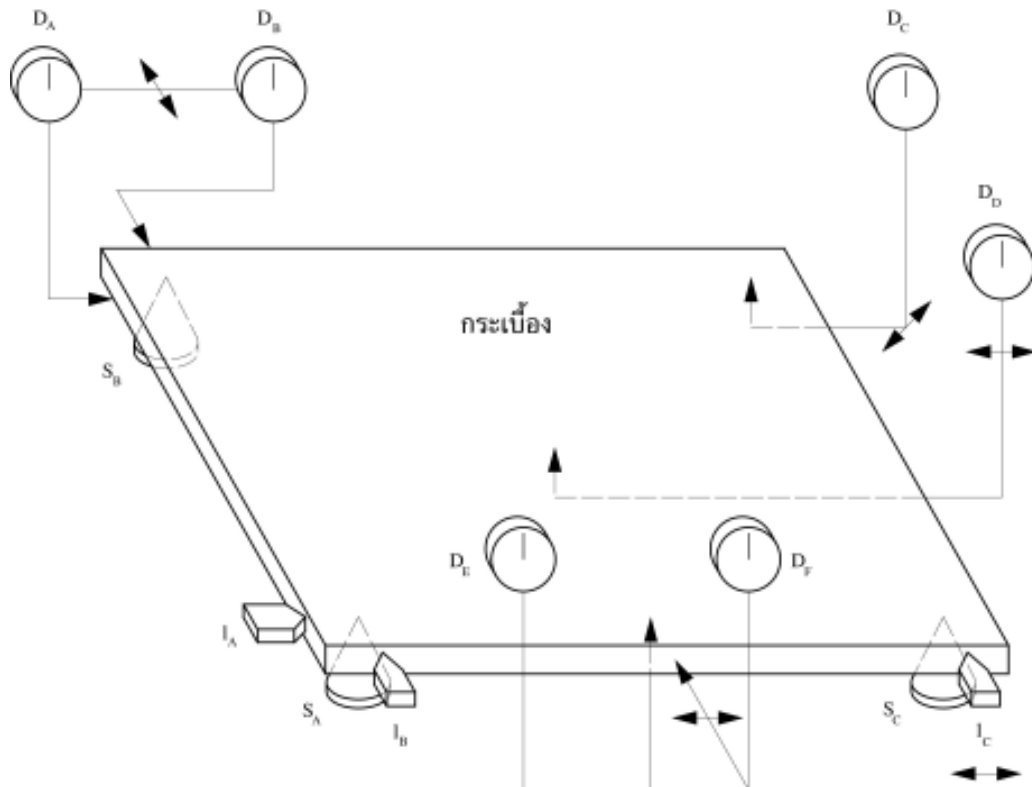
7.5 การแสดงผล

คุณภาพผิวหน้ากระเบื้อง แสดงผลเป็นร้อยละของกระเบื้องที่ปราศจากดำหนิ

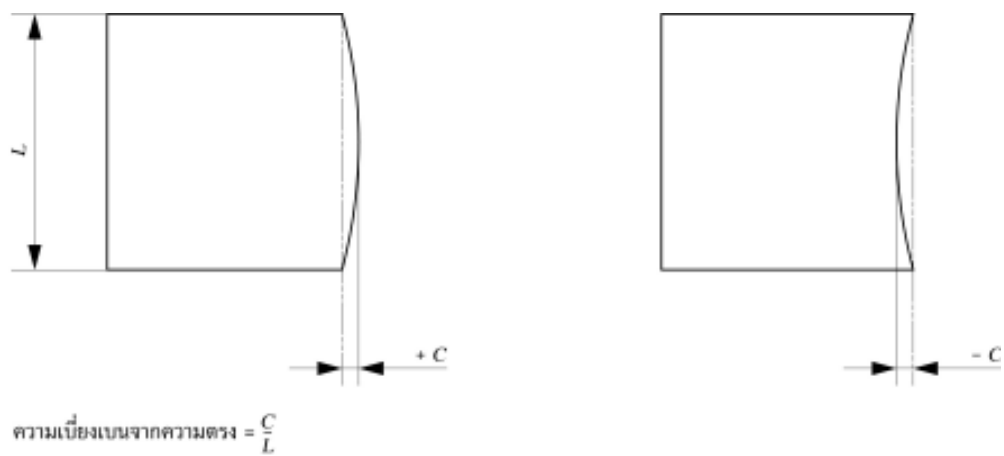
7.6 รายงานผลทดสอบ

รายงานผลการทดสอบต้องแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

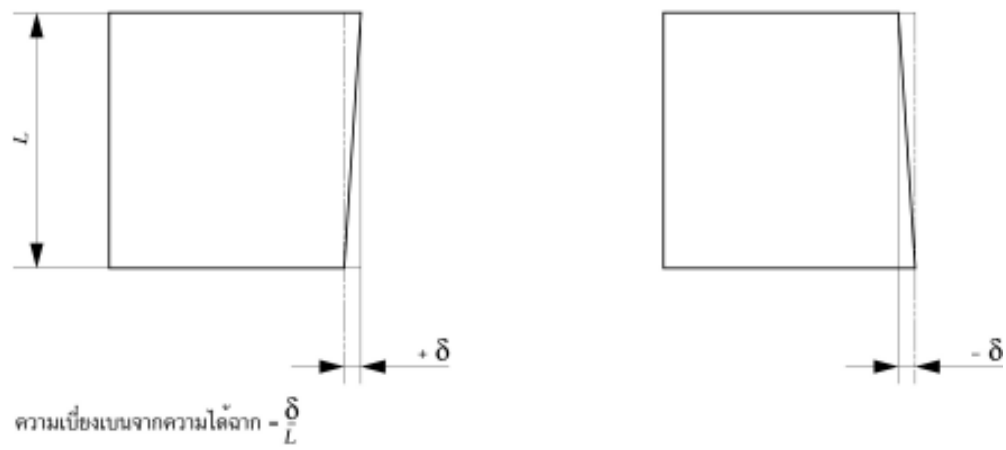
- ก) อ้างอิง มอก.2398 เล่ม 2
- ข) รายละเอียดของกระเบื้อง
- ค) จำนวนของกระเบื้องที่ตรวจสอบ
- ง) เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
- จ) จำนวนกระเบื้องที่ปราศจากดำหนิ เป็นร้อยละ



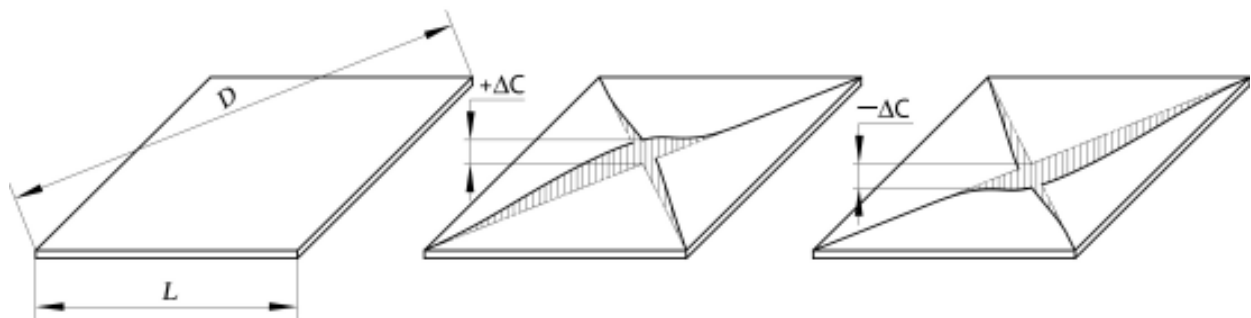
รูปที่ 1 เครื่องมือวัดความตรงของขอบ ความได้นาก และความราบของผิว
(ข้อ 4.2.1 ข้อ 4.4 ข้อ 5.2.1 ข้อ 5.4 และข้อ 6.2.1)



รูปที่ 2 การวัดความตรงของขอบ
(ข้อ 4.1.1)

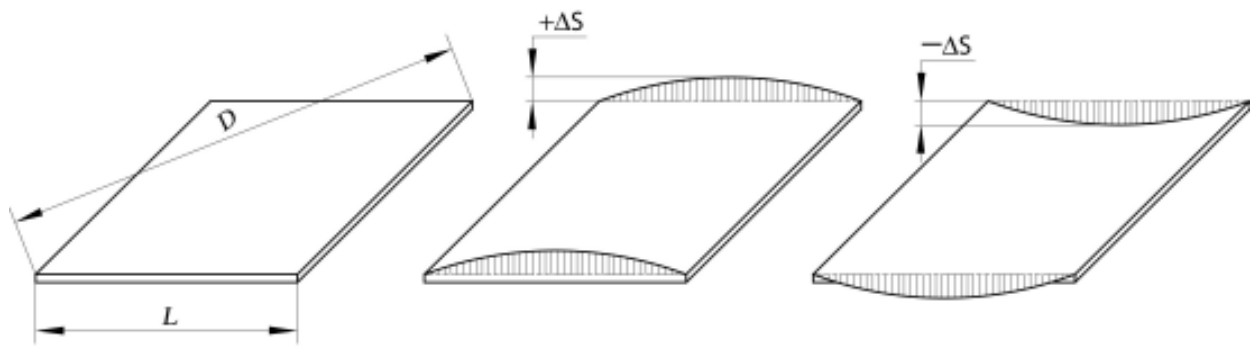


รูปที่ 3 การวัดความไ้ฉาก
(ข้อ 5.1.1)



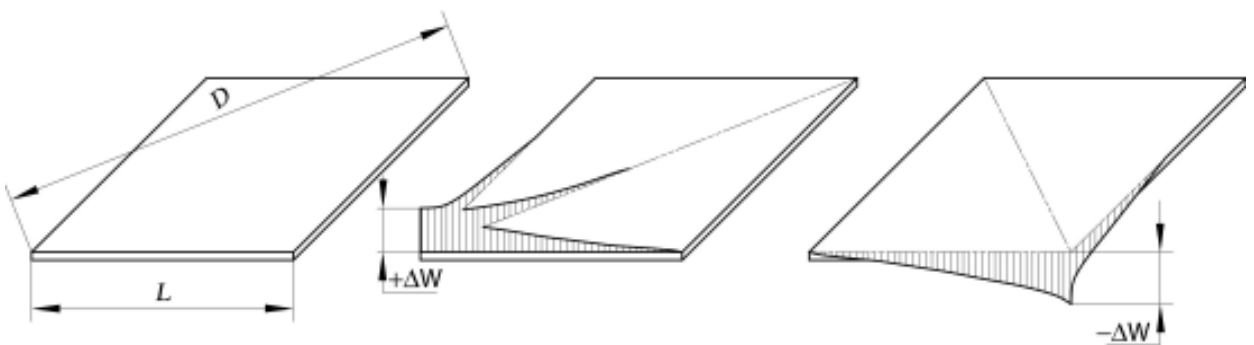
ความโค้งตรงกลาง = $\frac{\Delta C}{D}$

รูปที่ 4 การวัดความโค้งตรงกลาง
(ข้อ 6.1.2)



ความโค้งที่ขอบ = $\frac{\Delta S}{L}$

รูปที่ 5 การวัดความโค้งที่ขอบ
(ข้อ 6.1.3)



ความบิดเบี้ยว = $\frac{\Delta W}{D}$

รูปที่ 6 การวัดความบิดเบี้ยว
(ข้อ 6.1.4)