เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
หลักสูตร “การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และศึกษาดูงาน”

โครงการ “ศูนย์ศิลปาชีพในพระราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ”
ระหว่างวันที่ ๑๙ – ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๘

ณ กลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านรอตันบาตู ต.กะลุวอ อ.เมือง จ.นราธิวาส

ศูนย์ศิลปาชีพพระตำหนักทักษิณราชนิเวศน์ ต.กะลุวอเหนือ อ.เมือง จ.นราธิวาส

ดำเนินการโดย

สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โทรศัพท์ ๐ ๒๒๐๑ ๗๓๗๗ โทรสาร ๐ ๒๒๐๑ ๗๓๗๓

คำนำ

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของโครงการ ศูนย์ศิลปาชีพในพระราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตร “การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต และศึกษาดูงาน” ให้แก่สมาชิกของกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาบ้านรอตันบาตู ต.กะลุวอ อ.เมือง จ.นราธิวาส และศูนย์ศิลปาชีพพระตำหนักทักษิณราชนิเวศน์ บ้านกุดนาขาม ต.กะลุวอเหนือ อ.เมือง จ.นราธิวาส ระหว่างวันที่ ๑๙ – ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๘ และเพื่อใช้เป็นคู่มือในการทำงานของสมาชิก และผู้สนใจต่อไป

สำนักเทคโนโลยีชุมชน
พฤษภาคม ๒๕๕๘

สารบัญ

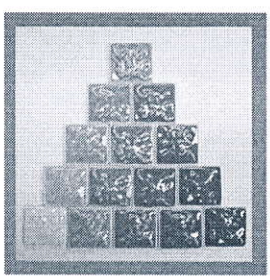
	หน้า
กระบวนการผลิตเซรามิก	๑
วัตถุดิบที่ใช้ในเนื้อดิน	๒ – ๓
วัตถุดิบที่ใช้ในเนื้อเคลือบ	๓ – ๔
การทดสอบวัตถุดิบ	๕ – ๑๐
การทดสอบเคลือบ	๑๑ – ๑๔
ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไข	๑๔ – ๒๙

กระบวนการผลิตเซรามิก

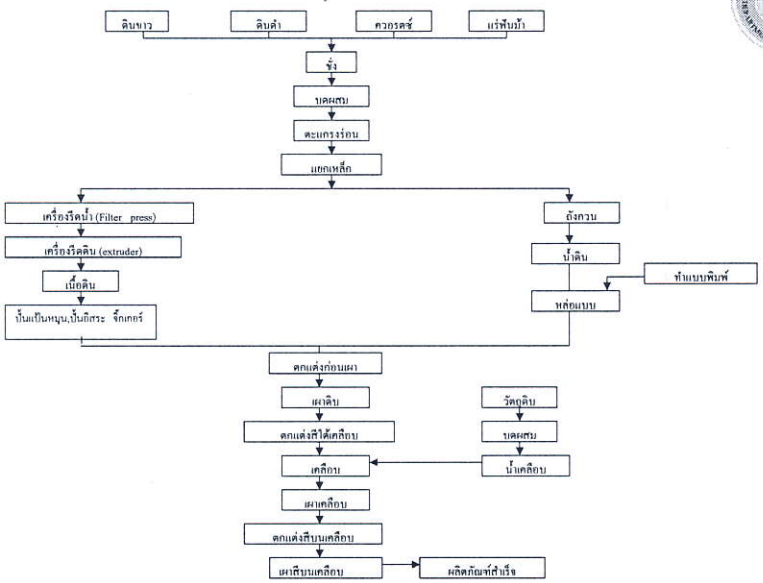
วรรณา ต.แสงจันทร์
กลุ่มวิจัยและพัฒนาการผลิตเซรามิก
สำนักเทคโนโลยีชุมชน
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
19 - 20 พฤษภาคม 2558
wanna@dss.go.th

หัวข้อ

- ✓วัตถุดิบที่ใช้ในเนื้อดิน
- ✓วัตถุดิบที่ใช้ในเคลือบ
- ✓การทดสอบวัตถุดิบ
- ✓การทดสอบเคลือบ
- ✓ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไข



กระบวนการผลิตเซรามิก



วัตถุดิบที่ใช้ในเนื้อดิน

แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

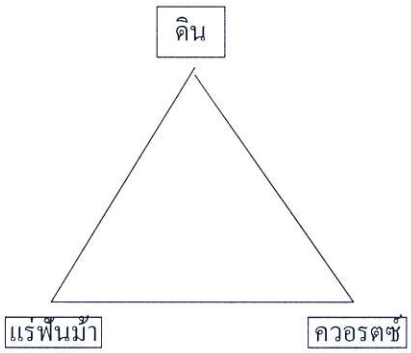
1.วัตถุดิบที่มีความเหนียว (plastic materials)

ได้แก่ ดินชนิดต่างๆ เช่น ดินขาว ดินเหนียว ดินแดง เป็นต้น

2.วัตถุดิบที่ไม่มีความเหนียว (non plastic materials)

ได้แก่หินฟันม้า ทราย ควอตซ์ ทัลคัม เป็นต้น

วัตถุดิบที่ใช้ในเนื้อดิน(ต่อ)



วัตถุดิบที่ใช้ในเคลือบ

1.กลุ่มด่าง(basic oxide) ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยหลอม

2.กลุ่มกลาง(amphoteric oxide) ทำหน้าที่ควบคุมความหนืด

3.กลุ่มกรด (acidic oxide) ทำหน้าที่กลายเป็นแก้ว

วัตถุดิบที่ใช้ในเคลือบ

กลุ่มด่าง ช่วยหลอม	กลุ่มกลาง ความหนืด (ทนไฟ)	กลุ่มกรด เป็นแก้ว(ทนไฟ)
Li2O,Na2O,K2O CaO,MgO BaO,SrO ZnO, PbO	Al2O3 ,B2O3	SiO2

วัตถุดิบที่ใช้ในเคลือบ

กลุ่มด่าง ช่วยหลอม	กลุ่มกลาง ความหนืด	กลุ่มกรด เป็นแก้ว
ลิเทียมคาร์บอเนต (LiCO3) บอแรกซ์ (Na2O.2B2O3.10H2O) แร่ฟันม้า (KNaO.Al2O3.6SiO2) หินปูน (CaCO3) โดโลไมต์ (CaCO3.MgCO3) ทัลค์ (3MgO.4SiO2.H2O) ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) แบเรียมคาร์บอเนต (BaCO3) ตะกั่วแดง (Pb3O4)	ดิน (Al2O3.2SiO2.2H2O)	ควอรตซ์ (SiO2) ทราย (SiO2)

การทดสอบวัตถุดิบ

- องค์ประกอบเคมี
- ส่วนประกอบทางแร่วิทยา
- สมบัติทางกายภาพ
  - สีหลังเผา
  - การดูดซึมน้ำ
  - การหลอมตัว
  - ขนาดอนุภาค
  - ความชื้น
  - การหดตัว

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

องค์ประกอบเคมี

-วิเคราะห์โดย wet method หรือ เครื่องมือพิเศษเช่น XRF

-ส่งผลต่อสมบัติของเคลือบ

-อาจทำในกรณีเปลี่ยนแหล่งวัตถุดิบ

ส่วนประกอบทางแร่วิทยา

-วิเคราะห์โดยใช้ XRD

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

สีหลังเผา และลักษณะภายนอก

-สารบางตัวเกิดสีหลังเผา เช่น เหล็กออกไซด์ในดินหรือแร่ฟันม้า ให้สีน้ำตาลหลังเผา

-เป็นข้อมูลเบื้องต้นว่าวัตถุดิบเปลี่ยนแปลงหรือไม่

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

วิธีทดสอบสีหลังเผาและลักษณะภายนอก

1. ใส่ตัวอย่างที่ต้องการทดสอบในเบ้าดินเผา
2. นำเบ้าไปเผาที่อุณหภูมิสุกตัวของเคลือบ
3. ตรวจดูสีของตัวอย่างด้วยตาเปล่า และลักษณะผิวหลังเผา

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

การดูดซึมน้ำ

-ทดสอบกับดิน แสดงถึงความทนไฟ ถ้าการดูดซึมน้ำต่ำ แสดงว่าดินมีอนุภาคละเอียด หรือองค์ประกอบเคมีของสารช่วยลดอุณหภูมิสูง

-ใช้วิธีต้มตัวอย่างหลังเผา แล้วชั่งหาน้ำหนัก เปรียบเทียบน้ำหนักก่อนต้มกับหลังต้ม

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

วิธีการทดสอบการดูดซึมน้ำ

-วัสดุที่ใช้ 1.แบบสำหรับอัดตัวอย่าง 2.เครื่องชั่ง 3.หม้อต้ม 4. ผ้าฝ้าย

-วิธีทดสอบ 1. นวดตัวอย่างให้เข้ากันอย่างดี

2. อัดตัวอย่างในแบบ ถอดแบบ ทิ้งตัวอย่างให้แห้ง

3. เผาตัวอย่าง

4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่เผาแล้ว (D)

5. นำตัวอย่างที่เผาแล้วไปต้มในน้ำเดือด โดยให้ตัวอย่างจมอยู่ในน้ำและไม่สัมผัสก้นภาชนะ 5 ชม. และปล่อยให้ตัวอย่างแช่ในน้ำอย่างน้อย 24 ชม.

6. นำตัวอย่างขึ้นจากน้ำ ใช้ผ้าชุบน้ำแล้วบีบให้หมาดเช็ดหยดน้ำที่เกาะที่ผิวตัวอย่าง ทำการชั่งน้ำหนัก (W)

-วิธีคำนวณ

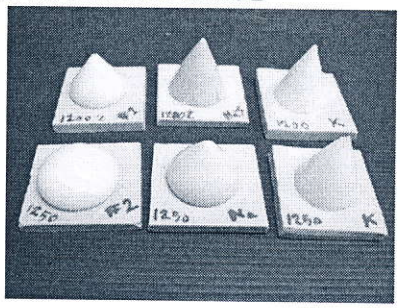
การดูดซึมน้ำ ร้อยละ =(W-D)/D*100

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

การหลอมตัว

-ทดสอบกับวัตถุดิบที่เป็นฟลั๊ก เช่น แร่ฟันม้า ดูลักษณะการหลอม หลังเผา ถ้าหลอมมากจะช่วยเพิ่มการไหลตัวของเคลือบ

-ทดสอบโดยการอัดตัวอย่างให้เป็นรูปโคน



การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

วิธีทดสอบการหลอมตัว

-วัสดุที่ใช้ 1.โกร่ง 2.แบบสำหรับอัดตัวอย่าง 3. ตะแกรงขนาด 65 และ 170 เมช 4. วัตถุดิบมาตรฐาน

-วิธีทดสอบ 1.นำตัวอย่างมาบดให้ผ่านตะแกรงขนาด 65 เมช

2. นำตัวอย่างที่ผ่านตะแกรงขนาด 65 เมช มาบดต่อจนตัวอย่างค้างบนตะแกรงขนาด170 เมช ร้อยละ 50-60

3. นำตัวอย่างมาผสมกันในโกร่งให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

4. อัดตัวอย่างในแบบและถอดแบบ(อาจต้องผสมน้ำและกาวอินทรีย์เพื่อช่วยในการอัด)

5. เผาตัวอย่างบนแผ่นรอง (ควรมีการตรวจสอบอุณหภูมิที่เผาตัวอย่างให้ได้ตามที่กำหนด)

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

ขนาดอนุภาค

-ทดสอบวัตถุดิบหรือเคลือบที่บดแล้ว

-ส่งผลต่อการสุกตัวของเนื้อดินและเคลือบ

-ทดสอบโดยใช้ตะแกรงร่อน เครื่อง sedigraph

วิธีไฮโดรมิเตอร์ ฯลฯ

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

วิธีหาขนาดอนุภาค

-วัสดุที่ใช้ 1. ตะแกรงขนาด ต่าง ๆ เช่น 40 , 80 , 200 เมช 2. เครื่องชั่ง

-วิธีทดสอบ 1.ชั่งน้ำหนักตะแกรงแห้ง (S)

2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างแห้ง (U) เช่น 100 กรัม

3. ร่อนตัวอย่างบนตะแกรงโดยใช้น้ำล้างให้อนุภาคขนาดเล็กร่อนผ่านตะแกรงจนน้ำล้างใสสะอาด

4. อบตะแกรงพร้อมอนุภาคที่ค้างอยู่บนตะแกรงให้แห้ง

5. ชั่งน้ำหนักตะแกรงพร้อมอนุภาคที่ค้างอยู่บนตะแกรง (S+V)

-วิธีคำนวณ

ปริมาณอนุภาคค้างตะแกรง, ร้อยละ = ((S+V)-S)/U * 100

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

ความชื้น

-ความชื้นของวัตถุดิบทำให้ทราบว่าต้องชั่งวัตถุดิบเท่าไรในกระบวนการผลิต

-ทดสอบโดยการนำตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแล้วไปอบให้แห้ง แล้วทำการเปรียบเทียบน้ำหนักของตัวอย่างหลังอบแห้งาและก่อนอบแห้ง

การทดสอบวัตถุดิบ(ต่อ)

วิธีทดสอบความชื้น

-วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ 1.เครื่องใช้ 2. ถ้วยใส่ตัวอย่าง 3. ตู้อบ

-วิธีการทดสอบ

1.สุ่มตัวอย่างวัตถุดิบ

2.ชั่งน้ำหนักถ้วยใส่ตัวอย่าง (A)

3.ชั่งน้ำหนักใส่ตัวอย่างและวัตถุดิบ (A+B)

4.อบวัตถุดิบให้แห้งหรือมีน้ำหนักคงที่

5.ชั่งน้ำหนักถ้วยใส่ตัวอย่างและวัตถุดิบที่แห้ง (A+C)

- การคำนวณ

ความชื้นในวัตถุดิบ ร้อยละ =((A+B)-A)-((A+C)-A)/((A+B)-A)*100

การทดสอบน้ำเคลือบ

ความถ่วงจำเพาะ

-แสดงถึงปริมาณน้ำในเคลือบ

-ส่งผลต่อความหนืดและความหนาของการนำเคลือบมาใช้งาน

-ทดสอบโดยการเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำเคลือบต่อน้ำที่ทราบปริมาตร

การทดสอบน้ำเคลือบ(ต่อ)

วิธีการทดสอบความถ่วงจำเพาะ

-**วัสดุอุปกรณ์** 1. ขวดเปล่า 2. เครื่องชั่ง 3.น้ำ

-**วิธีทดสอบ**

1. ชั่งน้ำหนักขวดเปล่า (X)
2. ชั่งน้ำหนักขวดเปล่า เติมน้ำเต็ม หรือเติมน้ำในปริมาตรที่กำหนด เช่น 200 มล. (X+H)
3. ชั่งน้ำหนักขวดเปล่า เติมน้ำเคลือบเต็ม หรือเติมน้ำเคลือบในปริมาตรที่กำหนด เช่น 200 มล.(X+G)

-**การคำนวณ**

ถ.พ.เคลือบ = ((X+G)-X)/((X+H)-X)

ปริมาตรขวด = (X+H)-X

น้ำหนักเคลือบ = (X+G)-X

การทดสอบน้ำเคลือบ(ต่อ)

ความหนืด

-สัมพันธ์กับความหนาของเคลือบ

-ทดสอบโดยการจับเวลาการไหลของน้ำเคลือบ

การทดสอบน้ำเคลือบ(ต่อ)

วิธีทดสอบความหนืด

-วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ 1.อุปกรณ์วัดอัตราการไหล 2. ถ้วยตวง 3. นาฬิกา 4. กระบอกตวง 5. เครื่องปั่น

-วิธีทดสอบ

1. ตวงน้ำเคลือบให้ได้ปริมาตรตามที่กำหนด
2. เข้าเครื่องปั่น 5 นาที(ระวังไม่ให้เกิดฟอง)
3. เทน้ำเคลือบในอุปกรณ์วัดอัตราการไหล อุดรูทางน้ำออก
4. เปิดรูทางน้ำออก จับเวลาที่น้ำเคลือบไหลออกจนหมด

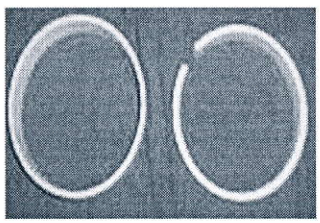
การทดสอบเคลือบ(ต่อ)

สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเคลือบ

-เคลือบควรมีสปส.การขยายตัวต่ำกว่าเนื้อดิน เพื่อให้อยู่ในภาวะแรงอัดช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ผลิตภัณฑ์

-ถ้าเคลือบมีสปส.การขยายตัวสูงกว่าเนื้อดิน จะทำให้เกิดการรานตัว

-ทดสอบโดยการใช้เครื่อง dilatometer หรือใช้วิธี ring test

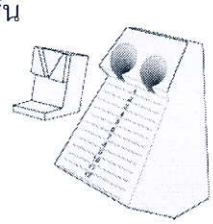


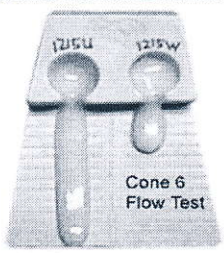
การทดสอบเคลือบ(ต่อ)

การไหลของเคลือบหลอม

-สัมพันธ์กับอุณหภูมิการหลอมและความหนืดของเคลือบขณะหลอม

-การทดสอบโดยการปล่อยให้เคลือบไหลตัวขณะหลอมบนแท่นทดสอบที่มีความลาดชัน แล้ววัดระยะที่เคลือบไหลลงมาโดยเปรียบกับเคลือบมาตรฐาน





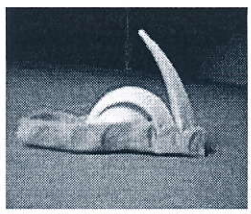
1214W uses talc and whiting to source MgO and CaO

การทดสอบเคลือบ(ต่อ)

การวัดอุณหภูมิการเผาเคลือบ

-ทำให้ทราบว่าเคลือบสุกตัวที่อุณหภูมิเท่าไร

-วัดโดยใช้โคน(orton cone หรือ segger cone) หรือเครื่องวัดอุณหภูมิ



ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไข

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
บิดเบี้ยว	- ความหนาบางของชิ้นงาน (รูปแบบ การขึ้นรูป)	-ทำให้ชิ้นงานมีความหนาสม่ำเสมอ
	- เนื้อดินมีความชื้นสูง (เนื้อดินนิ่มมาก น้ำดินน้ำเยอะ)	-เนื้อดินต้องมีความชื้นพอเหมาะ (ควบคุมความชื้น น้ำดินมีถ.พ.สูง)
	-การแกะแบบเร็วเกินไป (เสียรูป บิดเบี้ยว)	-ไม่แกะแบบเร็วเกินไป
	-การอบแห้งเร็วไป	-อย่าปล่อยให้ชิ้นงานแห้งเร็วเกินไป (ใช้พลาสติกคลุม วางบนแผ่นไม้ที่มีช่องระบายอากาศ หรือวางบนทรายละเอียด)
	-เผาอุณหภูมิสูงเกินไป	-เผาอุณหภูมิที่ถูกต้อง (ตรวจเช็คเครื่องวัดอุณหภูมิ ใช้โคน)

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
จุดดำ	-เนื้อดินมีมลทิน (วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้เตรียม บริเวณจัดเก็บ)	-คัดเลือกวัตถุดิบ ตรวจเช็คเครื่องจักร เครื่องมือ สถานที่จัดเก็บต้องสะอาด)
	-ฝุ่น สิ่งสกปรกที่เกาะติดชิ้นงานดิบหรือเคลือบ (ระหว่างขนย้าย ตั้งทิ้งไว้)	-จัดเก็บให้ดี สถานที่ทำงานต้องสะอาด
	-เคลือบมีมลทิน (วัตถุดิบ เครื่องปั่น เครื่องบด ถังเก็บ)	-คัดเลือกวัตถุดิบ ตรวจเช็คอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ ถังเก็บต้องสะอาด
	-การเผา (แผ่นรองเผา ขาตั้ง เศษเหล็กจากเตาหัวพ่น)	-ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเผา ตรวจเช็คทำความสะอาดเตา

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
แตก,ร้าว	ก่อนเผา	
	-เตรียมเนื้อดินไม่ดี (ใส่ทรายหรือกร๊อกมากไป ทำให้มีความเหนียวน้อย การผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน มีฟองอากาศ ความชื้นสูง)	-ลดปริมาณทรายหรือกร๊อก -ผสมเนื้อดินให้เข้ากันอย่างดี -ควบคุมความชื้น
	-การขึ้นรูปชิ้นงานมีความหนาบางไม่สม่ำเสมอ (รูปแบบ การปั้น การขูดแต่ง)	-ทำให้ชิ้นงานมีความหนาเท่ากัน
	-การอบแห้งไม่สม่ำเสมอ(สภาพอากาศ ความชื้น ความพรุนตัว แห้งเร็วไป)	-ตากในที่อากาศถ่ายเทได้ดี ใช้พลาสติกคลุม หรือวางบนแผ่นไม้ที่อากาศผ่านได้

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
แตก,ร้าว	หลังเผา	
	-เผาไล่ความชื้นและสารอินทรีย์ออกเร็วเกินไป (ปฏิกิริยาดูดความร้อน อุณหภูมิภายในผลิตภัณฑ์เย็นกว่าด้านนอก เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ	-ปรับอัตราการเผาให้ช้าลง โดยเฉพาะการเผาช่วงแรก
	-อุณหภูมิภายในเตาไม่สม่ำเสมอ (ด้านบนร้อนกว่า หดตัวมากกว่า	-ปรับให้เตามีการหมุนเวียนความร้อนได้ดี
	-เกิดการเปลี่ยนรูปผลึกของควอตซ์จากβ ไปเป็น α ทำให้เกิดการหดตัวมาก	-ช่วงเย็นตัวจาก 600 องศาเซลเซียส ลงไป400 องศาเซลเซียสจะต้องปรับให้ช้า และปรับเนื้อดินให้มีควอตซ์น้อยลง

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
เคลือบหนี (crawling)	-มีฝุ่น น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกเกาะติด	-ทำความสะอาดให้ดีก่อนการเคลือบ
	-ชุบเคลือบหนาเกินไป	-เคลือบให้บางลง
	-บดน้ำเคลือบละเอียดเกินไป	-ควบคุมความละเอียดของน้ำเคลือบ
	-สูตรส่วนผสมไม่เหมาะสม (ดินมากไป ควอตซ์มากไป)	-ปรับสูตรเคลือบให้เหมาะสม
	-การใช้วัตถุดิบบางตัว (ซิงค์ออกไซด์ แมกนีเซียมคาร์บอเนต)	-เผาดัลไซน์ก่อนใช้งาน
	-เกลือละลายน้ำอยู่ที่ผิวของชิ้นงาน	-ใส่แบเรียมคาร์บอเนตในเนื้อดิน
	-ชุบเคลือบติดไม่ดี	-ใส่กาวช่วย

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
รูเข็ม	-แก๊สต่างๆในเนื้อดินและเคลือบยังออกไปไม่หมด (เนื้อดินมีสารอินทรีย์หรือคาร์บอน, เนื้อดิน น้ำดินมีฟองอากาศ, การหล่อแบบเร็วไป, เคลือบมีวัตถุดิบที่แตกตัวให้แก๊ส	-เผาไล่ให้หมด -เตรียมเนื้อดิน น้ำดินให้ดี -หล่อแบบให้ช้าลง -ลดปริมาณวัตถุดิบที่ให้แก๊ส
เคลือบพอง เคลือบเดือด (blister)	-ฟองอากาศที่มาจากเนื้อดิน -ฟองอากาศที่มาจากชั้นเคลือบ	-เผาดิบให้สูงขึ้น -เผาเคลือบสุกตัวแล้วให้ยืนไฟประมาณ1/2 ชม.

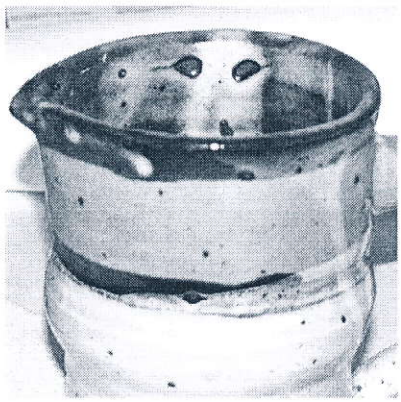
ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
สีเปลี่ยน	-ใช้เนื้อดินเปลี่ยนไป	-เลือกใช้ให้ถูกต้อง (จัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ แยกประเภทให้ชัดเจน)
	-มีเนื้อดินอื่นมาปน	-ระมัดระวังในการนำเนื้อดินกลับมาใช้ใหม่ ไม่ปะปนกัน
	-เคลือบบางไปหนาไป	-ควบคุมความหนาของชั้นเคลือบ ความเข้มข้นของน้ำเคลือบ
	-อุณหภูมิการเผาเปลี่ยนไป (เผาต่ำไป สูงไป)	-ตรวจเช็คเครื่องวัดอุณหภูมิ (ใช้โคนวัดในแต่ละจุด)

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
เคลือบราน	-สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเคลือบมากกว่าเนื้อดิน	-ปรับสูตรเคลือบ ลดฟลั๊ก เพิ่มควอรตซ์
	-เปิดเตาเร็วเกินไป เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ	-ให้อุณหภูมิลดต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส
เคลือบร่อนตามขอบ	-สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเนื้อดินมากกว่าเคลือบ	-ปรับสูตรเคลือบ เพิ่มฟลั๊ก ลดควอรตซ์

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
เคลือบขุ่นมัว	- เกิดการตกผลึก - เกิดฟองอากาศ	- เปลี่ยนเคลือบ - เผาให้ช้าขึ้น ยืนไฟนานขึ้นลดความหนืดของเคลือบ - เคลือบให้บางลง
ลวดลายไม่ชัดเจน	- เคลือบไหลมาก	- ลดอุณหภูมิเผาเคลือบ เปลี่ยนเคลือบ - ผสมเคลือบหรือฟลั๊ก
เคลือบบริเวณเขียนสีดึงตัว	- แรงดึงผิวสูง - แก๊สจากการเผา - ผสมมีเดียมมากไป	- เผาช้าลง - ผสมมีเดียมให้พอเหมาะ

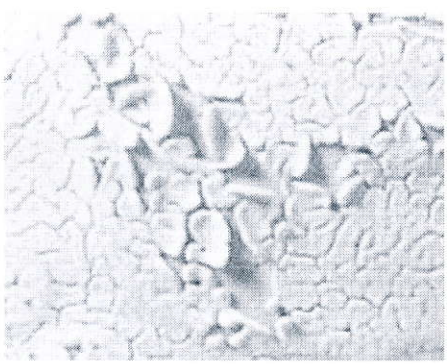
ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
สีเขียนตกแต่งด้าน	- เผาต่ำไปหรือสูงเกินไป - ผสมฟลั๊กน้อยไป	- เผาสูงขึ้นหรืออย่าเผาเกิน - เพิ่มฟลั๊ก
สีหลุด	- เขียนสีหนาไป - มีฝุ่น ไขมัน	- เขียนให้บางลง - ทำความสะอาดให้ดีขึ้น
สีเขียนตกแต่งเปลี่ยนไป	- เคลือบไม่เหมาะสม	- เปลี่ยนเคลือบ

เคลือบหนี



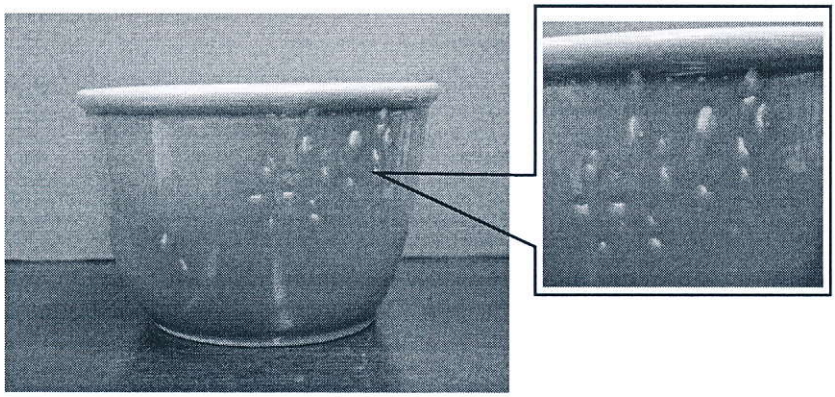
ที่มา http://z.about.com/d/pottery/1/0/d/2/-/-/crawl.jpg

เคลือบหนี

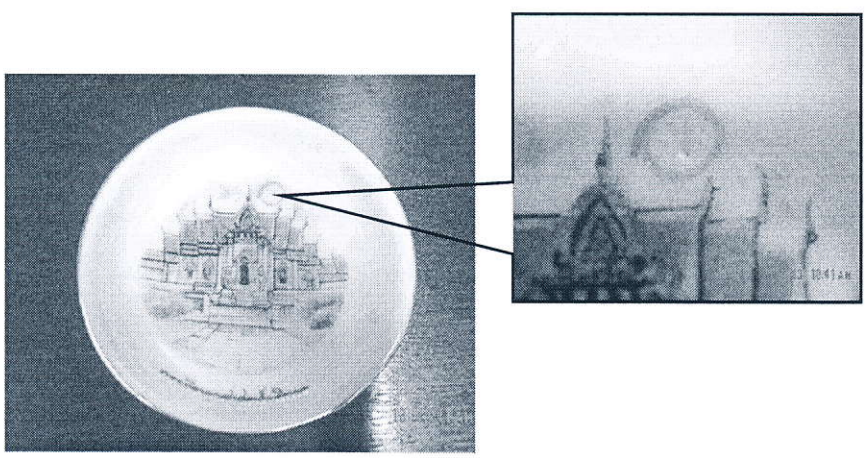


http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/how-to-correct-five-common-ceramic-glaze-defects/

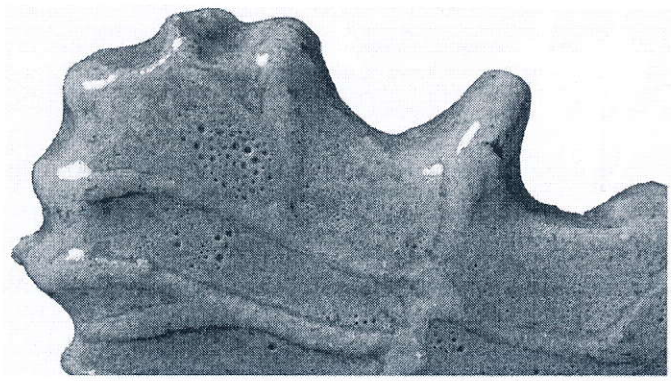
เคลือบหนี



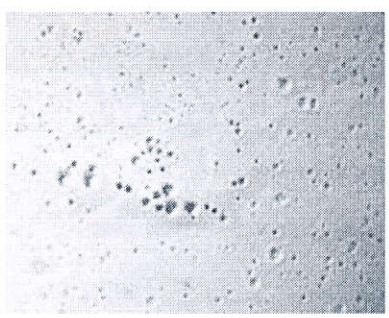
รูเข็ม



รูเข็ม

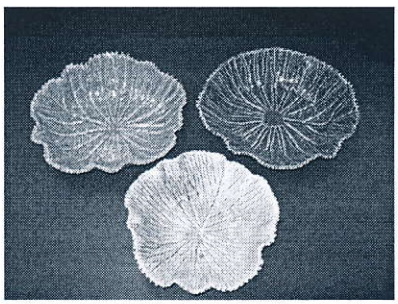


รูเข็ม

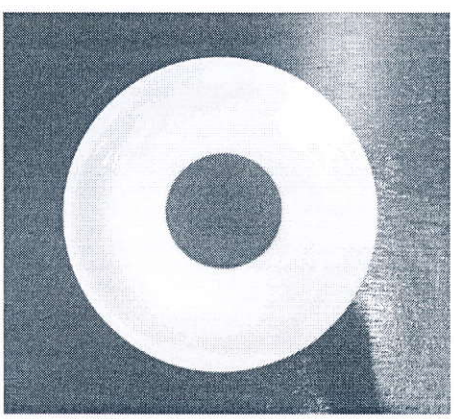


http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/how-to-correct-five-common-ceramic-glaze-defects/

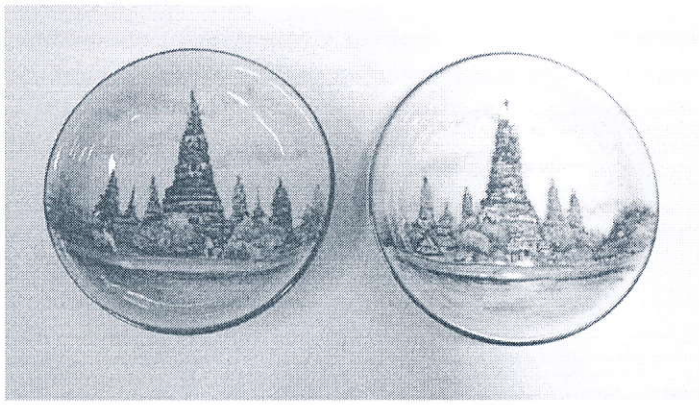
สีเปลี่ยน



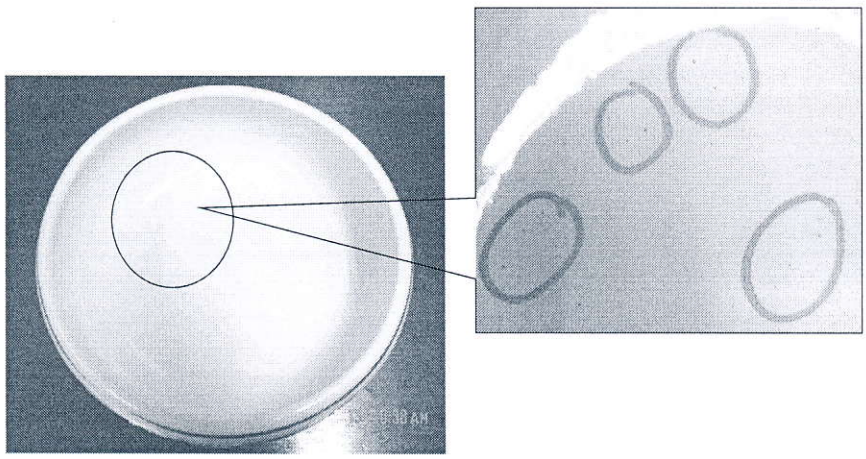
สีเปลี่ยน



สีเปลี่ยน

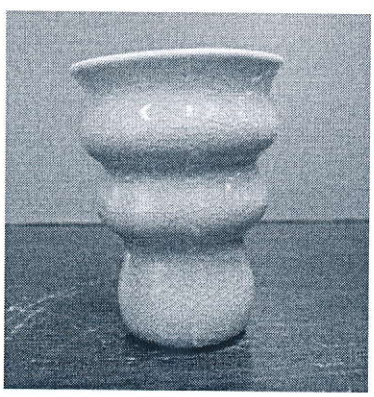


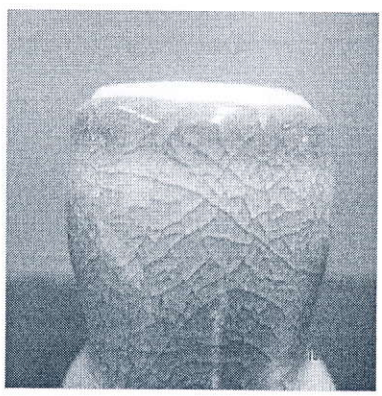
จุดเหล็กบนเคลือบ



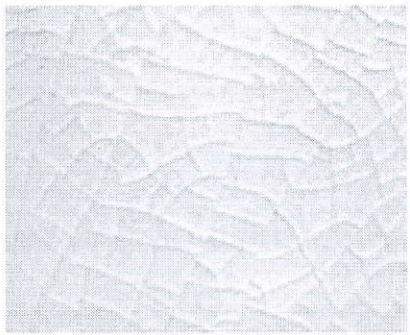
จุดเหล็ก

เคลือบราน



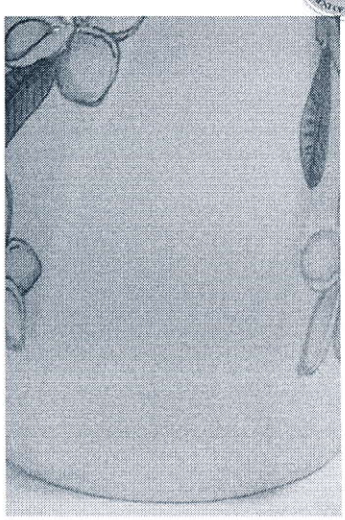


เคลือบราน



http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/how-to-correct-five-common-ceramic-glaze-defects/

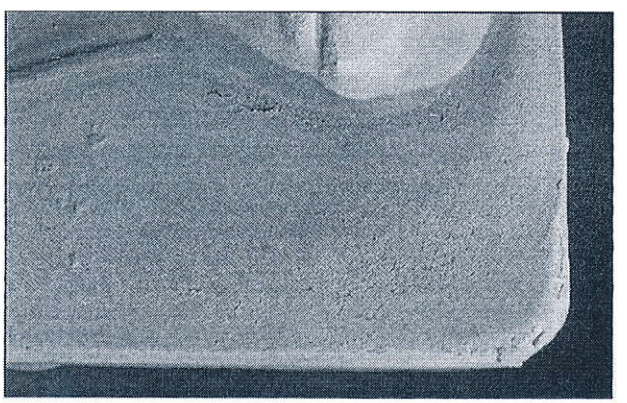
เคลือบบาง



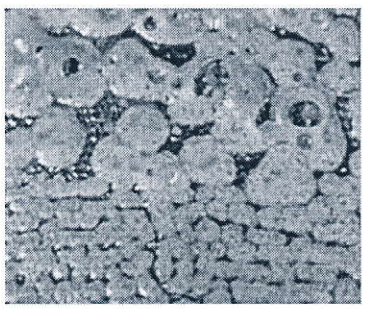
เคลือบหลุด

http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/how-to-correct-five-common-ceramic-glaze-defects/

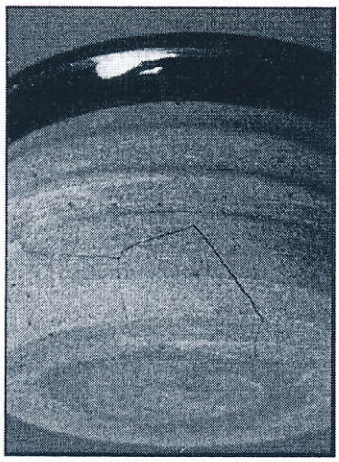
เคลือบหลุด



เคลือบเดือด



http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/how-to-correct-five-common-ceramic-glaze-defects/



รอยแตกเกิดจากการเย็นตัวเร็วของเตา