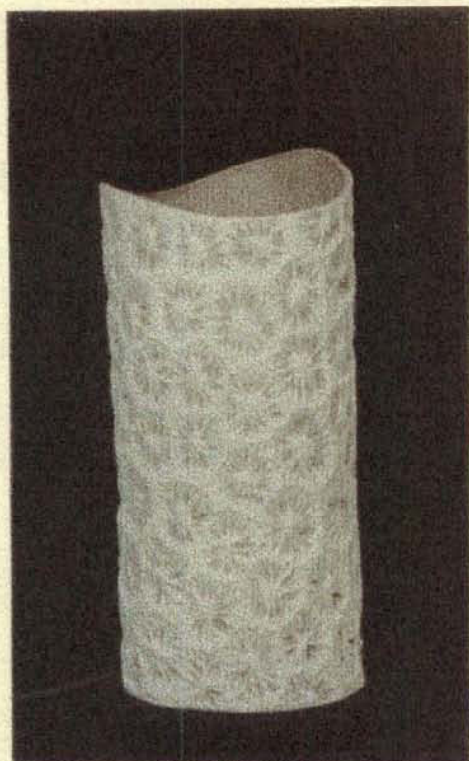




เอกสารผลงานวิจัย

เรื่อง

เทคนิคการหล่อน้ำดินสี 2 ชั้น
และการแกะสลักตกแต่ง

โดย

นายวิเวก อรุณรัตน์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เอกสารผลงานวิจัย

เรื่อง

เทคนิคการหล่อน้ำดินสี 2 ชั้น

และการแกะสลักตกแต่ง

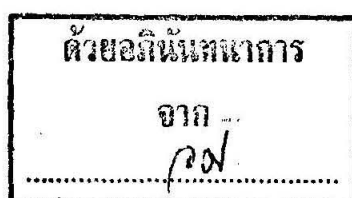
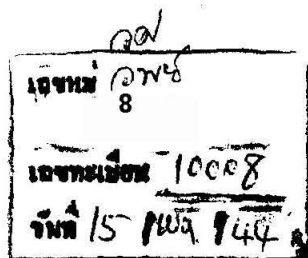
โดย

นายวิเวก อรุณรัตน์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม





บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนาการหล่อ
น้ำดิน 2 ชั้น เพื่อเกิดเป็นเทคนิคการหล่อน้ำดินแบบใหม่
ต่างจากที่เคยทำกันอยู่เดิม การหล่อน้ำดินสี 2 ชั้นนี้
ต้องเตรียมน้ำดินสี 2 สี เป็นคู่ๆ โดยเลือกคู่สีที่เข้ากันได้
สวยงามและกลมกลืน จากนั้นนำมาหล่อในแบบพิมพ์ปูน
พลาสเตอร์ เหมือนการหล่อแบบโดยทั่วไป ขั้นตอนที่สำคัญ
และยุ่งยาก คือ ขั้นตอนการหล่อชั้นที่ 2 ให้เนื้อดินติดกับ
ชั้นแรกโดยเนื้อดินไม่ผสมกัน ชิ้นงานที่หล่อออกมาจะเห็น
ผิวสีดินชั้นแรก ปิดผิวดินสีชั้นที่ 2 อยู่ จากนั้นนำมา
แกะสลักลวดลายตกแต่งผิวชั้นนอกโดยแกะทะลุถึงสีผิวดินชั้นใน
เพื่อให้เกิดลวดลายตกแต่งเป็น 2 สี ลวดลายที่ตกแต่งอาจ
จะเป็น ลายดอกไม้, ลายไทย, ลายสากล, หรือ GRAPHIC
DESIGN โดยออกแบบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด
จากนั้นนำไปเผาที่อุณหภูมิ 800 °C นำมาเคลือบใส
เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1250 °C หรือเมื่อแกะสลักลวดลาย
ตกแต่งเสร็จแล้ว อาจจะไม่เคลือบก็ได้ โดยการเผาที่
อุณหภูมิ 1250 °C ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด ที่แตกต่างกัน
และสวยงามไปคนละแบบ



คำนำ

การขึ้นรูปในงานเซรามิกส์ สามารถทำได้หลายวิธี การหล่อเป็นวิธีการหนึ่งที่ยิยมทำกันมากในอุตสาหกรรมเซรามิก เพราะการหล่อแบบนี้ถือว่าเป็นวิธีการที่ได้สะดวกและรวดเร็ว สำหรับงานที่ต้องการเหมือนๆ กัน และจำนวนมาก

สิ่งที่สำคัญในการหล่อแบบ คือ แบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์ และน้ำดิน (Slip) ในการทำน้ำดินสีทำได้โดยการผสมสี STAIN ลงไป สำหรับเนื้อดินที่ใช้ทำน้ำดินสีอาจใช้เนื้อดินคอมพาวด์ หรือ ดิน พอร์ซเลน แต่ในการใช้เนื้อดินคอมพาวด์ อาจทำให้สีไม่สด การใช้ดินพอร์ซเลนในการทำน้ำดินสี ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจะได้สีสด เพราะดินพอร์ซเลนมีสีขาว แต่หากต้องการสีหม่นๆ ก็อาจจะใช้ดินคอมพาวด์แทน

การหล่อน้ำดินมี 2 ชั้น แล้วทำมาแกะสลักตกแต่งลวดลายเป็นเทคนิคใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เป็นการวิจัยและพัฒนาก้าวหน้าไปอีกขั้นหนึ่ง ในวงการเซรามิกยุคปัจจุบัน และได้นำไปเป็นตำราฝึกอบรมนักเรียนของศูนย์ศิลปาชีพอางไร ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ

๐ สารบัญ

ก	บทคัดย่อ
ข	คำนำ
1	เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์
2	ผลการศึกษาทดลอง
10	วิจารณ์และสรุป
11	เอกสารอ้างอิง
12	ภาคผนวก

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

- หม้อบด POT MILL
- ตะแกรงร่อนขนาด 100 เมช.
- กระบอกตวง
- ตาชั่ง
- เครื่องมือแกะ
- ถังใส่น้ำดิน
- เขี่ยกน้ำ
- ฟองน้ำ
- ยางรัดฟิล์ม
- แบบพิมพ์ปูนพลาสติกเตอร์

วัตถุดิบ

- ดินพอร์ซเลน
- สีผง (STAIN) อุณหภูมิ 1250 °C
- SODIUM SILICATE

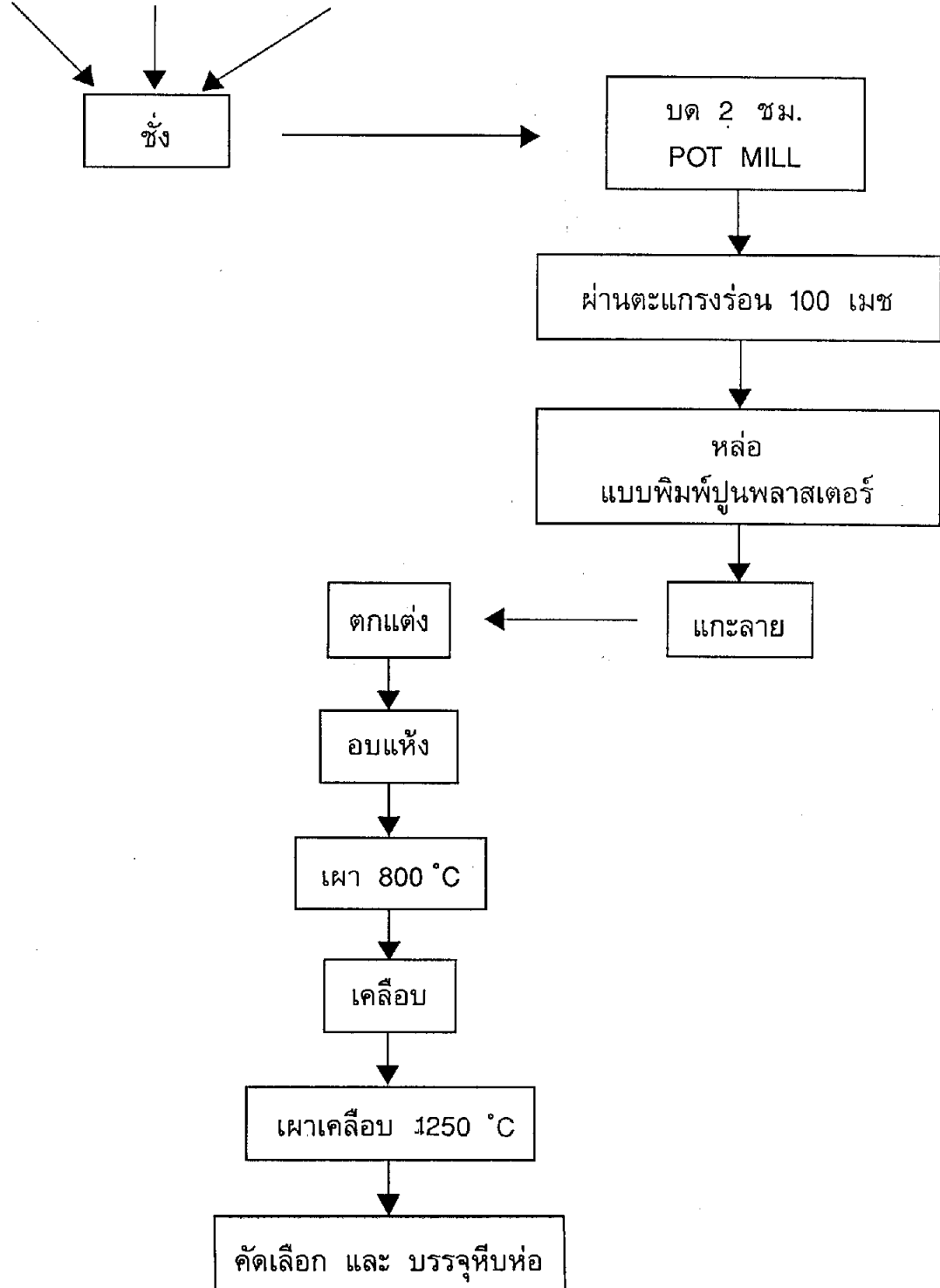
ผลการศึกษาทดลอง

● กระบวนการผลิต

การเตรียมน้ำดินสี

วัตถุดิบ (RAW MATERIAL)

ดินขาวพอร์ซเลน สี STAIN SODIUM SILICATE



● ขั้นตอนการผลิต

1. การเตรียมน้ำดินสี

- นำดินพอร์ซเลนไปอบ หรือตากให้แห้ง เพื่อไล่ความชื้น เนื่องจากวัตถุดิบแต่ละอย่างมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม่เหมือนกัน แม้วัตถุดิบชนิดเดียวกัน ความชื้นก็ต่างกันตามสภาวะอากาศ หากไม่อบหรือตากให้แห้ง ทุกครั้งที่ทำน้ำดิน เมื่อเติมสีลงไป สีที่ได้ก็จะไม่เป็นไปตามต้องการ คือ น้ำดินที่ได้จะสีเข้มกว่า

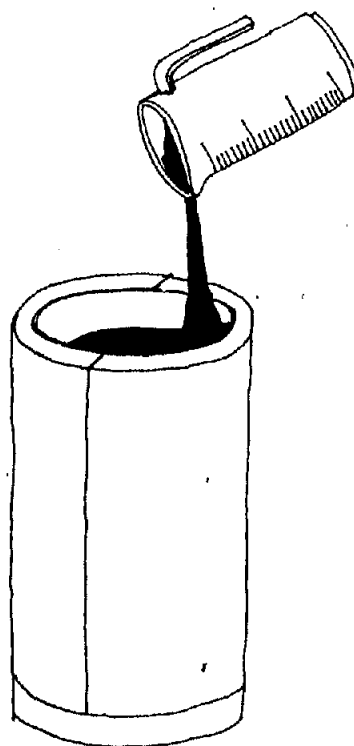
- นำดินพอร์ซเลนที่อบแห้งแล้ว มาชั่งตามอัตราส่วนที่ต้องการ พร้อมกับขี้สี STAIN ใส่รวมลงไป

- นำวัตถุดิบที่ชั่งแล้ว ใส่ลงหม้อบด POT MILL เติมน้ำลงไปในอัตราส่วน 65 : 36% ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไป จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แห้งเร็วและแตกง่าย น้ำดินควรจะมี ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7 - 1.8

- ใช้เวลาบดประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้เนื้อดิน และสี ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

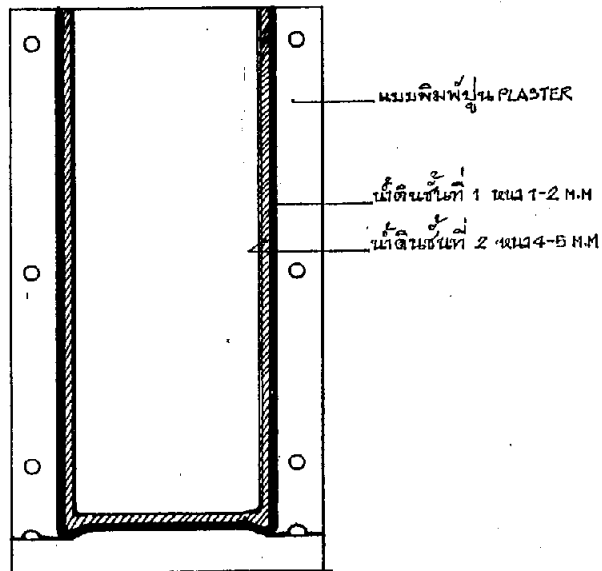
- น้ำดินควรจะมี ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7 - 1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัว ไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต (Sodium silicate) หรือ โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) เติมน้ำลงไปตามส่วนที่พอเหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้น้ำดินมีการไหลตัวดีขึ้นด้วย

- นำน้ำดินไปผ่านตะแกรงร่อนขนาด 100 เมช เพื่อกรองเอาสิ่งสกปรก เศษหิน เศษไม้ ออก



2. การเตรียมแบบพิมพ์

- แบบพิมพ์ที่ใช้ ต้องเป็นแบบพิมพ์ปูนพลาสติก เพราะแบบพิมพ์ปูนพลาสติกสามารถดูดซึมน้ำได้ดีกว่าแบบพิมพ์อื่น
- เช็ดทำความสะอาดแบบพิมพ์ให้เรียบร้อย
- ประกอบแบบพิมพ์ และรัดพิมพ์ให้แน่น



CROSS SECTION

3. การหล่อแบบพิมพ์

(น้ำดินเตรียมไว้ 2 สี)

- นำน้ำดินสีขาว เทลงในแบบพิมพ์ที่เตรียมไว้ ซึ่งน้ำดินสีขาว จะเป็นเนื้อดินชั้นนอก ความหนาที่ต้องการประมาณ 1-2 มิลลิเมตร หากความหนามากกว่านี้ จะทำให้ยากต่อการแกะลาย ซึ่งอาจทำให้ชิ้นงานทะลุ ขณะแกะลาย

- การเทน้ำดินออกจากพิมพ์ ควรจะเทโดยหมุนแบบให้น้ำดินไหลออกสัมผัสผิวหน้าโดยรอบ ถ้าหากเทออกเอียงแบบพิมพ์ด้านเดียว ด้านที่น้ำดินไหลออกจะหนากว่าส่วนอื่นๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนา บางไม่เท่ากัน

- การเทน้ำดินสีชั้นที่ 2 นั้น ให้เทน้ำดินลงไปในพื้นที่ ที่เทน้ำดินชั้นนอกออกจากแบบพิมพ์ เพราะหากทิ้งไว้จนดินชั้นนอกแห้งแล้วนั้น การหดตัวของดินชั้นนอกจะมากกว่า ทำให้เมื่อเทน้ำดินชั้นที่ 2 ลงไป ดินชั้นที่ 2 ก็จะแตก ความหนาที่ต้องการ คือ 4-5 มิลลิเมตร

- การเทน้ำดินชั้นที่ 2 ก็ทำเหมือนชั้นนอก

- คว่ำแบบพิมพ์ทิ้งไว้พอสมควร ก็หงายแบบพิมพ์ขึ้น เมื่อชิ้นงานร้อน แกะแบบพิมพ์ออก



4. การแกะลาย

- ชิ้นงานที่จะนำมาแกะลายต้องพอดูพอดี ไม่เป็ยกหรือแห้งจนเกินไป หากเป็ยกเกินไป ดินจะนิ่ม และเมื่อแกะลงไป ก็จะทำให้ชิ้นงานทะลุ และบิดเบี้ยวได้ หากชิ้นงานแห้งเกินไป ลายเส้นที่แกะก็จะมีคมและแตกได้ง่าย

- ชิ้นงานที่นำมาแกะ ควร ตัด ตกแต่ง ขูดตะเข็บให้เรียบร้อย

- ร่างแบบลายลงบนชิ้นงาน

- วิธีการแกะลาย ควรแกะดินออกทีละน้อยๆ และเบาๆ เพราะการแกะดินออกทีเดียว คือ ความลึกตามที่ต้องการเลยนั้น จะทำให้งานทะลุ และแตกได้ง่าย

5. การตกแต่ง และ ตกแต่ง

- ใช้ฟองน้ำ จุ่มน้ำพอดูพอดี และเช็ดน้ำเบาๆ ให้ผิวเรียบเสียก่อน หากเป็นร่อง หรือลายที่ละเอียดก็ให้ใช้พู่กันจุ่มน้ำปัด

- การเช็ดด้วยฟองน้ำ ต้องเช็ดไปในทางเดียว เพราะในงานมีสี 2 ชั้น หากนำแบบถูไปถูมา ดินสีชั้นในก็จะติดชั้นนอกเป็นคราบ ทำให้สกปรก

- ชิ้นงานที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้ว ต้องนำมาอบหรือผึ่งไว้ให้แห้งในที่ร่ม ไม่มีลมโกรก

6. การเผาติดิบ (อุณหภูมิ 800 °C)

- ผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาเผาติดิบ ควรได้รับการตกแต่งให้เรียบร้อย และผึ่งให้แห้ง เพื่อป้องกันการแตกเสียหาย

การเผาติดิบ จำเป็นต้องเพิ่มอุณหภูมิขึ้นช้าๆ ในช่วงแรก และค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นทีละน้อย ถ้าผลิตภัณฑ์ยังไม่แห้งเพียงพอควรจะใช้ฟืนสุมให้ความร้อน เพื่อให้ไอน้ำออกจากผลิตภัณฑ์เสียก่อน เมื่อเผาติดิบแล้วควรปล่อยให้อุณหภูมิเย็นลงช้าๆ ถึงประมาณ 150 °ซ จึงจะนำผลิตภัณฑ์ออกจากเตา

7. น้ำยาเคลือบ (ใช้เคลือบใส)

- น้ำยาเคลือบที่ใช้เคลือบภาชนะควรบดให้ละเอียดและกรองเพื่อให้ผง และสิ่งสกปรกที่เจือปนออกให้หมด
- น้ำยาที่ใช้เคลือบไม่ควรมีตะกอนตกมาก
- การใช้ น้ำยาเคลือบทุกครั้ง จะต้องคนให้น้ำยาเคลือบเป็นเนื้อเดียวกัน

8. การเผาเคลือบ (อุณหภูมิ 1250 °C)

- ภาชนะที่จะนำมาเคลือบ ควรได้รับการตกแต่งเช็ดเคลือบให้เรียบร้อย
- การเผาเคลือบควรเพิ่มอุณหภูมิขึ้นช้าๆ ในระหว่างเคลือบจะเริ่มหลอมตัว จึงจะได้เคลือบเป็นมันไม่หลอมเป็นฟอง เมื่อเผาเสร็จเรียบร้อยแล้วควรปล่อยให้อุณหภูมิลดลงช้าๆ จนเกือบเย็นจึงนำออกจากเตา



ตารางส่วนผสมระหว่าง ดินพอร์ซเลน และ สี STAIN

ดินพอร์ซเลน (g)	สี %		สี %		สีที่ได้
100	27066	4%	$F_{c2}O_3$	1%	สีเนื้ออมเขียว
100	ม่วง	4%	$F_{c2}O_3$	1%	สีฟ้าอมเขียว
100	2319	2%	เหลือง	1%	สีเหลืองอ่อน
100	2350	5%	$F_{c2}O_3$	0.5%	สีเนื้อ
100	27337	6%			สีเนื้ออมม่วง



สูตรเคลือบสี (1250 °C)

Feldspar	35.3%
Limestone	13.6%
Quartz	28.5%
Clay	11.1%
Zinc oxide	6.8%
Talc	4.7%



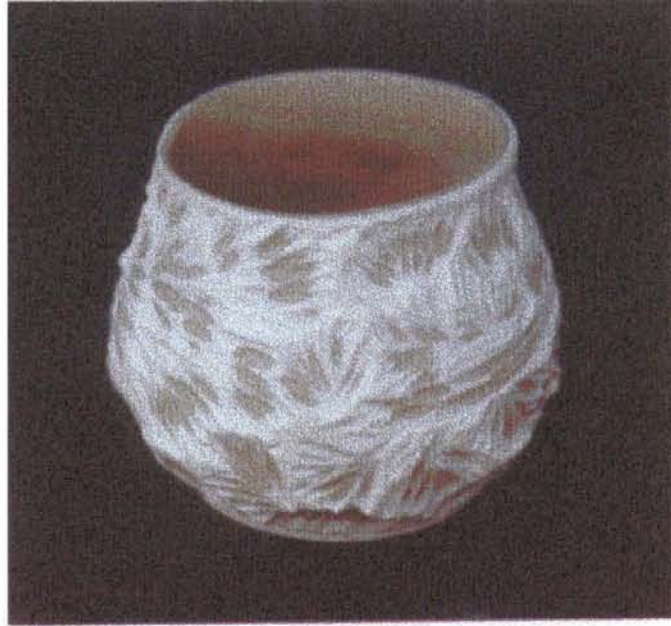
วิจารณ์และสรุป

จากผลการศึกษาทดลองผลิตตามขั้นตอน โดยการหล่อน้ำดินสี ชั้นแรกให้หนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร และการหล่อน้ำดินสี ชั้นที่ 2 หนาประมาณ 4-5 มิลลิเมตร จะพบว่า การแกะสลักลวดลายตกแต่งบนผิวชั้นแรก ทั้งหมดเพียง 1-2 มิลลิเมตร จะทำให้การแกะลวดลายได้ง่ายและสวยงามกว่าการหล่อน้ำดินชั้นแรก หนากว่านี้ — ผลการทดลอง ได้รับผลเป็นที่พอใจ และสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่วางไว้

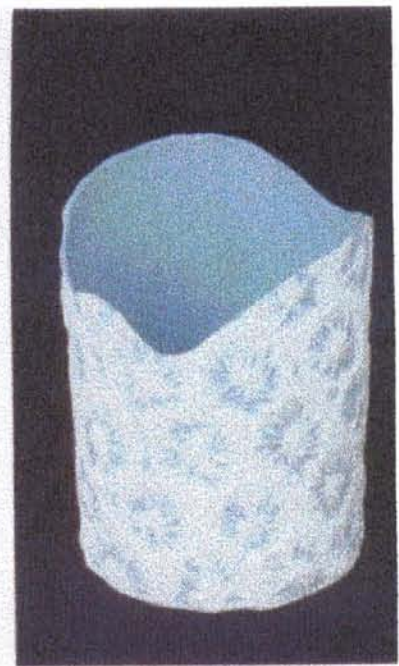
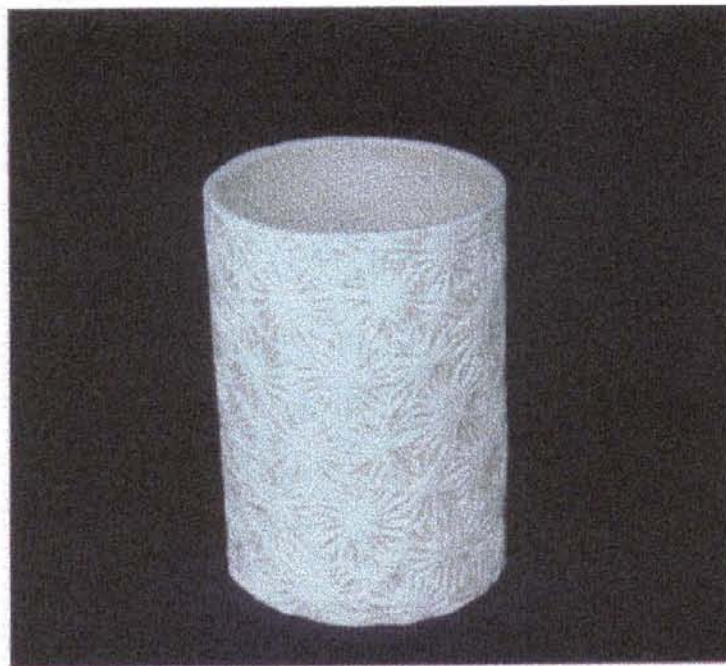


เอกสารอ้างอิง

ผลงานวิจัย “เทคนิคการหล่อน้ำดิน 2 ชั้น และการแกะสลัก ตกแต่ง” นี้ เป็นการวิจัยขึ้นมาใหม่ โดยยังไม่มีหนังสือหรือ เอกสารใดๆ อ้างอิง เป็นความก้าวหน้าและพัฒนาไปอีก ก้าวหนึ่งของวงการเซรามิกบ้านเรา สามารถผลิตเป็นสินค้า แข่งขันในตลาดสากลได้



ภาคผนวก



ผลิตจำหน่ายที่ "ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร"
ตั้งแต่ พ.ศ. 2539.

ลวดลายสำหรับภาชนะดินเผา
ต่าง



