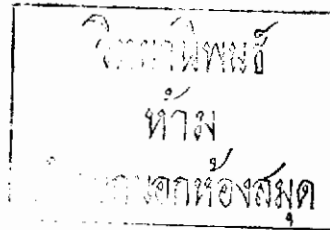




กระเบื้องขอบ



โดย

นางสาว สุนีย์ ไฉ่หวัสดิกุล

ศิลปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดามหลักสูตรปริญญาศิลปบัณฑิต

(เครื่องเคลือบดินเผา)

ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา ๒๕๓๕

BORDER

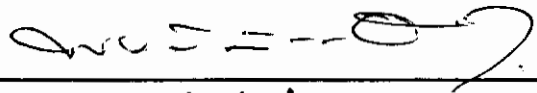
BY

MISS SUNEELOSAWADDIKUL

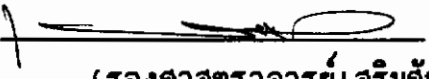
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
OF BACHELOR OF FINE ARTS (CERAMICS)
FACULTY OF DECORATIVE ARTS
SILPAKORN UNIVERSITY

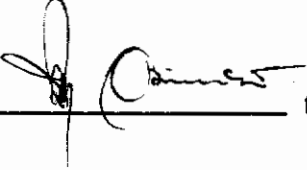
1992

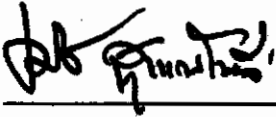
คณะมนตรีศิลป มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้ศิลปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปบัณฑิต (เครื่องเคลือบดินเผา)


(ลงชื่อ) 
(อาจารย์นงษ์ศักดิ์ อารยางกร)
คณบดีคณะศิลปนิพนธ์
วันที่ 14 เดือน มค พ.ศ. 36

ผู้ควบคุมศิลปนิพนธ์
อาจารย์เวนิช สุวรรณโมลี

คณะกรรมการตรวจสอบศิลปนิพนธ์
 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์เสริมศักดิ์ นาคบัว)
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

 กรรมการ
(อาจารย์ปรีชา อมรรัตน์)
25 / ม.ค. / 2536

 กรรมการ
(อาจารย์เวนิช สุวรรณโมลี)
_____/_____/____

 กรรมการ
(อาจารย์ศุภกา ดอกไม้)
6 / พ.ศ. / 2536

คณะกรรมการตรวจและตัดสินศิลปนิพนธ์ประจำภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา
ปีการศึกษา 2535

- | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 1.รองศาสตราจารย์เสวริมศักดิ์ นาคบัว | | ประธานกรรมการ |
| 2.อาจารย์ปรีชา | อมรรัตน์ | กรรมการ |
| 3.อาจารย์เวนิช | สุวรรณโมลี | กรรมการ |
| 4.อาจารย์สุภกา | คอกไม้ | กรรมการ |

คำนำ .

โครงการศิลปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตร ปริญญาศิลปบัณฑิต
ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้าและทดลองใน
สิ่งที่สนใจ จึงได้ใช้เวลาในการศึกษาข้อมูลทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติจนสำเร็จลุล่วง ซึ่งหวังว่าจะเป็นประ
โยชน์และแนวทางที่ดีให้แก่ผู้สนใจทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาด ใคร่ขออนอุมรไว้

สุนีย์ โล่ห์สวัสดิกุล

30 มกราคม 2536

หัวข้อศิลปนิพนธ์	กระเบื้องขอบ
ชื่อ	นางสาวสุนีย์ โล่ห์สวัสดิกุล
ภาควิชา	เครื่องเคลือบดินเผา
ปีการศึกษา	2535

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยได้มีการพัฒนาทางอุตสาหกรรมอย่างมากและกระเบื้อง-ขอบก็เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยม แต่รูปแบบที่มีอยู่ก็ยังไม่มากนัก อาจทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสเลือกน้อยและยังไม่เป็นที่พอใจ ทำให้กระเบื้องขอบไม่แพร่หลายเท่าที่ควร จึงเกิดแรงบันดาลใจในการออกแบบ เพื่อเป็นการเพิ่มและพัฒนารูปแบบและประโยชน์การใช้สอยของกระเบื้องขอบ โดยนำความประทับใจจากศิลปะแบบ ART NUVO ซึ่งเป็นลักษณะของการใช้ จีงหวะ เส้นสาย และศิลปะแบบ STAIN GLASS ที่มีความสดใสจากสีของแก้ว งานทั้งสองอย่างนี้มีลักษณะที่คล้ายกัน คือ การใช้เส้นจึงได้นำมาใช้กับรูปฟอร์มธรรมชาติที่มีความงามในตัวเอง คือ ผลไม้ ซึ่งผลไม้ก็สามารถเข้ากับบุคคลได้ ทุกเพศทุกวัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศิลปนิพนธ์นี้ สามารถสำเร็จลงได้ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ฝ่าย ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษามาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เวนิช สุวรรณโมลี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และครูอาจารย์ทุก ๆ ท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และชี้แนะแนวทางที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า และขอขอบคุณพี่ชาย พี่สาว พี่แสนดี คุณนิพนธ์ สุขรุ่ง รวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ และเจ้าหน้าที่ประจำอาคารปฏิบัติการงานทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้า

สุนีย์ ไฉ่สวีสติกุล

30 มกราคม 2536

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง-จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ (การวางแผนงาน)	
-วัตถุประสงค์ของโครงการศิลปนิพนธ์.....	1
-ขอบเขตของโครงการศิลปนิพนธ์.....	1-2
-ความสำคัญและที่มาของโครงการศิลปนิพนธ์.....	3
-แนวทางในการออกแบบ.....	3
-ระยะเวลาของการทำงาน.....	1-4
-ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	
-ชนิดของกระเบื้อง.....	5-6
-มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและวิธีทดสอบ.....	7-16
-ขั้นตอนในการปูกระเบื้อง.....	17-22
-การปูกระเบื้องในรูปแบบต่าง ๆ.....	23-27
-กระบวนการผลิตกระเบื้องขอบในระบบอุตสาหกรรม.....	28-31
-ข้อมูลด้านสี.....	32-38

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

-การสร้างต้นแบบและการทำพิมพ์.....	39-50
-ปูนปลาสเตอร์.....	51-66
-ดินและข้อบกพร่องในการหล่อดิน.....	67-72
-เคลือบ.....	73-76
-ปัญหาของการเคลือบและวิธีแก้ไข.....	76-80
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	81
บทที่ 5 สรุปผลการทำโครงการศิลปนิพนธ์และข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก.....	84

สารบัญภาพ

	รูปที่	หน้า
ภาพร่างผลงาน.....	1	A
ภาพงานที่อิทธิพลต่อการออกแบบ.....	2-6	A-C
ภาพขั้นตอนการทาคันแบบ.....	7-17	D-H
ภาพขั้นตอนการทาคิมพ์.....	18-22	I-J
ภาพขั้นตอนการทาคิน.....	23-24	K
ภาพการหล่อคิน.....	25	L
ภาพการตกแต่งสี.....	26-28	L-N
ภาพการนำชิ้นงานเข้าเผา.....	30	N
ภาพชิ้นสำเร็จ.....	31-36	O-Q
ภาพแสดง WORKING DRAWING	37-40	R-S

บทที่ 1

การวางแผนงาน

บทนำ

วัตถุประสงค์ของโครงการศิลปนิพนธ์

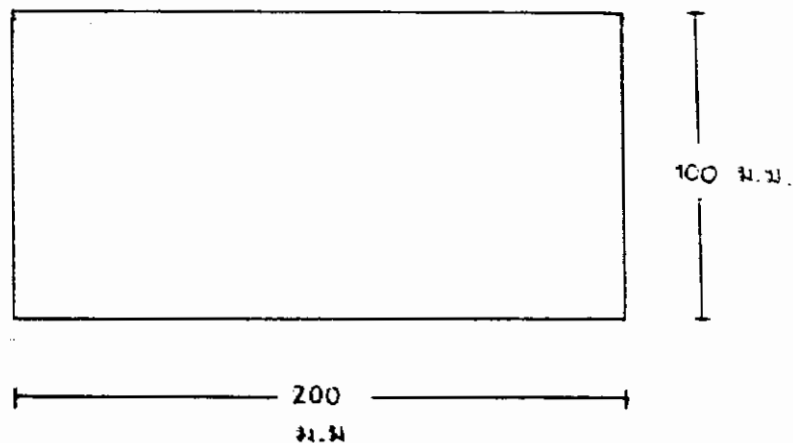
1. เพื่อเป็นการเสนอกระเบื้องรูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากท้องตลาด
2. เป็นการออกแบบลวดลายและเทคนิคใหม่ เพื่อนำมาใช้ประกอบลาย
3. เพื่อเป็นการพัฒนาและเพิ่มประโยชน์ใช้สอยของกระเบื้อง

ขอบเขตของการวิจัย / หรือการออกแบบ

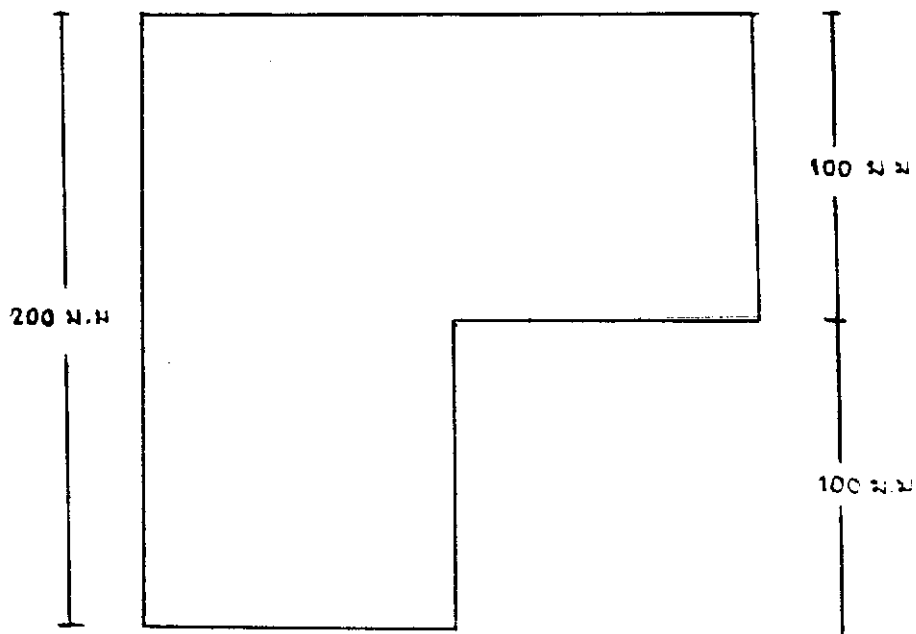
การออกแบบจะมี 4 รูปแบบ

แต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย

1. กระเบื้องขนาด 200 X 100 มม. (4" X 8") ใช้ในการตกแต่ง
ทิวา



2. กระเบื้องสี่มุม ใช้สำหรับทำกรอบ



3. กระเบื้องขนาดเล็ก



ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่จะทำการวิจัยและ/หรือการออกแบบ

แนวความคิดที่จะออกแบบกระเบื้อง BORDER นี้ ก็เนื่องจากในเมืองไทยยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร พอจะสรุปปัญหาได้ดังนี้

1. ประเทศไทยมีผู้ผลิตกระเบื้อง BORDER น้อยเพียงไม่กี่ราย เช่น COPTO , FINE ART CERAMIC บางทีก็ต้องสั่งทำ
 2. รูปแบบที่มีอยู่จะจำกัดและมีลักษณะคล้ายๆกัน จำเจ ผู้บริโภค จึงไม่นิยม
 3. การออกแบบส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในท้องตลาด จะมุ่งเน้นให้ดูหรูหรา อวดฐานะ จึงมักใช้ทองในการตกแต่ง
- จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าที่สำคัญคือ รูปแบบที่น้อยเกินไป จึงอยากศึกษา เพื่อทำการออกแบบในรูปแบบที่ต่างออกไป

แนวทางการวิจัยและ/หรือการออกแบบ

แนวทางการออกแบบกระเบื้องชุดนี้ ได้นำเอาลักษณะการใช้เส้นลายของศิลปะแบบ อาร์ต นูโว มาผสมผสานกับลักษณะเฉพาะของสแตนกลาส คือ สีส้ม ซึ่งงานทั้งสองลักษณะนี้ จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน คือ จะมีการใช้ลายเส้นเป็นตัวกำหนดรูปร่างหรือฟอร์มที่ชัดเจน แต่ในขณะเดียวกันก็มีความกลมกลืนไม่ขัดแย้งกัน นำลักษณะเหล่านี้มาประยุกต์กับฟอร์มที่ได้จากธรรมชาติ คือ ผลไม้

ระยะเวลาของขั้นตอนในการวิจัยและ/หรือการออกแบบ

ระยะเวลาในการทำงานจะแบ่งเป็น ช่วง
ช่วงที่ 1 รวบรวมข้อมูลและสเก็ตซ์งาน เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม

ช่วงที่ 2 ทำการทดลองและวิจัย

- การทดลองหาการหดตัวของเนื้อดินและเคลือบที่เหมาะสม

- การทดลองการตกแต่งบนชิ้นงาน

ช่วงที่ 3 ดูผลที่ได้รับ ศึกษา และหาวิธีแก้ไข

ช่วงที่ 4 ทำการแก้ไข

ช่วงที่ 5 นำแบบที่เหมาะสมมาผ่านกระบวนการทางเซรามิค

ช่วงที่ 6 นำผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์มาติดตั้ง

ช่วงที่ 7 จัดทำภาคเอกสาร

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทดลองและศึกษาการทำ กระเบื้องขอบ ในการตกแต่งแบบ MAJORICA
2. ได้รู้ถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขในงานที่ได้นำเสนอ
3. สามารถนำผลิตภัณฑ์ที่ได้นำเสนอออกสู่ท้องตลาดได้

บทที่ 2

ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลิตภัณฑ์กระเบื้อง

ชนิดของกระเบื้อง โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งชนิดของกระเบื้องออกเป็น 3 ชนิด

ด้วยกันคือ

กระเบื้องปูพื้น

กระเบื้องปูผนัง

กระเบื้องโมเสค

1. กระเบื้องปูพื้น เป็นกระเบื้องเซรามิกชนิดเผาครั้งเดียว เนื้อกระเบื้องหนาแน่น แข็งแกร่ง ดูดซึมน้ำต่ำ มีทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบ สีเคลือบด้านหน้ากระเบื้องส่วนใหญ่เป็นสีเรียบไม่ฉูดฉาด มีลักษณะคล้ายเปลือกส้ม ทั้งนี้เพื่อกันลื่น ในบางครั้งก็โรยทรายลงบนเคลือบเพื่อให้ผิวขรุขระไม่ลื่นง่าย กระเบื้องแบบนี้นิยมใช้ปูพื้นห้องครัว ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น ส่วนชนิดไม่เคลือบนั้นนิยมภายนอกหรือปูตามทางเดินของอาคาร เจริญ ส่วนใหญ่จะมีสีอิฐ มีรูปร่างทั้งสี่เหลี่ยมและหกเหลี่ยม

กระเบื้องปูพื้น จะมีความแข็งแรง ทนทานมากกว่ากระเบื้องปูผนัง เนื่องจากต้องทนต่อการถูกเหยียบย่ำและเสียดสี จากเครื่องเรือนและผู้ใช้ เนื้อของกระเบื้องปูพื้นส่วนใหญ่จึงเป็น PORCELAIN หรือ STONE WARE

ขนาดและรูปร่างที่นิยมใช้มักจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 4"x4", 4"x8", 8"x8"

2. กระเบื้องปูผนัง การผลิตกระเบื้องปูผนังในประเทศไทย เติบโตเริ่มมาประมาณ 10 กว่าปี โดยระยะเริ่มแรกจะผลิตกระเบื้องสีขาวขนาด 4"x4" เป็นส่วนใหญ่ ต่อมาจึงมีการพัฒนาการผลิตให้ตรงตามความต้องการของตลาดมากขึ้น โดยมีขนาดและลวดลายต่าง ๆ กัน

กระเบื้องปูผนังเป็นกระเบื้องเซรามิกที่ผ่านการเผาตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป มีเนื้อเป็นแบบ EARTHEN WARE สีเคลือบด้านหน้ามักเรียบฉูดฉาดหรือมีผิวที่แปลกตา มีลวดลายสีสันให้เลือกมากมาย

3. กระเบื้องโมเสค เป็นกระเบื้องชนิดเผาครั้งเดียว เนื้อแข็งแกร่ง มีลักษณะเป็นกระเบื้องแผ่นเล็ก ๆ ซึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดไว้ว่า แต่ละชิ้นมีพื้นที่ไม่เกิน 90 ตารางเซนติเมตร หรือ เป็นกระเบื้องที่มีขนาดเล็กลงกว่า 4"x4" ด้วยเหตุที่มีขนาดเล็กจึงมีการนำเอากระเบื้องมาติดลงบนแผ่นกระดาษ หรือกระดาษเส้นใย เรียงติดต่อกันขนาดประมาณ 1 ตารางฟุต กระเบื้องจะมีขนาดและสีให้เลือกต่าง ๆ กัน สามารถจัดวางสีและรูปแบบการปูกระเบื้องได้ตามความต้องการ ใช้ปูพื้นหรือผนังทั้งภายในและนอกอาคารสามารถทดแทนการทาสีได้ดี

คุณลักษณะของกระเบื้องที่ต้องการ

คุณลักษณะที่ต้องการของกระเบื้องชนิดต่างๆ ตามสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรม สามารถจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

1. กระเบื้องปูผนัง (WALL TILE)

1.1 *ลักษณะทั่วไป* ผิวหน้าของกระเบื้องจะต้องเคลือบโดยตลอด เมื่อตรวจสอบความบกพร่อง ด้วยตาเปล่าระยะหนึ่งเมตร ต้องไม่มีโพรงอากาศ รอยแตกด้านหน้า รอยราน จุดตำ รูเข็ม และตำหนิอื่นๆ

1.2 *การบิดเบี้ยว (warpage)* กระเบื้องต้องมีค่าบิดเบี้ยวเฉลี่ยไม่เกิน อัตราดังต่อไปนี้ เมื่อวัดตามแนวขอบ (along the edges) และตามเส้นทะแยงมุม (diagonals)
การบิดเบี้ยวตามแนวขวาง

 ด้านนูน ไม่เกินร้อยละ 0.4

 ด้านเว้า ไม่เกินร้อยละ 0.3

การบิดเบี้ยวตามแนวเส้นทะแยงมุม

 ด้านนูน ไม่เกินร้อยละ 0.3

 ด้านเว้า ไม่เกินร้อยละ 0.2

1.3 *ความได้ฉาก (squareness)*

กระเบื้องเมื่อวัดความได้ฉาก ค่าที่เบี่ยงเบนไปจากมุม 90 องศา ต้องไม่เกินร้อยละ 0.5 ของความยาวระนาบการวัดให้อ่านละเอียด 0.05 ม.ม.

1.4 *เวดจิง (wedging)*

กระเบื้องต้องมีค่าที่เวดจิง ไม่เกินร้อยละ 0.5 การวัดให้อ่านละเอียด 0.05 ม.ม.

1.5 *การดูดซึมน้ำ (water absorption)*

กระเบื้องต้องมีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 18

1.6 ความทนทานต่อการร้าว (crazing resistance)

เคลือบของกระเบื้องต้องไม่ปรากฏการร้าว เมื่อทดสอบโดยใช้เครื่องมือ autoclave

1.7 ความทนทานต่อสารเคมี (chemical resistance)

กระเบื้องต้องไม่ปรากฏรอยเส้นหาย เมื่อทดสอบ

2. กระเบื้องปูพื้น (FLOOR TILE)

2.1 ลักษณะทั่วไป

กระเบื้องจะต้องมีสีสม่ำเสมอ เมื่อตรวจสอบด้านหน้าด้านข้าง ด้วยตาเปล่าระยะหนึ่งเมตร ต้องไม่มีจุดดำ รอยขุ่น รอยร้าว รอยแตกที่ขอบ ตุ่ม และด้านอื่น ๆ

2.2 การบิดเบี้ยว (warpage)

กระเบื้องต้องมีค่าบิดเบี้ยวเฉลี่ย ไม่เกินอัตราดังต่อไปนี้

การบิดเบี้ยวตามแนวขอบ ไม่เกินร้อยละ 1.5

การบิดเบี้ยวตามแนวเส้นทะแยงมุม ไม่เกินร้อยละ 1.0

2.3 ความได้ฉาก (squareness)

กระเบื้องเมื่อวัดความได้ฉาก ค่าที่เบี่ยงเบนไปจาก 90 องศา ไม่เกินร้อยละ 0.7 ของความยาวระนาบการวัดให้อ่านละเอียด 0.05 มม.

2.4 การดูดซึมน้ำ (water absorption)

กระเบื้องต้องมีค่าการดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 5

2.5 ความทนทานต่อการร้าว (crazing resistance)

เคลือบของกระเบื้องต้องไม่ปรากฏการร้าว ซ่อนน้ำสำหรับกระเบื้องปูพื้นชนิดเคลือบ

2.6 ความทนทานต่อสารเคมี (chemical resistance)

กระเบื้องต้องไม่ปรากฏรอยเส้นหาย เมื่อทดสอบ ซ่อนน้ำสำหรับกระเบื้องปูพื้นชนิดเคลือบ

3. กระเบื้องโมเสค (MOSAIC TILE)

3.1 ลักษณะทั่วไป

เนื้อกระเบื้องต้องไม่มีการร่อนผิว การร้าว และการแตกหัก เมื่อตรวจสอบด้วยตาเปล่าระยะหนึ่งเมตร ต้องไม่เห็นจุดตำ รอยเคลือบ ภูเขา รอยร้าวที่ขอบโพรงอากาศ เคลือบไม่สม่ำเสมอ จุดตำดำ รอยขุ่น

3.2 การดูดซึมน้ำ (water absorption)

กระเบื้องต้องมีค่าการดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.0

3.3 ความทนทานต่อการร้าว (crazing resistance)

เคลือบของกระเบื้องต้องไม่ปรากฏการร้าว เมื่อทดสอบด้วย autoclave

3.4 ความทนทานต่อสารเคมี (chemical resistance)

กระเบื้องต้องไม่ปรากฏรอยเสียบหาย เมื่อทดสอบ

3.5 การติดกระเบื้องดินเผาโมเสคบนแผ่นกระดาด (หรือวัสดุอื่น)

3.5.1 การติดแน่น

กระเบื้องโมเสคต้องติดแน่นกับกระดาด (หรือวัสดุอื่น) ให้ทดสอบด้วยการยกแผ่นกระเบื้องโมเสค พร้อมกับกระดาด (หรือวัสดุอื่น) ที่ใช้ติด โดยยกตรงมุมทั้งสอง ที่อยู่ติดกันในลักษณะห้อยคองไม่มีชิ้นกระเบื้องหลุดออกมา

3.5.2 การลอกออกได้ง่าย

กระดาด (หรือวัสดุอื่น) ที่ใช้ติดกระเบื้องโมเสค ต้องลอกออกได้ง่าย ให้ทดสอบด้วยการปูแผ่นกระเบื้องโมเสค โดยหันด้านที่ติดกระดาดขึ้น ปลดปล่อยให้แช่น้ำ 3 นาที แล้วลอกออกโดยเริ่มจากมุมข้างหนึ่ง ต้องไม่มีชิ้นกระเบื้องหลุดติดมาด้วย

3.5.3 คุณภาพกระดาด (หรือวัสดุอื่น)

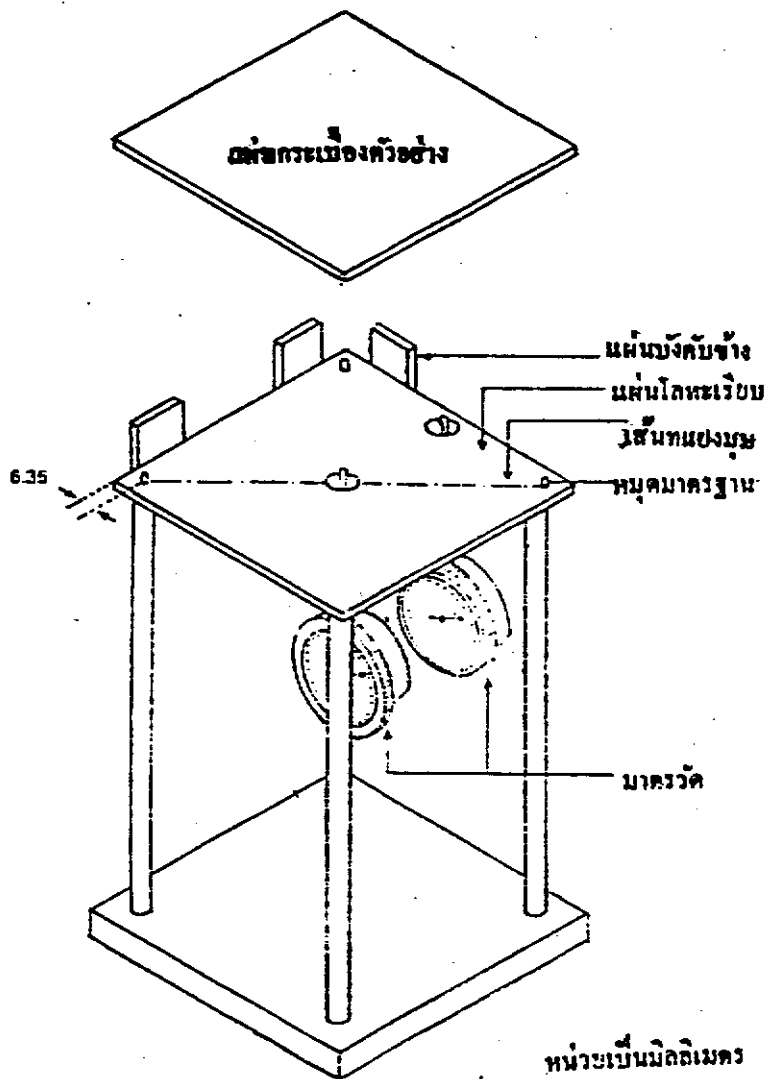
วัสดุที่ใช้ติดจะต้องมีความเหนียวพอ เมื่อยกแผ่นกระเบื้องโมเสคขึ้น จะต้องมีฉีกขาดจนไม่สะดวกต่อการนำไปใช้งาน

การทดสอบคุณสมบัติต่างๆที่สำคัญของกระเบื้อง

1. วิธีการวัดการบิดเบี้ยว

การบิดเบี้ยวหาได้จาก การวัดพื้นผิวหน้าของกระเบื้องตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือที่สามารถวัดทั้งด้านเว้าและด้านนูน วัดได้ละเอียดถึง 0.01 ม.ม.

1.1 เครื่องมือ



ส่วนประกอบของเครื่องมือ

แผ่นโลหะเรียบ ขนาดเท่ากระเบื้องที่ใช้วัด

แผ่นบังคับข้าง สองด้านติดแน่นที่ขอบของแผ่นโลหะเรียบ เพื่อบังคับให้กระเบื้องอยู่ในแนวนอนขณะทำการวัด

หมุดมาตรฐาน (reference pin) ขนาดเดียวกันสามหัวติดแน่นที่มุมทั้งสามของแผ่นโลหะเรียบ เพื่อรองรับกระเบื้องขณะทำการวัด ศูนย์กลางของหมุดนี้อยู่ห่างจากขอบของแผ่นโลหะเรียบ 6.35 มม.

แผ่นระดับมาตรฐาน (true plane reference) ต้องมีผิวเรียบได้มาตรฐาน อาจทำด้วยเหล็กกล้าหรือกระจกที่ขัดผิวให้เรียบและมีขนาดเท่ากับกระเบื้องที่ใช้วัด

มาตรวัด (dial indicator) อ่านละเอียด 0.01 มม. ติดที่แผ่นโลหะเรียบ ให้หัวหนึ่งติดอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของเส้นทะแยงมุมระหว่างมาตรฐานทั้งสอง สำหรับวัดการบิดเบี้ยวตามแนวเส้นทะแยงมุม อีกหัวหนึ่งติดตรงจุดกึ่งกลางระหว่างหมุดมาตรฐานทั้งสองในแนวขอบสำหรับวัดการบิดเบี้ยวตามแนวขอบ มาตรวัดทั้งสองจะต้องปรับให้อ่านค่าศูนย์ เมื่อแผ่นระดับมาตรฐานวางลงบนหมุดมาตรฐานทั้งสาม

1.2 วิธีทดสอบ

1.2.1 วางแผ่นระดับมาตรฐานลงบนหมุดมาตรฐาน ปรับมาตรวัดให้อ่านค่าศูนย์แล้วเอาแผ่นระดับมาตรฐานออก วางแผ่นกระเบื้องตัวอย่างที่ต้องการวัดลงบนหมุดมาตรฐานทั้งสาม โดยให้ขอบกระเบื้องสัมผัสกับแผ่นบังคับข้างทั้งสามด้าน และให้ผิวเคลือบสัมผัสกับหมุดทั้งสามอ่านค่าการบิดเบี้ยวจากมาตรวัดทั้งสอง

1.2.2 ให้วัดด้านทั้งสี่และเส้นทะแยงมุมทั้งสองของกระเบื้องแต่ละแผ่น ตามวิธีดังกล่าวจนครบ ในการวัดทุกครั้งต้องปรับมาตรวัดให้อ่านค่าศูนย์เสมอ โดยเทียบกับแผ่นระดับมาตรฐาน

1.3 การคำนวณ

คำนวณการบิดเบี้ยว โดยคิดเป็นร้อยละ

$$\text{การบิดเบี้ยวร้อยละ} = (A / B) \times 100$$

A = ค่าบิดเบี้ยวเป็น ม.ม. การวัดให้อ่านละเอียด 0.01 ม.ม.

B = ความยาวของขอบ หรือเส้นทะแยงมุมของกระเบื้องตัวอย่างเป็น ม.ม.

การวัดให้อ่านละเอียดถึง 0.05 ม.ม.

1.4. การรายงาน

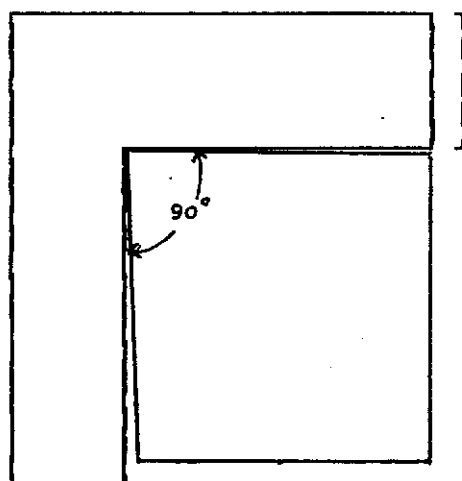
1.4.1 ให้รายงานการบิดเบี้ยวเป็นค่าร้อยละทั้งด้านมุมและด้านเว้า ตามแนวขอบของกระเบื้องตัวอย่าง แต่ละแผ่นที่ใช้วัด และค่าเฉลี่ย

1.4.2 ให้รายงานการบิดเบี้ยวเป็นค่าร้อยละ ทั้งด้านมุมและด้านเว้า ตามแนวเส้นทะแยงมุมแต่ละเส้นของกระเบื้องตัวอย่าง แต่ละแผ่นที่ใช้วัด และหาค่าเฉลี่ย

2. วิธีวัดความได้จาก

หาได้โดยใช้เหล็กฉากวัดมุมของกระเบื้อง

ขอบบนขอบกระเบื้องที่เบี่ยงเบนไปจากเส้นตรงที่หาจุดฉากกับด้านประกบติด ๓ จุด ห่างจากมุมเป็นระยะ 100 ม.ม. ต้องไม่เกิน 0.5 ม.ม.



เหล็กฉาก

เบี่ยงเบนจากจุดฉากไม่เกิน
0.5 ม.ม. ๓ จุดห่าง จาก
จุดมุม เป็นระยะ 100 ม.ม.

3. วิธีจัดหาเวตจิง

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมวัดความยาวของด้านทั้งสอง ที่อยู่ตรงข้ามกัน
การวัดให้อ่านละเอียด 0.05 ม.ม.

คำนวณหาเวตจิงจากสูตร

$$\text{ค่าเวตจิงร้อยละ} = \frac{\text{ผลต่างความยาวด้านทั้งสองที่อยู่ตรงข้าม}}{\text{ความยาวเฉลี่ยด้านทั้งสองที่วัดนั้น}}$$

4. วิธีทดสอบการดูดซึมน้ำ

4.1 อบกระเบื้องตัวอย่างให้แห้งจนน้ำหนักคงที่ ที่อุณหภูมิ 105 ± 5 องศาเซลเซียส แล้วนำมาใส่ใน desiccator ปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาแยกชั่งทีละแผ่น การชั่งให้อ่านละเอียดถึง 0.01 กรัม น้ำหนักกระเบื้องก่อนน้ำให้ถือเป็นน้ำหนักกระเบื้องที่แห้ง (W_d) แยกกระเบื้องนี้ลงในน้ำกลั่นจนท่วม คมให้เคือตอย่างน้อย 2 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้เป็นจนถึงอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เอาขึ้นมาเช็ดน้ำที่เกาะติดอยู่ด้วยผ้าหมาดที่สะอาด แล้วรีบชั่งทีละแผ่นโดยแยกชั่ง น้ำหนักหลังจากแช่น้ำ 24 ชั่วโมงแล้ว (W_w)

4.2 การคำนวณ

$$\text{ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ย ร้อยละ} = \frac{W_w - W_d}{W_d} \times 100$$

W_w = น้ำหนักกระเบื้องหลังแช่น้ำ 24 ชั่วโมง (กรัม)

W_d = น้ำหนักของกระเบื้องที่แห้ง (กรัม)

5. วิธีทดสอบความทนทานต่อการรวน

วางกระเบื้องตัวอย่างลงในเครื่องนึ่งจัด (autoclave) ซึ่งเป็นหม้ออบความร้อนชนิดตั้งความดันไอได้ ๗ ลูกหม้อมีห้อง จัดเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบให้พร้อม รักษาระดับความดันไอน้ำในเครื่องนึ่งจัดให้คงตัว โดยเปิดลิ้นท่อน้ำออกจนกระทั่งน้ำเดือด ให้ไอน้ำไล่อากาศภายในเครื่องนึ่งจัดออกหมดแล้วจึงปิด ปลดอย่าให้น้ำเดือดต่อไป ความดันไอจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ จนมีความดันประมาณ 70 กิโลปาสกาล (7 ก.ก.แรงค่อ ตร.ซม.) ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ปรับความร้อนให้เพียงพอเพื่อรักษาความดันไอให้คงที่ที่ 70 ± 2 กิโลปาสกาล (7.0 ± 0.2 ก.ก.ค่อ ตร.ซม.) เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง แล้วดับไฟ ความดันไอจะค่อยๆ ลดลงภายในเวลาน้อยกว่า 30 นาที โดยเปิดลิ้นท่อน้ำออก ปลดอย่าให้กระเบื้องเป็นลงถึงลูกหม้อมีห้องภายในเครื่องนึ่งจัดเอากระเบื้องขึ้นเช็ดด้วยสารละลายเมทิลีนบลู (methylene blue solution) เข้มข้นร้อยละหนึ่งบนผิวเคลือบแล้วเช็ดออก บันทึกและตรวจลายเส้นของการรวนที่ปรากฏบนผิวเคลือบ

6. วิธีทดสอบความทนทานต่อสารเคมี

6.1 สารละลายที่ใช้และวิธีเตรียม

6.1.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCL) เข้มข้นร้อยละ 3 เตรียมจากกรดไฮโดรคลอริกชนิดเข้มข้น (ถ.พ.1.18) จำนวน 30 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร

6.1.2 สารละลายโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) เข้มข้นร้อยละ 3 เตรียมโดยสารละลายโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์จำนวน 30 กรัม แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร

6.2 วิธีทดสอบ

6.2.1 เช็ดผิวเคลือบของกระเบื้องตัวอย่างให้สะอาด แล้วรุ่มบางส่วนของกระเบื้องแต่ละแผ่นลงไปนสารละลาย กรดไฮโดรคลอริก 7 วัน ยกออกแล้วตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงที่ผิวเคลือบด้วยตาเปล่า โดยเปรียบเทียบกับผิวเคลือบของกระเบื้องส่วนที่เหลือ

6.2.2 เอากระเบื้องตัวอย่างใหม่มาทดสอบโดยวิธีเดียวกับข้อ 6.2.1 แต่ให้รุ่มลงในสารละลายโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงที่ผิวเคลือบ เช่นเดียวกับข้อ 6.2.1

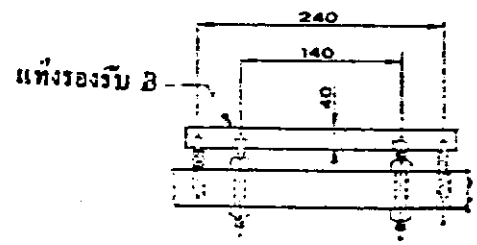
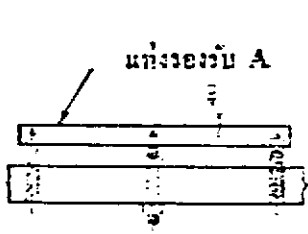
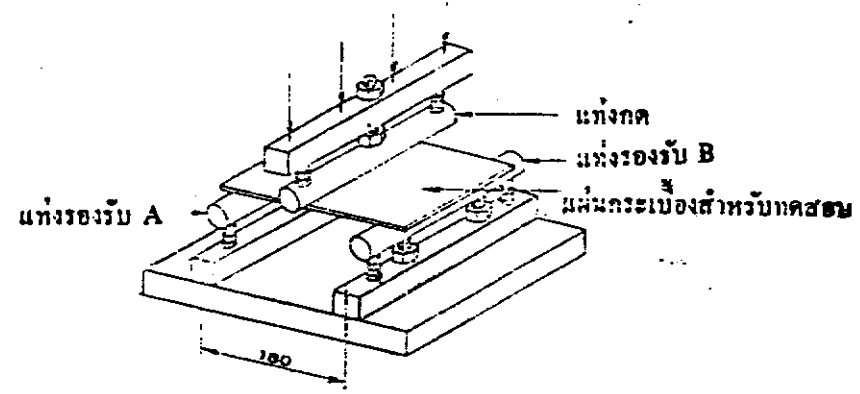
จพ
NK
4225
ส755
2535



7. การทดสอบการต้านทานแรงทางขวาง

7.1 ใช้กระเบื้องทดสอบจำนวน 6 แผ่น แข็งที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง แล้วนำขึ้น มาทดสอบทันที

7.2 วางกระเบื้องทดสอบบนเครื่องทดสอบ ประกอบด้วยแท่งรองรับเหล็ก รูปทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 ม.ม. 2 แท่ง วางห่างกัน 180 ม.ม. และมีแท่งกดรูปร่าง และขนาดเดียวกันอยู่กึ่งกลาง ทานกับแท่งรองรับทั้งสอง สำหรับคดลงบนผิวกระเบื้องที่จะทดสอบ ความยาวของเหล็กทั้งสามต้องยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของแผ่นกระเบื้อง อัตราการเพิ่มแรงจะต้อง เป็นไปโดยสม่ำเสมอ ระหว่าง 445 นิวตัน ถึง 667 นิวตัน ต่อ นาที



วิบูลย์
พิมพ์
ทำน
นางอภิญญา อึ้งอัมพรวิไล

217
1/04
8535
006

010294

01.2536

7.3 การวัด

วัดความกว้างของแผ่นกระเบื้อง เป็น ม.ม.

วัดความหนาของกระเบื้อง เป็น ม.ม.

7.4 การคำนวณจากสูตร

$$S = \frac{3 PL}{2 bd^2}$$

S = การต้านทานแรงขวางเป็นนิวตันต่อ ตร.ม.ม.

P = น้ำหนักกดเป็นนิวตัน

L = ระยะห่างของจุดรองรับ 180 ม.ม.

b = ความกว้างของแผ่นกระเบื้องเป็น ม.ม.

d = ความหนาของแผ่นกระเบื้องเป็น ม.ม.

ข้อควรพิจารณาในการใช้กระเบื้องปูพื้นและผนัง

1. พิจารณาถึงความสวยงาม เช่น สีและลวดลาย
2. พิจารณาถึงความเหมาะสม เช่น

MAJOLICA TILES เหมาะสำหรับปูผนังเท่านั้น ถ้านำมาใช้ปูพื้นจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้ง่าย

COTTOFORTE ใช้ได้ทั้งปูพื้นและผนัง เนื่องจากมีความแข็งแกร่งมากกว่า และมีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำได้น้อยกว่า MAJOLICA

ทั้ง MAJOLICA และ COTTOFORTE จัดเป็นกระเบื้องที่ผ่านการเผาสองครั้ง คือเผาเนื้อกระเบื้องก่อนแล้วจึงนำมาเคลือบและเผาเคลือบอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีกระเบื้องอีกประเภทหนึ่ง เรียกว่า SINGLE-FIRED TILES ซึ่งผ่านการเผาเนื้อกระเบื้องและนำยาเคลือบในเวลาเดียวกัน มักมีความแข็งแกร่งสูง ทนทานต่อการขีดกร่อน และเหมาะสมที่สุดที่จะใช้เป็นกระเบื้องปูพื้น

3. ขนาดของกระเบื้อง

ในห้องที่มีขนาดเล็ก หากปูด้วยกระเบื้องโมเสคซึ่งมีขนาดเล็กจะทำให้ห้องดูใหญ่ขึ้น

ในห้องที่มีขนาดใหญ่ ควรเลือกใช้กระเบื้องที่มีขนาดใหญ่ เพราะจะทำให้การปูกระเบื้องไม่นานเกินไป ซึ่งถ้าใช้แผ่นเล็กจะทำให้การปูกระเบื้องในแต่ละครั้งกินเวลาและมีรอยต่อมาก

ขั้นตอนในการปูกระเบื้อง มีดังต่อไปนี้

1. การปรับระดับพื้นที่ ที่จะปูกระเบื้อง

- 1.1 ก่อนที่ช่างจะลงมือปูกระเบื้อง จะต้องทำการวัดระดับของพื้นที่ว่าได้ระดับเดียวกันหรือไม่
- 1.2 ในการปูที่ไม่ได้ระดับ ความทำการปรับระดับพื้นที่เสียก่อน ด้วยปูนซีเมนต์เทาผสมทรายและน้ำ (ถ้าในการปูที่พื้นเดิมมีความชันสูง เช่น เคยเป็นแอ่งน้ำมาก่อน ควรใช้น้ำยากันซึมผสมในการปรับระดับด้วย)
- 1.3 ปกติช่างจะปรับระดับพื้นให้สูงขึ้นประมาณ 2-3 เซนติเมตร ทั้งนี้ก็แล้วแต่สภาพพื้นที่ซึ่งอาจจะสูงหรือต่ำกว่านี้ก็ได้
- 1.4 ในการปรับระดับดังกล่าว ควรจะฉาบด้วยปูนทรายแบบหยาบ หรือใช้ไม้กวาดทางมะพร้าวควดผิวหน้าให้เป็นรอยหยาบ เพื่อช่วยในการยึดเกาะกับการปูกระเบื้องด้วยปูนซีเมนต์ขาวในขั้นต่อไป
- 1.5 ภายหลังจากปรับระดับแล้ว จะต้องทิ้งพื้นไว้ให้แห้งอย่างน้อย 2 วัน หรือถ้ายิ่งนานก็ยิ่งดี เพื่อมั่นใจว่าพื้นที่ดังกล่าวแห้งสนิทปราศจากความชื้น

2. การปูกระเบื้อง

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการปูกระเบื้อง

- (1) .เกรียงเหล็ก เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการทำงานไม่ว่าจะเป็นการนำกระเบื้องลงปู การงัดกระเบื้อง การเคาะปรับแต่งระดับกระเบื้องที่ปู การใช้เกรียงเหล็กช่วยให้ทำงานได้คล่องตัว สามารถจัดแนวของกระเบื้องที่ปูได้ดีกว่าการใช้มือโดยตรง
- (2) .เกรียงสำหรับปาดปูนซีเมนต์ขาว เป็นเกรียงเหล็กหรือพลาสติกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คำนวณค้ำหนึ่งเป็นซี่คล้ายหวีจึงเรียกกันว่า "เกรียงหวี" ใช้ปรับระดับความหนาบางของปูนซีเมนต์ขาวให้สม่ำเสมอ ทำให้กระเบื้องล้นผิวปูนซีเมนต์ขาวได้เต็มที่ กระเบื้องจึงยึดเกาะกับพื้นผิวที่ต้องการได้ดี

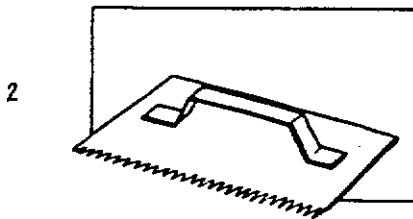
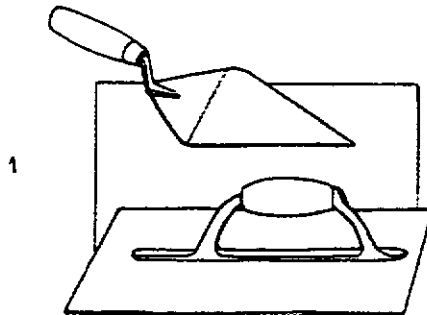
(3). เครื่องตัดกระเบื้อง แบ่งออกเป็นสองชนิด คือ

- เครื่องตัดกระเบื้องแบบแท่น เป็นแท่นโลหะมีหัวกากเพชรสำหรับกัดหน้ากระเบื้อง ให้เป็นรอยลึกลงไปและมีเหล็กตัดกระเบื้องขาดออกจากกันโดยได้แนวกระเบื้องที่ตัดเป็นเส้นตรง

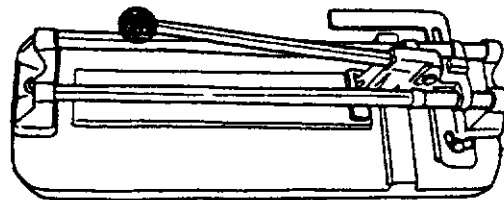
- เครื่องตัดกระเบื้องแบบไฟเบอร์ แบ่งตามลักษณะของใบที่ใช้ในการตัด คือ

ไฟเบอร์ธรรมดา โดยทั่วไปใช้เจียรขอบกระเบื้อง ใช้ตัดกระเบื้องได้แต่ทำงานไม่ค่อยเร็วหรือเพราะเนื้อของไฟเบอร์หยาบมาก เมื่อหมุนด้วยความเร็วสูงทำให้สีเคลือบหลุดว่อน จึงต้องมีความประณีตในการตัด

ไฟเบอร์น้ำหรือใบตัดหินอ่อน เป็นแผ่นงานทองเหลืองบางๆ ขอบตัดด้านกากเพชรใช้สำหรับตัดกระเบื้องในแนวโค้งและงานที่ต้องการความละเอียด เหมาะสำหรับงานตกแต่งที่ต้องการลวดลาย



3



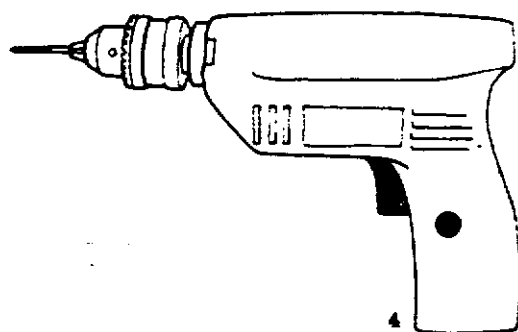
1. เครื่องเหล็ก
2. เครื่องสำหรับปาดปูนซีเมนต์
ขาว
3. เครื่องตัดกระเบื้อง

(4) อุปกรณ์สำหรับเจาะ เจียร ลบมุม และแต่งขอบกระเบื้อง โดยทั่วไปอุปกรณ์ที่ใช้

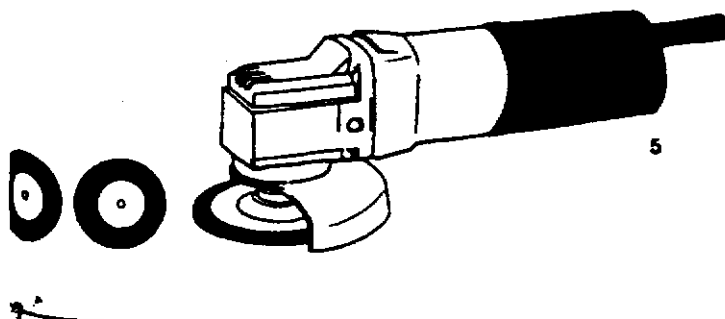
ได้แก่

-สว่าน ใช้เจาะกระเบื้องให้ทะลุแล้วตกแต่งด้วยสิมปากนกแก้วให้เรียบร้อย

-ไฟเบอร์ ใช้ในการเจาะโดยเจียรเนื้อกระเบื้องให้ทะลุแล้วตกแต่งด้วยสิมปากนกแก้วเช่นกัน การเจียร การลบมุม การแต่งขอบกระเบื้อง ก็ใช้ไฟเบอร์ในการทำงานเหมือนการตัด



4-5. อุปกรณ์สำหรับเจาะ เจียร
ลบมุม และแต่งขอบกระเบื้อง



ห้ามขีด เขียน หรือฉีก หนังสือของห้องสมุด.

อุปกรณ์อื่นๆ

1. **แปรงสัคน้ำ** ใช้ทำความสะอาดบริเวณที่จะปูกระเบื้องและพรมน้ำให้ความชื้นกับพื้นผิวที่จะปู เพื่อให้ปูนซีเมนต์ขาวแห้งตัวช้ามีเวลาในการตกแต่งได้ตามต้องการ

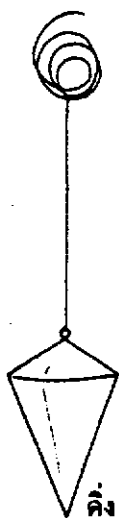
2. **สายยางระดับ** เป็นสายยางใส สามารถมองเห็นระดับน้ำในสายยางได้ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ควรรีซขนาดเล็ก เพราะจะไม่งอหรือลึบเล็ก เวลาใช้งานควรตรวจเช็คฟองอากาศก่อนทำการวัดระดับทุกครั้ง

3. **สายเอ็นระดับ** เป็นเชือกไนล่อนใสๆ มีความเหนียวและทนต่อแรงดึง ใช้กำหนดระดับและแนวของการปูกระเบื้อง โดยมีตะปูยึดเป็นหลักที่ปลายสองข้าง

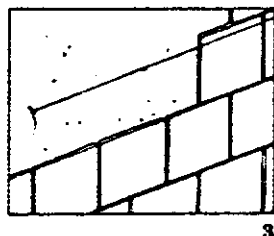
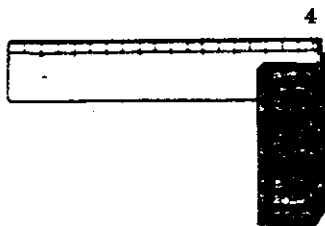
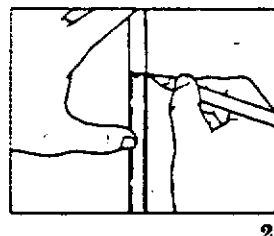
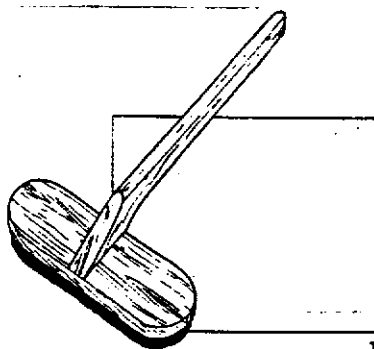
4. **ฉาก** เป็นโลหะหรือไม้ก็ได้ มีขาสองข้างทำมุม 90 องศา ซึ่งกันและกัน ใช้เทียบหรือวัดมุมพื้นที่ที่จะทำการปูกระเบื้องว่าได้ฉากกันหรือไม่

5. **บักเต้า** เป็นหลอดพลาสติกมีแกนสำหรับหมุนภายในมี เชือกคอกกลีฟูน ใช้สำหรับตีเส้นลงบนผนัง หรือพื้นที่ที่จะปูกระเบื้อง เพื่อให้เห็นแนวได้ชัดเจน

6. **ดิ่ง** เป็นโลหะปลายแหลมมีเชือกสำหรับแขวนให้ขนานกับแนวผนัง เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแนวผนัง



1. แปรงสัคน้ำ
2. สายยางระดับ
3. สายเอ็นระดับ
4. ฉาก
5. บักเต้า



2.2 ขั้นตอนในการปูกระเบื้อง

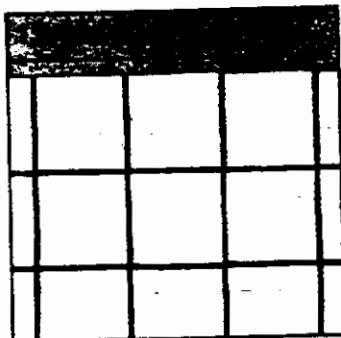
2.2.1. ควรวางแผนระดับกำหนดความสูงของแผ่นกระเบื้อง โดยยึดกับตะปูองจุด เพื่อใช้เป็นแนวหลักในการปูกระเบื้อง ซึ่งปกติมักจะทำแนวหลักไว้สองแนว คือ แนวกว้างและแนวยาว ทั้งเพื่อให้ได้ผลงานในการปูกระเบื้องที่ได้ระดับเท่ากันสม่ำเสมอ นอกจากนี้แล้วยังทำให้ช่างสามารถพิจารณาว่าควรจะเหลือเศษกระเบื้องไว้ด้านเดียวหรือสองด้าน ในอันที่จะทำให้พื้นที่การปูกระเบื้องมีความสวยงามยิ่งขึ้น เช่น การปูพื้นควรปูจากด้านนอกเพื่อให้เหลือไว้ด้านใน ซึ่งไม่ใช่ทางที่ลื่นจรพบเห็นง่าย สำหรับการปูผนังควรปูกระเบื้องจากบนลงล่าง โดยยึดระดับวงกบประตูหน้าต่างเป็นเกณฑ์ เพื่อให้ระดับกระเบื้องของแผ่นบนสุดเท่ากัน และปูได้เต็มแผ่น กรณีปูผนังโค้งหรือเสา ควรทำระดับที่แผ่นสุดท้ายทั้งสองก่อนนำมาตัดมาตัดโค้งตามรัศมีของเสาเพื่อใช้เป็นระดับในการปูแผ่นต่อไป

2.2.2. ควรนำกระเบื้องที่เข้าไปแช่น้ำให้อิ่มตัวประมาณ 10-15 นาที เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกระเบื้องดูดซึมน้ำจากปูนซีเมนต์ขาว ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาการหลุดร่อน

2.2.3. ใช้น้ำปูนซีเมนต์ขาวลงบนพื้นที่จะปูกระเบื้อง เพื่อทำให้พื้นได้ดูดซึมน้ำ ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาการหลุดร่อนได้เช่นกัน

2.2.4. ผสมปูนซีเมนต์ขาวกับน้ำธรรมดาโดยให้ความชื้นเหนียวพอประมาณแล้วฉาบลงบนพื้นที่จะปูกระเบื้อง โดยใช้เกรียงที่มีร่องเป็นรอยหรือคลองบนพื้นปาดให้ปูนซีเมนต์ขาวเกิดร่องตามรอยหวี เพื่อช่วยทำให้ความหนาของส่วนผสมดังกล่าวมีความหนาสม่ำเสมอ

2.2.5. ควรปูกระเบื้องให้มีร่องแฉกระหว่างแผ่นห่างเป็นระเบียบสวยงาม สำหรับการปูผนังควรห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร สำหรับพื้นควรปูห่างกันประมาณ 3 มิลลิเมตร



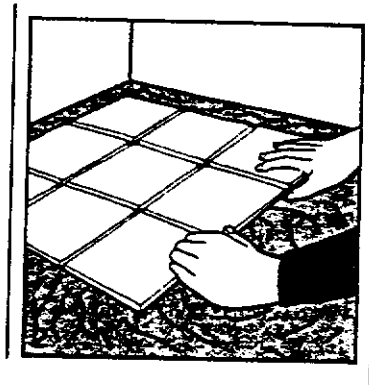
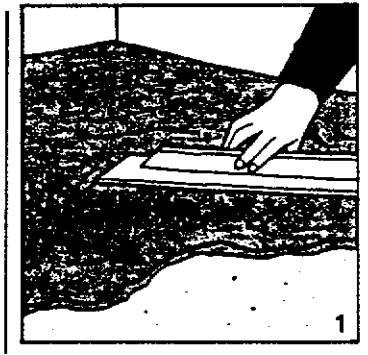
2.3 การปูกระเบื้องในรูปแบบต่างๆ

(1) .การปูกระเบื้องแบบปูเปียก

การปูเปียกมักใช้กันในหมู่ช่างทั่วไป ลักษณะการปูเปียก คือ หลังจากกวาดเทคอนกรีตเสริมเหล็กแล้ว (ในกรณีพื้น) จะเทพื้นด้วยปูนทรายแล้วปาดให้เรียบ จัดหาระดับให้เรียบร้อยทิ้งให้จนปูนทรายเริ่มหมาดจึงทำการปูด้วยกระเบื้อง

ข้อดี ปูได้รวดเร็วและประหยัดเวลา

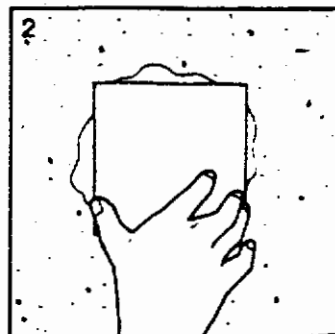
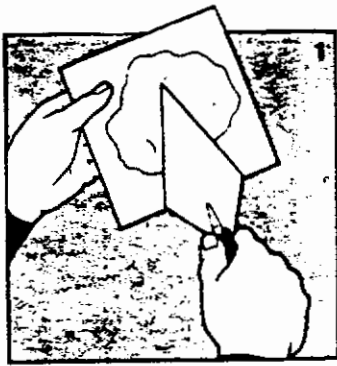
ข้อเสีย ในการปูกระเบื้องลักษณะนี้ ความชื้นที่สะสมอยู่ใต้กระเบื้องมีมาก และร่องจะไม่สวยงามเท่าที่ควร เนื่องจากบางครั้งต้องรีบปูให้ทันก่อนปูนทรายแข็งตัว



(2) .การปูกระเบื้องแบบซาลาเปา

เรียกตามศัพท์ช่างทั่วไป วิธีการ คือ ใช้เกรียงเหล็กรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดฉาบปูนซีเมนต์ลงบนหลังกระเบื้อง แล้วจึงปูที่ละแผ่น จะใช้ปูกับพื้นหรือผนังก็ได้

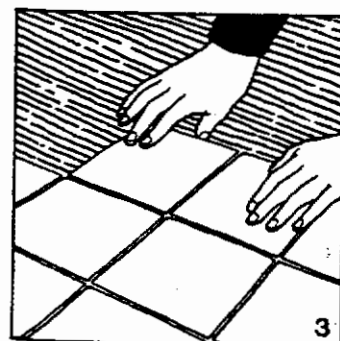
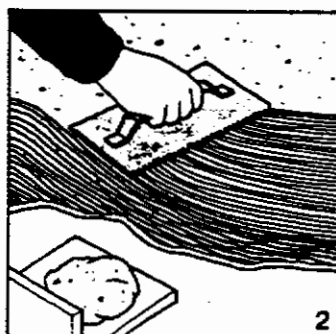
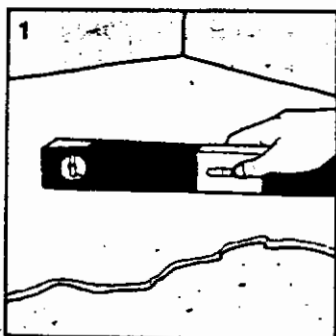
ข้อเสีย การปูชนิดนี้ถ้าช่างปูไม่ปาดกระเบื้องให้เต็มแผ่นจะทำให้เกิดโพรงใต้กระเบื้อง อาจหลุดร่อนได้



(3) .การปูแบบปูแห้ง

ข้อที่แตกต่างจากการปูเปียก คือ หลังจากปรับระดับพื้นด้วยปูนทรายดีแล้วส่วนน้ำซีเมนต์ขาวหรือปูนซีเมนต์เทาจะปูโดยใช้เกรียงปาดให้เป็นร่องเล็กๆ หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วจึงนำกระเบื้องลงไป ซึ่งหากจะทำให้ได้ผลในการกันความชื้นได้แน่นอนและได้งานที่เรียบร้อย สวยงามขอแนะนำให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการปู

ข้อดี น้ำจะไม่สะสมอยู่ใต้กระเบื้อง และทำให้ระดับของกระเบื้องเรียบเท่ากันทุกแผ่น เนื่องจากพื้นได้ปรับระดับมาครั้งหนึ่งแล้ว เป็นการปูที่ถูกต้องวิธีและได้ผลงานที่ดีที่สุด



(4) .การปูกระเบื้องแบบใช้กาวซีเมนต์

การเตรียมกาวติดกระเบื้อง เริ่มใช้ซีเมนต์ แต่ปัจจุบันมีกาวสังเคราะห์หลายชนิด ให้เลือกตามชนิดของกระเบื้อง เช่น แบบผงใช้ผสมกับน้ำ แบบยาสังเคราะห์ใช้ผสมกับซีเมนต์และทราย แบบใช้ปฏิกิริยาเคมี ระหว่างสารสองชนิดแล้วทำให้เกิดความแข็ง

-ผสมผงกาวกับน้ำสะอาด 25-30 เปอร์เซ็นต์ ทิ้งไว้ 10-15 นาที กวนให้ดีก่อนนำไปใช้ ซึ่งภายใต้อุณหภูมิปกติ จะผสมไว้สำหรับการใช้งานได้นานถึง 10 ชั่วโมง

-ใช้กาวที่ผสมแล้วฉาบลงบนพื้นที่ที่ต้องการปู ครั้งละไม่เกิน 2 ตารางเมตร ใน การปูกระเบื้องปูผนังฉาบด้วยเกรียงรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีสันเล็ก ขนาด 7-8 มิลลิเมตร ใช้ปริมาณกาวผสม 2-2.5 กก./ตรม. ส่วนในการปูกระเบื้องปูพื้น ควรใช้เกรียงรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาด 10-12 มิลลิเมตร ใช้ปริมาณกาวผสม 2.5-3.5 กก./ตรม.

-กระเบื้องไม้จำเป็นต้องแช่น้ำก่อนปู ยกเว้นในอาคารที่อากาศร้อนหรือมีฝุ่นมาก อาจพรมน้ำลงบนพื้นหรือบนกระเบื้องก่อนได้

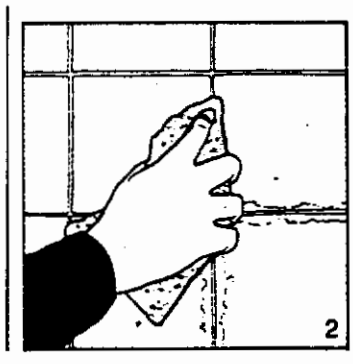
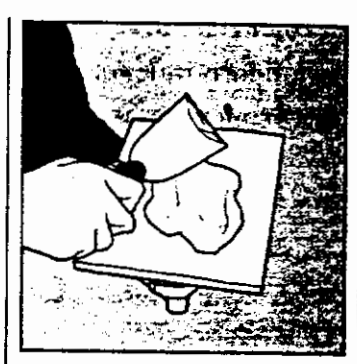
-วางกระเบื้องบนชั้นกาวนั้น กดเบาๆให้ทุกส่วนด้านล่างของกระเบื้องติดแน่นกับ กาว จัดกระเบื้องให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสม ภายในเวลา 25-40 นาที ทั้งนี้ขึ้นกับอุณหภูมิ การระบาย อากาศ สภาพของพื้นและการดูดซึมน้ำของเนื้อกระเบื้อง

การใช้ซีเมนต์ติดกระเบื้อง ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมกันนัก เนื่องจากต้องอาศัยประสบการณ์ และความชำนาญของช่าง เช่น ต้องพิจารณาลักษณะอากาศ ปริมาณน้ำในทราย คุณสมบัติของกระเบื้องและอื่น ๆ แต่มีข้อดีตรงที่ราคาถูกกว่าการสังเคราะห์

3. การยาแนว

3.1 ใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมน้ำจืดธรรมดา โดยให้ความข้นพอเหมาะในการยาแนว ซึ่งปกติถ้าเป็นงานผนังมักจะใช้สีขาวของเนื้อปูนซีเมนต์ขาวโดยไม่ต้องผสมสี เพราะโอกาสที่จะเกิด ความสกปรกค่อนข้างน้อย แต่ถ้าในกรณีที่เป็นพื้นควรใช้สีฝุ่นผสมกับปูนซีเมนต์ขาวโดยเลือกสีให้ใกล้เคียงกับกระเบื้อง เพื่อช่วยทำให้แลดูไม่สกปรกง่าย

3.2 ใช้แปรงปาดส่วนผลมคั่งกล่าวลงบนแนวร่องกระเบื้อง และทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที ก็สามารถใช้ฟองน้ำเช็ดคราบออกอย่างง่ายดาย ซึ่งเป็นจุดเด่นของปูนซีเมนต์ขาวทำให้ไม่ต้องลำบากในการทำความสะอาด



ปัญหาฝ้าเหี่ยวที่เกิดจากการปูฉนวน

ในขณะที่นิยมการใช้กระเบื้องเซรามิคเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย แต่ทว่าด้วยวิธีการปูกระเบื้องที่ไม่ถูกวิธีได้ทำให้เกิดปัญหาฝ้าเหี่ยวขึ้นบนแผ่นกระเบื้อง และมีแนวน้ำเพิ่มมากขึ้น จนเป็นปัญหาที่สร้างความหนักใจให้กับเจ้าของบ้านในเวลานี้ ซึ่งปัญหาดังกล่าว ได้เกิดกับกระเบื้องเซรามิคทุกยี่ห้อ

สาเหตุที่เกิดปัญหา อาจสันนิษฐานได้ว่ามาจาก 2 ลักษณะ คือ

1. เกิดจากความชื้นจากใต้พื้นดิน ที่ซึมขึ้นมาผ่านพื้นคอนกรีต และทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์เทา (ชั้นปูนทราย) จนเกิดสารละลายที่เรียกว่า อัลคาไลน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นฝ้าเหี่ยวๆ ในระยะแรกจะมีสีใส ต่อมาจะกลายเป็นสีเหลือง และเมื่อเกิดความสกปรกมากขึ้นจะกลายเป็นสีดำ ทั้งนี้ในระยะแรกจะประทุขึ้นมาตามร่องของกระเบื้อง และจะลุกลามทั่วไปในเวลาต่อมา

2. เกิดจากความชื้นในชั้นปูนทราย ที่ช่างปูกระเบื้องใช้ปูนซีเมนต์เทาปูกระเบื้อง ซึ่งในปูนซีเมนต์เทามีสารที่ก่อให้เกิด อัลคาไลน์ สูงกว่าการใช้ปูนซีเมนต์ขาว ถึง 10 เท่า

สำหรับการแก้ไขปัญหานี้ ในการนี้ที่เกิดปัญหาน้ำเนืวยวขึ้นมาแล้วนั้น วิธีการแก้ไขปัญหานี้ที่ถาวรก็คือ การรื้อกระเบื้องแล้วปูใหม่ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง ซึ่งวิธีการที่ถูกต้อง ได้แนะนำให้ใช้พลาสติกและน้ำยากันซึม ป้องกันปัญหาความชื้นจากใต้พื้นดินและใช้ปูนซีเมนต์ขาวฉาบลงบนพื้นปูนทรายที่แห้งสนิทแล้ว เพื่อป้องกันปัญหา ชัลคาไลน์ ในตัวปูนซีเมนต์เทา

กระบวนการผลิตกระเบื้อง BORDER ในระบบอุตสาหกรรม

ในขั้นตอนการผลิตสามารถเขียนเป็นแผนผังง่าย ๆ ดังนี้

.....

แผนกทำฉาบ

.....

↓
.....V.....

แผนกหล่อดิน

.....

↓
.....V.....

แผนกแต่งดิน

.....

↓
.....V.....

แผนกเผา

.....

↓
.....V.....

แผนกเคลือบ

.....

↓
.....V.....

แผนกเผา

.....

แผนการทำพิมพ์

สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

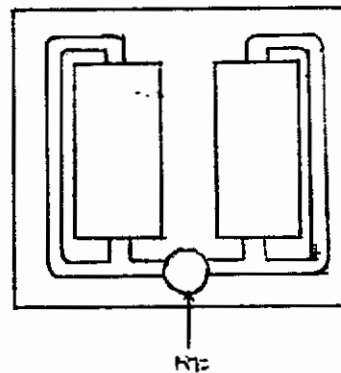
1. การทำต้นแบบ MASTER MODEL
2. การทำ BLOCK MOLD
3. การทำ CASE MOLD
4. การทำ WORKING MOLD

1. การทำต้นแบบ MASTER MOLD

คือ การทำปูนให้เหมือนกับแบบที่ DESIGN ไว้ ซึ่งอาจจะใช้การหล่อ
แล้วแกะ , ปั้นแล้วหล่อ , กสิ่งหรือวัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแบบ

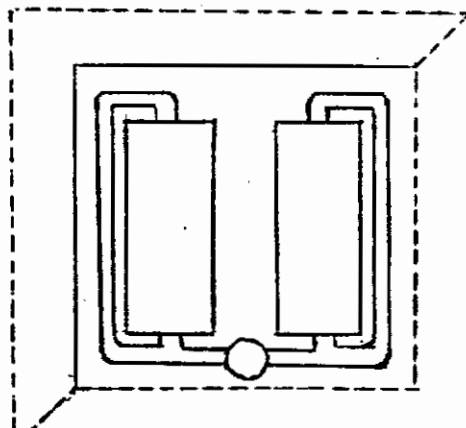
2. การทำBLOCK MOLD

คือ การพิมพ์ที่ถอดจากต้นแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าผลิต
ได้จริงหรือไม่



3. การทำCASE MOLD

คือ การหล่อพิมพ์ครอบ BLOCK MOLD เพื่อจะเอาไว้หล่อ
WORKING MOLD ออกมาในปริมาณมาก



4. การทำ WORKING MOLD

คือ การนำ CASE MOLD มาหล่อ เพื่อให้ได้พิมพ์ที่สามารถใช้งานได้จริง WORKING MOLD มีลักษณะที่เหมือนกับ BLOCK MOLD

พิมพ์ที่ใช้ระบบอัดด้วยน้ำดิน เวลาทำจะต้องผสมปูนกับโคลน เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ในอัตราส่วนน้ำ 1 กก. ต่อโคลน 100 กรัม หรือ 10% ของน้ำ แต่ถ้าใช้โคลนมากน้ำในปูนจะน้อย การไหลตัวของปูนก็จะน้อยด้วย

นอกจากจะใส่โคลนแล้ว ยังต้องใส่โครงลวดค้ำช่วย ในขณะที่รูปเริ่มเซ็ดตัว เพื่อรองรับแรงอัดไม่ให้พิมพ์แตกหักง่าย พิมพ์จะมีอายุใช้งานได้ประมาณ 80 ครั้ง แต่โดยทั่วไปมักจะใช้ประมาณ 60 ครั้ง แล้วจะใช้หล่อได้ 2 วัน แล้วจึงนำไปอบ 1 คืน

แผนกหล่อดิน

จะใช้การหล่อแบบ SOLID โดยใช้เครื่องหล่อดินความดันสูง (HIGH PRESSURE SOLID CASTING) ซึ่งสามารถหล่อชิ้นงานดิน ทำให้มีลักษณะทั้งก่อนและหลังมีความแข็งแรง , คงรูป และทรงตัวได้ดี มีการตกแต่งชิ้นงานน้อยมากเหมาะกับชิ้นงานที่มีความบาง

ดินที่ใช้จะมีความหนาประมาณ 1.7 หรือน้ำ 30 % การหล่อจะเรียงพิมพ์ ให้ยุบดินตรงกัน ล็อคพิมพ์ให้แน่น แล้วใช้เครื่องอัดน้ำดินจากล่างขึ้นบน ซึ่งต้องมีการควบคุมความดัน ถ้าแรงดันมากเกินไป น้ำดินจะทะลักออกมา แรงดันที่ใช้ในการหล่อกระเบื้องจะใช้ประมาณ 2-2.5 ปอนด์

แผนกแต่งดิน

จะรับงานจากแผนกหล่อ มาเซ็ด ชิค แต่ง ให้เรียบร้อย โดยมีวิธีการคัดเลือก คือ - ดูตะเข็บ ถ้าหล่อแล้วตะเข็บเลือนไม่ตรงกัน ก็ใช้ไม่ได้
- ดูรอยร้าว บางทีดูด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องใช้น้ำมันกัดเซ็ดจะเห็นได้ง่าย แต่ต้องรอให้น้ำมันระเหยก่อน จึงจะนำไปเผาได้

แผนกเคลือบ

รับงานจากแผนกเตามาตรวจเช็คอีกครั้ง จากนั้นจึงทำความสะอาด
โดยการเป่าลม แล้วจึงเคลือบส่งไปยังแผนกเตาอีกครั้ง ถ้าเคลือบออกมามีตำหนิเล็กน้อย เช่น เป็นรูเข็ม
ก็สามารถซ่อมเคลือบได้ เวลาซ่อม จะใช้การทาเคลือบทั้งชิ้นงาน จากนั้นจึงนำไปเผาอีกครั้งหนึ่ง

แผนกเตา

รับงานที่เคลือบแล้วมาเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1046 องศาเซลเซียส หรือ
โคน 05 เมื่อเผาเสร็จแล้ว จึงนำไปตรวจเช็คคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก่อนส่งขาย

ข้อมูลค่าสี

สี (COLOUR) หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงที่กระทบสายตาให้เห็นเป็นสีและ
 ผลทางด้านจิตวิทยา คือ สีแต่ละสีมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกได้ไม่เหมือนกัน ความแต่
 อกพิผลของสีนั้น ๆ ดังนั้นการเลือกสีที่เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ จึงมีความสำคัญมากใน
 การออกแบบ เพื่อความสำเร็จในวัตถุประสงค์ คือ สามารถขายได้

1. แม่สี วัตถุขาว หมายถึง วัตถุที่มีสีในตัวเอง สามารถนำมาระบาย ทาย้อม และ
 ผสมกันได้ แม่สีวัตถุขาวหรือสีขั้นที่ 1 PRIMARY HUES

-สีน้ำเงิน PRUSSIAN BLUE

-สีแดง CRIMSON LEKE

-สีเหลือง GAMBOGE

แม่สีทั้ง 3 สีนี้ถ้าหากนำมาผสมกันจะได้เป็นสี NATURAL TINT

สีขั้นที่ 2 SECONDARY HUES เกิดจากการนำสีขั้นที่ 2 สีผสมกันในปริมาณเท่าๆกัน

จะได้สีใหม่ดังนี้

น้ำเงิน ผสม แดง เป็น ม่วง VIOLET

น้ำเงิน ผสม เหลือง เป็น เขียว GREEN

แดง ผสม เหลือง เป็น ส้ม ORANGE

สีขั้นที่ 3 TERTIARY HUES เกิดจากการผสมสีขั้นที่ 2 กับแม่สี (สีขั้นที่ 1)

จะได้ดังนี้

เหลือง ผสม เขียว เป็น เขียวเหลือง YELLOW-GREEN

น้ำเงิน ผสม เขียว เป็น เขียวแก่ BLUE-GREEN

น้ำเงิน ผสม ม่วง เป็น ม่วงน้ำเงิน BLUE-VIOLET

แดง ผสม ม่วง เป็น ม่วงแดง RED-VIOLET

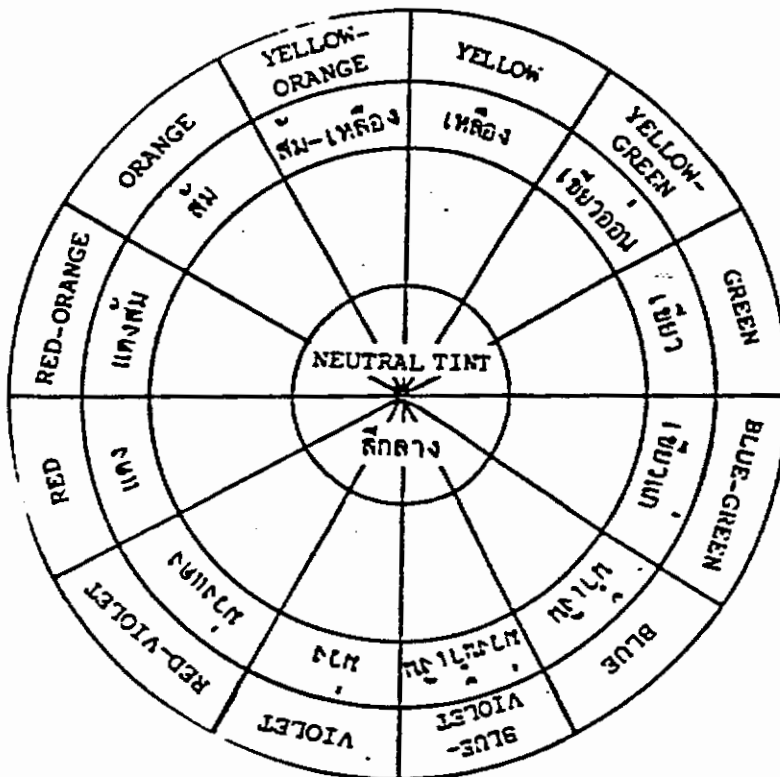
แดง ผสม ส้ม เป็น แดงส้ม RED-ORANGE

เหลือง ผสม ส้ม เป็น ส้มเหลือง YELLOW-ORANGE

สีคู่ในวงจรสี

สีคู่ในวงจรสีนั้น จะเป็นสีที่อยู่ตรงข้ามกันนั่นเอง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า (TRUE CONTRAST) ดังต่อไปนี้

สีน้ำเงิน	คู่กับ	สีส้ม
สีแดง	คู่กับ	สีเขียว
สีเหลือง	คู่กับ	สีม่วง
สีส้มเหลือง	คู่กับ	สีม่วงน้ำเงิน
สีเขียวเหลือง	คู่กับ	สีม่วงแดง
สีเขียว	คู่กับ	สีแดง



วาระของสี TONE OF COLOUR

ในวงล้อมของสีทั้ง 12 สีแบ่งออกเป็น 2 พวก ตามลักษณะของสีที่ปรากฏดังนี้

1. วาระร้อน WARM TONE COLOUR เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกรุนแรง ร้อน และ ตื่น
 ตื่น เกิดพลัง และแข็งแรง สีในวาระนี้ประกอบด้วย สีเหลือง สีเหลืองส้ม ส้ม สีแดงส้ม สีแดง
 และสีม่วงแดง

2. วาระเย็น COOL TONE COLOUR เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกสงบเย็น สบายตาไม่ร่า
 ร้อน สีในวาระนี้ประกอบด้วย สีเขียวอ่อน สรเขียว สีเขียวแก่ สีน้ำเงิน สีม่วงน้ำเงิน และสีม่วง

สีเหลืองจัดอยู่ในวาระร้อนและวาระเย็น

2. จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอิทธิพลของสีที่มีผลต่อจิตสำนึกนั้น ย่อมจะนำสี
 ไปใช้ในการออกแบบได้ถูกตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ สีแต่ละสีจะมีคุณสมบัติในทางกระตุ้นให้เกิดความรู้สึก
 ที่ไม่เหมือนกัน นักจิตวิทยาจึงได้ทำการค้นคว้า ศึกษาเรื่องของสีที่ทำให้งุญภัยเกิดความรู้สึกและอารมณ์
 ดังนี้

1. สีเหลือง เป็นสีที่สดใส สว่างไสวมากกว่าทุก ๆ สี ให้ความสดใสร่าเริง มี
 ความจริงใจและเจียวยาวฉลาด แต่ถ้าสีเหลืองอยู่ใกล้สีแดงจะทำให้รู้สึกร้อน เช่น สีของเปลวเพลิง ดังนั้น
 สีเหลืองเมื่ออยู่ใกล้กับสีดำ จะสามารถทำให้รู้สึกได้ทั้งร้อนและเป็น ถ้าเราเอาแผ่นสีเหลืองบนแผ่นสี
 ขาวซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า แล้วนำไปวางบนพื้นสีเทา จะเห็นได้ว่าสีเหลืองจะรู้สึกใหญ่กว่า แล้วนำไป
 วางบนพื้นสีเทา จะเห็นได้ว่าสีเหลืองจะรู้สึกใหญ่กว่า และสดใสกว่า แต่เมื่อนำแผ่นสีเหลืองวางบนแผ่นสีดำ
 ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า แล้วนำไปวางบนแผ่นสีเทา จะเห็นได้ว่าสีเหลืองทึบและขนาดเล็กกว่าสีเหลืองบน
 แผ่นสีขาว ดังนั้นถ้าต้องการออกแบบที่จะใช้สีเหลืองที่สว่างสดใส ควรจะใช้คู่กับสีขาว แต่ถ้าต้องการสี
 เหลือง ที่ทึบ ทึบ ควรจะใช้คู่กับสีดำหรือสีเข้ม

2. สีแดง เป็นวาระร้อนที่ให้ความรู้สึกรุนแรง ตื่นเต้น ร้อน และตื่นเต้นมีชีวิตชีวา ให้ความประทับใจที่เด่นสะดุดตา กระฉับกระเฉง ว่องไว และให้ความหมายถึงการเคลื่อนไหวหยุด การใช้สีแดงในปริมาณมาก ๆ จะทำให้รู้สึกร้อน แต่ถ้าใช้ในปริมาณน้อย จะทำให้เป็นจุดสนใจและดูเด่น สะดุดตายิ่งขึ้น

3. สีน้ำเงิน เป็นสีในวาระเย็น ให้ความรู้สึกมั่นคง แข็งแรง เงียบสงบเหมือนมีสิ่งเร้นลับซ่อนอยู่ สีน้ำเงินเป็นสีที่ให้ความรู้สึก ทนทานเป็น ในฤดูหนาว ครีมน้ำแข็งเหมือนมีลมหนาว มีเงา ความมืดและความเงียบ

4. สีเขียว สีเขียวจัดอยู่ระหว่างสีเหลืองกับสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นสีที่เกิดจากการผสมสี เหลืองกับบสีน้ำเงินในปริมาณที่เท่ากัน สีเขียวเป็นสีของพืช ดังนั้นเอกลักษณ์ของสีเขียวจึงแสดงถึงผลผลิต ความสำนึก ความหวัง และความขี้มด้า และความซื่อสัตย์ ส่วนสีเขียวเหลืองจะแสดงถึงความเป็นหนุ่มสาวที่มีพลัง ถ้าเปรียบเทียบกับธรรมชาติ ได้แก่ช่วงเวลาใบไม้ผลิที่มีความสดใสน สีเขียวเหลืองนี้จะขัดกับสีส้ม ซึ่งเป็นสีแห่งความหยาบกระด้างและอารมณ์รุนแรง และสำหรับสีเขียวน้ำเงินจะแสดงถึงลักษณะของการเพิ่มทุน

5. สีส้ม เป็นสีที่ได้จากการผสมสีเหลืองกับสีแดง ใช้เป็นจุดรวมของกิจกรรมต่าง ๆ สีส้มเป็นสีที่สะท้อนแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด และเป็นสีที่ให้ความอบอุ่น โดยเฉพาะสีส้มแดง สีส้มจะแสดงลักษณะการโอ้อวด และแสดงถึงอารมณ์ที่รุนแรง

6. สีม่วง จะแสดงลักษณะในทางตรงกันข้ามกับสีเหลือง คือ สีม่วงจะเป็นสีแห่งความไร้สำนึก ความลึกลับ ความห่อเหี่ยวท้อแท้ ส่วนสีม่วงแดง จะแสดงลักษณะของความเลี้ยวของ นากล่า

กล่าวโดยสรุปก็คือ **สี**ในวงจรัส มีอิทธิพลต่อความสคลิในชีวติความเป็นอยู่
ของมนุษย์ เมื่อสีมีลักษณะคล้าลง ก็ทำให้บังเกิดผลต่อชีวติในทางตรงกันข้าม ข้อค้สูงจัน 2 ข้อที่ค้สูงจัน
สรุปนี้คือ

1. การผสมสี

แดง + เหลือง = ส้ม เปรียบเสมือน พลัง + ความรู้
= ความถือมั่นในตนเอง

แดง + น้ำเงิน = ม่วง เปรียบเสมือน ความรัก + ความถือส้คย
= ความถือเคร่ง

เหลือง + น้ำเงิน = เขียว เปรียบเสมือน ความรู้ + ความถือส้คย
= ความสงสวาร

2. สีคู่ในวงจรัส

สีเหลือง	คู่กับ	สีม่วง
ความรับว้ที่สคลิ	เปรียบเทียบกับ	อาวมค์เครียค
สีน้ำเงิน	คู่กับ	สีส้ม
ความถือส้คย	เปรียบเทียบกับ	ความถือมั่นในตนเอง
สีแดง	คู่กับ	สีเขียว
พลังผลึกคัน	เปรียบเทียบกับ	ความเห็นใจกัน

3. สวอปอิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึก

1. สีเหลือง ให้ความรู้สึกกว้างใหญ่ สดใส อุดมความรู้ ทำให้ผู้พบเห็นเกิดความศรัทธา
2. สีแดง ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น เร้าใจ เด็ดงาย น่ากลัว และมีพลัง
3. สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึก เป็น เลียบสงบ มั่นคง แข็งแรง และซื่อสัตย์
4. สีเขียว ให้ความรู้สึก สว่าง สงบ ความหวัง ความคุ้มค่า
5. สีส้ม ให้ความรู้สึก โอ้อวด ว่าง เรือง ตื่นเต้น มีพลัง และอบอุ่น
6. สีม่วง ให้ความรู้สึก ผิดหวัง เศร้า ไม่เชื่อมั่น และเย็นสับ
7. สีขาว ให้ความรู้สึก เบา สะอาดบริสุทธิ์ เรียบร้อย และเยือกเย็น
8. สีดำ ให้ความรู้สึก ลึกลับ ว่างเปล่า และหazy
9. สีทอง ให้ความรู้สึก เลื่อมใส ศรัทธา และมั่งคั่ง โอ้อ่า

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (SIZE)

- สีอ่อน LIGHT VALUE จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีขนาดใหญ่ขึ้น
- สีเข้ม DARK VALUE จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีขนาดเล็กลง

2. น้ำหนัก (WEIGHT)

- สีอ่อนและสีร้อน (WARM TONE COLOUR) จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
- สีเข้มและสีเย็น (COOL TONE COLOUR)

3. ความแข็งแรง (STRENGTH)

- สีร้อน จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูแข็งแรง
- สีเย็น จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีความแข็งแรงน้อยลง

4. ความสะอาด (CLEAN LINESS)

- สีขาว จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสะอาดที่สุด
- สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (IVORY) จะให้ความรู้สึกนุ่มนวลสะอาดตา

5. ความกตัญญู (DIGNITY)

- สืเทา จะทำให้มีลักษณะที่ดูมีฐานะ น่าเชื่อถือ

บทที่ 3

การดำเนินงาน

การสร้างต้นแบบ (Prototype)

ต้นแบบ (Prototype) หรือ Modeling มีความหมายอย่างเดียวกัน คือ หุ่นหรือแบบที่สร้างขึ้นเหมือนของจริงหลังจากที่เราได้ออกแบบแล้ว ต้นแบบอาจจะสร้างด้วยปูนปลาสเตอร์ไม้หรือ ดิน แต่โดยทั่วไปในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ มักจะสร้างกันด้วยปูนปลาสเตอร์

ต้นแบบจะต้องสร้างขึ้นให้ใหญ่กว่าของจริง จะใหญ่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของเนื้อดินที่จะนำมา Casting จึงมีความจำเป็นจะต้องให้โตกว่าของจริง

สรุปแล้ว การสร้างต้นแบบจะต้องขยายให้ใหญ่กว่าของจริงที่เราต้องการ ตามเปอร์เซ็นต์การหดตัวของเนื้อดินเมื่อเผาแล้ว

ต้นแบบพิมพ์ขึ้นเดี่ยวหรือหลายชิ้น มีวิธีการสร้างไม่เหมือนกัน ต้นแบบพิมพ์ขึ้นเดี่ยวลักษณะการทำงานจะไม่ยุ่งยาก ส่วนใหญ่จะมีลักษณะครึ่งวงกลม ลวดลายก็อยู่ใน Form ของครึ่งวงกลมและถ้าเป็นทรงสูง เช่น ทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลางที่ปากผลิตภัณฑ์ จะต้องโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางค้ำกันของผลิตภัณฑ์

การสร้างต้นแบบ (Prototype) พิมพ์ขึ้นเดี่ยว ถ้าหากเราสร้างต้นแบบด้วยปูนปลาสเตอร์ เราสามารถควบคุมการผสมปูนปลาสเตอร์ในการสร้างต้นแบบได้ สามารถควบคุมให้เนื้อปูนปลาสเตอร์อ่อน แข็งปานกลาง หรือต้องการให้ค่อนข้างแข็ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนผสมระหว่างปูนปลาสเตอร์กับน้ำ

ต้นแบบ (Prototype) เราจะสร้างขึ้นด้วยวิธีการฉีกรหรือการเหลาคด้วยเครื่องมือหลายอย่างตามแต่ที่เราจะนำมาใช้ให้เหมาะสม เช่น ลวด สำหรับแกะ าบเลื่อยเหล็กเก่า ๆ สำหรับการเหลา ตลอดจนกระดาษทรายน้ำ สำหรับการเก็บรายละเอียดของต้นแบบ และการขัดพื้นผิวของต้นแบบให้เรียบ และสวยงาม

ข้อมูลเกี่ยวกับ Mold making and Slip casting

ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ใช้สำหรับใส่อาหาร ภาชนะอื่น ๆ เช่น จาน ชาม ชุดกาแฟ ตลอดจนของที่ระลึกชิ้นเล็กชิ้นน้อย ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นจำเป็นต้องผ่านกระบวนการผลิตอย่างถูกต้อง ในที่นี้หมายถึง ขบวนการขึ้นรูป การอบแห้ง การเผาดิบและการเผาเคลือบ ขบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในทางเครื่องปั้นดินเผามีมากมายหลายวิธีด้วยกัน

การขึ้นรูปโดยวิธี Slip casting เป็นการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาวิธีหนึ่ง เป็นการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แบบหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมในขบวนการผลิต สำหรับโรงงานเครื่องปั้นดินเผา ขั้นตอนก็ไม่ยุ่งยากมาก ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องจักรที่มีราคาแพง ๆ ไม่จำกัดขนาดของผลิตภัณฑ์ สามารถผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ได้ถ้าต้องการ วิธีการขึ้นรูปนี้เป็นที่นิยมใช้ในสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนในสาขาเครื่องเคลือบดินเผา ตั้งแต่ระดับ มัธยมศึกษา อาชีววะ ระดับอุดมศึกษาและก็มีทั้งโรงงานเล็ก ๆ ไปจนถึงโรงงานใหญ่ ๆ ระดับประเทศ ที่นิยมใช้วิธีการขึ้นรูปโดยวิธี Slip casting

ขั้นตอนของการขึ้นรูปด้วยวิธี Slip casting

การออกแบบผลิตภัณฑ์ และแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ความคิดริเริ่มนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ผู้ออกแบบจะต้องมีความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ไม่จำเป็นว่าจะจงสำหรับงานเซรามิกส์อย่างเดียวเท่านั้น เพราะมนุษย์รักความสวยงาม ในการเลือกซื้อสินค้า และการตัดสินใจซื้อสินค้านั้น ก็คือแบบที่ต้องตาและถูกใจ

แบบนี้ นอกจากจะสวยงามแล้ว มีข้อความที่ขกหลายประการ เช่น ราคา ความคงทน และประโยชน์ใช้สอย สิ่งเหล่านี้ผู้ออกแบบไม่ควรละเลย ควรให้ความสำคัญ นักออกแบบที่ดีควรเก็บข้อมูลจากหลาย ๆ ทางจากหลาย ๆ ฝ่าย มีการศึกษาปัญหา สังเคราะห์ปัญหา มีการถกสนทนารอง ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ และตรงกับความต้องการของตลาด

ปัญหาอีกปัญหาหนึ่งที่จะต้องนำมาขบคิดก่อนการออกแบบ สิ่งนั้นคือ แบบที่คิดแล้ว เราออกแบบมาแล้วจะต้องผลิตได้สะดวก จะต้องไม่มีปัญหาในขบวนการผลิต เพราะสินค้าที่เราผลิตออกมาจะต้องผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ การออกแบบจึงจำเป็นต้องให้สอดคล้องกับขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วย

การทำแบบพิมพ์ (Mold Making)

การทำพิมพ์ของงาน Ceramics นั้น เราจะทำพิมพ์จากต้นแบบที่ได้สร้างไว้ในขั้นแรก การทำพิมพ์แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 อย่าง การทำพิมพ์ชนิดผลิตภัณฑ์ขึ้นเดียว และการทำพิมพ์ชนิดที่มีพิมพ์มากกว่าขึ้นเดียว อาจเป็นพิมพ์สองชั้น สามชั้น หรือมากกว่า อาจเป็นพิมพ์ ห้า หรือหกชั้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับต้นแบบที่เราออกแบบไว้ตอนต้น

วิธีการทำพิมพ์สำหรับหล่อน้ำดิน

มี 2 แบบใหญ่ ๆ

1. Hollow or Drain casting - พิมพ์ชนิดนี้ใช้สำหรับหล่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการช่องว่างภายใน เช่น แจกัน เหยือกน้ำ ที่เขี่ยบุหรี่ แก้วน้ำ ชุดกาแฟ กระถางต้นไม้ ฯลฯ การหล่อ Slip โดยวิธีนี้สามารถหล่อด้วยพิมพ์ขึ้นเดียว หรือพิมพ์หลายชั้นก็ได้

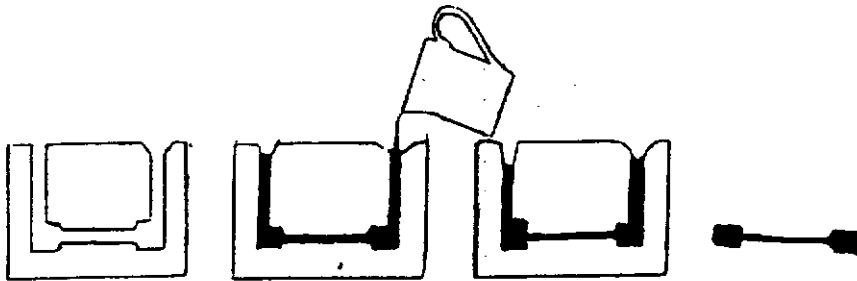
2. พิมพ์สำหรับการหล่อตัน (Solid casting) ใช้แบบที่มีรูปร่างเหมือนผลิตภัณฑ์ช่องว่างของแบบเทน้ำดินลงไปแบบให้เต็ม และมีส่วนเผื่อกันยุบของน้ำ Slip ด้วย ไม่มีการเท Slip ออกจากแบบ

พิมพ์สำหรับหล่อตัน (Solid Casting)

แบบพิมพ์สำหรับการหล่อตัน ผลิตภัณฑ์ประเภทที่นิยมใช้แบบพิมพ์ตัน เป็นผลิตภัณฑ์ประเภท จาน ชาม ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์บางชนิด

การทำพิมพ์ชนิดหล่อต้น มีวิธีการทำเหมือน ๆ กับการทำพิมพ์หลายชิ้น แต่ต้นแบบ (Prototype) จะมีลักษณะเหมือนของจริงทุกอย่าง ทั้งความหนา รูปทรง เหมือนชิ้นงานที่สำเร็จแล้ว

สำหรับการหล่อผลิตภัณฑ์นั้น หล่อโดยเทน้ำดินลงไปแบบ และยังมีส่วนเพื่อ กันรูปของน้ำดิน ไม่มีการเท Slip หรือ Drain Slip ออก



ในขบวนการทำผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ทางเซรามิกส์ ขบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่ต้องนำมาพิจารณาเป็นอันดับแรก คือ การเลือกวิธีการขึ้นรูปว่าจะใช้วิธีการใด วิธีการขึ้นรูปและ รูปร่างของผลิตภัณฑ์ ชนิดของผลิตภัณฑ์ ถ้าหากมีวิธีการขึ้นที่เหมาะสมจะเพิ่มความเร็วในการผลิต เพิ่ม ความคล่องตัว ลดการสูญเสียในขบวนการผลิต และประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้อย่างมากมายเช่นกัน

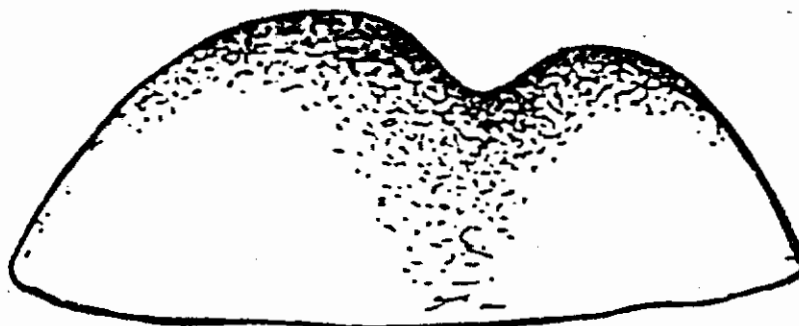
วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ โดยการเทน้ำดิน (Slip) เหลว ๆ ลงใน แบบพลาสติก (Mold) ที่มีความหนาตัว ได้ทำกันมาเมื่อประมาณ 150 ปีมาแล้ว แต่ในสมัยนั้น Deflocculating Action พวกเกลือโซเดียมยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย น้ำดินที่ใช้ในสมัยนั้นจึง มีน้ำอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง มีน้ำอยู่ประมาณ 40-60 % โดยน้ำหนัก การมีน้ำที่ปริมาณค่อนข้างสูงในน้ำ ดิน (Slip) จึงมีปัญหามันในการผลิต ทำให้เสียเวลาในการตากแห้ง และที่สำคัญทำให้น้ำดินเกิดการ หดตัวสูง เสี่ยงต่อการโค้งงอ และ การแตกร้าว วิธีนี้จึงไม่สะดวกและไม่เร็วไปกว่าวิธีการขึ้นรูป โดยใช้ปั้นหมุน (Wheel throwing) หรือวิธีการอย่างอื่น เช่น การขด (Coil) การขึ้นรูปด้วยยานมิด (Jiggering).

ในราวกลางศตวรรษที่ 19 เริ่มรู้จักการใช้ Sodium Carbonate (Soda ash Na_2CO_3) กับ Slip เหลวที่มีน้ำอยู่น้อย และในปัจจุบันเราได้เข้าถึง Mechanism ของ Deflocculation และ Protection of Colloids ขบวนการหล่อ (Casting) จึงนิยมใช้กัน อย่างแพร่หลาย โดยใช้กับ Body ที่มีดินปนและไม่มีดินปน

โดยลักษณะทั่วไปแล้ว การหล่อจะประกอบด้วย การเติมสารเคมีปริมาณที่มีสัดส่วน ลงไปใน Body เพื่อให้เกิด Slip ที่มีคุณสมบัติในการไหลตัวดี โดยใช้ น้ำเป็นส่วนผสมน้อยที่สุด แล้วนำ Slip ไปเทลงในแบบ Plaster (Mold) ซึ่งจะทำให้เกิดทั้งปฏิกิริยาตุลค้ำน้ำออก และ Flocculation โดย Calcium Sulphate ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) จากแบบ ความหนาของผลิตภัณฑ์จะก่อตัวขึ้น เมื่อแบบเริ่ม ตูตน้ำคืน (Slip) เนื้อผลิตภัณฑ์เริ่มมีความเหนียวเกาะกันและเริ่มแข็งขึ้นเรื่อยๆ หลังจากปล่อยให้ Set ตัวลึกรูปร่างของที่หล่อ (Cast) จะแห้งและหดตัวเล็กน้อย เราสามารถแกะออกจากแบบได้ ตกแต่งใน ขณะผลิตภัณฑ์ยังหมาด ๆ อยู่ อบให้แห้งแล้วจึงนำผลิตภัณฑ์ไปเผาดิบและเผาเคลือบจนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การสร้างพิมพ์ขึ้นเดียว (One - piece Mold)

การสร้างพิมพ์ (Mold) แบบพิมพ์ขึ้นเดียวนับได้ว่าเป็นพิมพ์ชนิดที่ทำได้ง่ายมาก โดยการนำต้นแบบ (Prototype) ที่ได้สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาทำด้วยสปู่เหลว (Potassium Soup) ซึ่งผสมกับน้ำอุ่น และมีความเข้มข้นพอสมควร จะทำด้วยแปรงสำหรับทาสีก็ได้ หรืออาจใช้พองน้ำสะอาดจุ่มสปู่เหลวต่อไป ส่วนที่มีความหนาและสั้น ถ้าต้นแบบยังไม่มีความหนาและสั้น เราจะคั่งทาสปู่เหลวต่อไป ส่วนที่มีความหนาและสั้นของต้นแบบ จะมีผลต่อการนำต้นแบบไปผลิตเป็นแบบ(Mold) ถ้าต้นแบบไม่หนาและสั้น ตอนที่เรานำไปถอดพิมพ์(ทำ Mold) จะทำให้ต้นแบบติดกับตัวแบบ (Mold) ทำให้ถอดแบบไม่ออก

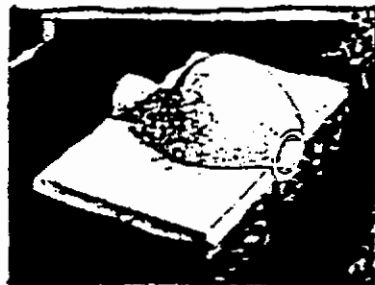
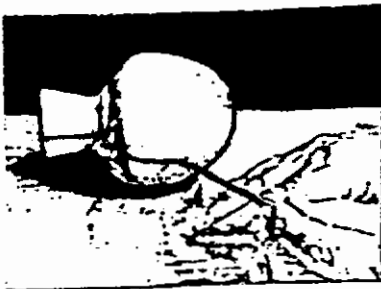


ผสมปูนปลาสเตอร์กับน้ำคนให้เข้ากัน แล้วนำปลาสเตอร์เทลงไปในแบบที่เราเตรียมไว้ การผสมปูนปลาสเตอร์ควรวะวังอย่าผสมให้มากเกินไปเกินความต้องการในการใช้งาน เพราะจะทำให้เหลือ จะเป็นการสิ้นเปลือง และในทำนองเดียวกันก็ไม่ควรมีของเหลือสำหรับการทำงาน การเทปลาสเตอร์ข้อควรวะวัง เทปลาสเตอร์จากส่วนที่ต่ำสุด คือ พื้นที่ย่างระหว่างต้นแบบกับไม้กันแบบค่อย ๆ ไล่ให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ จนท่วมต้นแบบ ด้านกันกะให้เลยขึ้นมาประมาณ 1" - 1 1/2" เป็นความหนาของพิมพ์ด้านกันผลิตภัณฑ์

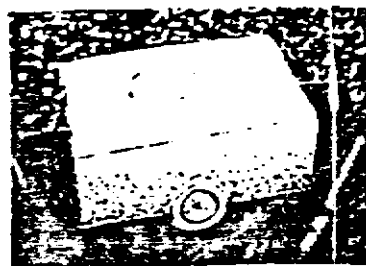
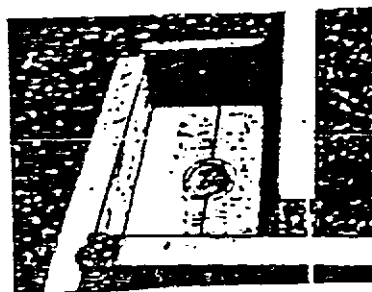
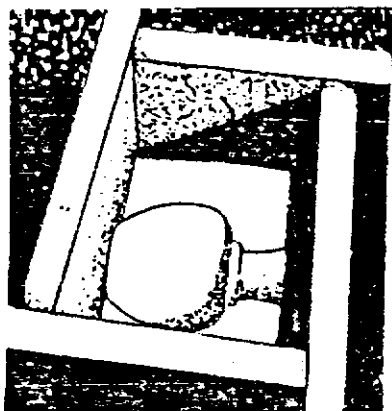
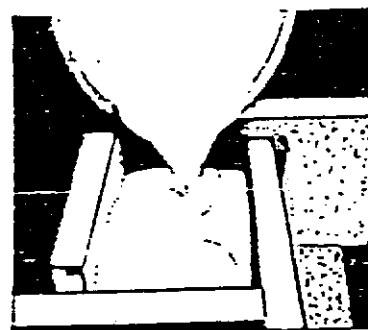
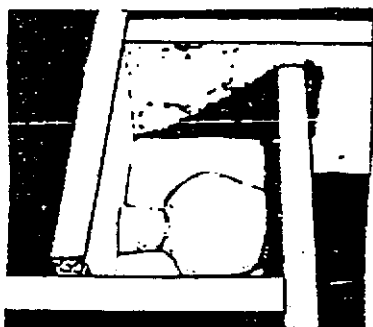
ถ้าหากตอนเทปลาสเตอร์ลงในแบบที่กันไว้อย่างไม่ระมัดระวัง จะทำให้มีฟองอากาศเกิดขึ้นที่แบบหรือพิมพ์ได้ รอให้ปูนปลาสเตอร์แข็งดีแล้วแกะแบบไม้และดินที่ยาแนวออก และแกะต้นแบบออกจากพิมพ์ โดยใช้ค้อนยางเคาะเบา ๆ บริเวณรอบนอกที่เป็นเนื้อแบบระวังอย่าให้ถูกต้นแบบ ใช้ฟองน้ำชุ่มน้ำและบิดน้ำทิ้ง เช็ดที่แบบด้านในเพื่อให้อากาศที่ขังทำตอนจะถอดพิมพ์ออก ถ้ามีห้องอบ (Dryer) นำพิมพ์เข้าอบในห้อง แต่อาศัยวิธีธรรมชาติก็นำไปผึ่งแดดประมาณ 1 อาทิตย์ เมื่อแบบแห้งสนิทก็นำมาหล่อน้ำคืนได้

พิมพ์ชนิดหลายชั้น (3 ชั้น)

ในการทำแบบพิมพ์มากกว่าหนึ่งชั้น อาจเป็น 3 ชั้น หรือมากกว่า มีขั้นตอนในการทำที่ยุ่งยากมากกว่าพิมพ์ชั้นเดียว พิมพ์หลายชั้นที่นิยมทำกันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภท แจกัน ถ้วย กาแฟ ฐานสำหรับโคมไฟ ฯลฯ มีขั้นตอนการทำดังนี้



1. แบ่งต้นแบบออกสองส่วนด้วยคินสอ หรือ ปากกาเมจิก
2. ผึ่งต้นแบบลงในดิน หรือ ดินน้ำมัน ให้พอดีกับรอยที่แบ่งไว้
3. ทาดันแบบส่วนที่ไม่ได้ผึ่งลงในดินด้วย Potassium Soap ความหนาหลาย ครั้ง จนกว่าต้นแบบจะลื่น เพื่อให้แน่ใจว่าพิมพ์ที่ถอดจะไม่ติดกับต้นแบบ
4. กั้นแบบโดยใช้ไม้อัด หรือพลาสติกชนิดแข็ง หรือ อาจใช้กระดาษแข็งก็ได้โดยให้ห่างจากต้นแบบด้านละไม่เกิน 1" - 1 1/2"
5. ผสมปูนปลาสเตอร์ แล้วเทปูนปลาสเตอร์ลงในแบบที่กั้นไว้



6. เมื่อปูนปลาสเตอร์แข็งตัว ถอดไม้แบบหรือวัสดุอื่นที่ใช้กันแบบออก และเอาดินที่กันไว้ออก ถอดต้นแบบจากพิมพ์ชั้นแรก แต่งผิวของแบบพิมพ์ชั้นแรก ด้านที่สัมผัสกับดินที่กันไว้ให้เรียบร้อย การแต่งผิวของแบบพิมพ์ต้องระมัดระวัง จะต้องไม่เกินเส้นที่แบ่งครึ่งไว้ ถ้าหากเกินหรือเลยเส้นแบ่งครึ่ง จะทำให้พิมพ์ชั้นต่อไปคือชั้นที่สองไม่สามารถถอดออกจากต้นแบบได้
7. ทำตัวล็อก (Key Lock) สำหรับยึดพิมพ์ชั้นใหม่ กับพิมพ์ชั้นที่เสร็จแล้ว เพื่อให้พิมพ์ทั้งสองชั้นแนบสนิท และไม่ขยับหรือเคลื่อนออกจากกันได้
8. ประกอบแบบชั้นแรกกับต้นแบบ และทาด้วยน้ำสบู่ที่ต้นแบบและบริเวณส่วนที่จะถอดพิมพ์ชั้นที่สอง ทาสบู่หลาย ๆ ครั้งจนลื่น และผิวมัน
9. กันแบบด้วยไม้หรือวัสดุอื่น
10. ผสมปูนปลาสเตอร์และเพลงในพิมพ์ และต้นแบบชั้นแรก รอจนกว่าปูนปลาสเตอร์แข็งตัว และนำไม้แบบหรือวัสดุอื่นออก
11. วางพิมพ์ให้ส่วนกันของผลิตภัณฑ์อยู่ด้านบน ทำตัวล็อก (Key Lock) ที่พิมพ์ทั้งสองชั้น ทาด้วยน้ำสบู่กันพิมพ์ และ ผสมปูนปลาสเตอร์ เที่ชั้นที่ 3 คือชั้นที่เป็นส่วนกันของผลิตภัณฑ์
12. ถอดพิมพ์ทั้ง 3 ชั้นออกจากต้นแบบ ใช้ฟองน้ำจุ่มน้ำพอเปียกหมาด ๆ เช็ดที่พิมพ์ด้านในของพิมพ์ นำไปเข้าห้อง Dryer หรือผึ่งแดดจนกว่าพิมพ์จะแห้งและนำพิมพ์มาใช้ขึ้นรูปหล่อน้ำดิน (Casting Slip) ต่อไป

ปูนปลาสเตอร์

ความหมาย

ปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุชนิดหนึ่ง และเป็นวัสดุที่สำคัญในงาน Ceramics มีลักษณะเป็นผงสีขาว ละเอียด สามารถดูดซับน้ำและความชื้นได้ ได้จากการเผา (Calcine) แร่ยิบซัม (Gypsum) หรือ เกลือซึต ที่อุณหภูมิเหมาะสม

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนปลาสเตอร์

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนปลาสเตอร์ในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ แร่ยิบซัม (Gypsum) และเกลือซึต วัตถุดิบทั้งสองชนิดมีสูตรทางเคมี $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

แร่ยิบซัม (Gypsum Rock) - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ เป็นแร่ที่ได้จากธรรมชาติซึ่งอยู่ได้ทั่วโลก ในประเทศไทยมีที่จังหวัดพิจิตร และมีมากที่จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอบางแพ จังหวัดบุรีรัมย์ ทั้ง 2 แหล่งที่กล่าวมาเป็น Gypsum ที่มีคุณภาพดีมาก

ส่วนในต่างประเทศมีมากในประเทศ England , USA , Canada , France , USSR

แร่ยิบซัม (Gypsum Rock) - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ มีน้ำหนักโมเลกุล (M.W.=172.8) แยกส่วนประกอบแล้ว

CaSO_4	= 79.1 %
$2\text{H}_2\text{O}$	= 20 - 9 %

Gypsum Rock เมื่อผ่านการเผาตัว (Calcination) ที่อุณหภูมิ 120 - 180 องศาเซลเซียส สูตรทางเคมีจะเปลี่ยนเป็น $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ น้ำหนักโมเลกุล M.W. 154.16

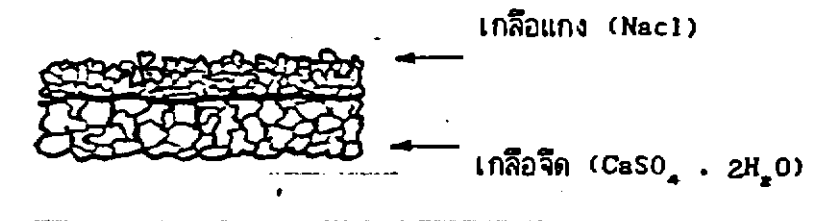
แยกส่วนประกอบ

CaSO_4 = 93.8 %

H_2O = 6.2 %

เกลือจืด

เกลือจืดเป็นส่วนประกอบของแคลเซียมซัลเฟต $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ผลพลอยได้จากนาเกลือที่ทำเกลือแกง NaCl เมื่อนำเกลือแกงมาใช้บริโภคแล้วเกลือจืดจะตกตะกอนอยู่ใต้เกลือแกง



ก่อนนำมาใช้ทำปูนปลาสเตอร์ต้องนำมาล้างเพื่อขจัดสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น ทราย ดิน หิน ออกให้หมดเสียก่อน เกลือจืดสามารถพบได้ทุกที่ที่มีการทำนาเกลือ เช่น จังหวัดแถบชายทะเล ที่ทำนาเกลือ เช่น จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม ชลบุรี

กรรมวิธีการผลิตปูนปลาสเตอร์

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต แร่ยิบซั่ม (Gypsum Rock) หรือเกลือจืด มีสูตรทางเคมี ดังนี้ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Calcium Sulphate) นำไปย่อยด้วย Jaw Crusher (เครื่องย่อยอย่างหยาบ) แล้วย่อยด้วยเครื่องย่อยให้เส็กลงอีกชั้นหนึ่ง (Hammer Mill) นำไปผ่านด้วยตะแกรงที่มีขนาดเท่าเม็ดทรายจึงเอาไปคั่วเผา (Calcine) ที่อุณหภูมิประมาณ 150 -160 องศาเซลเซียส แร่ยิบซั่มหรือเกลือจืด จะเปลี่ยน Form เป็น $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ (Calcium Sulphate hemi hydrate) นำไปบดละเอียดอีกครั้งหนึ่ง ชั้นนี้จะบดง่ายกว่าชั้นแรก เพราะยิบซั่มหรือ เกลือจืดจะถูกเผาจนเปราะแล้วนำไปผ่านตะแกรง (Sive) # 180 -200 โดยนำขี้ลมเป่าผ่านตะแกรง ก็จะได้ปูนปลาสเตอร์ ที่เรียกว่า Plaster of Paris

แร่ยิบซั่มหรือเกลือจืดเมื่อผ่านการเผา (Calcination) แล้วจะเปลี่ยน Form เป็น Calcium Sulphate hemi (1/2)hydrate เป็น Calcium Sulphate ที่มี 1/2 โมเลกุลของน้ำ Hemihydrate ที่เรายังแบ่งเป็น 2 Form

1. ชนิดที่เป็น α - form เกิดจากการเผาตัวยิบซั่มในบรรยากาศที่มีความชื้นที่อุณหภูมิกว่า 115 องศาเซลเซียส (238 องศาฟาเรนไฮต์)

2. ชนิดที่เป็น β - form เกิดจากการเผาตัวยิบซั่ม หรือ เกลือจืดในบรรยากาศที่แห้งที่อุณหภูมิมสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส (212 องศาฟาเรนไฮต์)

แบบ α -form เป็นชนิดที่เราใช้ขี้ปูนทั่วไป มีคุณภาพดี

ส่วนแบบ β - form เป็นชนิดที่มีคุณสมบัติรองลงมา

เตาที่ใช้ในการเผาถั่ว (Calcine)

มี 2 ชนิด

1. เตาที่ใช้กะทะ (Periodic Pan) เป็นกะทะใหญ่ กะทะมีความจุประมาณ 2 - 3 ตัน เป็นวิธีเก่า แต่ปัจจุบันยังนิยมใช้อยู่ ทำด้วยอิฐมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 ฟุต (3 - 7 ม.) และมีความลึกประมาณ 8 - 9 นิ้ว (20 - 30 cm.) วิธีคั่วด้วยกะทะ ต้องทำถึง 2 ครั้งด้วยกัน คือ คั่วครั้งแรกใช้เวลา 3 ชั่วโมง ใช้ความร้อน 120 องศาเซลเซียส แล้วเปลี่ยนไปคั่วกะทะอีกใบหนึ่ง โดยใช้ความร้อน 160 องศาเซลเซียส จึงจะเสร็จสมบูรณ์

วิธีนี้ทั้งขนาดและความจุ ตลอดจนอุณหภูมิย่อมแตกต่างกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิต เตาชนิดนี้เป็นเตาที่นิยมใช้กันมากในประเทศอังกฤษ

2. เตาหมุน (Rotary Calciner) เป็นเตาขนาดใหญ่รูปทรงกระบอกสูงประมาณ 9 - 10 ฟุต ลักษณะการทำงานหมุนตลอดเวลา หมุนช้ามากประมาณ 3 - 5 รอบ/นาที สามารถบรรจุแร่ดิบได้ หรือ เกลือจืดได้ประมาณ 8 - 15 ตัน

การผลิตเตาที่ผลิตจากเกลือจืด

เป็นวัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการทำนาเกลือนั้น มีลักษณะการเกิด คือ เมื่อปล่อยน้ำทะเล เข้ามาในนาเกลือ และปล่อยให้มันระเหยไปหมด โดยแสงแดดตามธรรมชาติ จะเกิดเกลือแกง (NaCl) อยู่ที่ผิวชั้นบน ส่วนที่เป็นเกลือจืดจะตกตะกอนเป็นผลึกอยู่ชั้นล่าง

การนำเกลือซึบขึ้นมาใช้ในการผลิตปูนปลาสเตอร์นั้น จะต้องผ่านกระบวนการล้างให้สะอาดโดยปราศจากสารเจือปน เช่น ดิน เม็ดทราย รวมทั้งเกลือเสริมที่ปะปนอยู่ในเกลือซึบ โดยการนำไปล้างด้วยน้ำธรรมดา แต่ต้องเป็นน้ำจืด ถ้าล้างด้วยน้ำเค็มหรือน้ำทะเล พวกเกลือเสริมที่ปะปนอยู่ในเกลือซึบจะไม่ละลาย จะนํ้าจึงนิยมใช้น้ำฝนชะล้างโดยธรรมชาติ โดยทานาเกลือในฤดูร้อน เมื่อเก็บเกลือเสริมแล้วก็จะถึงหน้าฝนพอดี ฝนที่ตกตามฤดูกาลจะชะล้างเกลือเดิมในเกลือซึบให้ละลาย แล้วจึงขุดเกลือซึบไปล้างน้ำฝนที่ขังอยู่นั้นแล้วนำไปย่อยให้มีขนาดเท่าเม็ดทราย นำไปเผาตัว (Calcine) ที่อุณหภูมิ 120 - 160 องศาเซลเซียส ต่อจากนั้นก็นำไปบด แล้วนำไปผ่านตะแกรงเบอร์ 180-200 โดยวิธีใช้ลมเป่าผ่านตะแกรง

ในประเทศที่มีฝนตกน้อย เราจะนำเกลือซึบไปล้างเอาดินออกแล้วนำเกลือซึบไปคั่วที่อุณหภูมิ 800 - 1,000 องศาเซลเซียส เพื่อขจัดความชื้นออกไป

ปูนปลาสเตอร์ทั้งสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว เมื่อนำไปใช้แล้วสามารถนำไปใช้ใหม่ได้ โดยการนำไปเผาตัวใหม่ และผ่านกระบวนการใหม่ทุกขั้นตอน แต่เนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงกว่าการผลิตครั้งแรกและคุณภาพก็ไม่ดีเท่าครั้งแรก จึงไม่นิยมทำกัน

การเปลี่ยนแปลงของยิบซั่มหรือเกลือซึบไปเป็นปูนปลาสเตอร์จะต้องผ่านการเผาตัว (Calcium) ไล่น้ำออกไป $1/2 H_2O$ จะเหลือน้ำในปูนปลาสเตอร์ $1/2 H_2O$ ดังสมการ



120 - 160 องศาเซลเซียส

คุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์ เมื่อผสมกับน้ำจะเกิดปฏิกิริยาอุคณา ปฏิกิริยานี้เรียกว่า ปฏิกิริยา Ryhydration ขณะที่ปฏิกิริยานี้จะเกิดความร้อนขึ้นประมาณ 36 -37 องศาเซลเซียส ขณะที่ความร้อนนั้นปูนปลาสเตอร์จะค่อย ๆ แข็งตัว (Set) ขึ้นด้วย ใช้เวลาในการแข็งตัวจนถึงแข็งเต็มที่ประมาณ 15 - 30 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความใหม่ และเก่า ของปูนปลาสเตอร์ด้วยเมื่อปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเต็มที่ จะมีการขยายตัวประมาณ 0.1 - 0.2 % ฉะนั้นเวลาถอดแบบควรจะทำในขณะนี้ จะสะดวกและง่าย

ปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากแร่ยิบซั่ม จะมีสีขาวกว่าที่ทำจากเกลือจืด มีการ Set ตัวเร็วกว่า ให้ความร้อนขณะแข็งตัวมากกว่าเล็กน้อย เมื่อแข็งตัวเต็มที่แล้วจะมีความแข็งแรงกว่าและมีราคาแพงกว่าด้วย ปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา เช่น โรงงานเครื่องสุขภัณฑ์ โรงงานผลิตถ้วยชาม โดยใช้ทำ Mold Production

ส่วนปูนปลาสเตอร์ที่ทำจากเกลือจืดนั้น มีสีค่อนข้างคล้ำกว่าชนิดที่ทำจากยิบซั่ม เพราะล้างสารมลทินออกไม่หมด เช่น ดิน ทราย เป็นต้น และรวมถึงคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ความแข็งแรง (Strength) ความคงทนก็ดีกว่าปูนปลาสเตอร์ชนิดยิบซั่มดังกล่าวข้างต้น ปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้ในงานฉีกหัด และหล่อรูปปั้นทั่ว ๆ ไป เพราะมีราคาถูกกว่า

ปูนปลาสเตอร์เกรดดีที่นิยมใช้ในงานเซรามิกส์บางทีเรียกว่า ยิบซั่ม หรือ ปูนปลาสเตอร์ยิบซั่ม ถ้าหากเป็นปูนปลาสเตอร์ชนิดเกลือจืด เขาจะเรียกว่า ปูนปลาสเตอร์ หรือ ปูนปลาสเตอร์ธรรมดา

การเก็บรักษาปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์จะต้องระวังในการเก็บรักษาอย่าให้ถูกน้ำหรือความร้อน ก่อนที่จะนำไปใช้งาน เพราะจะทำให้ปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพ หรืออาจแข็งตัวจับกันเป็นก้อนก่อนจะนำไปใช้งาน

โดยธรรมชาติของปูนปลาสเตอร์ จะดูดความชื้นจากอากาศที่อยู่บริเวณรอบ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝนจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ สำหรับประเทศไทยซึ่งฝนตกชุก อากาศมีความชื้นสูง ซึ่งถ้าเก็บรักษาไม่ดี ปูนปลาสเตอร์จะมีโอกาสเสียหายได้ง่ายกว่าฤดูอื่น ๆ การเก็บรักษาปูนปลาสเตอร์เป็นจำนวนมาก ๆ ควรจะทำโรงเก็บรักษาเฉพาะให้ดี มีหลังคาและฝาปิดอย่างมิดชิด พื้นห้องเก็บรักษาควรเป็นไม้ ถ้าหากเป็นพื้นซีเมนต์ควรใช้ไม้รองอีกชั้นหนึ่ง เพื่อกันความชื้น

ปูนปลาสเตอร์ที่บรรจุด้วยถุงกระดาษ ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 3 เดือน แต่ถ้าบรรจุด้วยถุงพลาสติกป้องกันความชื้น เราสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 6 เดือน ถ้าหากเป็นไปได้ เราสามารถเก็บไว้ในถังโลหะและมีฝาปิดกันความชื้นได้ และ เก็บไว้ในที่แห้งอาจเก็บไว้ได้นานถึง 1 ปีก็ได้ ถ้าหากไม่มีที่เก็บที่ดีก็ไม่ควรซื้อปูนปลาสเตอร์มาเก็บไว้ครั้งละจำนวนมาก ๆ ควรซื้อมาใช้ในจำนวนที่เหมาะสม จะสามารถป้องกันการเสื่อมคุณภาพของปูนปลาสเตอร์ได้เป็นอย่างดี

ปูนปลาสเตอร์นอกจากเสี่ยงความชื้นแล้ว ยังไม่เหมาะกับที่มีความร้อนเกินไปด้วย ดังนั้นจึงควรเก็บปูนปลาสเตอร์ให้ห่างความร้อนมาก ๆ ด้วย เช่น บริเวณใกล้กับเตาเผา

การผสมปูนปลาสเตอร์

วิธีการผสมปูนปลาสเตอร์ นับว่ามีความสำคัญมากในงาน Ceramics เช่นการทำพิมพ์สำหรับการขึ้นรูปด้วย Casting Slip , Jiggering รวมทั้งการสร้างต้นแบบ Modeling ผลิตภัณฑ์ที่จะออกมาดีหรือไม่ดีมีอายุการใช้งานทนหรือไม่ จะต้องอาศัยเทคนิคในการผสมปูนปลาสเตอร์เป็นอย่างมาก ถ้าผสมไม่ดี หรือ ไม่ถูกอัตราส่วน จะส่งผลไปถึงการนำไปใช้งาน เช่น อายุการใช้งานลดน้อยยั้การดูดน้ำลดลง หรือ ไม่สม่ำเสมอ เพราะปูนปลาสเตอร์จะเกาะตัวเป็นก้อน เนื่องจากน้ำแทรกเข้าไปในเม็ดทุกไมเลกุล หรือ เกิดฟองอากาศ (Air Bubble) ในเนื้อปูนปลาสเตอร์ เนื่องจากเวลาผสมคนไม่ถูกวิธี และ เหลวเกินไป หรือ เทปูนปลาสเตอร์ลงในน้ำเร็วเกินไปอย่างกะทันหัน หรือ ผสมแล้วแข็งตัวช้าเนื่องจากผสมน้ำมากเกินไป สิ่งเหล่านี้จะต้องระมัดระวังในขณะเราผสมปูนปลาสเตอร์ ต้องไปอย่างถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการ จึงจะได้ผลงานที่ดีและมีคุณภาพ

วิธีการผสม เราสามารถควบคุมปูนปลาสเตอร์ให้มีคุณภาพตามต้องการได้ เช่น เราต้องการให้แบบพิมพ์ (Mold) สามารถดูดน้ำได้ดีขณะเรานำไปใช้งาน และไม่ต้องการความแข็งแรง (Strength) มากนักก็ผสมน้ำในอัตราส่วนมากกว่าปูนปลาสเตอร์เล็กน้อยเช่น พิมพ์ใช้ Casting Slip แต่ถ้าเราต้องการให้แบบพิมพ์มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี เช่น แม้พิมพ์ในการขึ้นรูปด้วย Jigger ก็ผสมน้ำในอัตราส่วนที่น้อยกว่าปูนปลาสเตอร์เล็กน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของการใช้งาน

อัตราส่วนในการผสมปูนปลาสเตอร์ที่เหมาะสมที่ได้ทำการทดลองแล้ว มีอัตราส่วนการผสม ดังนี้
ทั้งนี้อัตราส่วนผสมคิดตามน้ำหนัก

Water (น้ำ)/กรัม	Plaster/กรัม
35	64 - แข็งมาก
40	60 - แข็ง

Water (น้ำ)/กรัม	Plaster/กรัม
42	58 - มาตรฐานนิยามใช้กัน
50	50 - อ่อน
54	46 - อ่อนมาก

การผสมปูนปลาสเตอร์ที่ดี ปริมาณน้ำควรวีหาคือ หวังนี้เพื่อให้มีสภาพการไหลคงที่ เรียกว่า Normal Consistency (ความเหนียว , ขึ้น)

การทดสอบปูนปลาสเตอร์

การที่จะนำปูนปลาสเตอร์มาใช้งาน เราควรทราบวิธีทดสอบเพราะบางกรณีเรา อาจไม่แน่ใจในคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์นั้น ๆ เนื่องจากมีการผลิตขึ้นมาขายจากโรงงานต่าง ๆ หลายแห่ง หรือ กรณีที่เราเก็บรักษาไว้นาน หรือ อาจเป็นการฉ้อโกงก็ได้ ถ้าหากเราเกิดความสงสัยขึ้นมา เราสามารถทดสอบก่อนนำไปใช้ได้ทันที วิธีทดสอบดังนี้

1. ใช้มือกำปูนปลาสเตอร์ ปูนปลาสเตอร์ที่ดีจะมีเนื้อละเอียดจะยังไม่เกาะตัวกัน เป็นก้อนหรือเม็ดเล็ก ๆ แฉมือออกปูนปลาสเตอร์จะไหลลื่นคร่องนิ้วมือไปเกือบหมดไม่มีก้อนหยาบปนอยู่ ถ้าปูนปลาสเตอร์เสียจะรู้สึกสากมือ และมีก้อนเล็ก ๆ ปนอยู่

2. ใช้ปูนปลาสเตอร์ผสมกับน้ำ ผสมปูนปลาสเตอร์ในช้อนเล็ก ๆ กับน้ำเพียงเล็กน้อย แล้วจับเวลา ถ้าปูนปลาสเตอร์ยังไม่เสื่อมคุณภาพ ปูนปลาสเตอร์จะก่อตัว (Set) ภายใน เวลาที่กำหนดและจะเกิดปฏิกิริยา Rehydration ในขณะก่อตัว ถ้าปูนปลาสเตอร์เสื่อมปฏิกิริยาและการก่อตัวจะไม่เกิดขึ้นภายในเวลาที่กำหนด เหมือนแบ่งผสมกับน้ำเราไม่ควรนำปูนปลาสเตอร์ไปใช้งาน เพราะปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพแล้ว

ขั้นตอนการผสมปูนปลาสเตอร์

การผสมปูนปลาสเตอร์ สำหรับใช้งานทาง Ceramics นั้นมีความสำคัญมาก ไม่ควรมองข้ามขั้นตอนนี้ แบบพิมพ์หรือแม่แบบ ต้นแบบจะใช้งานได้ดีขึ้นอยู่กับเทคนิคการผสมปูนปลาสเตอร์โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชั่งน้ำใส่ภาชนะที่จะใช้ผสม ตามน้ำหนักและอัตราส่วนที่เราเลือกใช้
2. โรยปูนปลาสเตอร์ลงในน้ำอย่างช้า ๆ รอให้ปูนปลาสเตอร์จมลงใต้น้ำ หรือ ให้นำน้ำแทรกเข้าไปในโมเลกุลของปูนปลาสเตอร์ โรยปูนปลาสเตอร์จนกว่าจะหมดปูนปลาสเตอร์ที่ชั่งเตรียมไว้

3. รอคอยให้น้ำแทรกเข้าไปในโมเลกุลของปูนปลาสเตอร์ประมาณ 1 - 2 นาที ปูนปลาสเตอร์จะเปียกทั่วกัน อาจใช้ค้อนยางเคาะเบา ๆ ที่ก้นภาชนะเพื่อเร่งให้ปูนปลาสเตอร์จมเร็ว และเป็นการไล่ฟองอากาศอีกด้วย จึงลงมือคนให้เข้ากันกับน้ำให้ดีที่สุด ไม่มีเม็ดหรือเป็นก้อนก่อนที่จะนำปูนปลาสเตอร์ไปเทลงในแบบ

ถ้าเราคนปูนปลาสเตอร์ก่อนที่น้ำจะแทรกเข้าไปในโมเลกุลของปูนปลาสเตอร์ จะทำให้ปูนปลาสเตอร์เป็นก้อน ทั้งก้อนเล็ก ๆ และก้อนใหญ่ ถ้าหากเราเทลงไปในแบบพิมพ์ส่วนที่เป็นก้อนเล็ก ๆ นี้ เมื่อใช้แบบพิมพ์จะทำให้ส่วนที่อุดน้ำไม่เท่ากัน ส่วนที่เป็นก้อนจะไม่ค่อยอุดน้ำ ขึ้นน้ำ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความหนาไม่เท่ากัน ทำให้ผลิตภัณฑ์แตก และทะลุได้ในขณะที่ยังอยู่ในแบบ

4. นำปูนปลาสเตอร์ที่คนได้ที่แล้ว เทลงในแบบพิมพ์ การเทปูนปลาสเตอร์ควรเทอย่างช้า ๆ และเบาที่สุดป้องกันการเกิดฟองอากาศ หรือที่ก้นพิมพ์อาจแตกได้ในกรณีที่กันน้ำแข็งแรงพอ

5. เมื่อเทปูนปลาสเตอร์ลงในพิมพ์เสร็จแล้ว ต้องรีบนำภาชนะที่เราผสมล้าง อย่าเทปูนปลาสเตอร์ลงในท่อระบายน้ำจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตันได้ เพราะปูนปลาสเตอร์จะแข็งตัวในน้ำได้

ถ้าหากเป็นชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดปราณีต ควรใช้ตะแกรงร่อนปูนปลาสเตอร์ก่อนนำมาใช้ ตะแกรงร่อนที่ใช้ประมาณ # 80 Mesh เราจะได้เนื้อปูนปลาสเตอร์ที่ละเอียดและบริสุทธิ์

ในการผสมปูนปลาสเตอร์ใช้งาน อาจมีงานบางชนิดที่เราต้องการให้ปูนปลาสเตอร์ที่เราผสมแข็งตัวเร็ว แต่บางชนิดอาจต้องการปูนปลาสเตอร์แข็งตัวอย่างช้า ๆ เนื่องจากต้องการเวลาในการทำงานนาน เราอาจใช้เคมีบางตัวที่จะช่วยทำให้ปูนปลาสเตอร์มีคุณสมบัติตามที่เรากำลังต้องการได้ดังนี้

1. ถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว (Set) ช้าใช้สารเคมีดังต่อไปนี้ผสมลงในปูนปลาสเตอร์ขณะที่ผสม โดยนำสารเคมีใส่ลงไปในน้ำเสียก่อน แล้วค่อยเทปูนปลาสเตอร์ลงไป

1.1 สารส้ม

1.2 น้ำส้มสายชู

สารเคมีทั้งสองตัวทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้า การใช้อาจขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ แต่ไม่ควรใส่เกินกว่า 3 % โดยน้ำหนัก ถ้าใส่มากเกินไป ทำให้ปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพได้ สารที่ใส่ในปูนปลาสเตอร์แล้วทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวช้า เราเรียกสารนี้ว่า Retarder

2. ถ้าต้องการให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัว (Set) เร็ว ใช้สารดังต่อไปนี้ผสมลงในน้ำก่อนใส่ปูนปลาสเตอร์ลงผสม

2.1 เกลือแกง (Sodium Chloride) หรือ NaCl

2.2 แอมโมเนียไฮดรอกไซด์ (Ammonium Hydroxide)

2.3 ผลึกของยิบซั่มที่บดละเอียดแล้ว

สารทั้งสามตัวนี้มีความสมบัติทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็วกว่าปกติ ไม่ควรรีใช้มากเกินไป 3 % โดยน้ำหนัก เพราะจะทำให้ปูนปลาสเตอร์แข็งตัวเร็วมาก อาจปฏิบัติงานไม่ทัน และยังทำให้ปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพด้วย จึงควรระมัดระวังในการใช้ สารพวกนี้เราเรียกว่า Accelerater ที่กล่าวมานี้ เป็นการผสมแบบผู้ใช้นำมาผสมใช้เอง แต่ถ้าในขบวนการผลิตของโรงงาน เขาจะผสมในขบวนการผลิตของเขาเลย เราผู้ใช้จึงไม่สามารถสอบถามผู้ขาย และเลือกใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ของเรา

ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ในเครื่องเคลือบดินเผา นอกจากจะควบคุมให้แข็งตัวเร็วและแข็งตัวช้า แล้วเรายังสามารถที่จะควบคุมให้มีความแข็งแรงมากขึ้นได้อีก โดยสามารถเติมสารดังต่อไปนี้ลงไป

1. โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate)
2. แมกนีเซียมคลอไรด์ (Magnesium Chloride)
3. ซีเมนต์ขาว (White Cement)

สารทั้งสามตัวเราเรียกว่า Hardener ถ้าต้องการให้เนื้อปูนปลาสเตอร์แข็งแรง ที่สามารถใส่สารเคมีที่กล่าวข้างต้น ส่วนมากจะนิยมใช้กับงาน Model , Case Mold หรือแม่แบบที่เราต้องการผลิตแบบมาก ๆ และเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน

ปูนปลาสเตอร์ชนิดที่ใส่ซีเมนต์ขาวเพื่อให้เกิดความแข็งแรงนี้มีโรงงานผลิตปูนปลาสเตอร์ผลิตออกจำหน่าย เราเรียกปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้ว่า ปูนปลาสเตอร์หิน และมีสีต่าง ๆ กัน เนื่องจากผู้ผลิตได้ใส่สารลงไปแก่ปูนปลาสเตอร์ เช่น สีขาว , สีชมพู มีความสมบัติก่อตัวช้ามาก ประมาณ 12 ชั่วโมง

แต่สามารถทนต่อความร้อนได้ประมาณ 400 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักมากเมื่อแข็งตัว แล้วมีความแข็งแรงมาก ข้อควรสังเกตปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้ไม่ควรนำมาทำแบบหล่อ Casting Slip เนื่องจากปูนปลาสเตอร์ชนิดนี้ดูดซึมน้ำได้ไม่ดี

ประโยชน์ของปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ในงานเครื่องเคลือบดินเผา มีดังต่อไปนี้

1. ใช้ทำต้นแบบ (Model or Prototype)
2. ใช้ทำแม่พิมพ์ (Mold or Working Mold)
3. ใช้ทำส่วนที่บังคับพิมพ์ หรือ แม่พิมพ์ (Case Mold or Black Mold)

ใช้ในอุตสาหกรรมชนิดอื่น ๆ เช่น ผลิตตุ๊กตาใส่สแตงค์ งานประติมากรรมต่าง ๆ งานหัตถกรรม งานก่อสร้าง เช่น ฝ้า เพดานยิบซีบอร์ด ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

ปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ในงานเซรามิกนั้น ถ้ามีการผสมน้ำกับปูนปลาสเตอร์ในอัตราส่วนที่ดีที่สุด คั่งที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จะมีอายุการใช้งานดังนี้

ทำแบบหล่อสลีป (Slip Casting Mold) มีอายุการใช้งาน 60 - 120 ครั้ง

ถ้าทำแม่พิมพ์งานขึ้นรูปด้วยใบมีด 200 - 300 ครั้ง ถ้าขบวนการผลิตแตกต่างกันออกไป เช่น ถ้าผลิตด้วยเครื่องอัดใบมีดจะสามารถใช้งานได้ถึง 300 - 400 ครั้ง

การผึ่ง (Dry) ปูนปลาสเตอร์

ปูนปลาสเตอร์เมื่อหล่อเป็นแม่พิมพ์แล้ว จะต้องนำไปผึ่งให้แห้งเสียก่อน จึงจะนำไปใช้งาน ผึ่งให้แห้งตอนที่เราใส่ตอนผสมปูนปลาสเตอร์ระเหยออกไปทั้งหมด ลักษณะการผึ่งอาจทำได้ 2 วิธี

1. การผึ่งโดยอาศัยพลังงานตามธรรมชาติ คือ แสงแดด วิธีนี้มีปัญหาในการทำงาน คือ ใช้เวลาในการผึ่งหลายวัน และถ้าเป็นฤดูฝนยิ่งจะเพิ่มปัญหาให้กับทางโรงงานมากขึ้นอีก นิยมใช้กับโรงงานเล็ก ๆ

2. การนำไปอบในห้องอบ หรือ ตู้อบที่จัดทำไว้สำหรับกิจการนี้โดยตรง วิธีนี้นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกส์มาก เนื่องจากประหยัดเวลา และสามารถควบคุมอุณหภูมิในการอบได้อย่างถูกต้อง ไม่มีปัญหาในหน้าฝน

อุณหภูมิที่ใช้ในการอบปูนปลาสเตอร์ที่เหมาะสม คือ ประมาณ 40 -45 องศาเซลเซียส ถ้าให้ความร้อนเกิน 45 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้ปูนปลาสเตอร์เสื่อมเร็ว ถ้าอุณหภูมิเกิน 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ปูนปลาสเตอร์เสื่อมคุณภาพทันที อากาศที่สามารถสังเกตด้วยตาเปล่า คือ รอยแตกร้าวบนผิวคล้ายลายงา ไม่มีจุดชื้นน้ำ และปัญหาใหญ่คือเนื้อดินไม่หลุดร้อนออกจากพิมพ์

Mold แบบปูนปลาสเตอร์ Casting Slip

คุณสมบัติของแบบปูนปลาสเตอร์

- 1.สามารถรักษาส่วนละเอียดต่าง ๆ ของแม่แบบไว้ได้เป็นอย่างดี
- 2.แบบที่ดีจะมีความคงทนทั้งคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ เป็นระยะเวลาที่ยาวนานตามสภาพของวัสดุคัลซียมไฮดรอกไซด์ (Plaster)
- 3.เราสามารถผลิตแบบ (Mold) ให้มีความสามารถดูดซึมน้ำได้ตามที่เราต้องการ วัสดุในเนื้อแบบไม่ดูดซึมน้ำมากเกินไปจนทำให้ผลิตภัณฑ์ (Clay Ware) หลุดจากแม่แบบได้
- 4.แบบที่ดีจะต้องมีผิวด้านในเรียบ (ด้านที่จะต้องใช้อุดชื้นน้ำดิน) ไม่มีคราบสกปรกหรือสิ่งต่าง ๆ คล้ายฟิล์มมาปิดกั้น มีความคงทน

5. สามารถรักษาคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของแบบนั้น ๆ ให้มีความคงที่และสม่ำเสมอ

6. วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นวัน (Slip) ไม่สามารถเข้าไปอุดรูพรุนในแบบได้ง่าย ๆ

7. แบบที่ดีต้องมีราคาถูกด้วยทั้งนี้ต้องคำนึงถึงระบบการผลิตในอุตสาหกรรมเป็นหลัก

คุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์ที่ใช้ทำ Case Mold

1. มีการขยายตัวเล็กน้อย เพื่อป้องกันการอัดแน่น หรือ ทำให้ Block Mold โค้งงอได้

2. มี Consistency ต่ำ แต่สามารถให้ผิวแบบที่เรียบ และต้องมีความแข็งแรงดี

3. มี Consistency ต่ำ มีการไหลตัวดี เพื่อรักษารายละเอียดของแม่แบบ ไว้ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

4. มีความเหนียวดี และมีช่วงการแข็งตัวยาวนาน พอที่จะตกแต่งแบบให้มีความเรียบร้อยได้

5. เมื่อผลิตเป็นแบบจำนวนมาก ๆ และเก็บรักษาไว้นาน จะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งผิวด้านในและผิวด้านนอก

คุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์สำหรับใช้งาน Jlgger และ Casting Slip

1. ต้องการน้ำผสมในการทาแบบน้อย แต่ได้ปูนปลาสเตอร์ที่มีการไหลตัวดี ผสมเข้ากันได้ง่าย เมื่อเป็นแบบแล้วจะต้องได้แบบที่มีความหนาแน่นสูง ผิวหน้าเรียบ และเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดี
2. ขณะแข็งตัวต้องมีการขยายน้อยที่สุด หรือไม่ขยายตัวเลย
3. ช่วงระยะเวลาที่เป็นของเหลวมีการไหลตัวดี นานพอที่จะทำงานให้สำเร็จโดยที่ไม่ต้องรีบร้อนเกินไป
4. เนื้อปูนปลาสเตอร์ต้องมีคุณสมบัติที่สม่ำเสมอ ไม่ทำาให้แบบที่ผลิตขึ้นในระยะเวลาต่างกัน มีคุณสมบัติแตกต่างกัน
5. แบบที่สร้างขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน จะต้องมีการสีหรืออย่างสม่ำเสมอ และเป็นไปอย่างช้า ๆ

ดิน

ดินผสมโพรเซสดินเหนียว (IVOPIY EARTHENWARE BODY "L-17")

เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพาวด์เคลย์ จัดเป็นดินประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 1050 - 1100 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติที่ดีในการหล่อแบบมีความแข็งแรงก่อนเผาแม้จะหล่อน้ำบ้าง และรักษารูปทรงได้ดีหลังเผา เพราะมีการหดตัวน้อยมาก ทั้งยังมีความขาวเหมาะกับการตกแต่งที่ต้องการสีอันสดใสสวยงาม

การเผาดิบ (BISCUIT FIRING) จะทำที่อุณหภูมิประมาณ 1100 องศาเซลเซียส โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชันและเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ 950 - 1000 องศาเซลเซียส แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

การเตรียมน้ำดินคอมพาวด์เคลย์สำหรับการหล่อแบบ

1. เตรียมดินคอมพาวด์เคลย์ 100 กิโลกรัม หรือ 2 ถุง (มีน้ำอยู่ในดินประมาณ 20%)
2. กวนน้ำ 14 -17 กก. กับสารละลายโซเดียมซิลิเกตที่เตรียมเอาไว้ให้เข้ากันดี นำมาผสมกับดินที่เตรียมไว้ กวนให้เนื้อดินละลายจนหมด
3. ตรวจสอบ ถพ. น้ำดิน ให้อยู่ในช่วง 1.70 - 1.80
4. ตรวจสอบความหนืดว่า สามารถที่จะใช้หล่อได้หรือไม่ ถ้ารู้สึกว่ หนืดมากเกินไป ให้เติมสารละลายโซเดียมซิลิเกตได้อีก จนถึงปริมาณมากที่สุดที่กำหนดไว้ในตาราง แต่ถ้า ถพ. น้ำดินเกิน 1.80 ให้พิจารณาเติมน้ำเพียงอย่างเดียวก่อน จากนั้นจึงปรับความหนืดของน้ำดินอีกครั้งหนึ่ง ความหนืดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 2 - 4 พอยล์
5. เมื่อได้น้ำดิน ถพ. 1.70 - 1.80 และมีสภาพที่เหมาะสมกับการเทแบบแล้ว จึงเทผ่านตะแกรง 80 เมช เพื่อกันเสกดินก้อนเล็ก ๆ ไม่ให้ปนกับน้ำดินก่อนการใช้งาน

ตารางการผสมและปริมาณการใช้สารละลายโซเดียมซัลไฟต์ในดินคอมพิวเตอร์เคลือบทุกชนิด

ชนิดโซเดียมซัลไฟต์	ความเข้มข้น	อัตราส่วนโซเดียมซัลไฟต์ต่อน้ำ	ปริมาณการใช้ต่อดิน 100 กก.
ความเข้มข้นมาก	59-60 ไร่/เม	2 ต่อ 1	280-500 กรัม หรือ 0.28-0.50%
ความเข้มข้นน้อย	42-43 ไร่/เม ถพ.1.40-1.42	-	280-600 กรัม หรือ 0.28-0.60%

หมายเหตุ ควรใช้สารละลายโซเดียมซัลไฟต์ในปริมาณที่น้อยก่อน เมื่อปรับสภาพดินได้แล้ว จึงมาปรับปริมาณโซเดียมอีกครั้งหนึ่ง มิฉะนั้นดินจะตกตะกอนเพราะปริมาณโซเดียมมากเกินไป

เนื้อดินสำหรับการหล่อแบบ (Casting clay body)

เนื้อดินชนิดสำหรับการหล่อ จะต้องเป็นเนื้อดินปั้นที่เตรียมขึ้นตามธรรมชาติทาง
ฟิลิกส์ของการหล่อน้ำ Slip เพราะการหล่อต้องการคุณสมบัติดังนี้

1. เนื้อดินมักเป็นของเหลว มีดินเป็นส่วนแขวนลอยอยู่ในน้ำ และที่สำคัญดินนี้จะต้อง
ไม่เกิดการตกตะกอนขณะที่อยู่ในพิมพ์ (Plaster Mold) และต้องมีลักษณะการไหลตัวที่ดี
2. เนื้อดินจะต้องไม่แยกตัวออกจากพิมพ์ ในขณะที่กำลังเทแบบ ไม่ว่าแบบที่ใส่จะ
อยู่ในตำแหน่งไหน
3. หลังจากเทน้ำดินออก เนื้อดินด้านในของผลิตภัณฑ์จะต้องราบและเรียบ โดย
ไม่มีลักษณะขรุขระที่ผิว ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
4. เนื้อดินที่ดีของการหล่อผลิตภัณฑ์ จะต้องไม่ทำให้แบบพิมพ์ที่ใส่หล่อเปื่อย และชุ่ม
น้ำเร็วเกินไป

โดยปกติส่วนผสมระหว่างดินกับน้ำ จะไม่สามารถหล่อได้ดีในแบบพิมพ์พลาสติก
เนื่องจากเราต้องการให้น้ำดินเกิดการไหลตัวดี จึงต้องใช้น้ำผสมในปริมาณที่มากจึงจะทำให้หน้าดินไหล
ตัวดี

น้ำสลিপหรือน้ำดินที่ได้จากวิธีการนี้ เนื้อดินจะแยกตัวคนละส่วนกับน้ำ ทำให้เกิด
การตกตะกอนง่าย และเมื่อเทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ เราจะสังเกตเห็นว่าผิวหน้าดินด้านในของผลิตภัณฑ์
หยาบและยังมีดินก้อนเล็ก ๆ ติดอยู่ที่ผิวขณะเนื้อดินแห้ง เนื้อดินจะติดกันแบบแน่นมาก และจะต้องมี
อัตราการหดตัว เกิดการบิดเบี้ยวสูง สาเหตุจากมีน้ำอยู่ในปริมาณมาก

ในการเตรียม Ceramic bodies ที่จะใช้ใน plastic condition หรือ โดย deflocculate เพื่อทำ casting slip เราจะทำได้ง่ายขึ้นถ้าเติมสารอินทรีย์บางชนิดที่มีสมบัติเป็น Protective colloid ซึ่งชนิดหนึ่งอาจช่วย deflocculate clay อย่างหนึ่ง ขณะที่ทำให้ clay อีกชนิดหนึ่งเหนียวขึ้น Protective colloids ที่นิยมกันแพร่หลายโดยที่บางชนิดอาจมีอยู่ในดินตามธรรมชาติ คือ Humic acid , Tannic acid , Lignin เป็นต้น แต่ก่อนใช้สารอินทรีย์พวกนี้ ควรจะได้ศึกษาอย่างรอบคอบเสียก่อน

Deflocculant ทั่วไปคิด 0.05 - 0.20 % ของน้ำหนักดินแห้ง แต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของดินด้วย เคโอลินไม่ควรใช้เกิน 0.1 % บางชนิดอาจใช้ได้ 0.2 % แต่ไม่ควรใช้เกิน 0.3 % ในดินชนิดใดก็ตาม

คุณสมบัติของ Casting Slip ที่ดี

1. ต้องมี Viscosity ต่ำ พอที่จะไหลลงในแบบ Mold , fill ไพร่งต่าง ๆ ในแบบ และสามารถ Drain ได้หมดจนใน Drain casting
2. Particle ต้องไม่ Set ตัวหรือ Set ตัวช้ามากเมื่อทิ้งไว้
3. ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงใน Solid casting
4. มีคุณสมบัติคงเดิมเมื่อเก็บไว้
5. แกะออกจากแบบง่าย และมี Dry Strength
6. มีอัตราการหล่อสูง แต่ไม่สูงมากจนควบคุมลำบาก อัตราเร็วพอเหมาะสำหรับงานแต่ละชนิด
7. มีการหดตัวน้อย พอที่จะแกะออกจากแบบได้โดยไม่ทำให้เสียรูปร่าง
8. Slip ต้องไม่มีฟองอากาศ เพราะจะทำให้เกิด Pin - Hole
9. ความมีน้ำผสมน้อยที่สุด เพื่อมิให้แบบอืดตัวเร็ว และเสียในการทำแบบให้แห้ง

ข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นในการหล่อ Slip

Defects ที่เกิดจากการหล่อแบบอาจเกิดขึ้นหลายอย่าง เช่น SPOTS, ฟองอากาศ
Wreathing Seams

Spots อาจเกิดจากส่วนผสมของ Slip body ที่มี Mica มากแยกตัว ถ้าหากแยก mica ออกไม่ได้ ควรลดปริมาณ clay colliod หรือเพิ่ม quartz จะช่วยให้ดีขึ้น

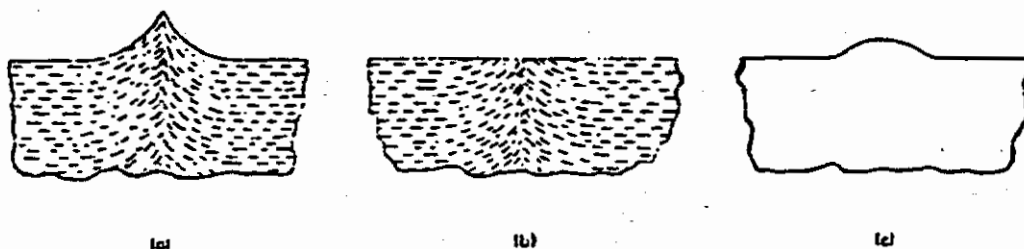
ฟองอากาศ การเกิดโพรงอากาศเล็ก ๆ ในผลิตภัณฑ์ มักเกิดจากฟองอากาศใน Slip มากกว่าอากาศที่ละลายในน้ำ อาจแก้ไขโดยวิธี handing Slip ให้อากาศเข้าน้อยที่สุด

Wreathing เป็นรอยตามแนวระดับ แสดงถึงระดับ Slip ได้ขึ้นผิวแบบด้วย อัตราเร็วต่าง ๆ กัน แก้ไขโดยการเท Slip ลงเร็วและเขย่าแบบ

Seams ผลิตภัณฑ์ที่มีแบบหลายชิ้น ในขณะที่นำไปหล่อ ตะเข็บจะมีหลายตะเข็บ เช่นกันทั้ง ๆ ที่รอยตะเข็บเหล่านี้ได้ขูดแต่งตอนแห้งแล้วก็ตาม เกิดจาก Platelets ของ clay mineral มีการเรียงตัวขนานกับผิวแบบเมื่อตอนหล่อ แต่บริเวณ Seam มีการคูดแน่นมากกว่าบริเวณอื่น ๆ ทำให้การเรียงตัวของ Platelets ต่างจากกับส่วนอื่น ๆ ในขณะที่เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปเผาจะมีการหดตัวไปในแนวตั้งจากกับระนาบของ Platelets มากกว่า การหดตัวในแนวระนาบ

จึงเกิดรอยตะเข็บอย่างเห็นได้ชัด อาจมีวิธีลดโดยใช้ก้อนยางเคาะบริเวณตะเข็บของแบบ และ บริเวณข้างเคียง ทั้งนี้เพื่อให้การเรียงตัวกระจายกันทุก ๆ ทาง หรือ ในบางกรณีอาจใช้ฟองน้ำลูบ แล้วใช้มีด หรือแผ่นเหล็กปาดบริเวณรอยตะเข็บในแนวตั้งจากกับแนวยาวของตะเข็บ เพื่อเหตุผลเดียวกัน

รูปแสดงการเรียงตัวของ Platelets ที่บริเวณ Seams



Seam ที่เหลือจากการหล่อ

A. - รูปตัด Cross Section ของผลิตภัณฑ์ที่เหลือบริเวณ Seams แสดงทิศทางการแยกตัวของ Kaolinite plates

การแยกตัวของ Kaolinite plates

B. - ผลิตภัณฑ์ขึ้นเดียวกัน เมื่อผ่านการชุบ, ชัด ด้วยกระดาษทราย

C. - ผลิตภัณฑ์ขึ้นเดียวกันหลังจากการนำไปเผาแล้ว

เคลือบ คือ ชั้นบาง ๆ ที่มีลักษณะคล้ายแก้ว ฉาบอยู่บนผิวผลิตภัณฑ์ Ceramics อย่างต่อเนื่อง โดยทั่วไปแล้วเตรียมได้จากการหลอมส่วนผสมของสารประกอบ Silicate หรืออาจจะพูดได้ว่า เคลือบ คือสารประกอบ Silicate ซึ่งเมื่อถูกความร้อนแล้วจะหลอมละลายฉาบอยู่บนผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง ทนต่อการขีดข่วนและต่างเป็นอย่างไร

โดยทั่วไปแล้ว เคลือบมีคุณสมบัติทาง Physics และเคมีคล้ายแก้ว คือมีความแข็ง (Hard) ไม่ละลายหรือละลายได้น้อยมากในสารละลายเคมี นอกจากกรดฟลูออริก (HF) และ ค้างแก่ (Strong Base) และไม่ยอมให้ของเหลวและก๊าซ ซึมผ่านได้ แต่เคลือบจะมีส่วนประกอบทางเคมีซับซ้อนกว่าแก้ว

เคลือบที่มีความมันวาว และสะท้อนแสงได้ สามารถมองเห็นเนื้อสินค้าเคลือบได้เรียกว่า เคลือบใส (TRANSPARENT OR CLEAR GLAZE) แต่ถ้าผิวเคลือบขุ่น เรียกว่า เคลือบค้ำ (MATT GLAZE) ส่วนเคลือบที่สามารถปกปิดผิวของเนื้อสินค้าได้ เรียกว่า เคลือบทึบ (OPAQUE GLAZE)

วัตถุประสงค์ของการเคลือบ

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม สะอาด น่าซื้อ น่าใช้
2. เพื่อป้องกันน้ำหรือของเหลวและก๊าซซึมผ่านได้
3. ทำให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา สะอาด ง่ายต่อการทำความสะอาด
4. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนได้ เช่น ไขมันปลา น้ำมัน
5. ทำให้เกิดคุณสมบัติเฉพาะอย่าง เช่น คุณสมบัติทางไฟฟ้า และทางเคมี

การจำแนกชนิดของเคลือบ (CLASSIFICATION OF GLAZE)

1. แบ่งตามส่วนผสมของเคลือบ (MIXTURE)

1.1. เคลือบตะกั่ว (LEAD GLAZE)

1.2. เคลือบที่ไม่มีตะกั่ว (LEADLESS GLAZE)

2. แบ่งตามอุณหภูมิของเคลือบ (TEMPERATURE)

2.1. เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZE) มีจุดสุกตัว 800-1000 องศาเซลเซียส นิยมใช้กับงาน art เพราะมีความแข็งแรงน้อย

2.2. เคลือบไฟกลาง (MIDIUM TEMPERATURE GLAZE) จุดสุกตัว 1000-1150 องศาเซลเซียส (EARTHEN WARE)

2.3. เคลือบไฟสูง (HIGH TEMPERATURE GLAZE) จุดสุกตัว 1150-1450 องศาเซลเซียส (PORCELAIN)

3. แบ่งตามวิธีการเตรียมเคลือบ (PROCESSING)

3.1. เคลือบดิบ (RAW GLAZE) เตรียมได้โดยการนำส่วนผสมมาใส่หม้ออบกับน้ำนำไปใช้ได้เลย

3.2. เคลือบฟrit (FRITTED GLAZE) นำส่วนผสมบางตัว เช่น โซดาแอช มาหลอมเป็นเนื้อแก้ว ซึ่งเรียกว่าฟrit และเป็นการลดพิษของสารเคมี แล้วนำไปบดรวมกับส่วนผสมตัวอื่น

4. แบ่งตามลักษณะของเคลือบ (CHARACTERISTIC)

4.1. เคลือบใส (TRANSPARENT GLAZE)

4.2. เคลือบทึบ (OPAQUE GLAZE)

4.3. เคลือบสี (COLOR GLAZE) ทำได้โดยการเติม

-เคลือบสี (OXIDE)

-STAIN ผงสีสำเร็จรูป สีจะสม่ำเสมอกว่า OXIDE เพราะ OXIDE มีความไว

กับอุณหภูมิ

5. เคลือบด้าน (MATT GLAZE) ผิวเรียบแต่ไม่มัน

6. เคลือบร่วน (CRACKLE GLAZE) การร่วนคือข้อบกพร่องของการเคลือบ แต่อาจจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ เคลือบร่วนเกิดจาก การหดตัวของเคลือบกับ body ต่างกันมาก โดยการใส่ flux ให้มากกว่าปกติ เคลือบร่วน ไม่ควรนำมาใช้เป็นภาชนะใส่อาหาร แต่เหมาะกับงาน ART มากกว่า

7. เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZE) เป็นเคลือบที่มีผลึกเกิดอยู่ภายใต้ผิวของเคลือบ อาจเป็นผลึกรูปเข็ม รูปพัด และอาจเป็นดอกดวง เกิดจากการใส่ฟลักซ์มากเกินไปจนจุดอิ่มตัว ทำให้ตกผลึก เหนืออุณหภูมิจุดสุกตัวแล้วลดลงมา 100 องศาเซลเซียส เป็นโพที่อุณหภูมินี้ 2 ชั่วโมง

8. เคลือบประกาย (LUSTER GLAZE) มีผิวมัน แวววาวมาก มีประกายคล้ายหยอญก ทำให้เป็นสีต่าง ๆ โดยการเติม OXIDE ต่าง ๆ เหมาะสำหรับตกแต่งผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นเคลือบที่มีตะกั่วผสมอยู่ด้วย

สิ่งที่ควรคำนึงในการเตรียมเคลือบ

1. Body และ เคลือบ ความมีส่วนประสมการขยายตัวใกล้เคียงกัน
2. ต้องทราบ Vitrified Temp. ของ Body (จุดสุกตัวของ Body) เสียก่อน

เพื่อที่จะเลือกใช้เคลือบในอุณหภูมิที่ถูกต้อง

3. Body ที่เผาแล้วไม่ขาว ถ้าต้องการให้ขาวก็สามารถใช้ Opaque Glaze ได้
4. Body อาจเติมสี ให้เป็น Colored Body ได้แล้วจึงเคลือบด้วยสี

ข้อบกพร่องของเคลือบ (Glaze reflex) และกามกั๊ไซ

1. การร้าว (Crazing) เกิดขึ้นเนื่องจากเคลือบมีส่วนประสมการขยายตัวมากกว่า Body เมื่อเป็นตัวก็จะหดตัวมากกว่า จึงเกิดการร้าวขึ้น การร้าวมี 2 อย่าง

1. ร้าวทันทีเมื่อเอาออกจากเตา หรือเปิดเตาก่อนที่ของจะเย็น ทำให้อุณหภูมิเย็นเข้าไปในเตา
2. ร้าวเมื่อทิ้งไว้ระยะหนึ่ง 3 เดือน 6 เดือน 12 เดือน เรียก Delayed Crazing

วิธีการแก้ไข

1. แก้ที่ส่วนผสมของเคลือบ โดยเพิ่มจุดสุกตัว ลดปริมาณ Flux เพิ่ม Quartz หรือ ทวายเป็น
2. เผาให้ถึงจุดสุกตัว แล้วเย็นไประยะหนึ่ง 2 1/2 - 1 ชั่วโมง
3. เพิ่มอุณหภูมิการเผาโดยไม่ต้อง Soak แต่ต้องไม่เกิน firing
4. เผาเคลือบเสร็จควรถึงให้เป็นในเตา ไม่ควรเอาออกจากเตา เมื่ออุณหภูมิมากกว่า 100 ° C

2. การร่อนตามวิม หรือ ตามขอบ (Shivering)

เกิดเนื่องจากเคลือบสีมี Viscosity สูง และมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวน้อยกว่า Body เคลือบที่เผาได้จะไม่ติดตามขอบ หรือ ตามวิมของผลิตภัณฑ์

วิธีการแก้ไข

1. ลดปริมาณ SiO_2 หรือ Quartz และเพิ่มปริมาณ Flux
2. เพิ่มจุดสุกตัวของเคลือบ โดยลด B_2O_3 และเพิ่ม SiO_2

3. Crowing เคลือบไม่ติดบนเนื้อ Body

เกิดเนื่องจาก

1. เหนือและ Oil ที่เกาะติดบนผลิตภัณฑ์ Biscuit
2. Oil จากเตาเผา หรือ จากภายในโรงงานเกาะติดมากเกินไป
3. ปริมาณ SiO_2 ในเคลือบมากเกินไป
4. ชุบเคลือบหนาเกินไป
5. ชุบเคลือบติดไม่ดี
6. ปริมาณดินในเคลือบมากเกินไป ทำให้เคลือบหดตัวมาก พอนำมาชุบเคลือบเคลือบจะแตก

วิธีการแก้ไข

1. ก่อนทำการชุบเคลือบ จะต้องปิดฝาและออกอากาศให้หมด
2. เช็ด หรือ ชัด Biscuit ให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน , Oil
3. ลดปริมาณ SiO_2 และเพิ่ม Flux ในเคลือบ
4. อย่าชุบเคลือบหนาเกินไป
5. เพิ่มพวกขาว หรือ Gum Arabic ลงในเคลือบเพื่อให้เกิดกับ Body ได้ดีขึ้น

4. เคลือบเป็นรูเข็ม (Pin Hole)

เกิดเนื่องจากอินทรีย์สาร หรือ Carbon ที่มีอยู่ในเนื้อ Body มีปริมาณมาก เมื่อเผาอินทรีย์สารจะถูกเผาไหม้ไปทำให้เกิดรูเข็ม หรือ อาจเกิดเนื่องจากเนื้อ Body มีฟองอากาศมาก

วิธีการแก้ไข

1. เพิ่มอุณหภูมิการเผา
2. เมื่อเผาเคลือบสุกแล้วควร Soak ไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้ฟองอากาศออกให้หมด
3. อย่าใช้เคลือบที่มีความหนืดสูง แก้โดยการเพิ่มปริมาณ Flux (2-5%) หรือลดดิน

5. เคลือบไหลตัว (Glaze running)

เกิดเนื่องจาก

1. ชุบเคลือบหนาไป
2. เผาเคลือบเกินจุดสุกตัว
3. ส่วนผสมของเคลือบ มีปริมาณดินน้อยไป

วิธีการแก้ไข

1. อย่าชุบเคลือบหนาไป
2. ลดอุณหภูมิการเผาไหม้
3. เพิ่มปริมาณดินในเคลือบ 2% - 5%

6. เคลือบขาดความเงางาม (Loss of Gloss)

เนื่องจาก

1. เเผาเคลือบไม่ถึงจุดสุกตัว Unclearfiring
2. ส่วนผสมของน้ำยาเคลือบบางชนิด จะแห้งง่าย เช่น Borax ตะกั่ว

วิธีการแก้ไข

1. เเผาให้สูงขึ้น
2. เตรียมเคลือบให้ระว่างการผสมน้ำ จะต้องให้พอดีพอเหมาะแก่การเคลือบ

7. พองอากาศ (Blistering)

เกิดเนื่องจาก

1. พวก Gas ต่าง ๆ ที่หนีออกมาจากชั้นของ Body ระหว่างการเผาเคลือบ
2. พวก Gas ต่าง ๆ ที่หนีออกมาจากเคลือบในระหว่างการเผา

วิธีการแก้ไข

1. เเผา Blscuit ให้สูงกว่าเดิม เพื่อให้ Body มีความพูนตัวน้อยลง
2. เเผาเคลือบให้ถึงจุดสุกตัว แล้ว Soak ไม้ประมาณ 1/2 ชั่วโมง

8. การตกผลึกเล็ก ๆ (Devitrification)

เกิดเนื่องจาก

1. การเป็นควานเตาช้า
2. มี Free SiO₂ มากเกินไป
3. มีปริมาณ Clay สูงเกินไป

วิธีการแก้ไข

1. ทำให้เตาเป็นควเร็วขึ้น
2. ลดปริมาณ Free SiO₂ ลงประมาณ 5%
3. ลดปริมาณดินลง ประมาณ 5%

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลสำเร็จของโครงการศิลปนิพนธ์เรื่องกระเบื้องขอนี้ ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะสามารถควบคุมให้กระเบื้องมีขนาดที่ใกล้เคียงกัน (ผิดพลาดไม่เกิน 2 ม.ม.) ทำให้สามารถต่อกันได้ทุกชิ้น การทำโครงการนี้เป็นการทำงานที่เพิ่มทุนประสบการณ์ได้เป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาของการทำงานก็ต้องพบกับปัญหาต่าง ๆ บ้าง เช่น

-การหล่อดิน จะเกิดการยุบตัว ทำให้ต้องปรับใหม่ในดินน้อยกว่าที่กำหนดและในบางครั้งอัตราการหดตัวของดินไม่เท่ากัน เนื่องจากปริมาณน้ำในดินไม่เท่ากัน ซึ่งอาจเกิดจากการระเหยไปบ้าง แก้ไขโดยการผสมดินในปริมาณไม่มากนัก สามารถใช้ได้หมดในเวลาไม่เกิน 2 วัน ถ้าไม่พอก็ทำการผสมใหม่ในส่วนเดิม

-การเคลือบ ปัญหาใหญ่ที่พบก็คือ เคลือบไม่ติดเป็นหย่อม ๆ เกิดจากการที่เคลือบแห้งตัว เพราะเคลือบหนาเกินไป จึงต้องปรับจากอัตราส่วนที่กำหนด โดยใช้น้ำมากขึ้น เพื่อให้เคลือบมีความใส

บทที่ 5

สรุปผลการทำโครงการศิลปนิพนธ์และข้อเสนอแนะ

การทำศิลปนิพนธ์ เรื่อง กระเบื้องขอบนี้ ได้ผลงานสำเร็จออกมาอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ สำหรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็คือ การทำกระเบื้องตัวมุม เพราะกระเบื้องตัวมุมมีขอบเขตที่ค่อนข้างจำกัดในการใช้ คือใช้เป็นกรอบหรือขอบของวัสดุที่เป็นผืนเดียวกัน เช่น กระຈก แต่ก็ได้ทำกระเบื้องขนาดเส็กที่สามารถใช้งานได้ค่อนข้างครอบคลุมมาทดแทน

ในการทำงานครั้งนี้จะเป็นผลสำเร็จนั้น ก็ประสบกับปัญหาอยู่บ้างแต่ด้วยความช่วยเหลือในการให้คำแนะนำปรึกษาจากคณาจารย์ ในภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา คณะวิศวกรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ทำให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้คลี่คลายลงไปได้

สำหรับการทำศิลปนิพนธ์นี้ ควรจะมีการวางแผนที่รัดกุม และทำให้ได้ความแผนที่กำหนดไม่ควรจะเลย หรือชะล่าใจ ในส่วนของการเลือกหัวข้อควรจะต้องเลือกในสิ่งที่ชอบและถนัด ถ้าสามารถกำหนดหัวข้อได้ก่อนการทำศิลปนิพนธ์จะเป็นการดีมาก เพราะจะมีโอกาสศึกษาค้นคว้าข้อมูลซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการทำงานและเป็นการได้เปรียบ ทำให้สามารถทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

บรรณานุกรม

ปรีดา นิมน์ขาวขำ.

เซรามิกส์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, นิมน์ครั้งที่ 1, 2527

คำริ สุโขพันธ์.

กระเบื้องดินเผา. วารสารวัสดุศาสตร์

ทวี พรหมพฤกษ์.

เครื่องเคลือบดินเผา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
ไอเดียนสโตร์, 2523

CONNIE EATON.

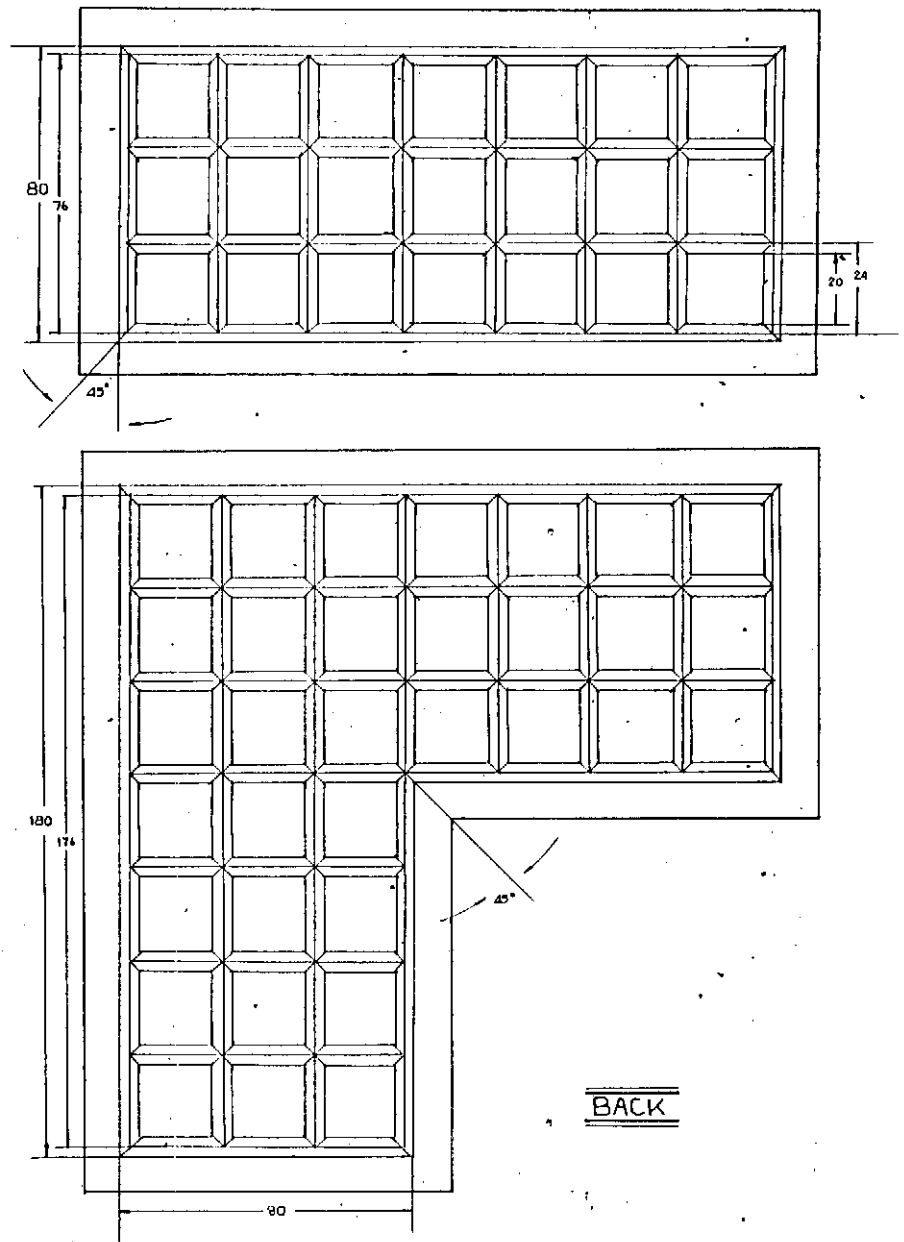
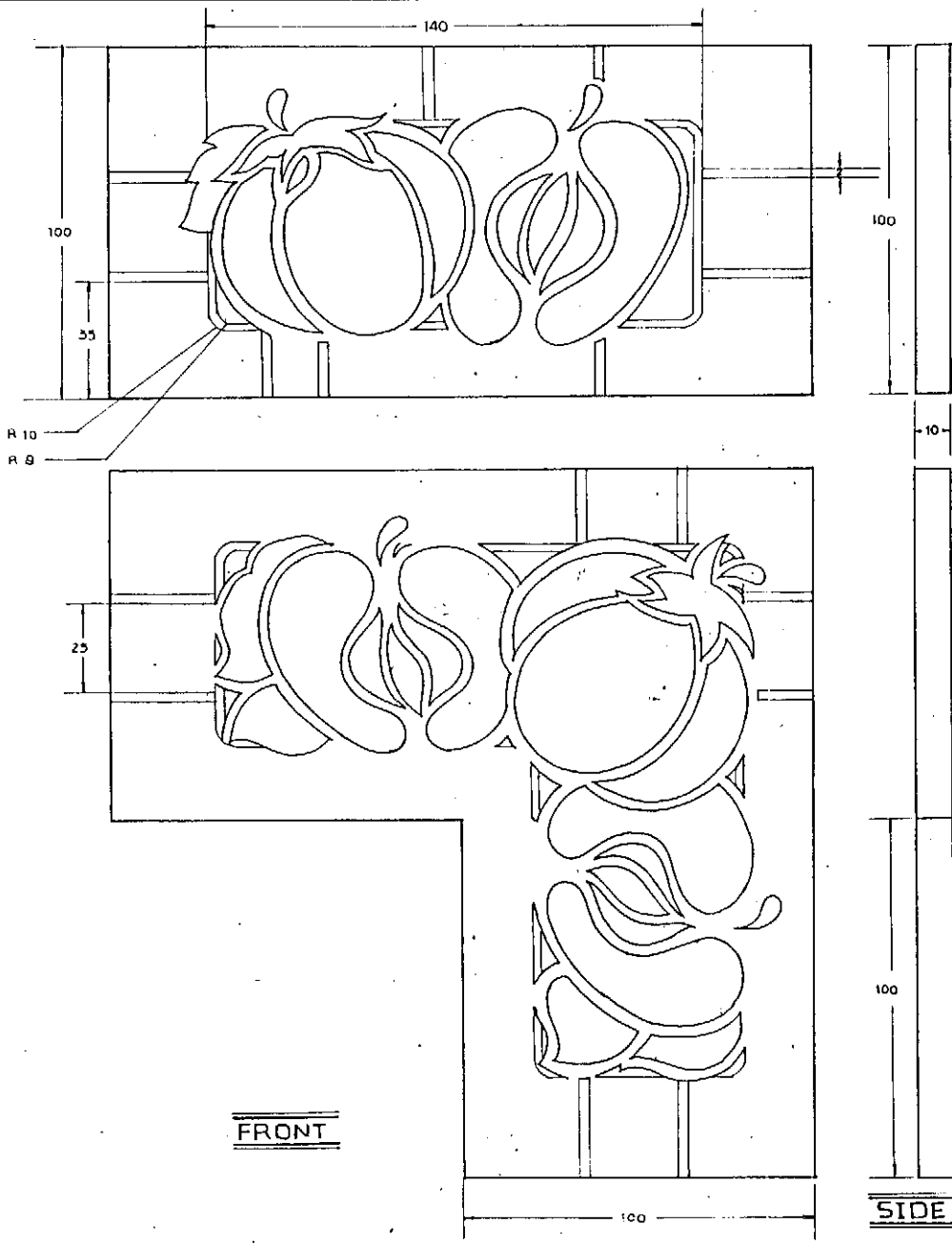
CIRCULAR STAINED GLASS PATTERN BOOK. NEW YORK
: DOVER PUBLICATION; INC.

SIBBETT, ED, Jr.

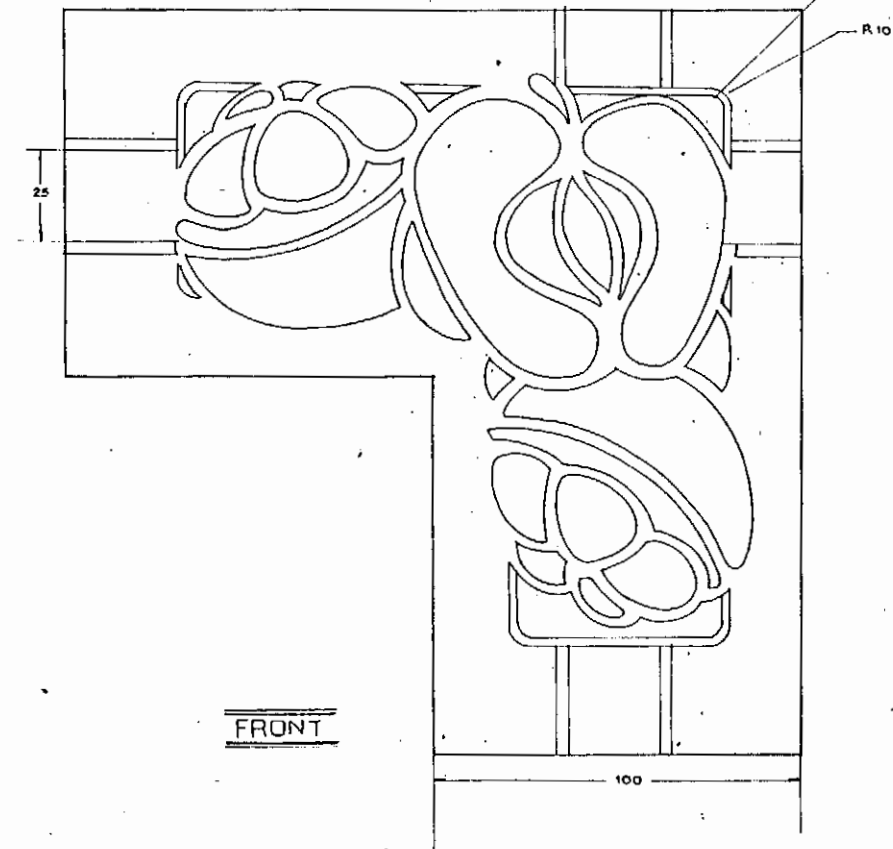
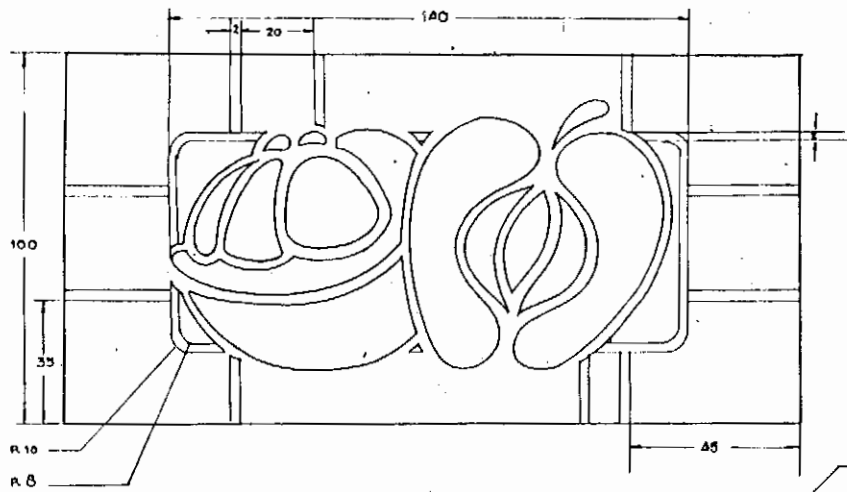
SIDELIGHTS, PANLIGHT AND TRANSOMS. NEW YORK :
DOVER PUBLICATION; INC.

SIBBETT, ED JK.

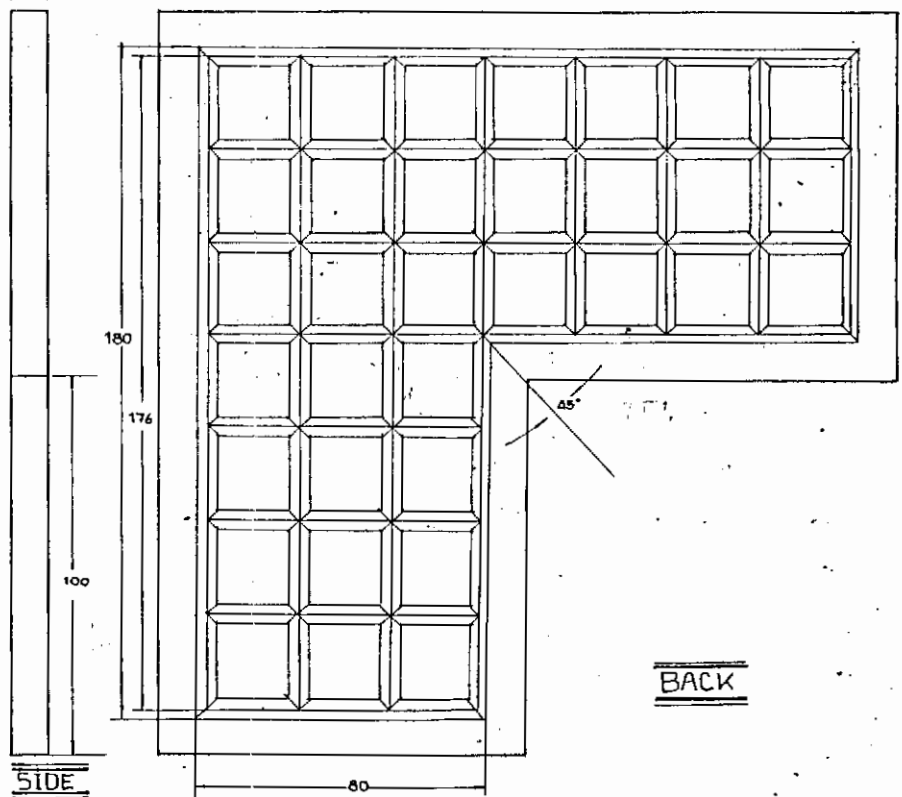
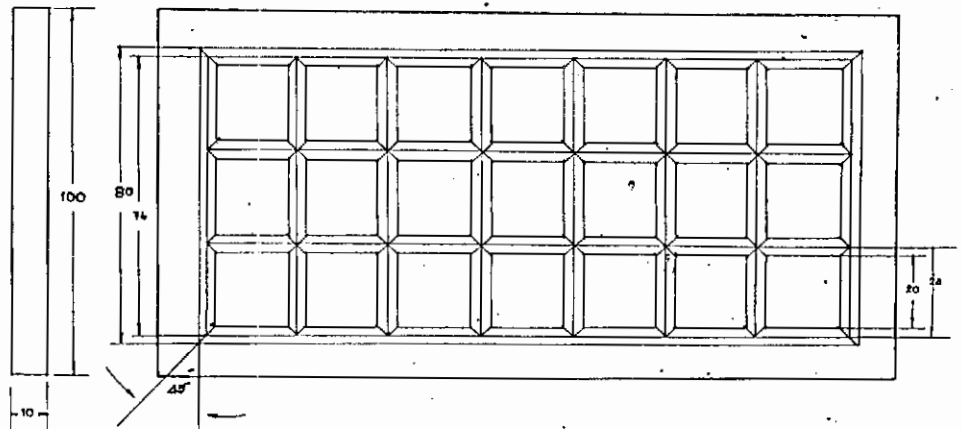
VICTORIAN STAINED GLASS. NEW YORK : DOVER
PUBLICATION; INC.



SILPAKORN UNIVERSITY	BORDER	ADVISOR MR. VANICH	SCALE 1:1
THE FACULTY OF DECORATIVE ARTS		ADVISOR MR. PREECHA	
DEPARTMENT OF CERAMICS		STUDENT SUNEE LOSAWADDIKUL	
INDUSTRIAL ARTS		CODE 432139	



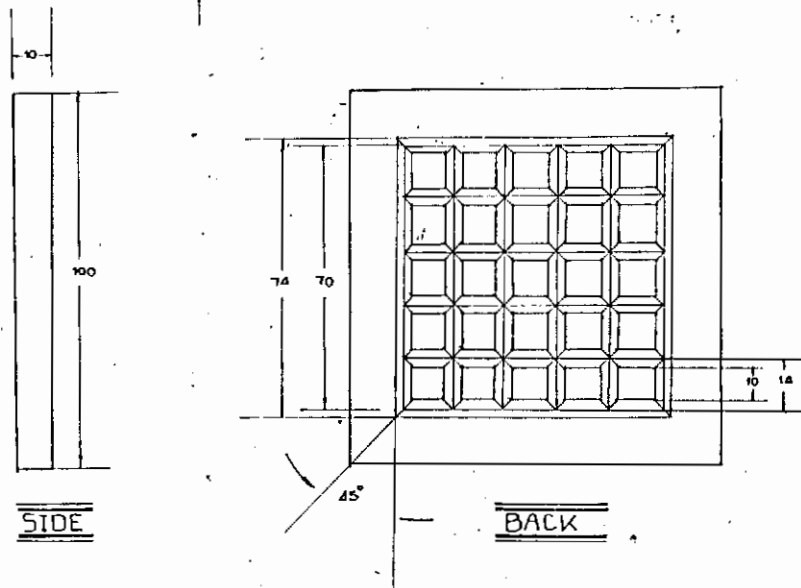
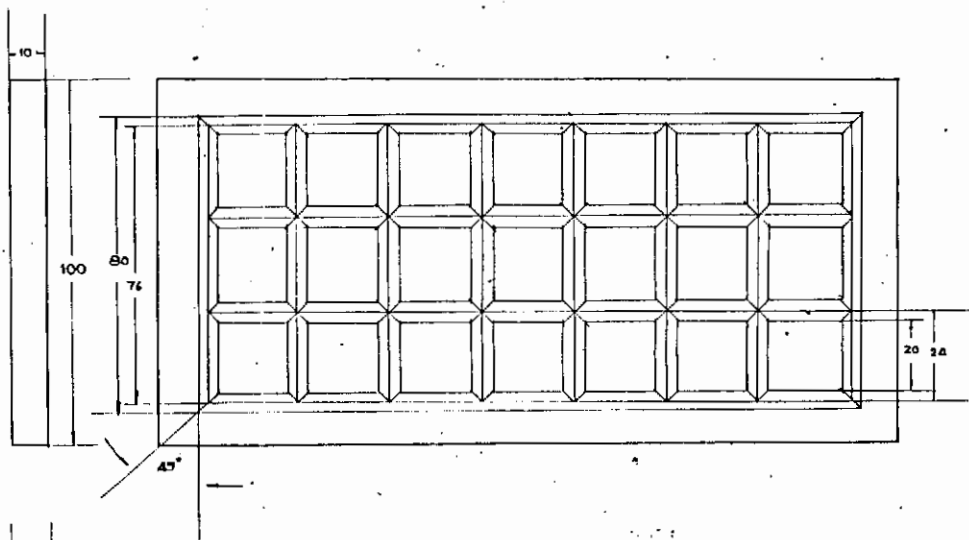
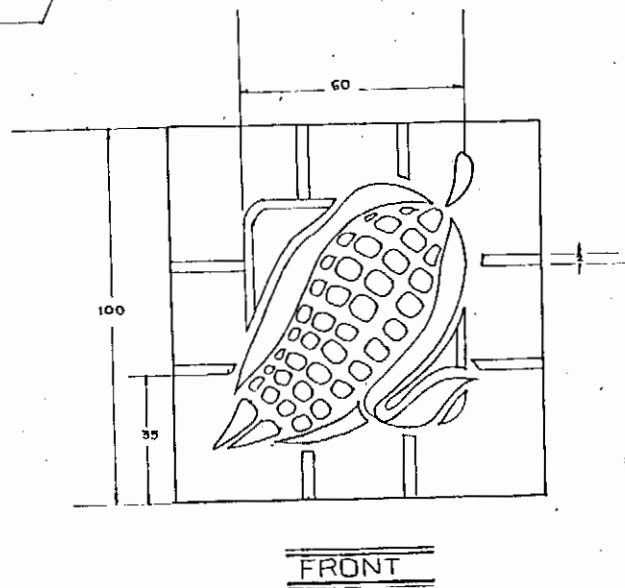
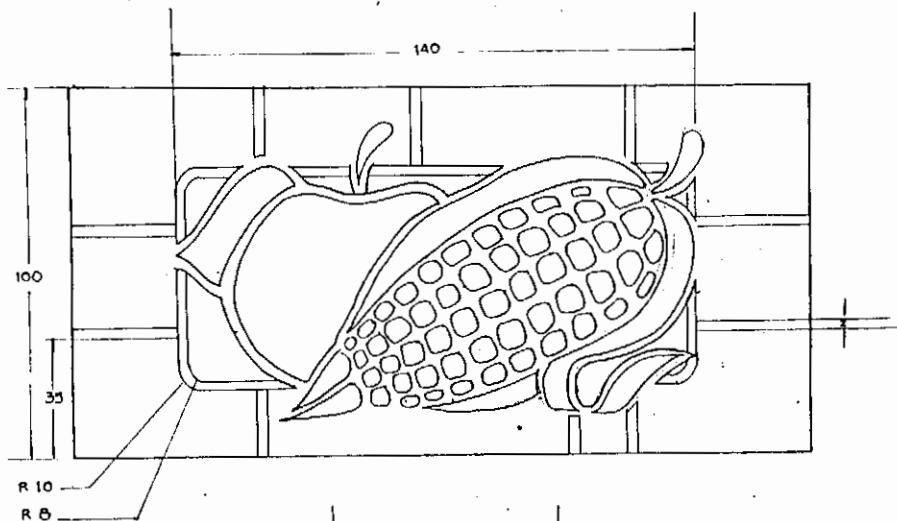
FRONT



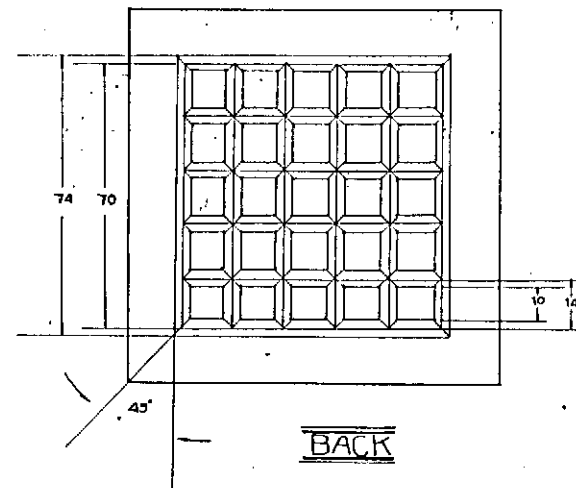
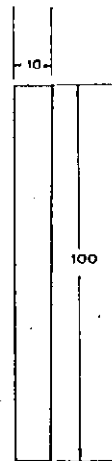
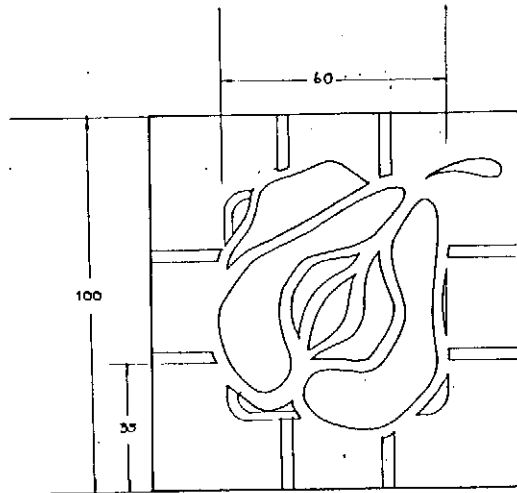
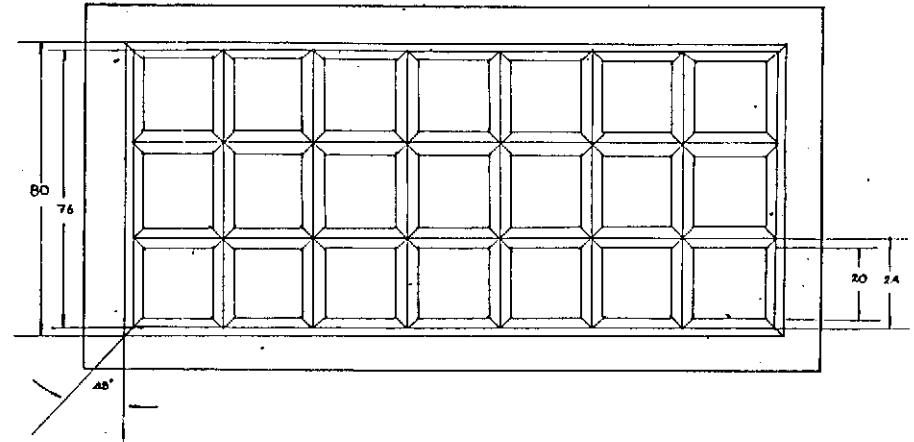
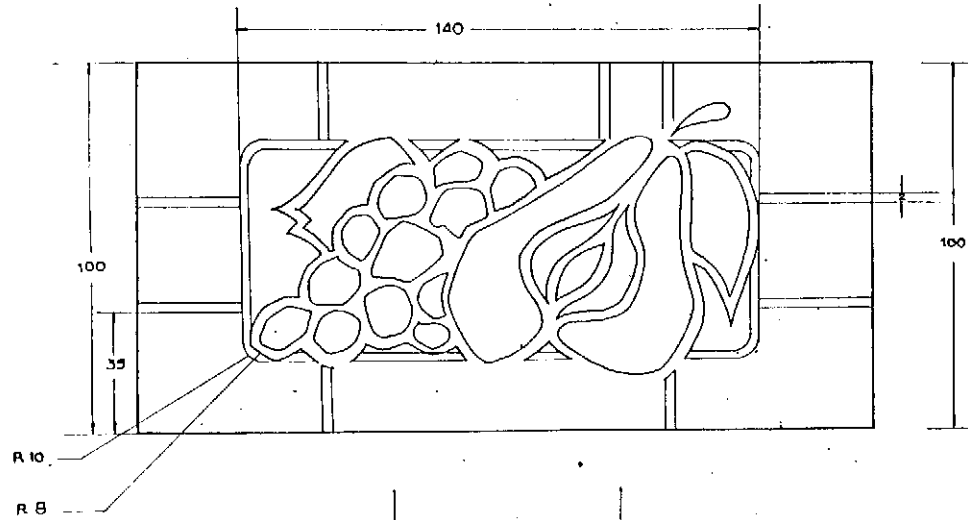
BACK

SIDE

SILPAKORN UNIVERSITY	BORDER	ADVISOR MR. VANICH	SCALE 1:1
THE FACULTY OF DECORATIVE ARTS		ADVISOR MR. PREECHA	
DEPARTMENT OF CERAMICS		STUDENT SUNEE LOSAWADIMUL	
INDUSTRIAL ARTS		CODE 432139	



SILPAKORN UNIVERSITY	BORDER	ADVISOR MR. VANICH	SCALE 1:1
THE FACULTY OF DECORATIVE ARTS		ADVISOR MR. PREECHA	
DEPARTMENT OF CERAMICS		STUDENT SUNEE LOSAWADIRUL	
INDUSTRIAL ARTS		CODE 432139	

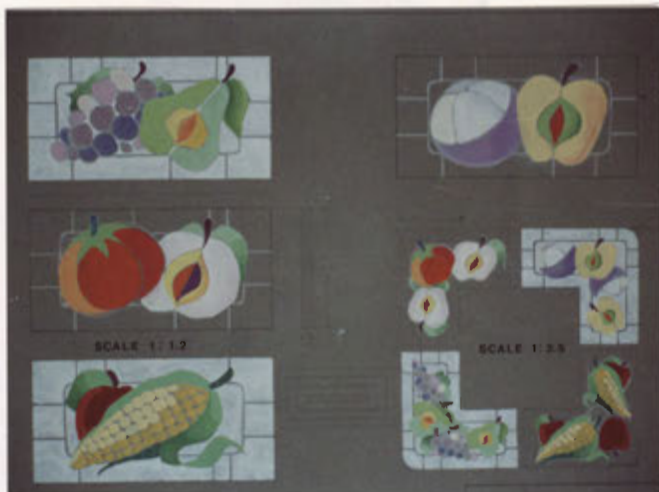


FRONT

SIDE

BACK

SILPAKORN UNIVERSITY	BORDER	ADVISOR MR.VANICH	SCALE 1:1
THE FACULTY OF DECORATIVE ARTS		ADVISOR MR.PREECHA	
DEPARTMENT OF CERAMICS		STUDENT SUNEE LOSAWADIKUL	
INDUSTRIAL ARTS		CODE 4 3 2 1 3.9	



(1) ภาพร่างผลงาน



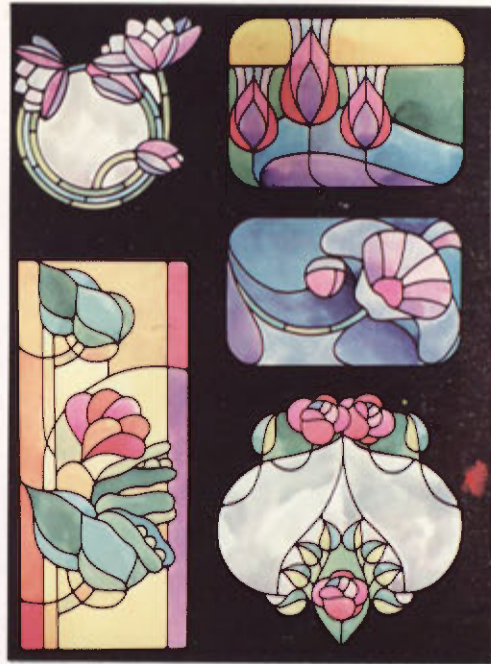
(2) ภาพงานที่มีอิทธิพลในการออกแบบ



(3)



(4) ภาพงานที่มีอิทธิพลในการออกแบบ



-(5)



(6) ภาพงานที่มีอิทธิพลในการออกแบบ



(7) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน



(8)



(9) - การแกะต้นแบบ หน้า-หลัง



(10)-(11) คณแบบ



- (12)-(13) ^๖ กนกนพ



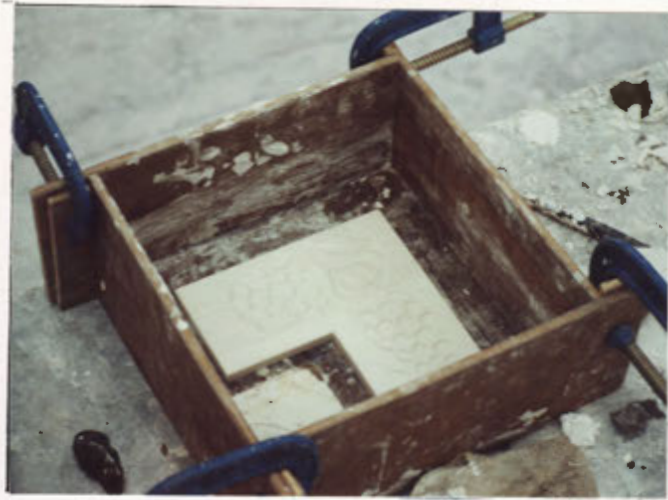
- (14)-(15) ^๖ ศพแบบ



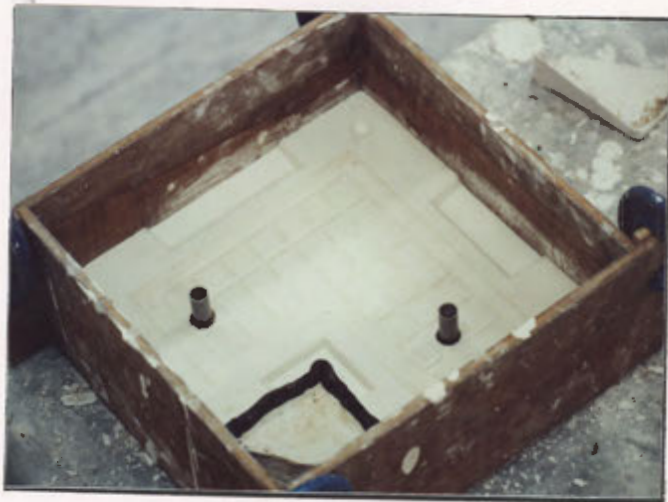
(16) คมแบบ



(17) การทาสีเหลว เพื่อเตรียมทำพิมพ์



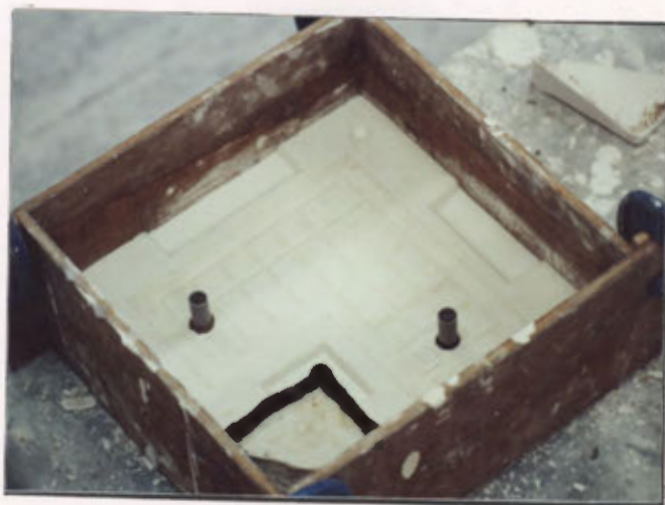
(18)



(19) การกั้นไม้เพื่อเตรียมหล่อปูน



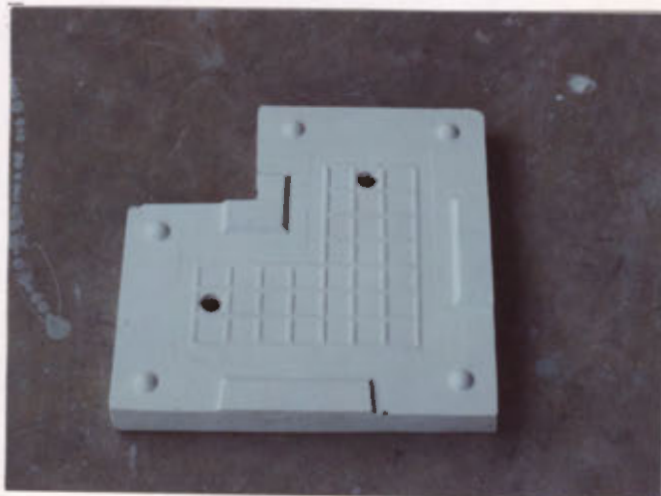
(18)



(19) การกั้นไม้เพื่อเตรียมหล่อปูน



(20) การแกะ KEY LOCK



- (21)-(22) พิมพ์ที่สำเร็จแล้ว



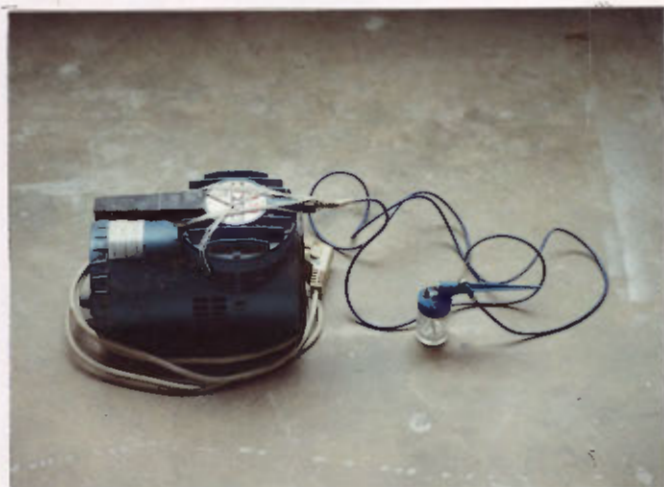
(23) การพำดินเป็นชั้นเล็กๆ



(24) กวนดินให้เข้ากับน้ำ



- (25) การหล่อกิน



(26) บั้มลม แอร์บริช อุปกรณ์ในการแต่งสี



(27) สีที่ใช้ในการตกแต่ง



(28) ผลการทดลองสี



-(29) การพ่นสีตกแต่ง



-(30) การนำของ เซาเผา



(31)-(32) ชิ้นงานสำเร็จ



๓ (33)-(34) ชิ้นงานสำเร็จ



- (35)-(36): ชิ้นงานสำเร็จ



(37)-(38) ผลงานตัดกึ่งสำเร็จ



— (39)-(40) ผลงานคิดค้นสำเร็จ

ภาคผนวก

หนังสือขออนุมัติโครงการศิลปนิพนธ์

ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เรื่อง ขออนุมัติโครงการศิลปนิพนธ์

เรียน ประธานคณะกรรมการศิลปนิพนธ์

- สิ่งที่แนบมาด้วย
1. หนังสือรับรองสิทธิ์จากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
 2. โครงการศิลปนิพนธ์ 10 ชุด

ความที่ข้าพเจ้าได้ลงทะเบียนวิชาศิลปนิพนธ์ในภาคการศึกษานี้ ขอเสนอโครงการศิลปนิพนธ์

เรื่อง	กระเบื้องขอบ	(ภาษาไทย)
	BORDER	(ภาษาอังกฤษ)

พร้อมทั้งรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา และเสนอผู้ควบคุมโครงการศิลปนิพนธ์นี้
คือ

ผู้ควบคุมโครงการศิลปนิพนธ์ อาจารย์ เวนิช สุวรรณโมลี
คุณวุฒิ

มีความชำนาญทางสาขา 1. เครื่องเคลือบดินเผา

2.

สถานที่ติดต่อได้ ภาควิชา เครื่องเคลือบดินเผา

คณะมัณฑนศิลป์ เบอร์โทรศัพท์ (034) 255-816

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา.

(นางสาวสุนีย์ ไม้ท้าวสกุล)

หนังสือแสดงความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

ภาควิชาเครื่องปั้นดินเผา

คณะวัฒนธรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วันที่ 20 ตุลาคม 2535

เรื่อง การทำศิลปนิพนธ์

เรียน ประธานคณะกรรมการศิลปนิพนธ์

ข้าพเจ้า นางสาวศุภกา ดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

ของ นางสาว สุนีย์ ไส้ส่วัดดีกุล ได้ตรวจสอบในเรื่อง

การลงทะเบียน

รายวิชาที่ลงทะเบียนแล้วยังไม่ทราบผล

-

-

-

-

-

รายวิชาที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน

-

-

-

-

ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการศิลปนิพนธ์และความพร้อมของนักศึกษา

-

-

เรื่องอื่น ๆ

สรุปความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

- () เห็นสมควรให้ทำศิลปนิพนธ์
- () ไม่สมควรให้ทำศิลปนิพนธ์

ในภาคการศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2535

จึงเรียนมาเพื่อทราบ.

(นางสาว สุภกา คอกไม้)

อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

ภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ชื่อนักศึกษา น.ส.สุนีย์ ไฉ่หล้าสวัสดิกุล

.....
วันที่เสนอโครงการ 20 ต.ค. 2535

โครงการศิลปะนิพนธ์

1. ชื่อโครงการศิลปะนิพนธ์

"กระเบื้องขอบ"

"BORDER"

2. วัตถุประสงค์

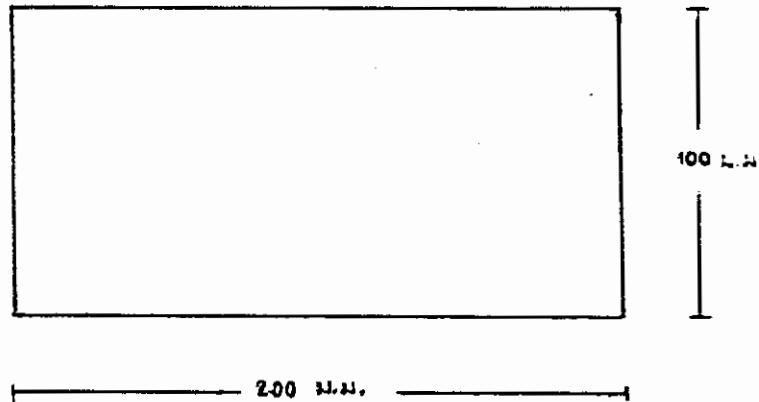
1. เพื่อเป็นการเสนอกระเบื้องรูปแบบใหม่ที่แตกต่างกันจากท้องตลาด
2. เป็นการออกแบบลวดลายและเทคนิคใหม่ เพื่อนำมาใช้ประกอบลาย
3. เพื่อเป็นการพัฒนาและเพิ่มประโยชน์ใช้สอยของกระเบื้อง

3. ขอบเขตของการวิจัย / หรือการออกแบบ / หรือแนวความคิดในการสร้างสวาร์ค์

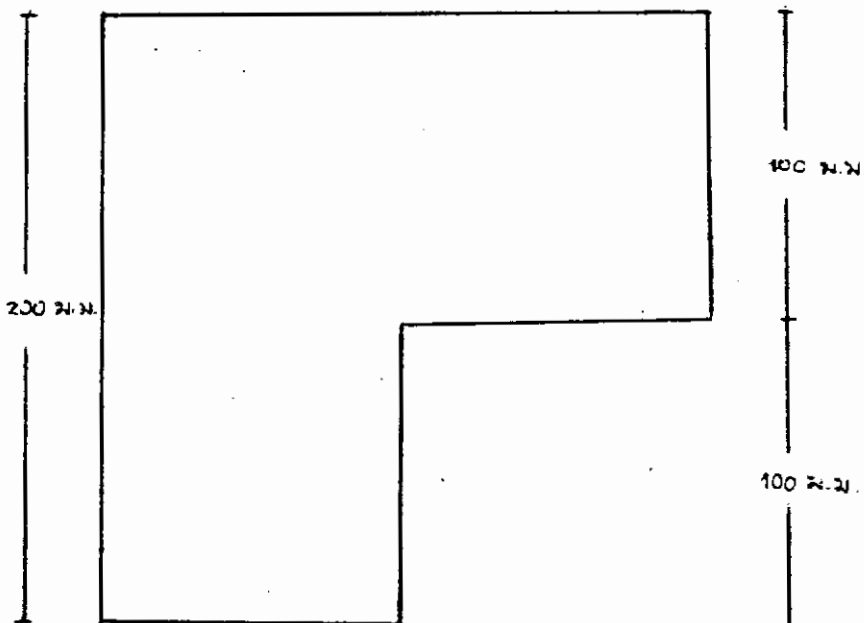
การออกแบบจะมี 4 รูปแบบ

แต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย

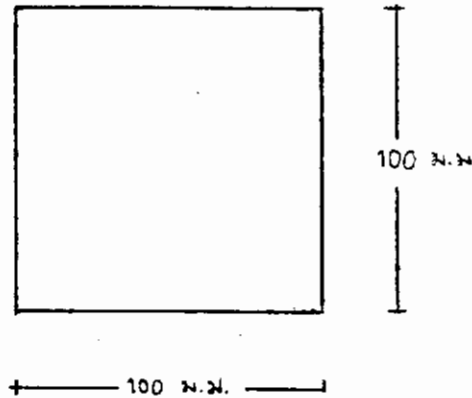
1. กระเบื้องขนาด 200 X 100 ม.ม. (4" X 8") ใช้ในการตกแต่ง
ทั่วไป



2. กระเบื้องตัวมุม ใช้สำหรับทำกรอบ



3. กระเบื้องขนาดเล็ก



4. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่จะทำการวิจัยและ/หรือการออกแบบ/หรือที่มาของแนวความคิดสร้างสรรค์หรือปรัชญาทางศิลปะ

แนวความคิดที่จะออกแบบกระเบื้อง BORDER นี้ ก็เนื่องจากในเมืองไทยยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร พอจะสรุปปัญหาได้ดังนี้

1. ประเทศไทยมีผู้ผลิตกระเบื้อง BORDER น้อยเพียงไม่กี่ราย เช่น COTTO , FINE ART CERAMIC บางทีก็ต้องสั่งทำ
2. รูปแบบที่มีอยู่จะจำกัดและมีลักษณะคล้ายๆกัน จำเจ ผู้บริโภคจึงไม่นิยม
3. การออกแบบส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในท้องตลาด จะมุ่งเน้นให้ดูหรูหรา อวดฐานะ จึงมักใช้ทองในการตกแต่ง

จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ที่สำคัญคือ รูปแบบที่น้อยเกินไป จึงอยากศึกษา เพื่อทำการออกแบบในรูปแบบที่ต่างออกไป

5. แนวทางการวิจัยและ/หรือการออกแบบ/หรือแนวทางการสร้างสรรค์ตามแนวความคิดหรือปรัชญาทางศิลปะ

แนวทางการออกแบบกระเบื้องชุดนี้ ได้นำเอาลักษณะการใช้เส้นลายของศิลปะแบบ อาร์ต นูโว มาผสมผสานกับลักษณะเฉพาะของสเต็มกลาส คือ สีสีน ซึ่งงานทั้งสองลักษณะนี้ จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน คือ จะมีการใช้ลายเส้นเป็นตัวกำหนดรูปร่างหรือฟอร์มที่ชัดเจน แต่ในขณะที่เดียวกันก็มีความกลมกลืนไม่ขัดแย้งกัน นำลักษณะเหล่านี้มาประยุกต์กับฟอร์มที่ได้จากธรรมชาติ คือ ผลไม้

6. แผนดำเนินการวิจัยและออกแบบ/หรือแผนดำเนินการตามแนวความคิดหรือปรัชญาทางศิลปะ

1. รวบรวมข้อมูล
2. สเก็ชงาน หารูปแบบที่เหมาะสม
3. ทดลองการหีดตัวของเนื้อดินและเคลือบที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์
4. ทดลองการใช้สี under glaze
5. ทดลองการตกแต่งแบบ MAJORICA
6. คู่มือการทดลอง ศึกษาปัญหา และหาวิธีแก้ไข
7. ทำการแก้ไข
8. เลือกรูปแบบที่เหมาะสม นำมาผ่านกระบวนการทางเซรามิก
9. นำผลิตภัณฑ์ที่เสร็จสมบูรณ์มาติดตั้ง
10. จัดทำภาคเอกสาร

7. ระยะเวลาของขั้นตอนในการวิจัยและ/หรือการออกแบบ/หรือระยะเวลาในการ
สร้างผลงาน

ระยะเวลาในการทำงานจะแบ่งเป็น ช่วง

ช่วงที่ 1 รวบรวมข้อมูลและสเก็ชงาน เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม

ช่วงที่ 2 ทำการทดลองและวิจัย

- การทดลองหาการหดตัวของเนื้อดินและเคลือบที่เหมาะสม

- การทดลองการตกแต่งบนชิ้นงาน

ช่วงที่ 3 คู่มือที่ได้รับ ศึกษา และหาวิธีแก้ไข

ช่วงที่ 4 ทำการแก้ไข

ช่วงที่ 5 นำแบบที่เหมาะสมมาผ่านกระบวนการทางเซรามิก

ช่วงที่ 6 นำผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์มาติดตั้ง

ช่วงที่ 7 จัดทำภาคเอกสาร

8. ประมาณการค่าใช้จ่าย

10,000 - 15,000 บาท

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทดลองและศึกษาการทำ กระเบื้องขอบ ในการตกแต่งแบบ MAJORICA
2. ได้รู้ถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขในงานที่ได้นำเสนอ
3. สามารถนำผลิตภัณฑ์ที่ได้นำเสนอออกสู่ท้องตลาดได้

10. เอกสารและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารจากบริษัท COTTO
2. หนังสือ FURNITURE
3. ข้อมูลจากบริษัท FINE ART CERAMIC
4. วารสารวัสดุศาสตร์

11. ตัวอย่างหรือรูปถ่ายของผลงานนักศึกษา 2-3 ชิ้น และ/หรือตัวนางวัสดุ
และเทคนิคที่ใช้ในการทำศิลปนิพนธ์

12. ตัวอย่างผลงานอื่นๆที่จะเป็นประโยชน์ต่อการทำศิลปนิพนธ์