

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง

โครงการออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับ
แบ่งพื้นที่ภายในบ้าน

(CERAMIC BLODKS FOR HOME INTERIO PARTION)



โดย

นายสิทธิรินทร์ ศิริรักษ์

รหัสประจำตัว 37025337

เลขหน้.....
เลขทะเบียน..... 34603
วัน, เดือน, ปี..... 16 ม.ค. 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ	1
คำนำ	3
อนุมติผล	4
กิตติกรรมประกาศ	5
บทที่ 1 บทนำ	6
- ความเป็นไปได้ของโครงการ	7
- ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	8
- ขอบเขตของโครงการ	12
- แนวความคิดในการออกแบบ	14
- แนวทางการศึกษาวิจัย	17
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ	18
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย	19
2.1.1 รูปแบบบ้านพักอาศัย	19
2.1.2 รูปแบบการตกแต่งบ้านพักอาศัย	29
2.2 ข้อมูลผู้บริโภค	37
2.2.1 พฤติกรรมการใช้งาน	37
2.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	39
2.3.1 รูปแบบและขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	39
2.3.2 การประกอบติดตั้งผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	54
2.4 ข้อมูลทางด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์	62
2.4.1 ที่มาของรูปแบบ	62
2.4.2 วิเคราะห์และสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์	71
2.4.3 วิเคราะห์และสรุปแนวทางขนาดสัดส่วนของเซรามิกส์บล็อก	72
2.4.5 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการประกอบติดตั้งของเซรามิกส์บล็อก	73
2.5 ข้อมูลด้านลวดลาย	75
2.5.1 ประเภทของลวดลาย	75
2.5.2 หลักของการออกแบบลวดลาย	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3	นิยามหลักเบื้องต้นของการออกแบบ	79
2.5.4	การออกแบบลวดลายกับจิตวิทยา	83
2.5.5	วิเคราะห์และสรุปแนวทางของลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ	85
2.6	ข้อมูลด้านสีของผลิตภัณฑ์	91
2.6.1	สีกับการสะท้อนแสง	91
2.6.2	โทนสีในการตกแต่งบ้าน	94
2.6.3	วิเคราะห์และสรุปแนวทางการเลือกใช้สี	100
2.7	ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	102
2.7.1	ข้อมูลวัสดุผลิตภัณฑ์	102
	- ประเภทของเนื้อดิน	104
2.7.2	ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา	114
2.7.3	ข้อมูลด้านการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา	119
2.7.4	ข้อมูลวัสดุที่ใช้ประกอบโครงสร้าง	133
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ		
	- การออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง	154
	- สรุปผลการออกแบบ	166
บทที่ 4 แผ่นเสนองานและผลงานจริง		
บทที่ 5 บทสรุป		
	- สรุปผลการออกแบบ	176
	- ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	177
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก		
	- ประวัติการศึกษา	179

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1	แสดงรูปแบบบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน	22
ภาพที่ 2.2	แสดงรูปแบบการตกแต่งในสไตล์ไทย	29
ภาพที่ 2.3	แสดงรูปแบบการตกแต่งในสไตล์โมเดิร์น	32
ภาพที่ 2.4	แสดงรูปแบบการตกแต่งในสไตล์ยุโรป	34
ภาพที่ 2.5	แสดงบริเวณที่จะติดตั้งผลิตภัณฑ์	36
ภาพที่ 2.6	แสดงรูปแบบอิฐแก้วพีเดินซา	41
ภาพที่ 2.7	แสดงรูปแบบอิฐแก้วตราช้างแก้ว	44
ภาพที่ 2.8	แสดงรูปแบบอิฐแก้วตรา บีจี	47
ภาพที่ 2.9	แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนคอนกรีตบล็อก	50
ภาพที่ 2.10	แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนคอนกรีตบล็อก	51
ภาพที่ 2.11	แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนกระเบื้องกันแสงตราช้าง	52
ภาพที่ 2.12	แสดงรูป Plastic spacers , Panel anchors , Expansion strips	57
ภาพที่ 2.13	แสดงการประกอบติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป	57
ภาพที่ 2.14	แสดงการประกอบติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป	58
ภาพที่ 2.15	แสดงการประกอบติดตั้งกระเบื้องกันแสงกับกรอบไม้	60
ภาพที่ 2.16	แสดงการประกอบติดตั้งกระเบื้องกันแสงกับกรอบไม้	61
ภาพที่ 2.17	แสดงการตกแต่งห้องในแบบคันทรี่สไตล์	98
ภาพที่ 3.1	ภาพแสดงบริเวณติดตั้งผลิตภัณฑ์	155
ภาพที่ 3.2	ตารางวิเคราะห์และสรุปที่มาของลวดลาย	154
ภาพที่ 3.3	ตารางวิเคราะห์และแสดงการติดตั้งผลิตภัณฑ์	155
ภาพที่ 3.4	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายยุโรป	155
ภาพที่ 3.5	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายยุโรป	156
ภาพที่ 3.6	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย	156
ภาพที่ 3.7	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย	157
ภาพที่ 3.8	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต	157
ภาพที่ 3.9	ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต	158
ภาพที่ 3.10	แสดงการพัฒนาลวดลายจากแนวความคิดเบื้องต้นของลายยุโรป	158
ภาพที่ 3.11	แสดงการพัฒนาลวดลายจากแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย	159
ภาพที่ 3.12	แสดงการพัฒนาลวดลายจากแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต	160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.13 ภาพแสดงรูปด้านของลายยุโรป	160
ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงรูปด้านของลายไทย	161
ภาพที่ 3.15 ภาพแสดงรูปด้านของลายเรขาคณิต	161
ภาพที่ 3.16 ภาพแสดงรูปด้านของส่วนที่วางของ	162
ภาพที่ 3.17 ภาพแสดงลวดลายของทั้ง 3 ลาย	162
ภาพที่ 3.18 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายยุโรป	162
ภาพที่ 3.19 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายไทย	163
ภาพที่ 3.20 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายเรขาคณิต	163
ภาพที่ 3.21 ภาพแสดงหุ่นจำลองของลายยุโรป	164
ภาพที่ 3.22 ภาพแสดงหุ่นจำลองของลายไทย	164
ภาพที่ 3.23 ภาพแสดงหุ่นจำลองของลายเรขาคณิต	165
ภาพที่ 3.24 ภาพแสดงหุ่นจำลองของส่วนที่วางของ	165
ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงการพัฒนาลวดลายยุโรป	167
ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงการพัฒนาลวดลายไทย	167
ภาพที่ 4.3 ภาพแสดงการพัฒนารูปทรงของส่วนที่วางของ	168
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายเรขาคณิต	168
ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายไทย	169
ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายยุโรป	169
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงรูปด้านของส่วนที่วางของ	170
ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงแบบขยาย สำหรับผลิตจริง	170
ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงการทดสอบเคลือบ	171
ภาพที่ 4.10 ผังแสดงกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	171
ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงการประกอบติดตั้งภายในอาคาร	172
ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายเรขาคณิต	172
ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายยุโรป	173
ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายไทย	173
ภาพที่ 4.15 ภาพถ่ายผลงานจริงลายไทย	174
ภาพที่ 4.16 ภาพถ่ายผลงานจริงลายยุโรป	174
ภาพที่ 4.17 ภาพถ่ายผลงานจริงลายเรขาคณิต	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าประมาณของเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสง	91
ตารางที่ 2.2 ค่าสะท้อนแสงที่ควรนำมาพิจารณา	91
ตารางที่ 2.3 แสดงประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของวัสดุต่างๆ	93



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผา สำหรับแบ่งพื้นที่ภายในบ้าน
นักศึกษา	นายสิทธิรินทร์ ศิริรักษ์ รหัส 37025337
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2541-2542

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผา สำหรับแบ่งพื้นที่ภายในบ้านมีความเป็นมาจากการได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ในด้านการจัดพื้นที่ควบคู่ไปกับการตกแต่ง และการขาดแคลนตัวเลือกในเรื่องวัสดุและแนวทางการออกแบบของผลิตภัณฑ์ ที่จะนำมาใช้เป็นผนังกันพื้นที่เพื่อเพิ่มความสวยงามในการตกแต่งบ้านโดยมีรูปแบบที่สามารถเข้ากันได้กับการตกแต่งบ้านหลายแบบ และโครงการนี้ยังเป็นการส่งเสริมด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมภายในประเทศ การใช้ทรัพยากรภายในประเทศ รวมถึงเอกลักษณ์รวมถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์สามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นที่ต้องการใช้งานในลักษณะเดียวกันได้ต่อไป

ปัญหาของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่นำมาใช้สร้างเป็นผนังและสามารถนำมาใช้ตกแต่งภายในได้คือ Glass Block

1. ปัญหาด้านความงาม

1.1 Glass Block ในท้องตลาดมีความสวยงามที่เกิดจากความใส ลวดลาย บางแบบมีสี แต่ยังไม่มีความสวยงามในกลุ่มเดียวกันเป็นทางเลือกอื่นให้กับผู้บริโภค

1.2 Glass Block ส่วนมากในท้องตลาดมักจะมีลวดลายที่จบภายในตัวเองโดยไม่สามารถนำมาสร้างให้เกิดลวดลายใหม่ได้

1.3 Glass Block มีลักษณะในไม่กลมกลื่นกับการตกแต่งภายในและเครื่องเรือน

2. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

2.1 Glass Block มีการดัดแปลงไปใช้งานในหลายลักษณะแต่ในบริเวณที่ต้องการการระบายอากาศนั้นไม่สามารถใช้ Glass Block ได้

3. ปัญหาด้านการติดตั้ง

3.1 เมื่อนำ Glass Block มาประกอบติดตั้งจะมีความยุ่งยากต้องอาศัยช่างฝีมือที่จะทำให้งานออกมาสวยงาม เช่นการเว้นระยะของแต่ละก้อน

3.2 เมื่อนำ Glass Block มาประกอบขึ้นเป็นผนังแล้วมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ

เนื่องจากยึดเกาะกันด้วยการใช้ซีเมนต์ขาวแต่เพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในท้องตลาด โดยเน้นข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วน รูปแบบ วิธีการประกอบติดตั้ง และอื่นๆ
2. ศึกษาข้อมูลในด้านการตกแต่งบ้าน โทนสีในการตกแต่งบ้าน ขนาดสัดส่วนของบ้านที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
3. ศึกษาธรรมเนียมของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้ในการออกแบบ
4. ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้งานของห้องต่างๆ ที่จะมีผลต่อการออกแบบ
5. ศึกษาประเภทของลวดลาย การจัดวาง Pattern การตัดทอนลวดลายที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ
6. ศึกษาข้อมูลทางจิตวิทยาสีที่มีผลต่อความรู้สึกและค่าสะท้อนแสง
7. ศึกษาถึงเนื้อดินที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการขึ้นรูป เทคนิคในการขึ้นรูป รวมถึงวิธีในการตกแต่งผลิตภัณฑ์

สรุปผลการออกแบบ

1. ออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับแบ่งพื้นที่ภายในบ้านพักอาศัย จำนวน 3 รูปแบบดังนี้
 - 1.1 รูปแบบไทย โดยมีที่มาของลายมาจากลวดลายบนสถาปัตยกรรมไทย
 - 1.2 รูปแบบยุโรป โดยมีที่มาของลวดลายมาจากลวดลายบนหัวเสาของกรีก
 - 1.3 รูปแบบโมเดิร์น โดยมีที่มาของลวดลายมาจาก รูปทรงของรูปเรขาคณิต
2. ลวดลายที่ออกแบบสามารถนำมาจัดเรียงเป็น Pattern ได้ อย่างน้อย 4 Pattern
3. ใช้การประกอบติดตั้งโดยมีอุปกรณ์อื่นช่วยในการติดตั้งเพื่อให้เป็นด้วยความรวดเร็วและสวยงาม
4. เนื้อผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อดินประเภท Stone ware
5. กรรมวิธีการตกแต่งที่ใช้คือการแกะลวดลายลงบนต้นแบบ และตกแต่งด้วยการเคลือบ
6. กรรมวิธีการผลิต ด้วยการหล่อแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

“บ้านคือวิมาน” ดูจะเป็นคำกล่าวที่ไม่ผิดนัก เพราะบ้านเป็นทั้งที่อยู่อาศัย เป็นที่ให้ความอบอุ่น บ้านคือที่รวมของครอบครัวก็ว่าได้ ปัจจุบันการตกแต่งบ้านให้เกิดความสวยงามนั้นมีด้วยกันหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไปตามยุคสมัย มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็นสวนต่างๆ ตามความต้องการในการใช้พื้นที่

วัสดุที่นำมาก่อสร้างเพื่อเป็นผนังแบ่งพื้นที่นั้น หากเป็นการก่อสร้างโดยทั่วไป ก็จะเป็นการก่ออิฐฉาบปูนธรรมดาแล้วค่อยมาตกแต่งผนังส่วนนั้นทีหลัง แต่ในปัจจุบันมีความนิยมที่จะนำวัสดุประเภท GLASS BLOCK มาใช้ก่อสร้างกันอยู่มาก ซึ่ง GLASS BLOCK มีความสวยงามอยู่ในตัวเองแต่ก็ยังมีข้อเสียอยู่บางประการ ทั้งในเรื่องของความงามและประโยชน์ใช้สอยของ GLASS BLOCK ที่ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ตรงกับความต้องการเมื่อนำมาก่อสร้างเป็นผนังกันพื้นที่ จากเหตุผลดังกล่าวมาจึงเกิดแนวความคิดที่จะเสนอว่า วัสดุที่จะนำมาใช้เป็นผนังกันพื้นที่สามารถจะผลิตจากวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติที่ดัดเทียมกัน นั่นคือ เซรามิกส์ได้ เนื่องจาก เซรามิกส์เป็นวัสดุที่มีความสวยงามมาก มีคุณค่าในตัวเอง มีความคงทน แข็งแรง สามารถออกแบบให้เกิดความสวยงามและหน้าที่ใช้สอยได้ตามความต้องการ และสอดคล้องกับการตกแต่งบ้านที่มีอยู่หลายรูปแบบได้เซรามิกส์จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของวัสดุที่ใช้เพื่อการแบ่งกันพื้นที่ ทั้งยังช่วยเพิ่มความสวยงาม หน้าที่ใช้สอยและความแปลกใหม่ให้กับการตกแต่งบ้านอีกด้วย

กิติกรรมประกาศ

- ขอขอบคุณ
- พ่อ แม่ ที่สนับสนุนทางด้านการเรียนการศึกษาตลอดมา ตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนจบระดับอุดมศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้
 - อาจารย์ สุทธิชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำที่ดี ตลอดช่วงเวลาในการทำงาน รวมถึงอาจารย์เซรามิกส์ทุกท่าน
 - เพื่อนเซรามิกส์ทุกคนที่ร่วมทุกข์ สุขกันมาตลอดเวลาด้านยาวนาน กล้า จิ แต้ เอ้เล็ก เป็ด ฟุ้ง
 - ลุงหล่อ และพี่บุญยังแห่งโรงงานเซรามิกส์ ที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำงาน
 - พี่ อัฐ วิบูลย์ หวงวงษ์ พี่รหัส ที่ช่วยวางแผนในการทำงานในช่วงซัมเมอร์ เป็นอย่างดี และให้คำปรึกษาในการทำงานเป็นอย่างมาก
 - พี่ แอน สุทธิมาน ให้คำปรึกษาระหว่างการส่งหัวข้อ พี่ นี้ รัชนี้ มาช่วยงานต่อทำงาน FINAL
 - น้องรหัส 37 น้อง เนม น้องเกด ที่มาช่วยงานตลอดเวลา
 - น้องฮง สำหรับภาพ ฟรีเซนต์ตอนแบบร่าง
 - คัมภีร์ เพื่อนสนิท ที่ให้ยืมโมเดม สำหรับหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต
 - กำลังใจจากคนไกล ที่มีให้อย่างไม่มีวันหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุมัติผล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

กรรมการ

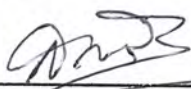
กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา



อาจารย์ สุทธิชาติ รักษาพรหมณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

โครงการออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผา สำหรับแบ่งกันพื้นที่นี้มีความเป็นมาจากการ
ได้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ในด้านการจัดการพื้นที่ควบคู่ไปกับการตกแต่ง และการขาดแคลนตัวเลือก
ในเรื่องวัสดุและแนวทางการออกแบบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาก่อสร้าง เป็นผนังกันพื้นที่เพื่อเพิ่ม
ความสวยงามในการตกแต่งบ้าน

การก่อสร้างผนังแบ่งกันพื้นที่โดยทั่วไป จะเป็นการก่ออิฐฉาบปูนธรรมดา และยังมีวัสดุ
ใกล้เคียงอื่นที่นำมาใช้ทดแทนกันได้ เช่น GLASS BLOCK เพื่อประโยชน์ในการแบ่งส่วนพื้นที่และ
ตกแต่งเพื่อความสวยงาม จึงเกิดแนวความคิดว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถผลิตเป็นวัสดุเซรามิก
ได้ เพราะไม่เกินความสามารถของกรรมวิธีการผลิตทาง เซรามิกส์ และยังได้ความสวยงาม
และประโยชน์ใช้สอยควบคู่กันไปด้วย

บล็อกเครื่องเคลือบดินเผาที่จะได้ทำการค้นคว้าข้อมูลและออกแบบนี้ จะมีลักษณะที่
สามารถเข้ากันได้กับการตกแต่งภายใน ในหลายรูปแบบได้แก่ แบบไทยสำหรับบ้านที่ตกแต่งภายใน
แบบไทย แบบยุโรปสำหรับบ้านที่ตกแต่งภายในแบบยุโรป และแบบโมเดิร์น สำหรับบ้านที่
ตกแต่งภายในแบบโมเดิร์น และจะมีการเสริมประโยชน์ใช้สอยเพิ่มเติมคือการใช้เป็นที่วางของ
ประดับตกแต่งได้ภายในตัวเมื่อนำมาประกอบเป็นผนัง บล็อกเครื่องเคลือบดินเผาจะออกแบบ
ให้มีความสะดวกในการประกอบติดตั้งเพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

เป็นการส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาในรูปแบบแล้วเป็นตัวเลือกเพิ่มขึ้นในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ และเป็นการส่งเสริมให้มีการริเริ่มแนวทางใหม่ๆ ที่จะนำเอาเซรามิกส์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

2. ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้สามารถผลิตขึ้นโดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการส่งเสริมระบบอุตสาหกรรมเซรามิกส์ของไทยให้มีการพัฒนาต่อไปในทุกๆ ด้าน ซึ่งเท่ากับมีส่วนช่วยในการส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศให้ดียิ่งขึ้น

3. ด้านสภาพแวดล้อม

ผลิตภัณฑ์จากเซรามิกส์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่สร้างผลเสียให้กับสภาพแวดล้อม กลับมีส่วนช่วยเกิดความใกล้ชิดธรรมชาติและเพิ่มความเป็นธรรมชาติในการตกแต่งบ้าน

4. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้ เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงการผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมและนำเสนอมความแปลกใหม่ที่ไม่เกินความสามารถของวัสดุเซรามิกส์ในทุกๆ ด้าน มีความเหมาะสมในเรื่องประโยชน์ที่สอยและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ด้วยการออกแบบ

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบ "บล็อกเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับแบ่งกันพื้นที่ภายในบ้าน" มีความสอดคล้องต่อความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆ ด้าน จึงเป็นโครงการที่เป็นจริงได้

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะปัญหาที่เกิดขึ้นจึงเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่มีประโยชน์ใช้สอยคล้ายคลึงกันในกลุ่มวัสดุก่อสร้างคือ GLASS BLOCK โดยจะเปรียบเทียบในการใช้งานอย่างเดียวกัน

1. ปัญหาด้านความงาม

1.1 GLASS BLOCK ในท้องตลาดมีความสวยงามที่เกิดจากความใส ลวดลายบางแบบอาจจะมีสี ซึ่ง GLASS BLOCK นี้มีใช้กันมาเป็นเวลานานแล้วเนื่องจากไม่มีวัสดุในกลุ่มเดียวกันเป็นทางเลือกอื่นให้กับผู้บริโภค

แนวทางการแก้ปัญหา

เสนอแนวทางในการเลือก โดยนำเอาวัสดุใหม่มาเพิ่มความหลากหลายให้กับวัสดุก่อสร้างในกลุ่มนี้ คือ เซรามิกส์ ซึ่งความสวยงามของ เซรามิกส์ เกิดจากการออกแบบรูปทรง, ลวดลาย, พื้นผิว (TEXTURE) จากสีของเคลือบหรือความงามที่เกิดจากเนื้อดินเองก็ได้

1.2 GLASS BLOCK ส่วนมากในท้องตลาดมักจะมีลวดลายที่จบภายในก้อนเดียว ผู้บริโภคไม่สามารถนำมาสร้างเป็น Pattern ที่มีลวดลายแตกต่างกันโดยการเรียงสับเปลี่ยนกันได้

แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบ เซรามิกส์ บล็อกโดยให้มีลวดลายที่จะสามารถปรับเปลี่ยน Pattern โดยใช้การเรียงสับเปลี่ยนกันได้

1.3 GLASS BLOCK มีลักษณะใสอาจทำให้เกิดความรู้สึกว่าไม่กลมกลืนกับวัสดุอื่นๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ไม้ หรือการตกแต่งภายในบ้านได้

แนวทางการแก้ปัญหา

วัสดุเซรามิกส์ มีการใช้สีที่หลากหลายเนื่องจากมีสูตรเคลือบจำนวนมาก ทั้งเคลือบใส เคลือบทึบ เคลือบด้าน ซึ่งเป็นทางเลือกให้เลือกตามความเหมาะสมกับโทนสีของบ้านและความพอใจของผู้เป็นเจ้าของ

2. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

2.1 GLASS BLOCK มีการดัดแปลงไปใช้กับส่วนต่าง ๆ ของบ้านได้หลายลักษณะ แต่ในบางพื้นที่ที่ต้องการการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศไม่สามารถใช้ GLASS BLOCK ได้

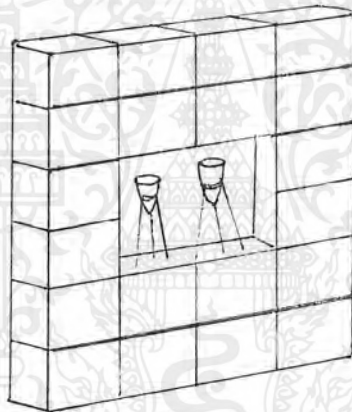
แนวทางการแก้ปัญหา

เนื่องจากออกแบบให้มีส่วนที่เป็นช่องโปร่งแล้วจึงสามารถนำไปใช้งานในส่วนที่ต้องการการถ่ายเทอากาศได้ และสามารถดัดแปลงไปใช้ประกอบเป็นรั้วบ้าน หรือ ประกอบกับผนังส่วนอื่นของบ้านได้

2.2 เมื่อนำ GLASS BLOCK ติดตั้งเป็นผนังกันพื้นที่จะมีหน้าที่ในการแบ่งกันเพียงอย่างเดียว

แนวทางการแก้ปัญหา

มีแนวความคิดในการออกแบบคือเพิ่ม Function ให้กับผนังกันพื้นที่ โดยออกแบบเป็น บล็อก พิเศษเพื่อใช้วางของประดับของโชว์ได้



3. ปัญหาด้านการผลิต

3.1 GLASS BLOCK ทำจากแก้วจึงต้องอาศัยกระบวนการหลอมซึ่งต้องผลิตด้วยอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เท่านั้นและต้องใช้เงินลงทุนสูง

แนวทางการแก้ปัญหา

เซรามิกส์บล็อกสามารถผลิตได้ด้วยโรงงานเซรามิกส์ทั่วๆ ไป โดยใช้แม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ซึ่งมีราคาถูกโดยจะใช้วิธีการหล่อและหากรูปแบบของเซรามิกส์บล็อกมีลวดลายที่ซับซ้อนมาก ก็จะมีวิธีการหล่อโดยใช้ความดันซึ่งจะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความสวยงามไม่บิดงอ

4. ปัญหาด้านการติดตั้ง

4.1 เปรียบเทียบปัญหา กับ GLASS BLOCK เมื่อนำมาประกอบติดตั้งจะมีความยุ่งยากต้องอาศัยฝีมือของช่างเป็นสำคัญที่จะทำให้งานออกมาดีเช่นการเว้นระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ GLASS BLOCK แต่ละก้อนให้เท่ากันทั้งผนังและการประกอบเข้ากับตัวบ้านซึ่งจะต้องมีการติดตั้งเข้ากับโครงสร้างของบ้านโดยตรง

แนวทางการแก้ปัญหา

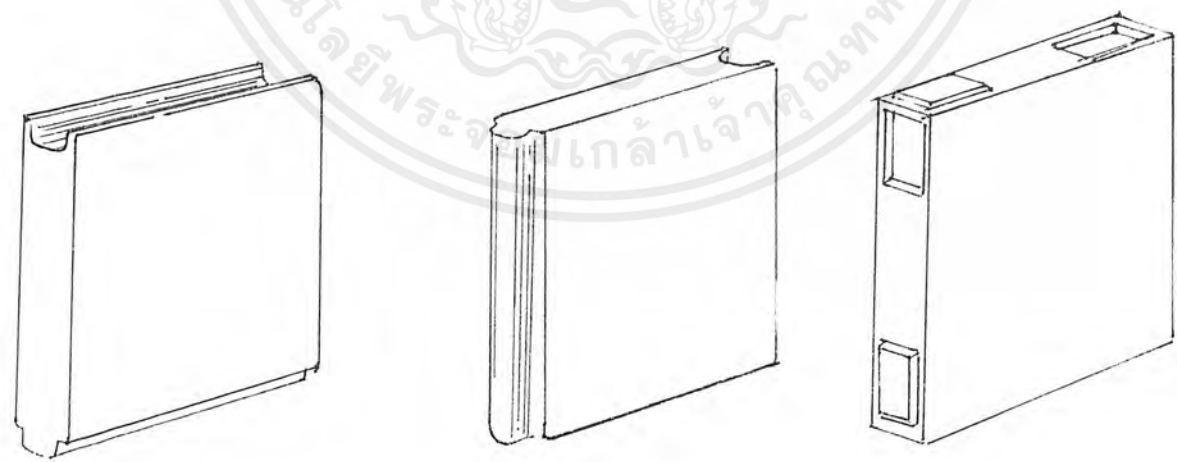
ออกแบบให้เซรามิกสลิปบล็อกมีความสะดวกในการติดตั้งโดยไม่ต้องอาศัยฝีมือช่างมากจนเกินไปนักโดยจะมีแนวทางการออกแบบดังนี้



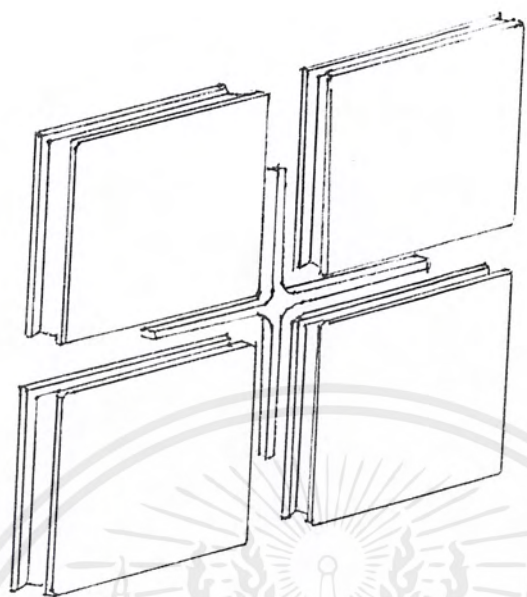
4.2 เปรียบเทียบปัญหากับ GLASS BLOCK เมื่อนำมาประกอบกันขึ้นเป็นผนังแล้ว จะไม่มีความแข็งแรงเนื่องจากมีการยึดเกาะกันโดยการยาแนวด้วย ซีเมนต์ขาวเพียงอย่างเดียวซึ่งอาจเกิดการเสียหายเมื่อมีการกระแทกจากด้านข้างได้

แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้เซรามิกสลิปบล็อกแต่ละก้อนสามารถล็อกกันได้โดยมีแนวทางดังนี้



ออกแบบให้เซรามิกสลิปบล็อกมีเดือยยึดกันในแต่ละก้อน



ออกแบบให้มี JOINT พลาสติกช่วยยึดแต่ละก้อนเข้าด้วยกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นการออกแบบบล็อกเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับแบ่งกันพื้นที่ภายในบ้านพักอาศัย โดยใช้หลักการออกแบบเป็นชิ้นส่วนย่อย แล้วจึงนำมาประกอบขึ้นเป็นผนัง

ผนังบล็อกเครื่องเคลือบดินเผาสำหรับแบ่งพื้นที่นี้จะเป็นการติดตั้งภายในตัวบ้านในพื้นที่ที่ต้องการแบ่งเพื่อประโยชน์ใช้สอยที่ต่างกัน

2. บล็อกเครื่องเคลือบดินเผา นี้เมื่อนำมาติดตั้งเป็นผนังแล้วจะมีประโยชน์ใช้สอยคือ

2.1 ใช้เพื่อเป็นการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านควบคู่ไปกับความสวยงามทางด้านการ ตกแต่งภายใน

2.2 มีประโยชน์ในการบังสายตาได้โดยจะออกแบบให้มีทั้งส่วนทึบและส่วนโปร่ง (Solid & Void)

2.3 มีหน้าที่ใช้สอยเสริมสำหรับวางสิ่งของประดับในตัวผนังเองได้

2.4 สามารถนำบล็อกเครื่องเคลือบดินเผา ไปใช้ประกอบกับส่วนอื่น ๆ ของบ้านได้ เช่น ห้องน้ำ ห้องครัว รั้วบ้าน เพื่อความกลมกลืนกันทั้งบ้านตามความเหมาะสมทางด้านประโยชน์ใช้สอย

3. ออกแบบลวดลายโดยเป็นลวดลายที่แกะลงบนต้นแบบจำนวน 3 แบบได้แก่

3.1 ลวดลายแบบไทย สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบไทย

3.2 ลวดลายแบบยุโรป สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบยุโรป

3.3 ลวดลาย เรขาคณิต สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบโมเดิร์น

โดยลวดลายในแบบเดียวกันสามารถนำมาจัดเรียงเป็น Pattern และสามารถเรียงสลับเปลี่ยนกันได้ 4 Pattern¹

3.4 ขนาดของ บล็อกเครื่องเคลือบดินเผาเมื่อก่อสร้างขึ้นเป็นผนังแล้วจะได้ขนาดที่ลงตัวกับทิศทางโครงสร้างที่บังคับโดยวิเคราะห์มาจาก

- ขนาดสัดส่วนของโครงสร้างบ้านโดยทั่วไป
- ขนาดของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเช่น GLASS BLOCK ซึ่งมีขนาด 19×19 , 24×24 cm. เป็นต้น
- ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงอื่นๆ ที่มีการติดตั้งคล้ายคลึงกันและมีประโยชน์ใช้สอยคล้ายกัน เช่น อิฐบล็อก อิฐโปร่ง

¹ รูปแบบของลวดลายอยู่ที่หัวข้อ "แนวความคิดในการออกแบบ"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

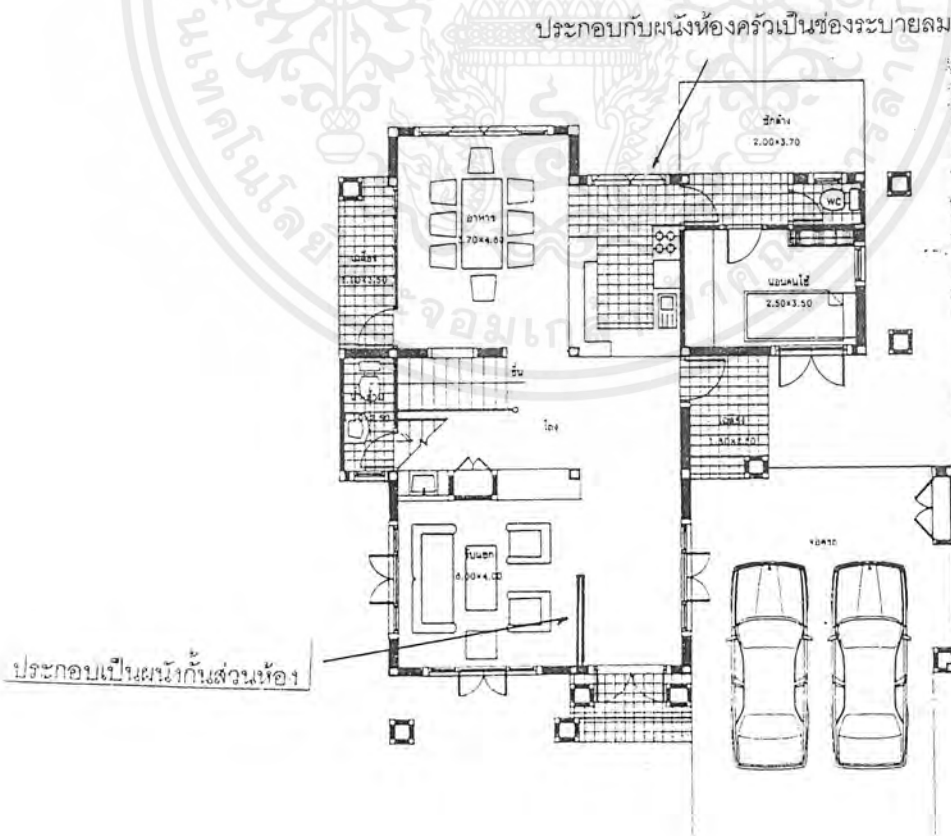
4. ลวดลายที่ออกมาต้องการให้สามารถเข้ากันได้กับการตกแต่งภายในบ้านได้หลายรูปแบบ
5. ใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ และผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ



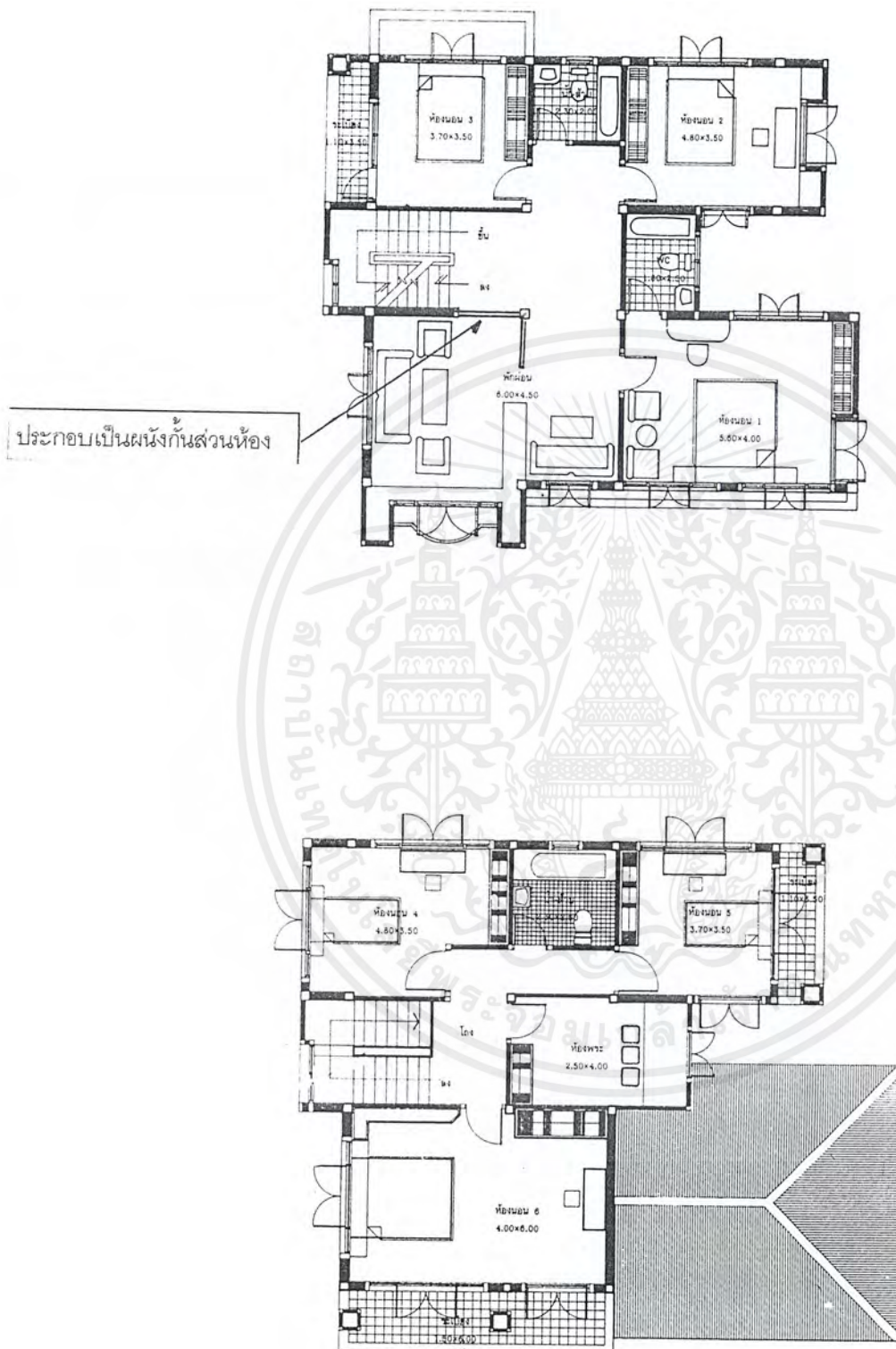
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

1. ออกแบบ บล็อกเครื่องเคลือบดินเผา เพื่อแบ่งกันพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านพักอาศัยโดยใช้หลักการออกแบบเป็นชั้นส่วนย่อย นำมาประกอบติดตั้งขึ้นเป็นผนัง โดยจะติดตั้งภายในตัวบ้านบริเวณพื้นที่ที่ต้องการแบ่งเพื่อประโยชน์ใช้สอยในการใช้พื้นที่
2. บล็อกเครื่องเคลือบดินเผา นี้เมื่อนำมาก่อสร้างเป็นผนังแล้วจะมีประโยชน์ใช้สอยหลักคือ
 - 2.1 ใช้เพื่อการแบ่งพื้นที่ภายในบ้านควบคุมกับการตกแต่งภายใน
 - 2.2 มีหน้าที่ใช้สอยเสริมสำหรับวางสิ่งของประดับในตัวผนังเอง
 - 2.3 อาจนำ บล็อกเครื่องเคลือบดินเผา ไปใช้ประกอบกับส่วนอื่นๆ ของบ้านได้ เช่น ห้องน้ำ ห้องครัว รั้วบ้าน ตามความเหมาะสมทางด้านประโยชน์ใช้สอย
3. ออกแบบลดลวดลาย 3 ประเภท สำหรับการตกแต่งบ้าน 3 รูปแบบ
 - 3.1 ลดลวดลายแบบไทย สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบไทย
 - 3.2 ลดลวดลายแบบยุโรป สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบยุโรป
 - 3.3 ลดลวดลาย เรขาคณิต สำหรับบ้านที่ตกแต่งในรูปแบบโมเดิร์น
4. มีแนวความคิดที่จะนำไปใช้ในพื้นที่ต่างๆ ตามแบบด้านล่างนี้

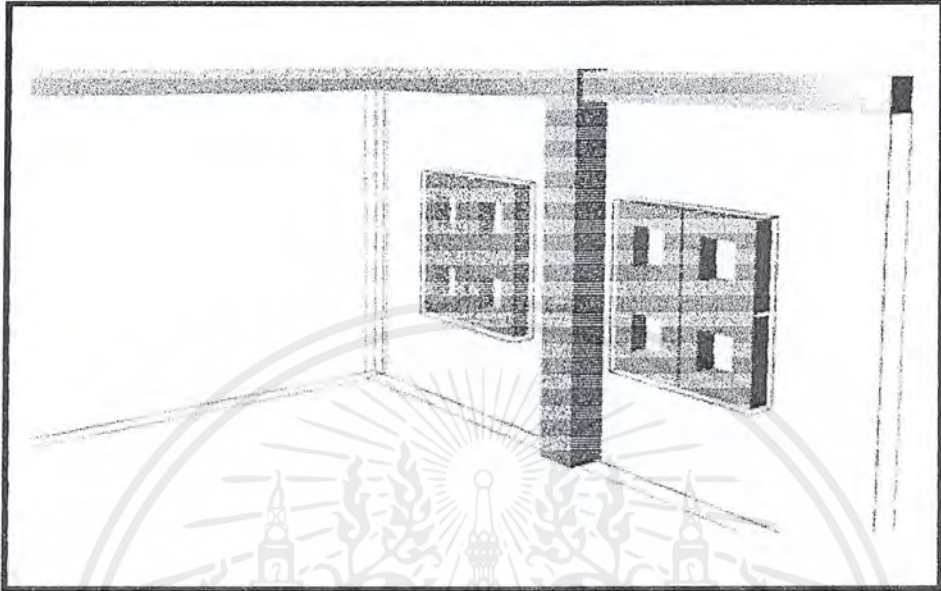


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

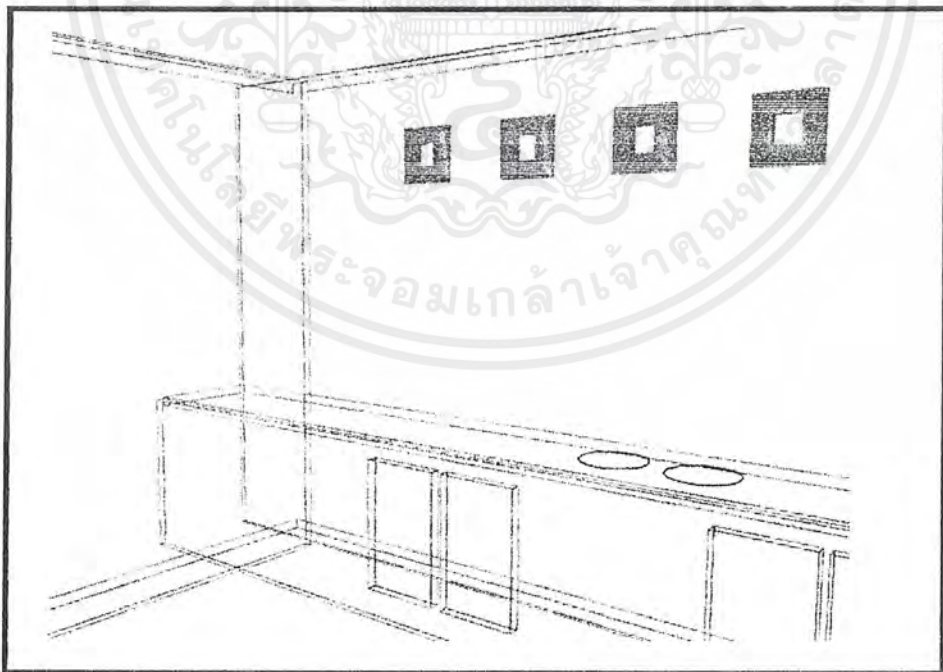


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงแนวทางการติดตั้งร่วมกับส่วนอื่นๆของบ้าน



นำมาประกอบกับรั้วบ้านโดยการก่อร่วมกับอิฐเป็นกำแพง

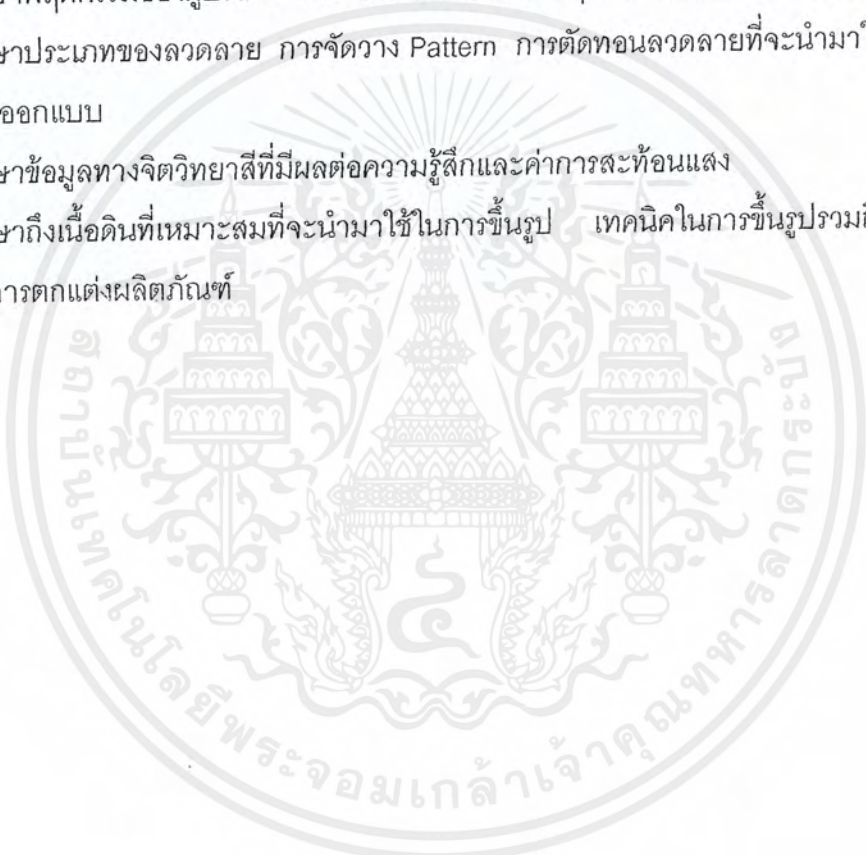


นำมาประกอบกับผนังในห้องครัว, ห้องน้ำเป็นช่องระบายลมโดยการ
ติดตั้งเข้ากับผนังโดยตรงโดยการก่อขึ้นมาพร้อมกับการก่ออิฐเป็นผนังใน
ระหว่างการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในท้องตลาด โดยเน้นข้อมูลทางด้าน ขนาด สัดส่วน รูปแบบ วิธีการประกอบติดตั้ง และอื่นๆ
2. ศึกษาข้อมูลในด้านการตกแต่งบ้าน โทนสีในการแต่งบ้าน ขนาดสัดส่วนของบ้านที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
3. ศึกษาธรรมเนียมของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประกอบในการออกแบบ
4. ศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้งานของห้องต่างๆ ที่จะมีผลต่อการออกแบบ
5. ศึกษาประเภทของลวดลาย การจัดวาง Pattern การตัดทอนลวดลายที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ
6. ศึกษาข้อมูลทางจิตวิทยาที่มีผลต่อความรู้สึกและค่าการสะท้อนแสง
7. ศึกษาถึงเนื้อดินที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการขึ้นรูป เทคนิคในการขึ้นรูปรวมถึงวิธีในการตกแต่งผลิตภัณฑ์



ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลิตภัณฑ์ได้รับการพัฒนาออกแบบให้มีรูปทรงที่สวยงาม และตอบสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสม
2. เป็นการสร้างรูปลักษณ์ใหม่ของผลิตภัณฑ์และเป็นทางเลือกใหม่ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน
3. เป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐในการที่ลงทุนทางด้านการผลิตที่ใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศมากขึ้น
4. ก่อให้เกิดการสร้างงานในประเทศส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของชาติ
5. นำทักษะ ความรู้และความสามารถที่ได้เรียนมาประกอบการศึกษาค้นคว้ามาเพื่อใช้ยกระดับผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



๑ ๑ ๑ บทที่ 2

การคนควาและสรุปผลขอมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบ้านพักอาศัย

2.1.1 รูปแบบบ้านพักอาศัย

รูปแบบงานสถาปัตยกรรมของบ้านพักอาศัยสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. แนวเน้นปัจจัยแวดล้อม (แนวธรรมชาติแวดล้อมสัมพันธ์และแนวภูมิภาคนิยม)
2. แนวกร้าวเรียบ
3. แนวรูปแบบต่างชาติ
4. แนวโพสต์โมเดิร์น
 - 4.1 แนวโพสต์โมเดิร์นประวัติศาสตร์นิยม
 - 4.2 แนวโพสต์โมเดิร์นพหุนิยม
 - 4.3 แนวเน้นการสื่อความหมายทางสัญลักษณ์
 - 4.4 แนวนีโอ - โมเดิร์น
5. แนวย้อนยุคสมัยรัชกาลที่ 5-7
6. แนวเน้นเอกลักษณ์ไทย

1. แนวเน้นปัจจัยแวดล้อม (แนวธรรมชาติแวดล้อมสัมพันธ์และแนวภูมิภาคนิยม)

รูปแบบแนวเน้นปัจจัยแวดล้อมนี้เน้นหนักไปในแนวที่คำนึงถึงความสัมพันธ์กับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมข้างเคียงที่เรียกว่า “แนวธรรมชาติแวดล้อมสัมพันธ์” การออกแบบตัวบ้านได้คำนึงถึงลักษณะสถาปัตยกรรมเมืองร้อนและสภาพท้องถิ่น การใช้วัสดุและสีที่กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติมากที่สุด ตัวบ้านเน้นความกลมกลืนกับธรรมชาติ นำธรรมชาติเข้ามาเป็นส่วนประกอบในการตกแต่งภายในบ้าน ขณะเดียวกันก็นำลักษณะสถาปัตยกรรมในแนวภูมิภาคนิยมมาประยุกต์ให้เข้ากับความเป็นอยู่สมัยใหม่ด้วยการใช้รูปแบบธรรมชาติ-แวดล้อมสัมพันธ์ผสมผสานกับแนวภูมิภาคนิยม

2. แนวกร้าวเรียบ

รูปแบบมีลักษณะเป็นก้อนเป็นแท่ง มีช่องเปิด-ปิดที่เห็นได้ชัดเจน รูปแบบกร้าวเรียบที่ค่อนข้างไปทางสากลที่เน้นรูปทรงเรขาคณิตมูลฐาน

3. แนวรูปแบบต่างชาติ

พัฒนาการทางด้านรูปแบบของบ้านแนวนี้จะลอกเลียนลักษณะเด่นของสถาปัตยกรรมต่างชาติจากประเทศยุโรป เช่น แบบบาวาเรียน เมดิเตอร์ เรเนียง ทิวคอร์ด สเปน ในระยะแรกเป็นการลอกเลียนแบบจากต่างชาติโดยตรง โดยไม่ได้มีการพัฒนาให้เข้ากับภูมิอากาศของประเทศไทย เช่นรูปแบบวิคตอเรียน ซึ่งมีชายคาชั้นหรือไมย軒ชายคาเลยก็ มีปัญหาเรื่องการ

เอกลักษณะเด่นของบ้านแนวนี้คือ หลังคาสูงชันมักเกินความพอดี มีห้องใต้หลังคาซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ต้องเพิ่มค่าโครงสร้างขึ้นอีกต่อมาจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม โดยเน้นเพียงการดึงเอาจุดเด่นของรูปแบบต่างๆ มาประยุกต์โดยยังคงรูปลักษณะนั้นๆ ไว้ เช่นแบบบาวาเรียนก็เลือกใช้ไม้เพียงด้านหน้าจั่วและระเบียงมุข พร้อมกับลดความลาดชันของหลังคาลง แบบโรมันก็ใช้เพียงเสา ลวดบัว และบัวขอบหน้าต่าง แบบเมดิเตอร์เรเนียนก็นำลักษณะการเล่นระดับหลังคาให้ลดหลั่นกันมาใช้ แบบโรมันก็ใช้เพียงเสา ลวดบัว และบัวขอบหน้าต่าง เป็นต้น

4. แนวโพสต์โมเดิร์น

รูปแบบแนวสถาปัตยกรรมต่างชาตินี้ ถ้าพิจารณากันอย่างลึกซึ้ง จะพบความเกี่ยวพันและต่อเนื่องกันกับรูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์นประวัติศาสตร์นิยม ที่เริ่มปรากฏในประเทศไทยช่วงปลายทศวรรษ 2520 และได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับ

ส่วนสถาปัตยกรรมแนวโพสต์โมเดิร์นพหุนิยม เป็นการใช้รูปแบบที่หลากหลาย รูปทรง และหน้าที่ใช้สอยทั้งภายในภายนอกที่ซับซ้อน การใช้เส้นหักเห ปิดเปิด การแบ่งและแยก ระนาบ การใช้วัสดุที่แตกต่างกัน รวมทั้งการใช้สีสดสดใส และการใช้สีตัดกันอย่างจงใจ เป็นรูปแบบที่ตรงกันข้ามกับรูปแบบสากล

รูปแบบสถาปัตยกรรมโพสต์โมเดิร์นอีกลักษณะหนึ่ง คือ แนวเน้นการสื่อความหมายทางสัญลักษณ์ เช่น รูปทรงของบ้านและช่องแสงกรอบหน้าต่างภายนอกมีลักษณะเป็นเหลี่ยมคมตัดไปตัดมาเหมือนรูปทรงของเพชรเจียรไนเนื่องจากเจ้าของบ้านเป็นบุคคลที่อยู่ในแวดวงของอัญมณี เป็นต้น

รูปแบบนีโอโมเดิร์น เป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมแนวโมเดิร์น ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมช่วงต้นของคริสต์ศตวรรษที่ 20 ที่มีลักษณะเฉพาะตัว คือสะอาด เก๋ขึงเกลามีรายละเอียดที่เรียบง่าย แต่งดงาม

5. แนวย้อนยุคสมัยรัชกาลที่ 5-7

เป็นลักษณะสถาปัตยกรรมสมัยใหม่กึ่งโบราณ คือการนำลักษณะเด่นของรูปแบบสมัยรัชกาลที่ 5-7 มาผสมผสานกับสถาปัตยกรรมปัจจุบัน ถ้าพิจารณาให้ดีจะเห็นความคล้ายคลึงกันของรูปแบบแนวนี้กับภูมิภาคนิยม โดยมีความแตกต่างกันที่รายละเอียด แนวภูมิภาคนิยมเน้นการใช้ลักษณะของหลังคาเป็นหลัก ขณะที่แนวย้อนยุคสมัยรัชกาลที่ 5-7 มั่นเน้นการนำรายละเอียดหรือลักษณะเด่นของสถาปัตยกรรมในสมัยรัชกาลที่ 5-7 มาดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงให้ดูสมัยใหม่ขึ้น

6. แนวเอกลักษณ์ไทย

ในงานอาคารพักอาศัยที่มีสถาปนิกออกแบบนั้นพบว่ามีหลายหลังที่แสดงออกอย่างชัดเจนถึงความพยายามและความตั้งใจของสถาปนิกที่จะนำเอาลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยมาใช้ในการออกแบบและก็สามารถออกแบบได้ดี รูปแบบมีการใช้วัสดุในท้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

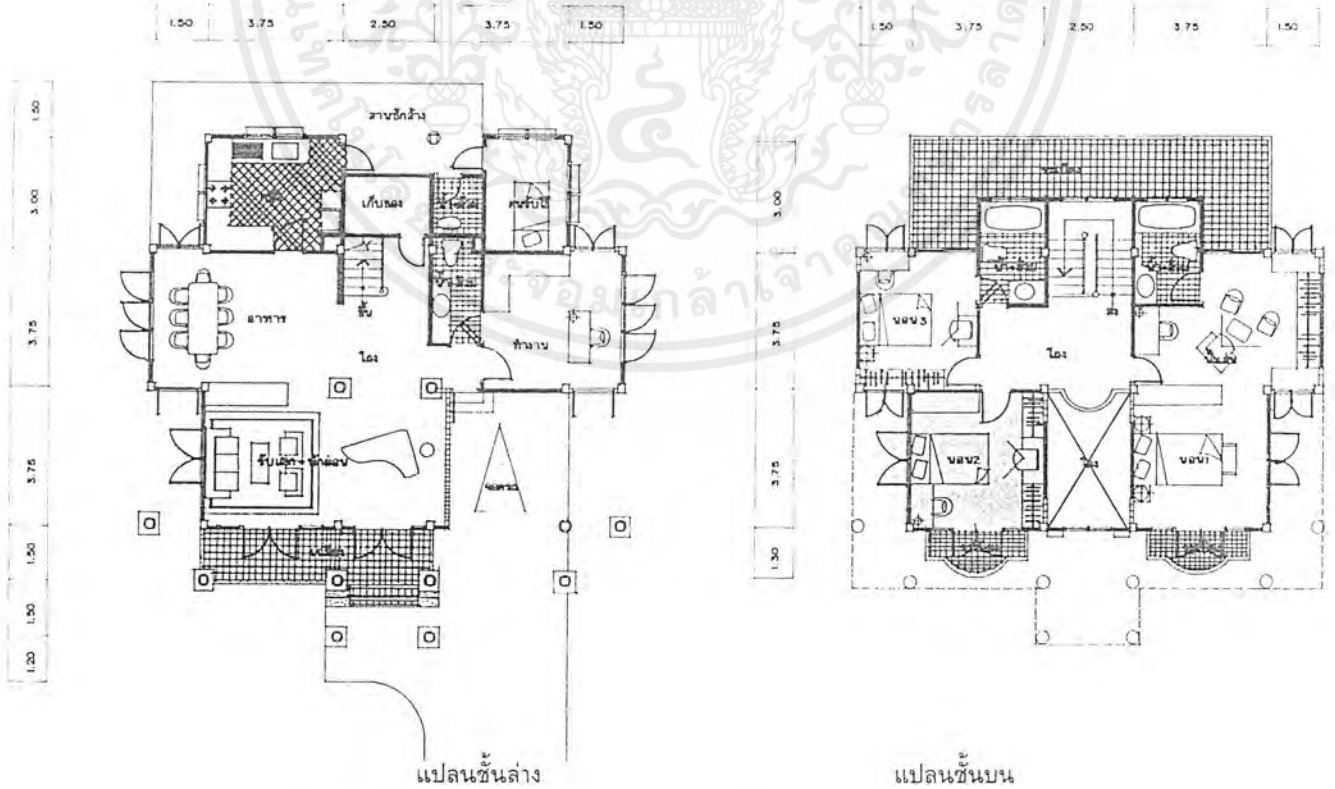
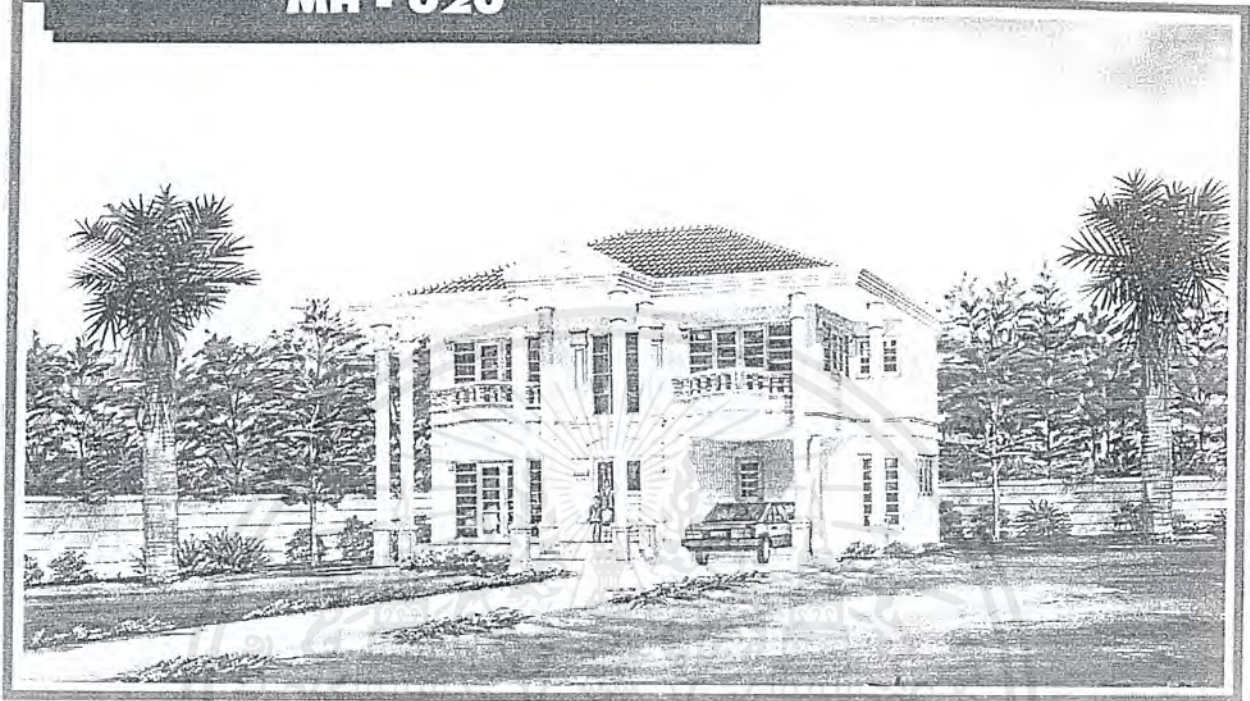
ตลาดและวิธีการก่อสร้างในปัจจุบัน เพื่อให้กลมกลืนกับอาคารในสภาพแวดล้อม เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้ใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน

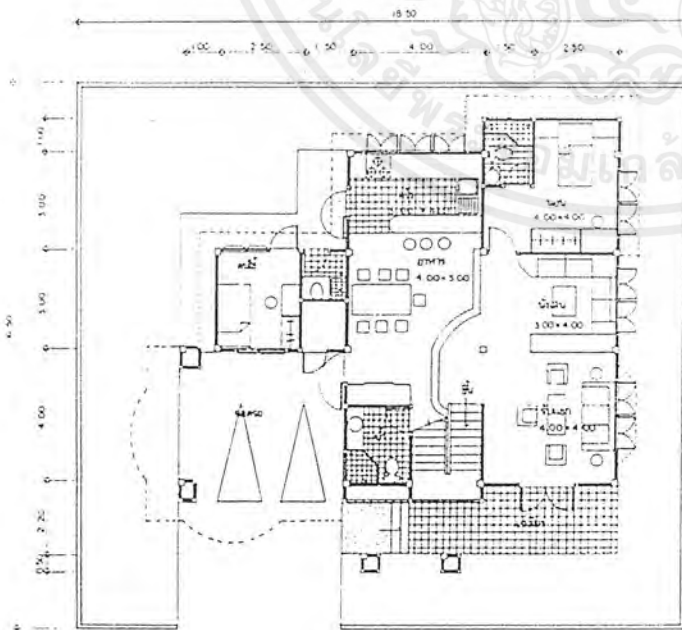
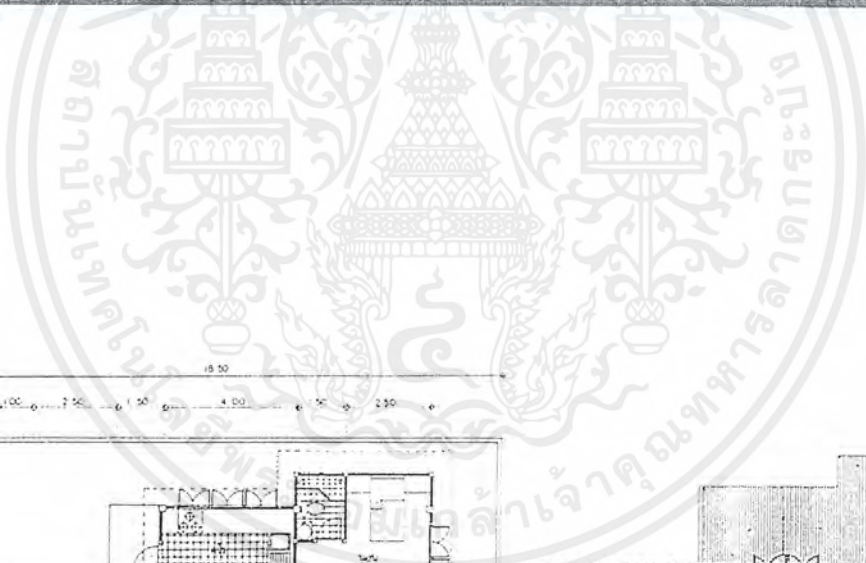
MH - 020



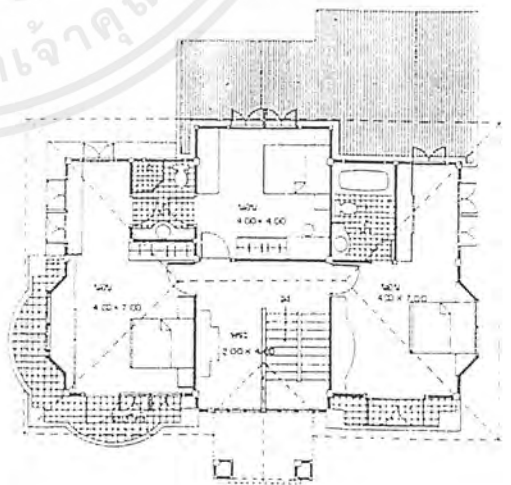
ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแบบบ้านพักอาศัยในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการคุ้มครองทางกฎหมายในบางกรณี หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสาร ผู้ใช้จะรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น

แบบบ้าน HP - 403



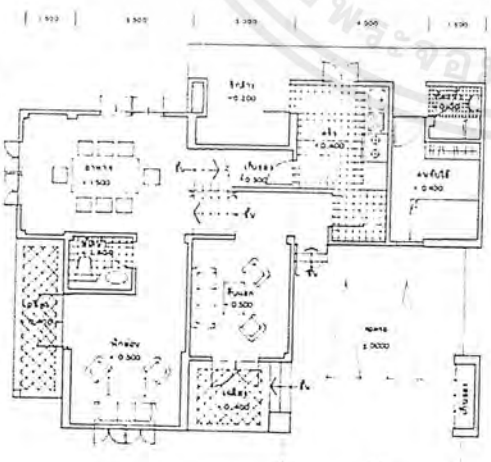
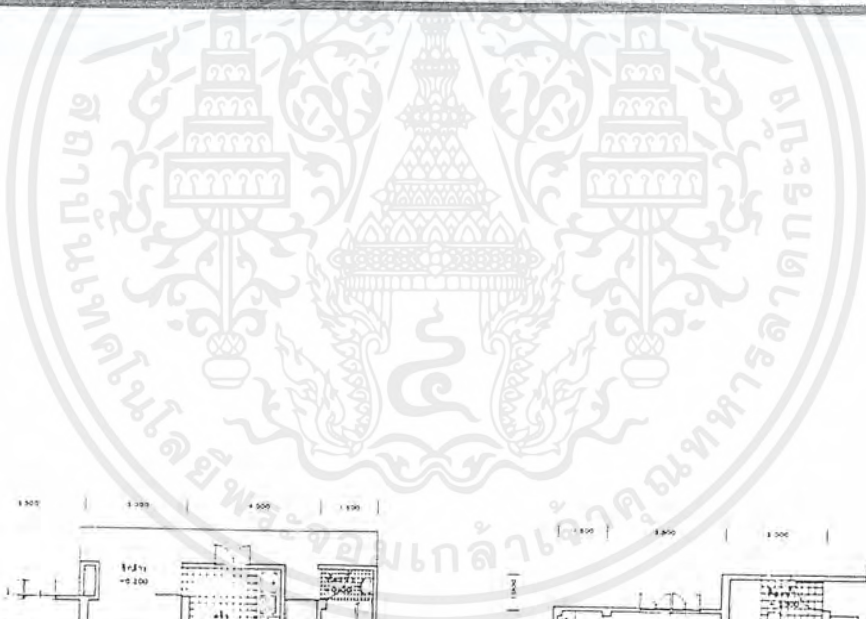
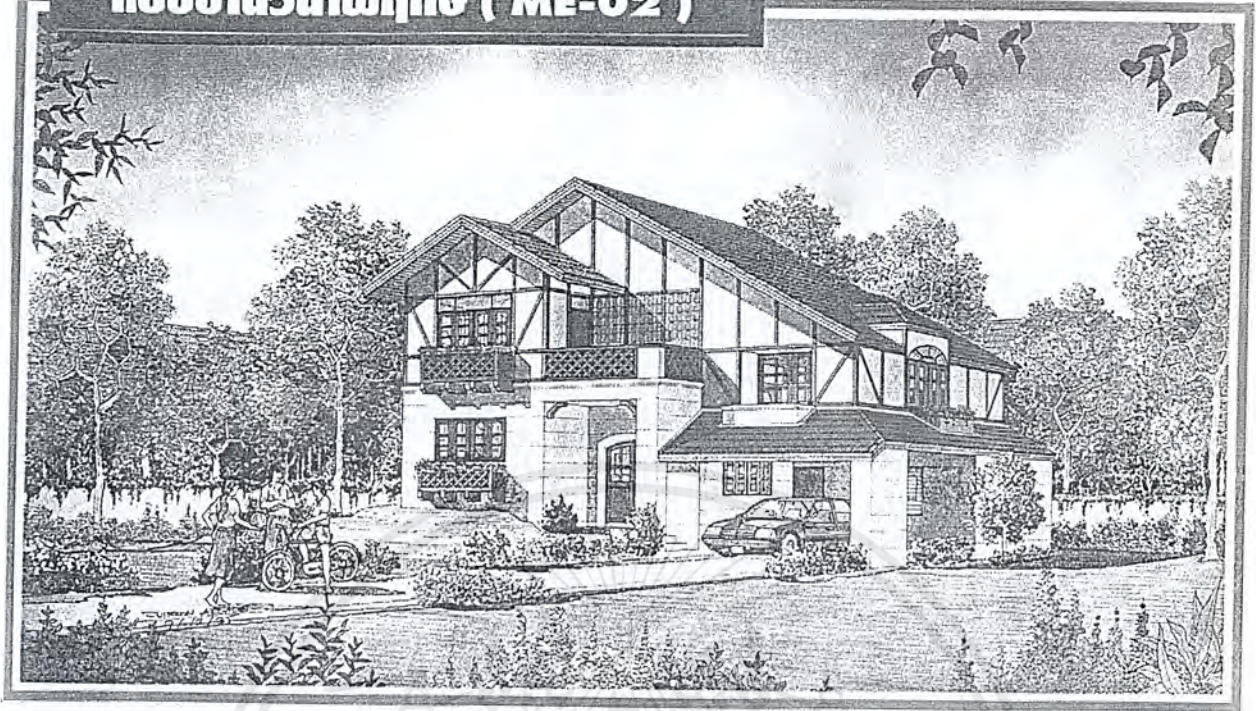
แปลนพื้นที่ล่าง



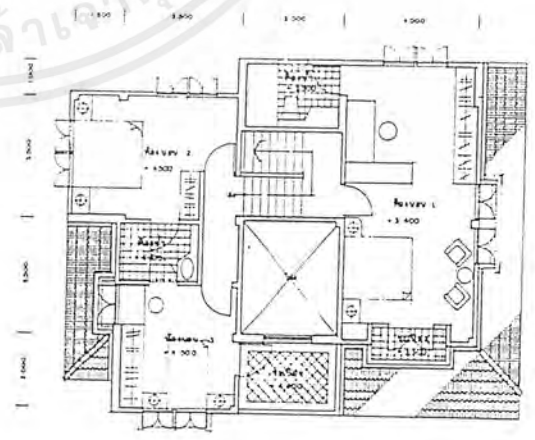
แปลนพื้นที่บน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบ้านวนาพฤกษ์ (ME-02)



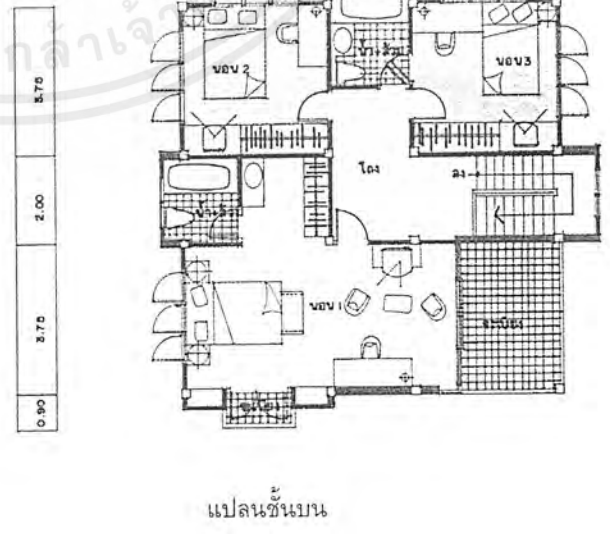
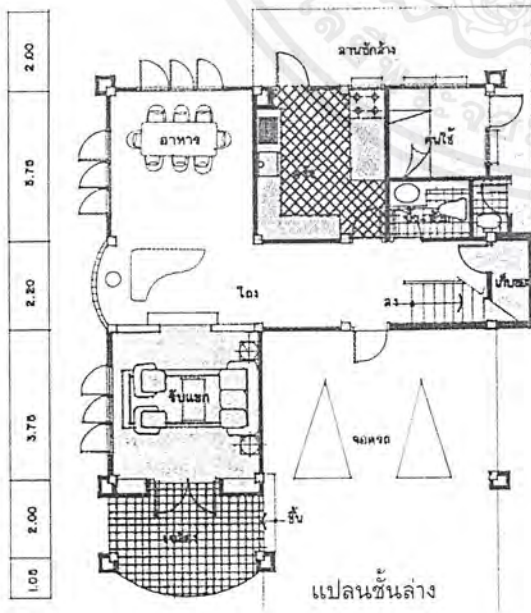
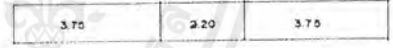
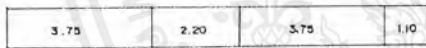
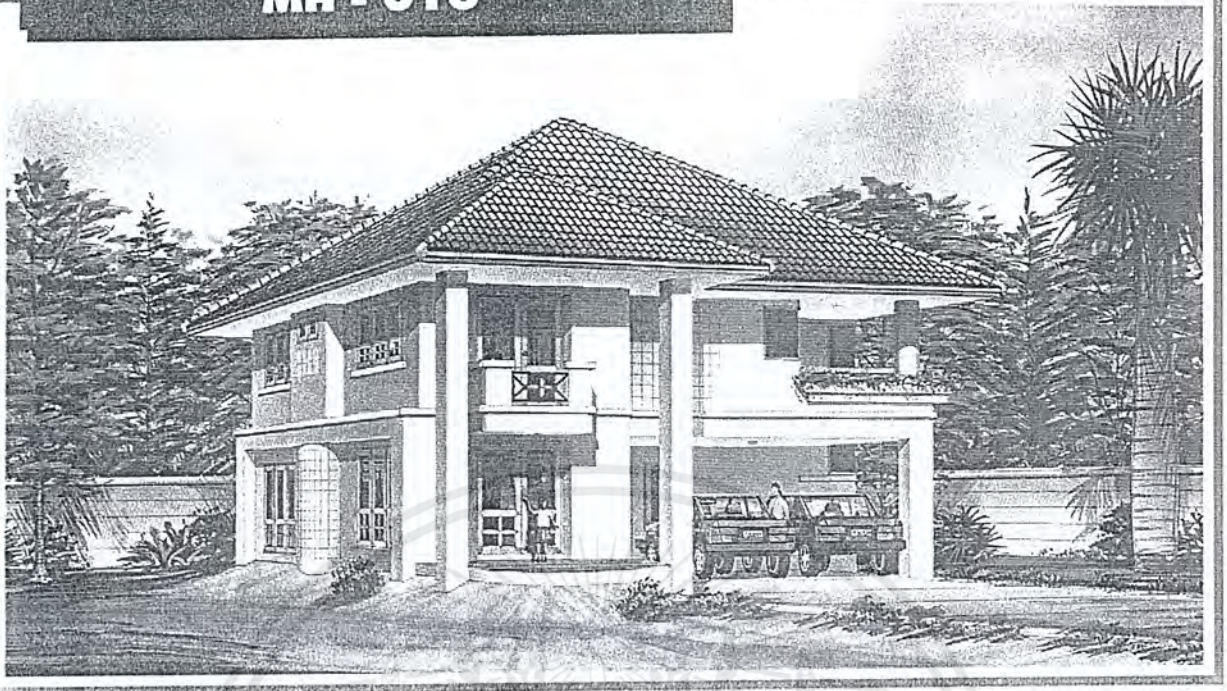
แปลนพื้นที่ล่าง



แปลนพื้นที่บน

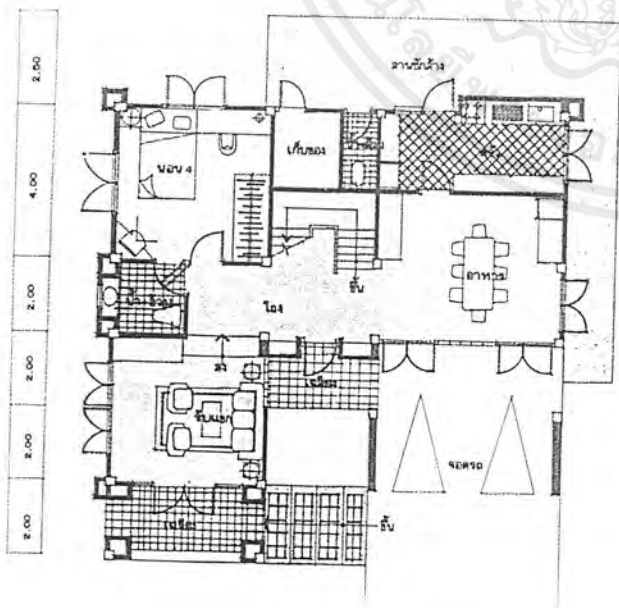
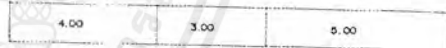
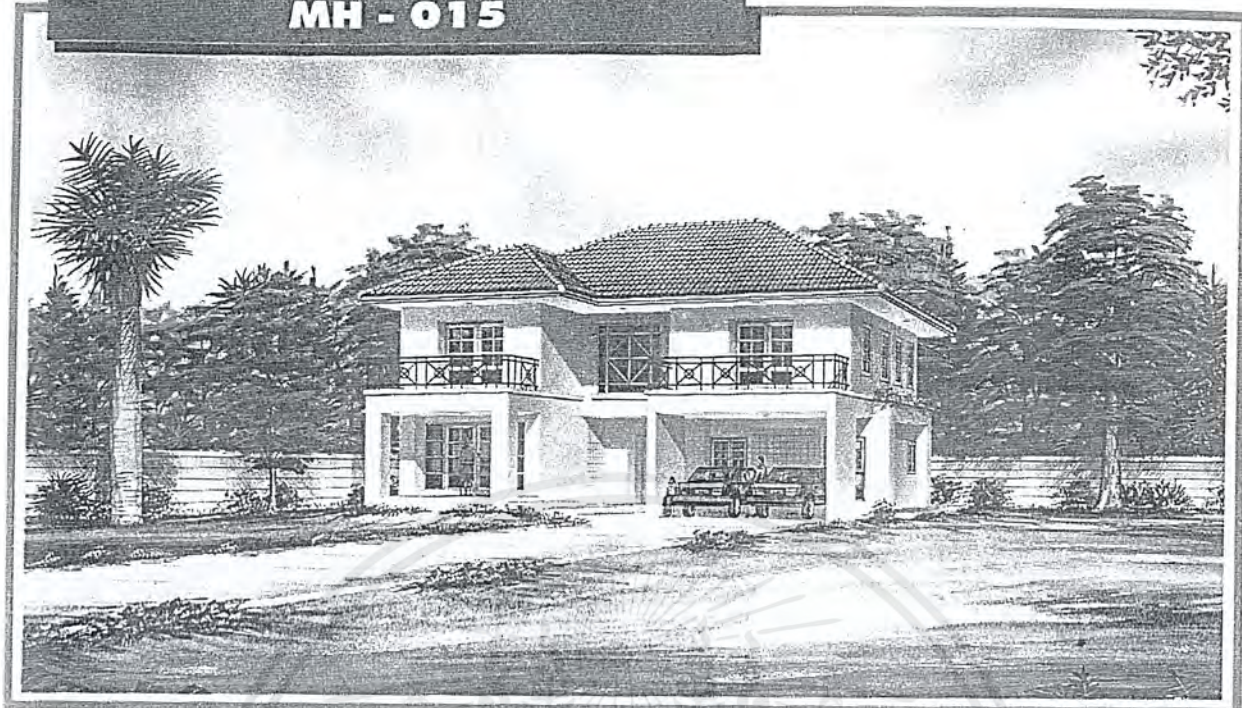
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MH - 016

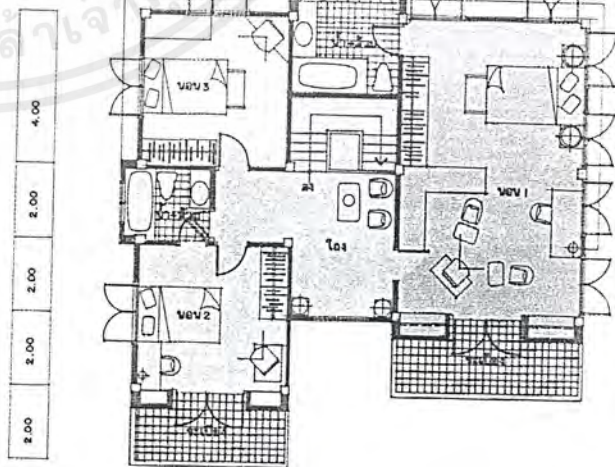


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MH - 015



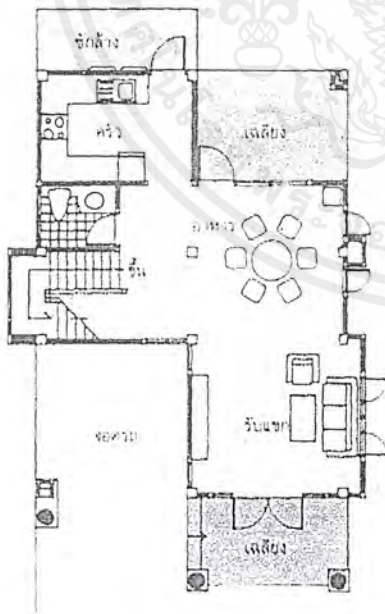
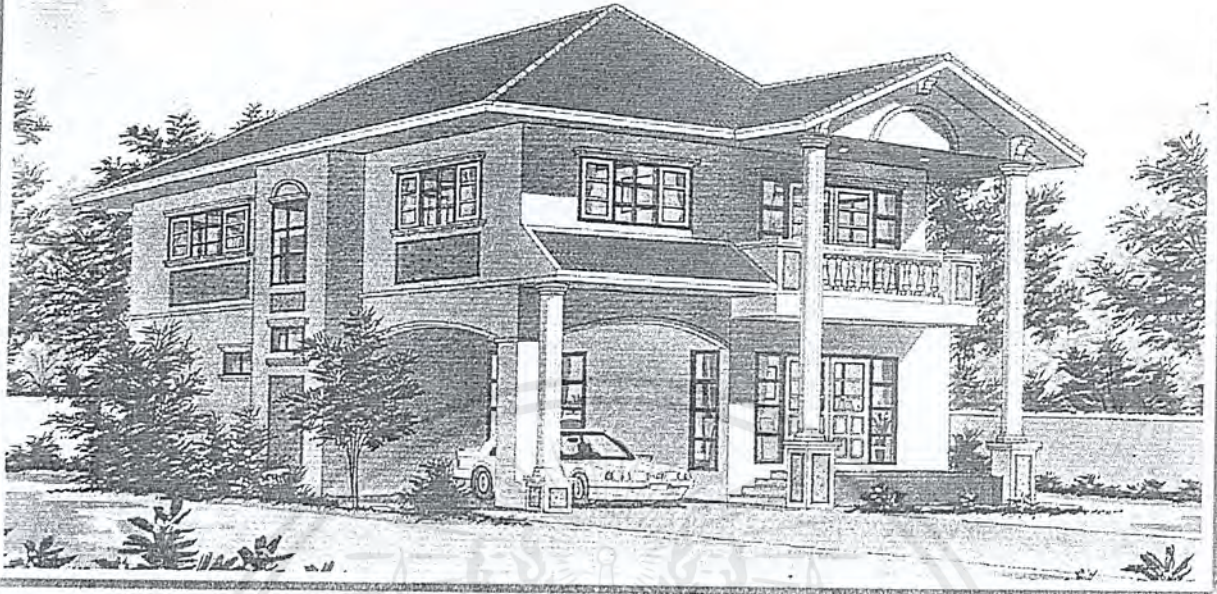
แปลนชั้นล่าง



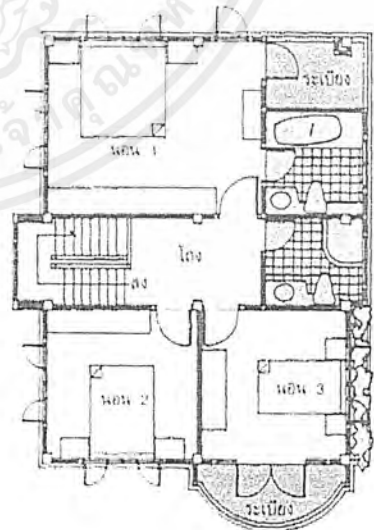
แปลนชั้นบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KANDA - 206



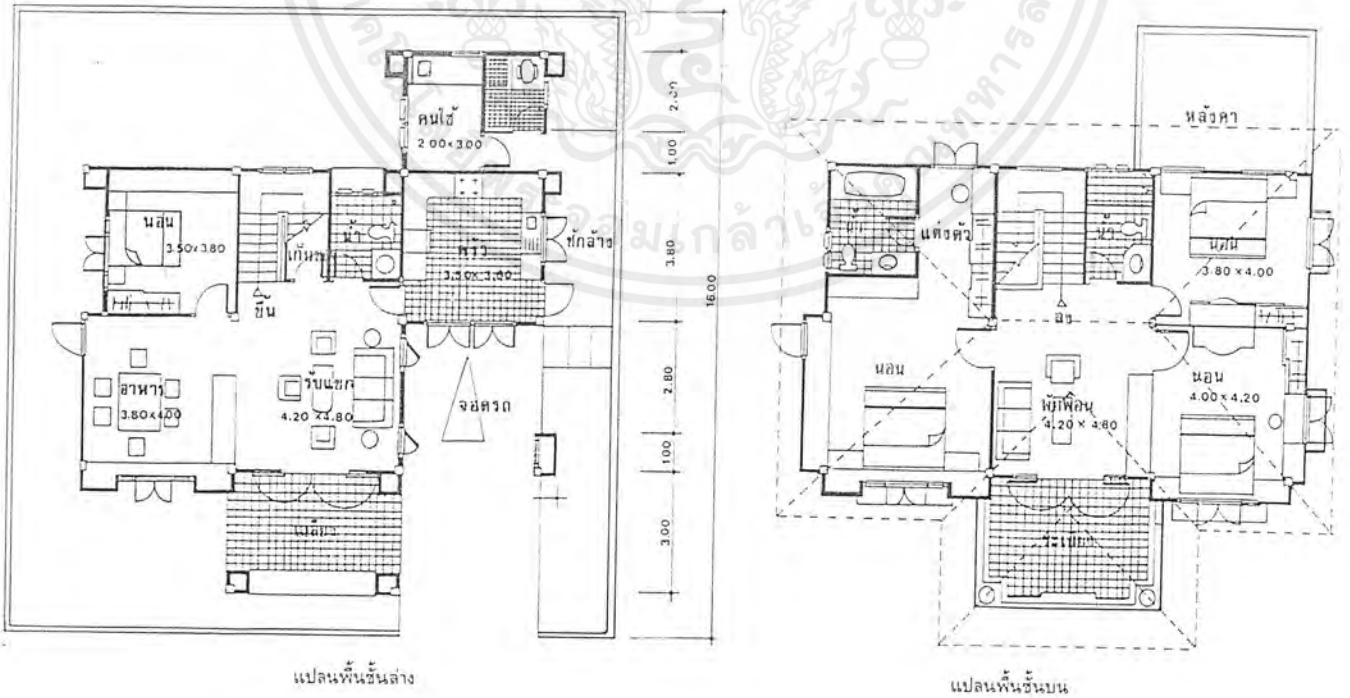
แปลนพื้นชั้นล่าง



แปลนพื้นชั้นบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบ้าน HP - 402



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบการตกแต่งภายในบ้านพักอาศัย

ในปัจจุบันมีการตกแต่งภายในบ้านพักอาศัยในหลายรูปแบบด้วยกัน และที่สามารถแบ่งแยกออกมาได้อย่างชัดเจน และได้เลือกมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบได้แก่

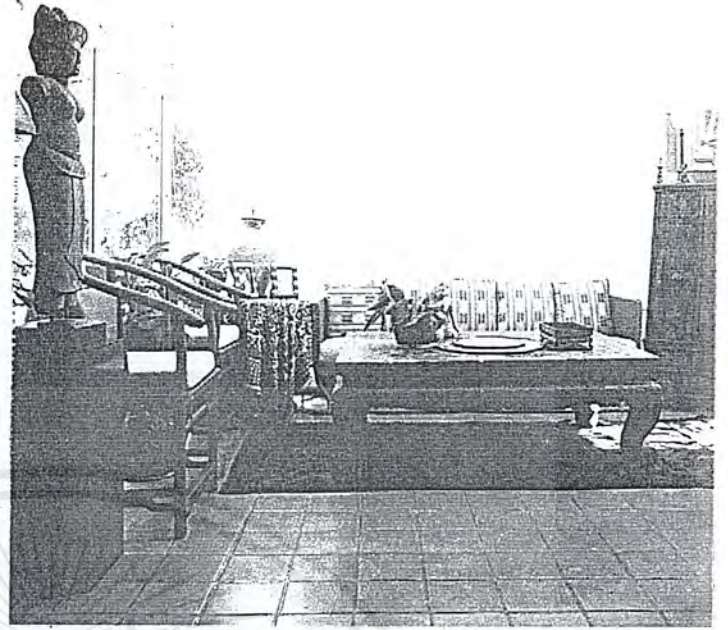
1. การตกแต่งในสไตล์ไทย
2. การตกแต่งในสไตล์โมเดิร์น
3. การตกแต่งในสไตล์ยุโรป

รูปแบบการตกแต่งบ้านในสไตล์ไทย

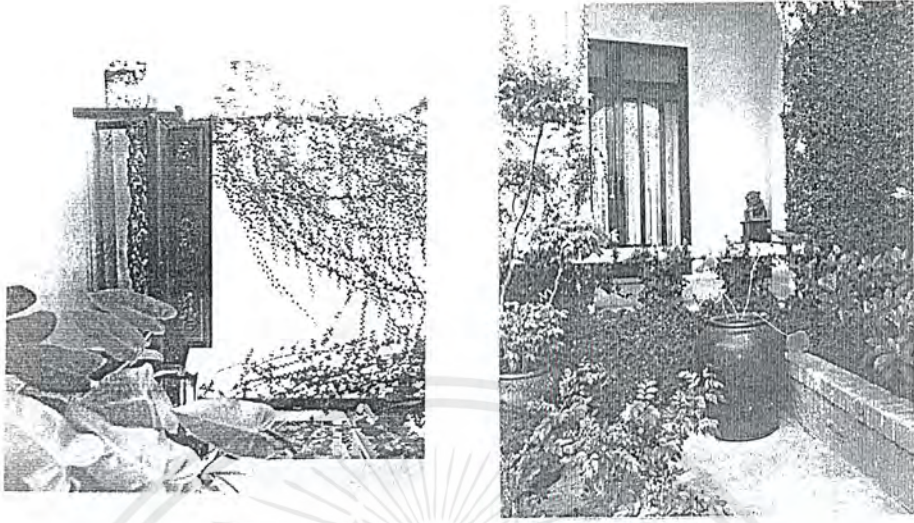


ภาพที่ 2.2 แสดงรูปแบบการตกแต่งในสไตล์ไทย

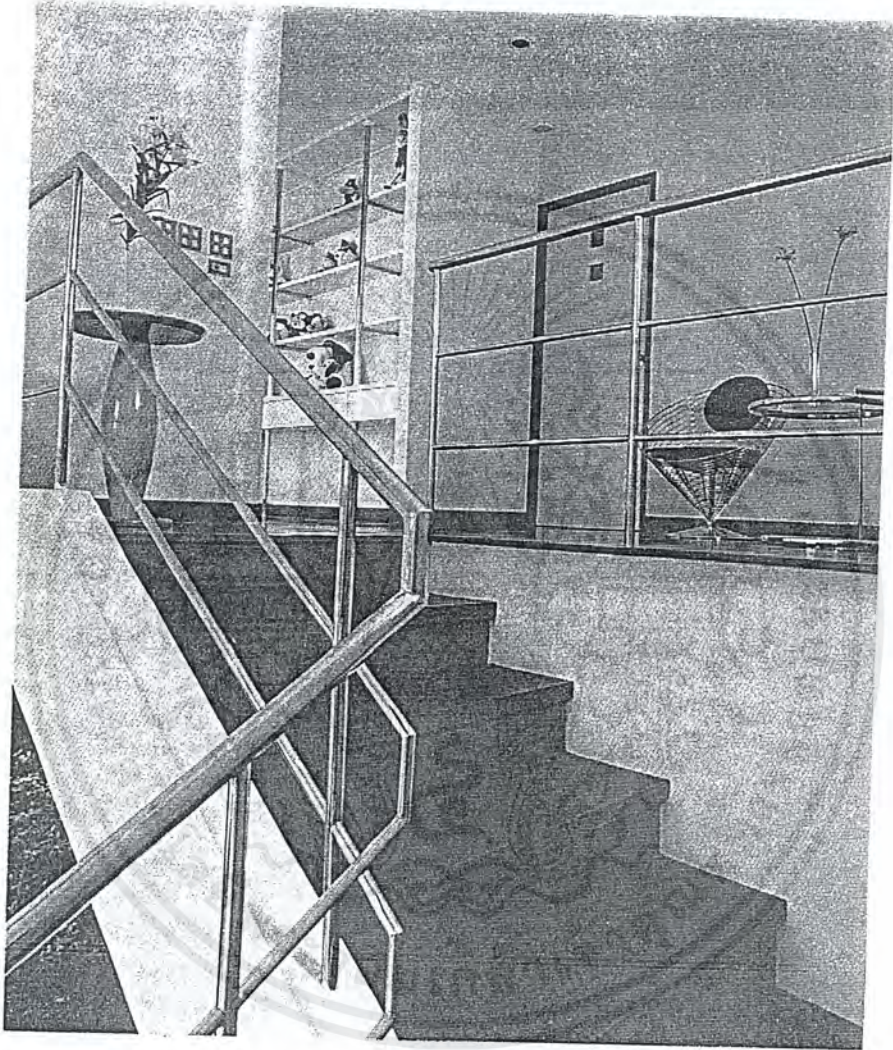
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

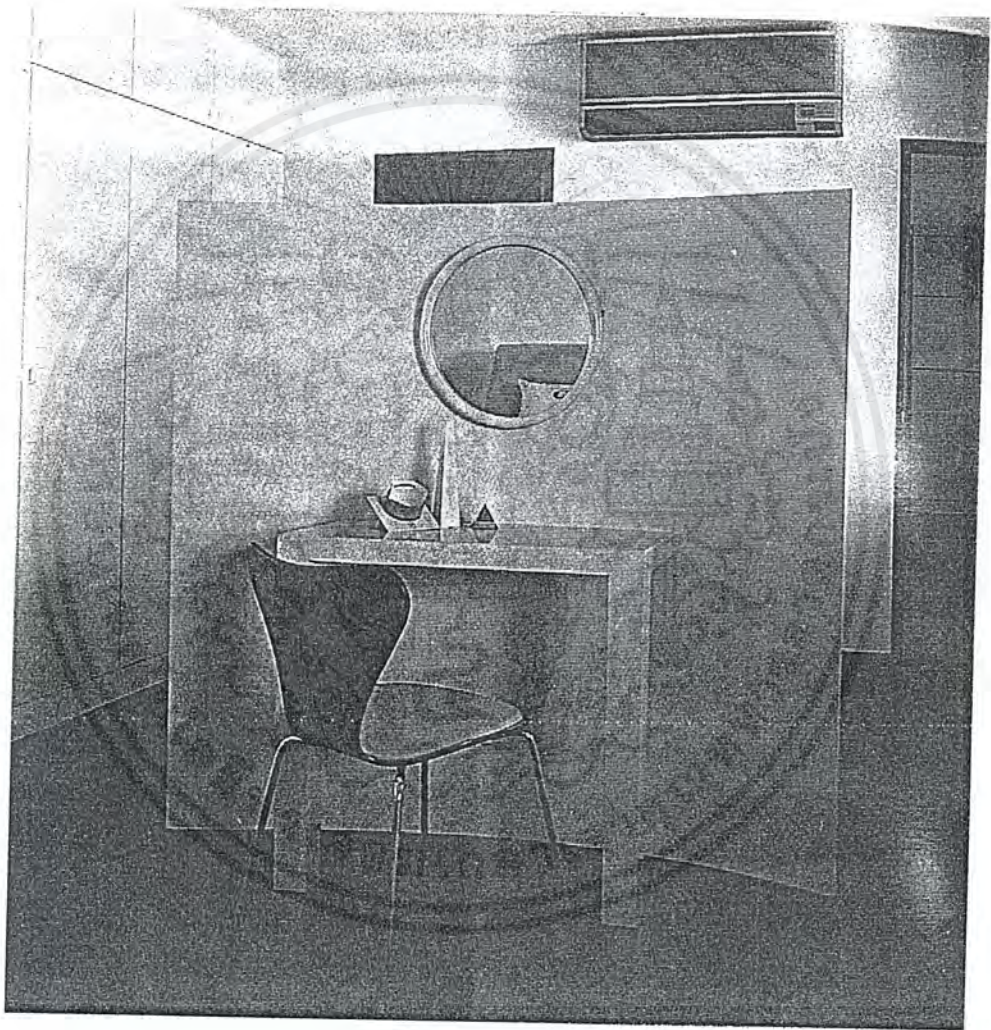


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

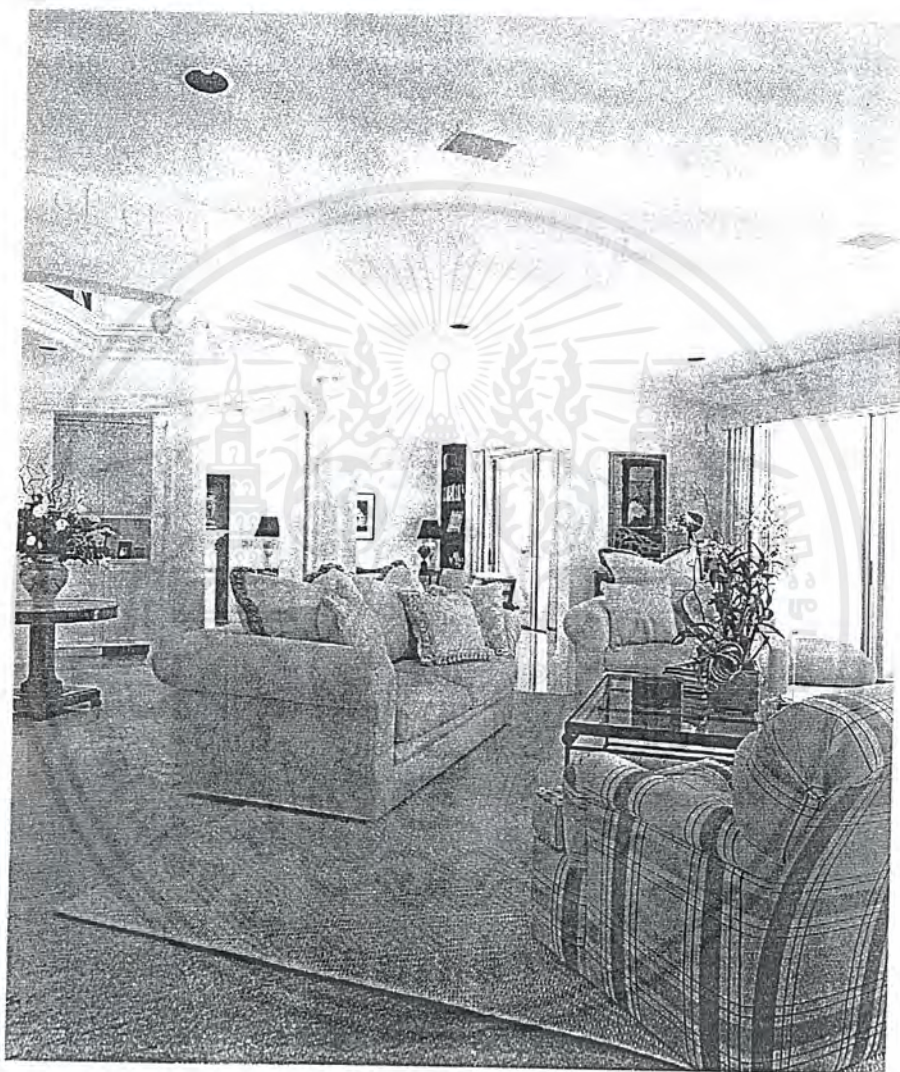


ภาพที่ 2.3 แสดงรูปแบบการตกแต่งสไตล์โมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

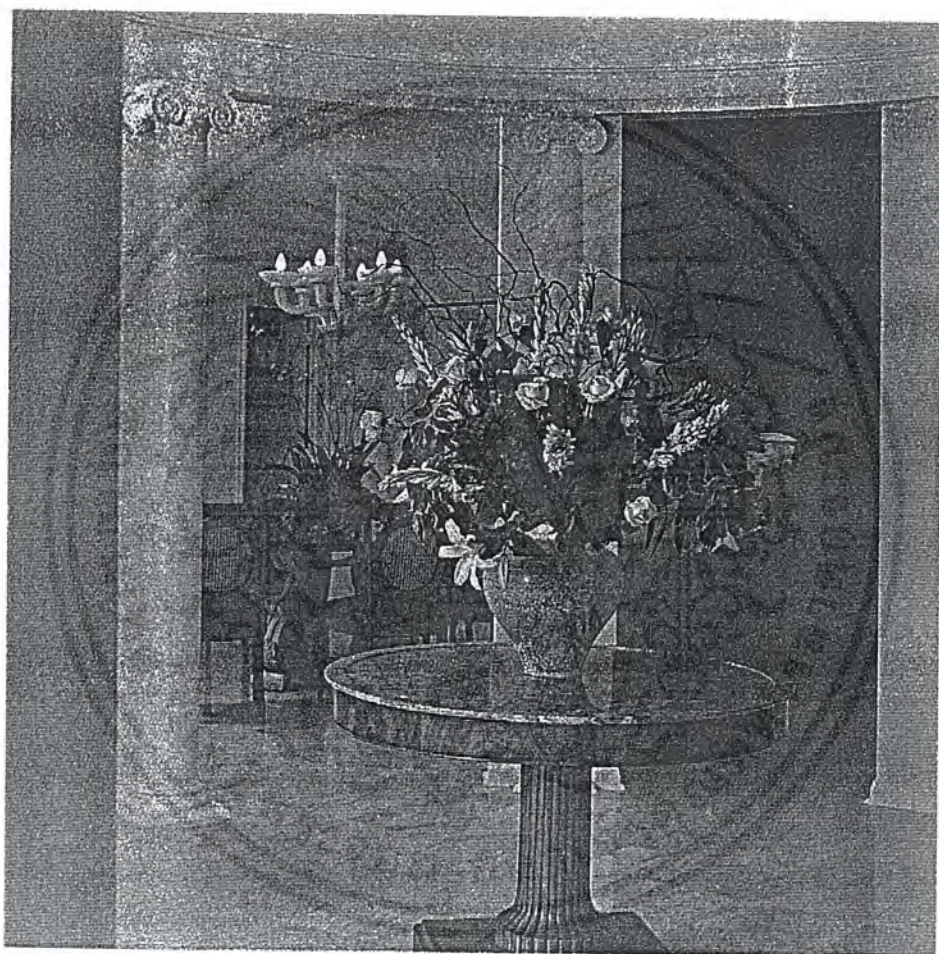


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



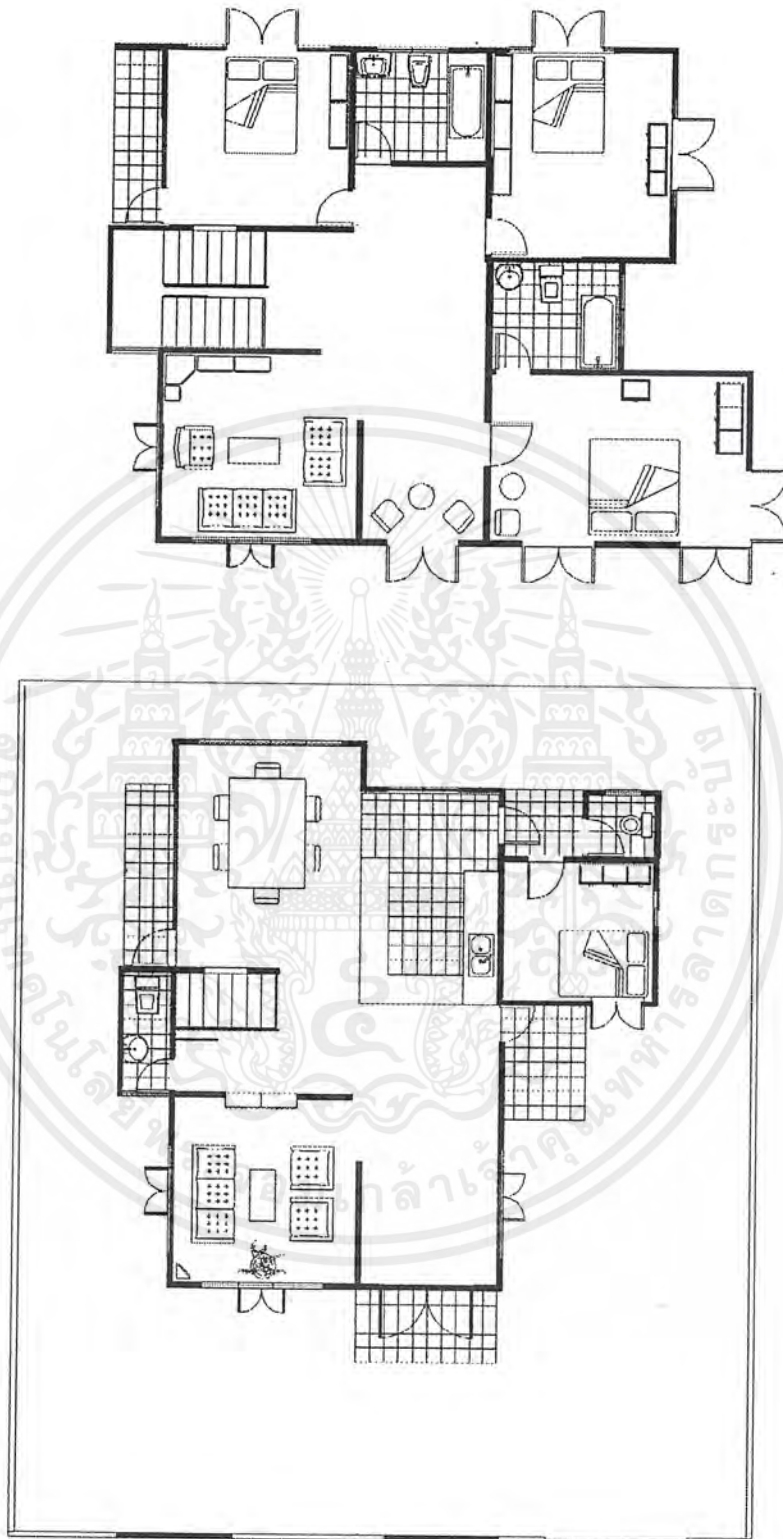
ภาพที่ 2.4 แสดงรูปแบบการตกแต่งสไตล์ยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลนแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งผลิตภัณฑ์ ส่วนที่เป็นสีแดงคือเซรามิกส์บล็อกที่ประกอบติดตั้งแล้ว



รูปที่ 2.5 แสดงบริเวณที่จะติดตั้งผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลผู้บริโภครวม

2.2.1 พฤติกรรมการใช้งาน

โดยทั่วไปแล้วบ้านจะมีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

หน่วยพักผ่อน - ห้องครอบครัว
- ห้องรับแขก
- ห้องอาหาร

หน่วยบริการ - ครัว
- ที่จอดรถ
- ห้องคนใช้
- ห้องเก็บของ

หน่วยส่วนตัว - ห้องนอน
- ห้องน้ำ

หน่วยพักผ่อน
ห้องรับแขก

ห้องรับแขกเกือบจะเป็นห้องเดียวที่มีผู้นั่งมาไขว่คว้า นอกจาก นี้ยังใช้เป็นที่พักผ่อน เป็นห้องสมุด เป็นห้องดนตรี เป็นห้องรับรอง ห้องคนควา และบางครั้งก็เป็นที่รับประทานอาหาร ในบ้านเล็กๆ บางครั้งห้องรับแขกใช้เป็นที่พักของญาติผู้มาเยี่ยมเยือนในบางกรณี ห้องอาหาร ห้องรับแขก อาจจะเป็นห้องเดียวกัน แต่ใช้ตุ๊กกัน เพื่อแสดงความแตกต่างของประโยชน์ใช้สอย ถ้าบางครั้งต้องการจะให้เป็นที่ปิดกั้นใช้บ้านเดี่ยวหรือบ้านเพ็ญมกัน

ห้องอาหาร

เป็นที่ที่ครอบครัวมารวมกันรับประทานอาหารและอาจจะมีแขกในบางครั้ง โต๊ะมักจะมีขนาดนั่งได้ 8-12 คน

ห้องอาหารอาจจะมีตำแหน่งได้หลายตำแหน่งเช่น อยู่ติดกับห้องครัว ทำให้ประหยัดเวลาเดิน อยู่ติดกับห้องรับแขกโดยแยกจากกันได้โดยมีฉากกั้น หรือแบบอยู่ภายนอก เช่นอยู่บนเฉลียงหรือระเบียง

ห้องครอบครัว (FAMILY ROOM)

เป็นจุดรวมของครอบครัว บ้านขนาดใหญ่จริงๆจึงจะมีการแยกห้องเย็บผ้า ห้องเด็กเล่น ห้องทำงานอดิเรก หรือห้องดนตรี ซึ่งสามารถที่จะนำมาวมกันได้เป็นห้องครอบครัว สำหรับบ้านที่ไม่ใหญ่มาก โดยมากจะอยู่ใกล้กับห้องรับแขกจะพบบ่อยๆว่าอยู่ใกล้ห้องอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะว่าต้องใช้บริการจากห้องนี้ถ้าอยู่ติดกับห้องอาหารหรือรับแขกเรามักจะใช้ร่วมกันเวลาจัดงาน ดังนั้นฝ้าด้านที่อยู่ติดกันอาจกันด้วยบานเฟี้ยม ฉากหรือบานเลื่อน
ห้องทำงาน

จะใช้เป็นห้องเขียนหนังสือ ห้องเขียนแบบ ห้องทำงานอดิเรก หรือจะใช้เป็นสำนักงานเล็กๆ สำหรับผู้เป็นครู นักเรียน ห้องนี้ก็ใช้เป็นห้องเขียนหนังสือ สำหรับวิศวกรหรือสถาปนิกก็จะเป็นสตูดิโอ

หน่วยบริการ

ห้องครัว

การทำอาหารคือจุดใหญ่ของครอบครัว แต่บางครั้งก็เป็นที่รับประทานอาหารด้วย หรือในต่างประเทศยังใช้เป็นที่พักผ้า เนื่องจากต้องการประหยัดเนื้อที่
ห้องอเนกประสงค์

รวมถึงการซักผ้า การอบผ้า รีดผ้า เย็บผ้าและอุปกรณ์ในการทำความสะดวกควรมีเคาน์เตอร์และตู้เก็บของ ขนาดเนื้อที่ประมาณ 10 ตร.เมตร

หน่วยส่วนตัว

ห้องนอน

1 ใน 3 ของเวลาทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องเป็นที่พักผ่อนได้อย่างสบาย สมาชิกในครอบครัวจะต้องมีห้องส่วนตัว ครอบครัวที่ไม่มีลูกอาจมีห้องนอนเพียงห้องเดียว แต่ควรมี 2 ห้องเพื่อเป็นที่รับรองแขก บ้าน 3 ห้องนอนเป็นบ้านสำหรับครอบครัวที่มีบุตรชายหญิงอย่างละ 1 คน ถ้าสมาชิกในครอบครัวเพิ่มขึ้น ลูกชายก็ให้อยู่รวมกัน ลูกสาวก็ให้อยู่รวมกัน ซึ่งถ้าเป็นบ้าน 2 ห้องนอนก็ทำไม่ได้ มีบ่อยครั้งที่มิห้องนอนถึง 4 ห้องนอนซึ่งแม้จะไม่ได้ใช้แต่อาจจะใช้เป็นห้องหนังสือหรือห้องนอนรับรองแขก

ห้องน้ำ

อาจจะรวมที่แต่งตัว ที่ออกกำลังกายและที่ซักเสื้อผ้า เป็นต้น การที่ใช้สะดวกคือแต่ละห้องนอนควรมีห้องน้ำประจำ ถ้าทำไม่ได้ก็ควรจะให้ห้องนอนใหญ่มีห้องน้ำส่วนตัว 1 ห้อง ส่วนอีก 2 ห้องใช้ห้องน้ำร่วมกัน

2.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.3.1 รูปแบบและขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

อิฐแก้ว (GLASS BLOCK)

อิฐแก้ว เป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการหลอมทรายแก้วกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ ที่อุณหภูมิ 1,500 องศาเซลเซียสจนเป็นน้ำผ่านชั้นตอนต่อเนื่องไปยังเครื่องเชื่อม เพื่อเชื่อมเป็นก้อนกลางที่มีความหนา ผิวแก้วทั้ง 2 ด้านเข้าด้วยกัน พร้อมกับไล่อากาศออก เพื่อให้ภายในอิฐแก้วมีสภาพเป็นกึ่งสุญญากาศ จากนั้นจึงนำเข้าไปอบเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของเนื้อแก้ว ตรวจสอบคุณภาพอย่างละเอียดด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์และพนักงานที่มีความชำนาญ และพินิจชาวต่างชาติของอิฐแก้ว เพื่อเน้นให้อิฐแก้วดูสว่าง สีมันชัดเงาขึ้นและยังเป็นตัวช่วยยืดเกาะปูนซีเมนต์เวลาติดตั้ง

ชนิดของอิฐแก้ว

แยกประเภทตามลักษณะทางกรรมวิธีการผลิต ได้แก่

1. อิฐแก้วตัน - เป็นอิฐแก้วที่มีความหนาเป็นพิเศษชั้นเดียวยังไม่ผลิตในประเทศไทย ในต่างประเทศนิยมทำเป็นสกายไลท์หรือทางเดิน เช่นตามบริเวณรถไฟฟ้าใต้ดิน สะพานคนข้าม เป็นต้น หรือออกแบบเป็นกระเบื้องหลังคาแก้วเลยก็มี
2. อิฐแก้วบล็อกกลาง - เป็นอิฐแก้วแบบทั่วไป มีผลิตในประเทศไทย ลักษณะเป็นแก้วหนา 2 ชั้นเชื่อมเข้าด้วยกัน ตรงกลางเป็นกึ่งสุญญากาศ จึงทำหน้าที่เป็นฉนวนชั้นที่ 3
3. อิฐแก้วดัดแปลง - เป็นอิฐแก้วที่ดัดแปลงพิเศษจากข้อ 1 และ 2 เพื่อการใช้งานเฉพาะเช่น การเข้ามุม การระบายลม การกันกระสุน และการปูทางเดิน

แยกประเภทตามลักษณะการนำไปใช้งาน ได้แก่

1. การนำไปใช้เป็นโครงสร้างภายนอก จะมีความหนาของสันขอบ 100 มิลลิเมตร ตามความหนาของผนังอิฐที่ปูนทั่วไป เพื่อความเรียบลื่นสัมผัสกับผิวปูนไม่เป็นแนวบัวตกร่อง
2. การนำไปใช้เป็นการตกแต่งภายใน จะมีความหนาของขอบ 80 มิลลิเมตร

แยกประเภทตามสี ได้แก่

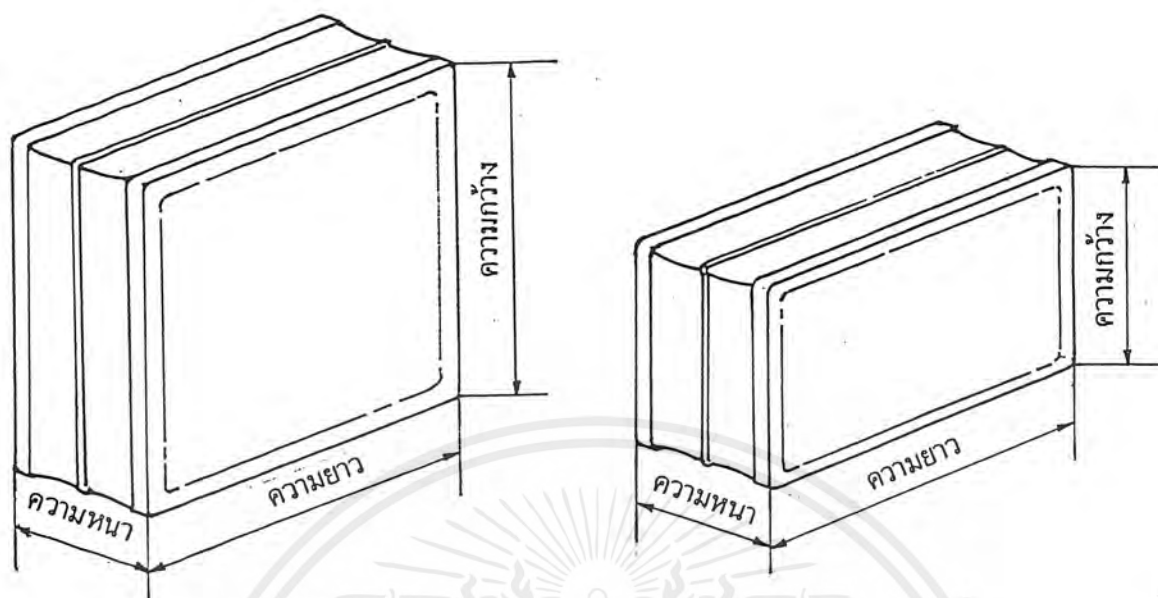
1. อิฐแก้วใส หรืออิฐแก้วไม่มีสี
2. อิฐแก้วสี

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แก้วบล็อกกลาง

ขนาด น้ำหนัก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ความกว้าง ความยาว ความหนา น้ำหนัก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนให้เป็นไป

ตามตาราง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตาราง ความกว้าง ความยาว ความหนา น้ำหนัก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

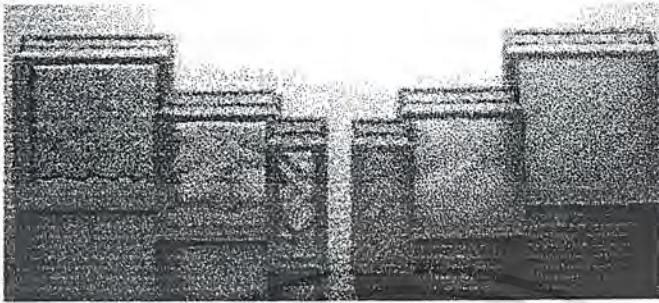
ความกว้าง +/- 2 มิลลิเมตร	ความยาว +/- 2 มิลลิเมตร	ความหนา +/- 2 มิลลิเมตร	น้ำหนักต่ำสุด กิโลกรัม
90	300	100	2.4
115	115	80	1.0
115	240	80	1.8
190	190	80	2.2
196	300	100	4.5
240	240	80	3.5
300	300	100	6.7

หมายเหตุ ความหนาของปูนกอกในรอยต่อมาตรฐานแนะนำให้เท่ากับ 10 มิลลิเมตร

ขนาดสัดส่วนของอิฐแก้ว

ขนาดของอิฐแก้วโดยทั่วไปที่มีผลิตขายอยู่ในท้องตลาดได้แก่ขนาด 190×190×80 มม. , 240×240×80 มม. และ 240×115×80 มม. สำหรับงานตกแต่งภายใน ขนาด 190×190×10 มม. สำหรับงานก่อที่ใช้เป็นผนังอาคารและมีขนาดพิเศษคือ 200×200×21 มม. , 160×160×30 มม. , 145×145×25 มม. เป็นแผ่นเคลือบสำหรับปูทางเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



aqua-marine wavy



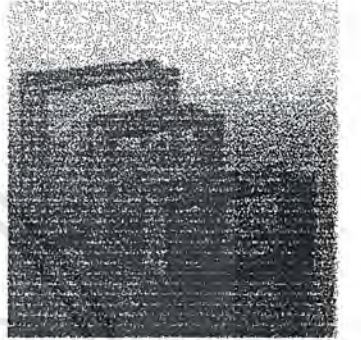
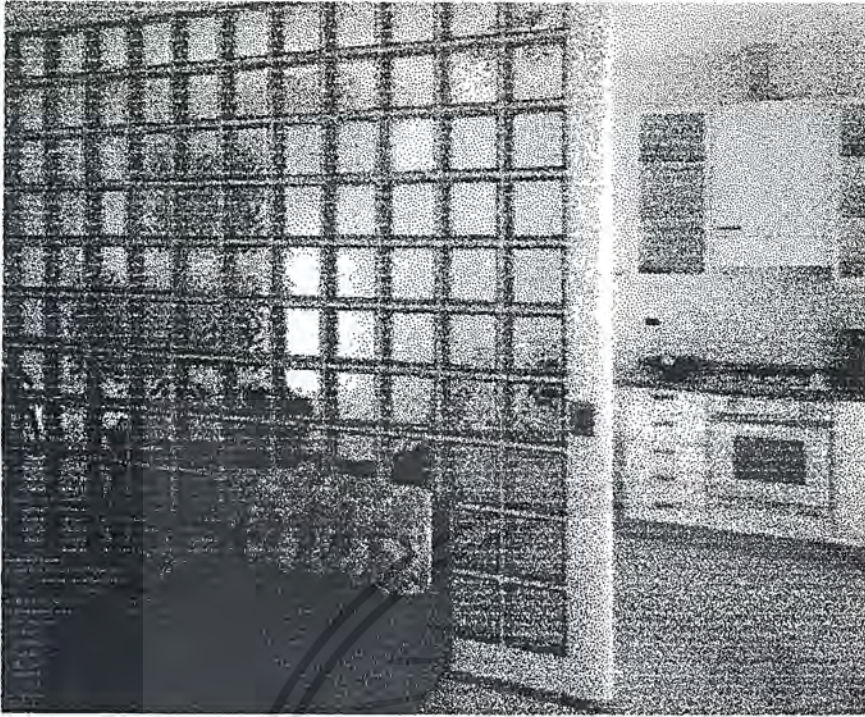
turquoise wavy



pink wavy

ภาพที่ 2.6 แสดงรูปแบบอิฐแก้วฟิเดนซา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่แสดงรูปแบบอิฐแก้วฟิเดนชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางเทคนิคอิฐแก้ว FIDENZA

ขนาด	190×190×80 ซม.
น้ำหนัก	2.4 kg.
น้ำหนักโครงสร้าง	1.29 kn./m ²
การส่องผ่านของแสง	
Transparent	78%
color	40%
การป้องกันเสียง	40 dB
การส่งผ่านความร้อน	k = 3.02 w/m ² .k
การป้องกันไฟ	60 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบอิฐแก้วยี่ห้อต่างๆ
อิฐแก้ว ตราช่างแก้ว



พริ้วแก้ว
CLOUD
BG 198/01
BG 1910/01



ประกายแก้ว
SQUARE, SMALL
BG 198/02
BG 1910/02



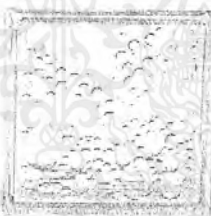
จตุรัสแก้ว
SQUARE, LARGE
BG 198/03
BG 1910/03



แก้วสุริยะ
SUN
BG 198/04



แก้วพิรุณ
DEW
BG 198/09



ฟองแก้ว
BUBBLE
BG 198/12
BG 1910/12



แก้วมูหบา
LOTUS
BG 198/15
BG 1910/15



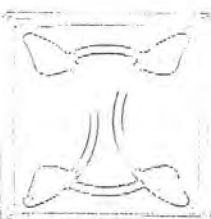
พิกุลแก้ว
PIKUL
BG 198/16



แก้วไพลิน
PAILIN
BG 198/18



แก้วสายรุ้ง
RAINBOW
BG 198/20



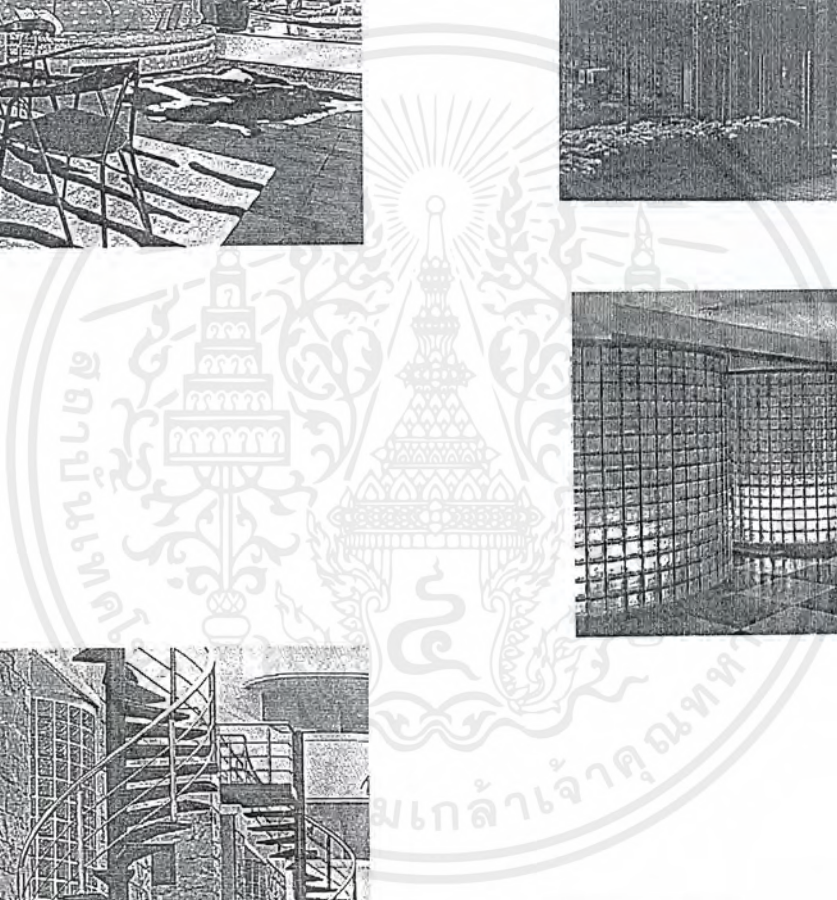
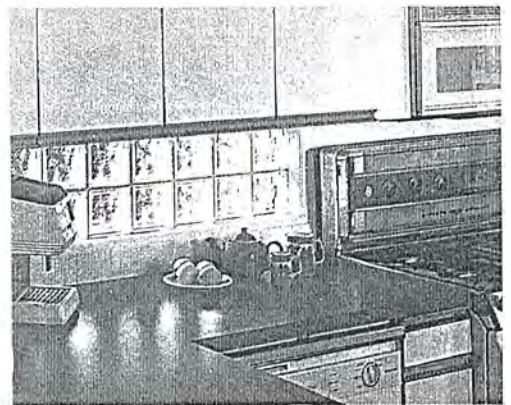
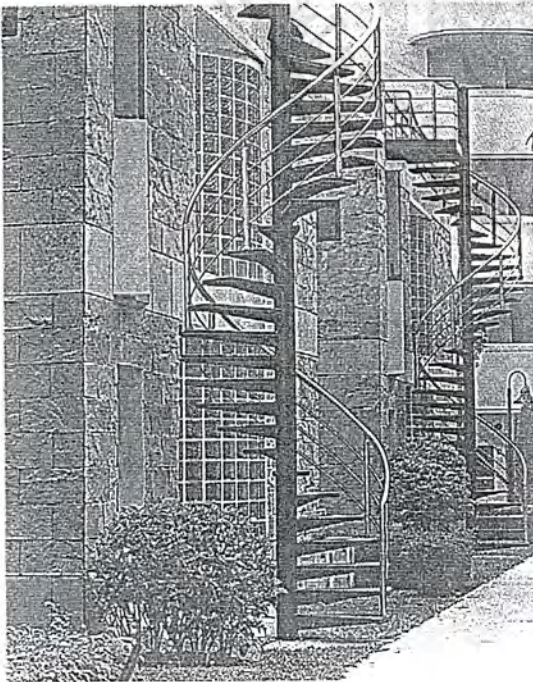
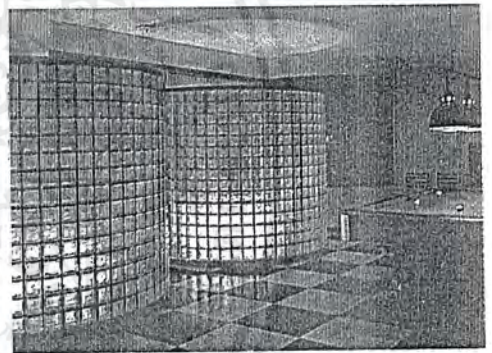
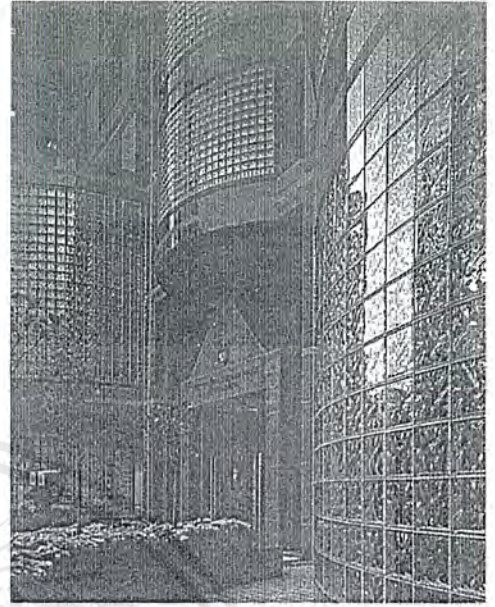
แก้วพฤษภา
TENDRIL
BG 198/21



ผลึกแก้ว
CRYSTAL
BG 198/22

ภาพที่ แสดงรูปแบบของอิฐแก้วตราช่างแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



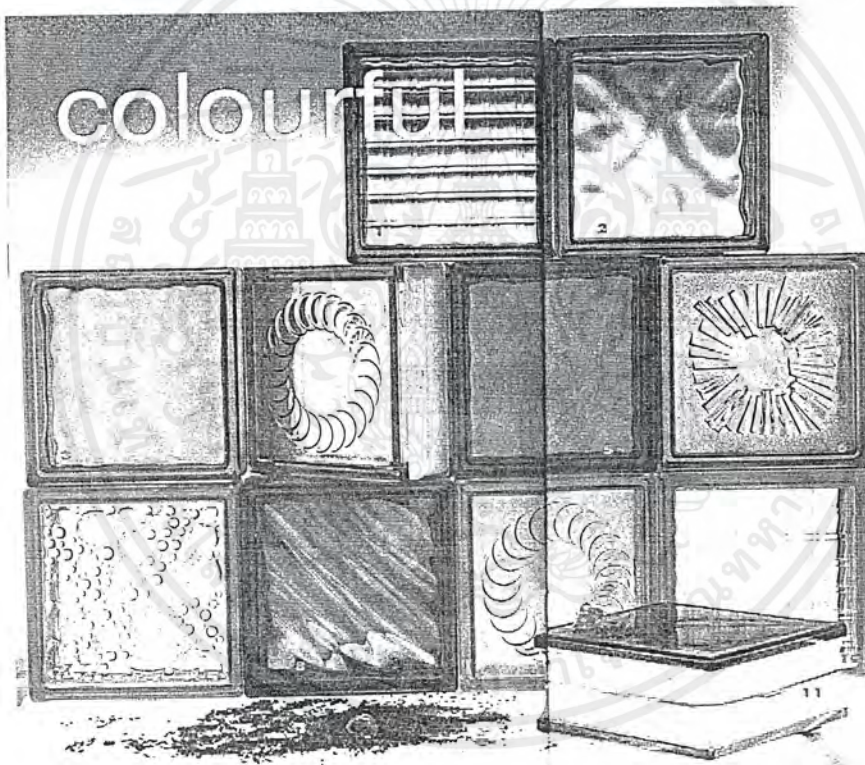
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางเทคนิคอิฐแก้วตรา ช้างแก้ว

ขนาด	190×190×80 ซม.
น้ำหนัก	2.6 kg.
น้ำหนักโครงสร้าง	<1.14 kn./m ²
การส่องผ่านของแสง	
Transparent	75%
color	40%
การป้องกันเสียง	40-49 dB
การส่งผ่านความร้อน	k = 2.98 w/m ² .k
การป้องกันไฟ	60 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

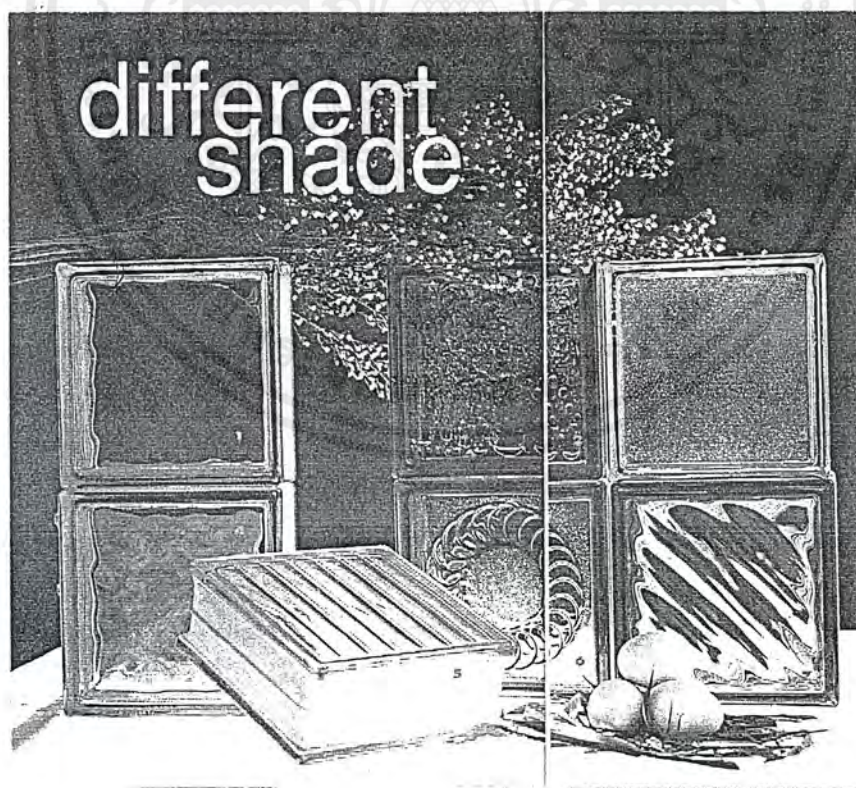
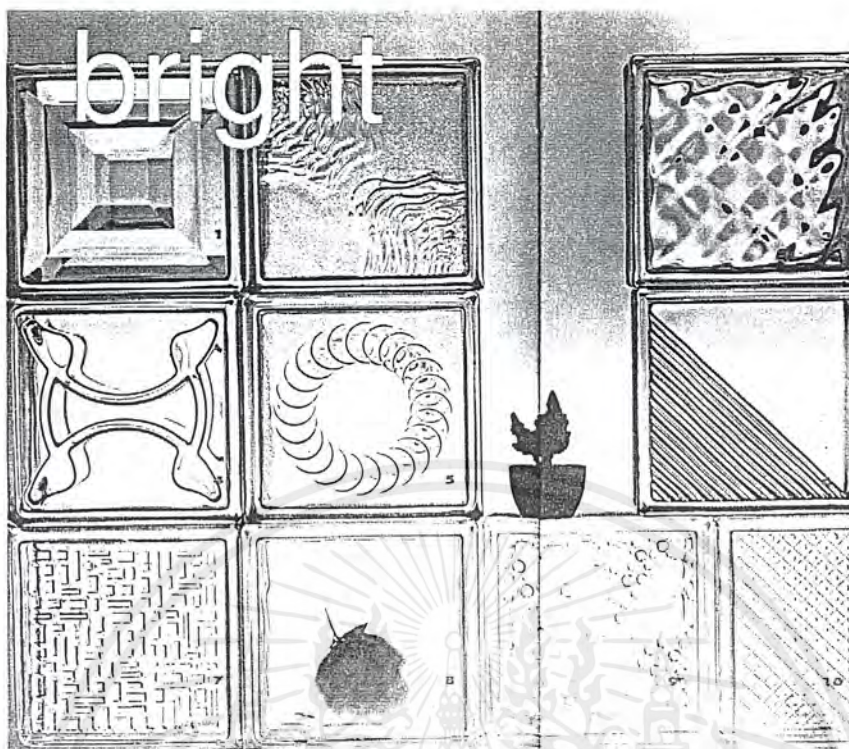


ภาพที่ 2.9 แสดงรูปแบบของอิฐแก้ว บีจี

BG 198 อิฐแก้วใส ขนาด 190×190×80 มม.

BG 1910 อิฐแก้วใส ขนาด 190×190×100 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางเทคนิคอิฐแก้ว ปีฉี่

ขนาด	190×190×80 ซม.
น้ำหนัก	2.55 kg.
น้ำหนักโครงสร้าง	1.25 kn./m ²
การส่องผ่านของแสง	
Transparent	80%
color	60%
การป้องกันเสียง	41 dB
การส่งผ่านความร้อน	k = 3.00 w/m ² .k
การป้องกันไฟ	65 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนกรีตบล็อก บีเวอร์ทาวน์บล็อก



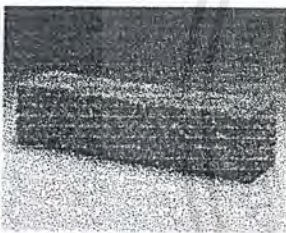
Split Veneer
4x4x16
Rustic Brown



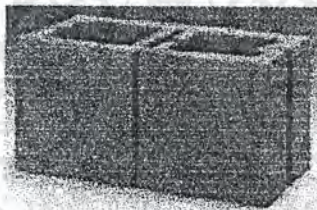
Split Brick
3x4x8
Sage Green



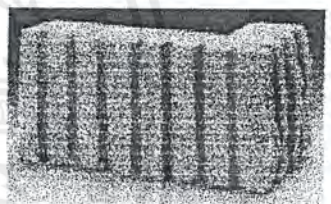
Textured 5-Score
4x8x16
Rustic Brown



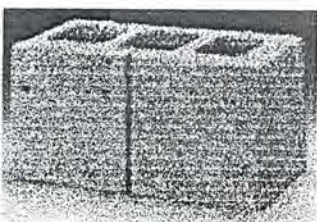
Split 6-Rib
4x8x16
Rustic Brown



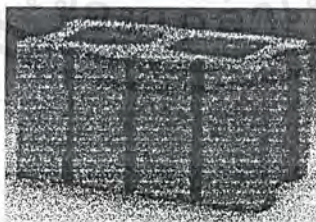
Split Face
4x8x16
Medium Terra Cotta



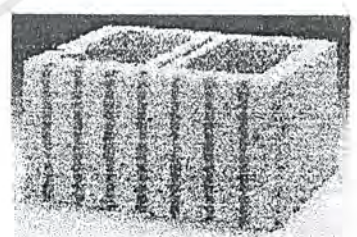
Split 8-Rib Ell-Corner
4x8x16
Chipped Ice White



Split Single Score
Quoin Corner
8x8x16
Chipped Ice White



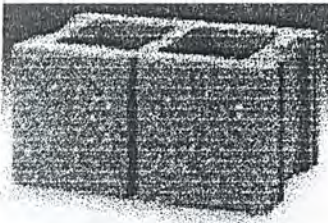
Split 4-Rib
Special
8x8x16
Dark Sea Shell



Split 8-Rib
Corner Sash
12x8x16
Sand Stone Beige

ภาพที่ 29 แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนคอนกรีตบล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับผู้ออกแบบและผู้ออกให้คำปรึกษาเท่านั้น ผู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



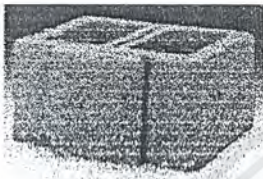
Split 2-Rib
10x8x16
Rustic Brown



Textured Single Score
Corner Sash
8x8x16
Terra Cotta



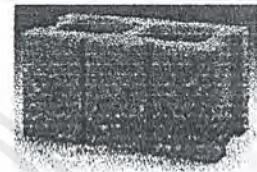
Split 3-Rib
8x8x16
Bermuda Brown



Split Shadow Wall
12x8x16
Honey Peeble



Split 2-Rib
with Korfil Icon Insert
8x8x16
Dark Coral Red



Split Face
with Korfil Hi-R Insert
12x8x16
Dark Charcoal



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่ 2.10 แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนก่อนการตีพิมพ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเบื้องกันแสง
กระเบื้องกันแสงตราช้าง



กระเบื้องกันแสงตราช้าง ใช้สำหรับทำแผงประดับหรือ ตกแต่งอาคาร ช่วยบังแดด ลดความร้อน
ประหยัดพลังงานที่ใช้ ทำความเย็นในตัวอาคาร ทำเป็นแผงบังตาได้เป็นอย่างดี ติดตั้งได้กับ

อาคารทุกชนิด น้ำหนักเบา

ขนาดและน้ำหนัก

ความหนา

6 มม.

ความกว้าง

12 ซม.

ความยาว

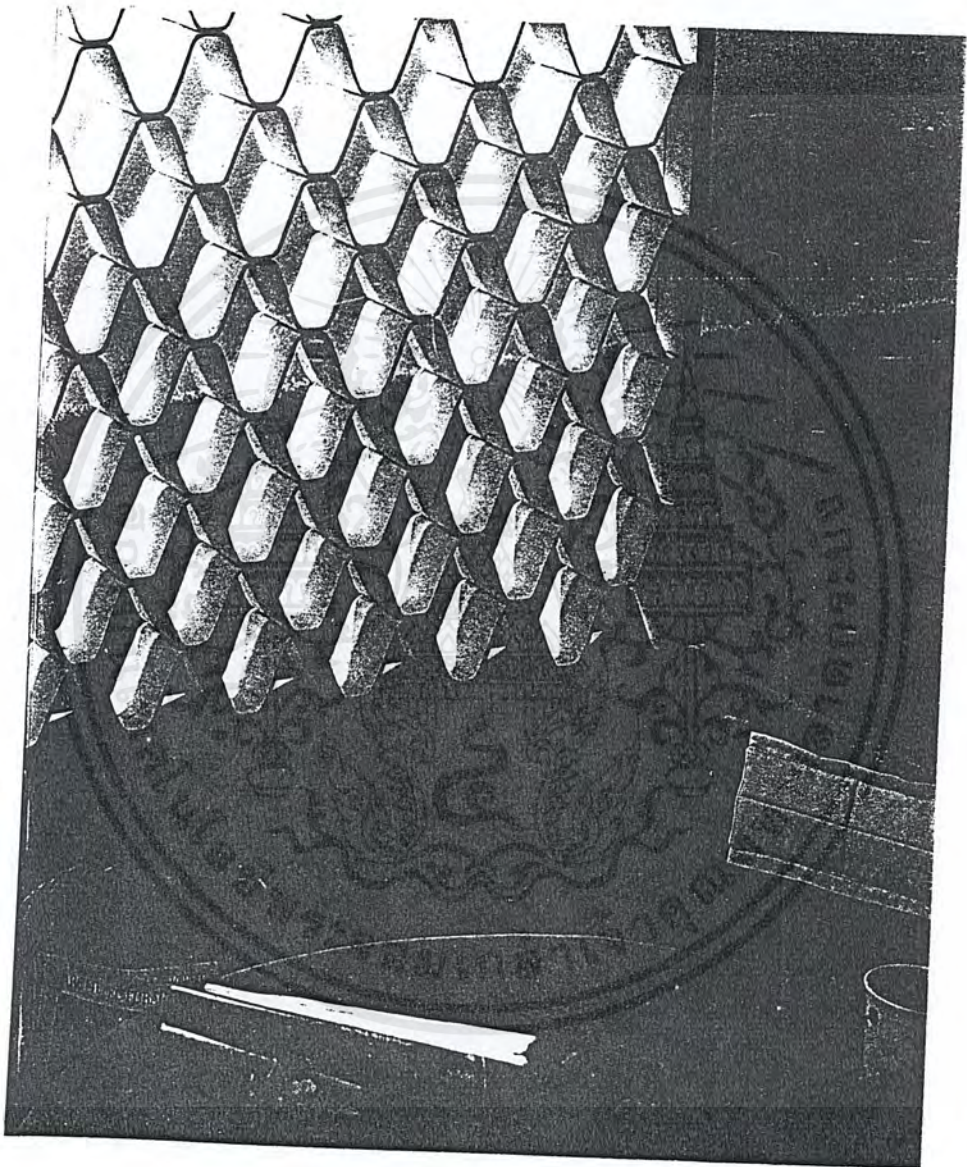
60 ซม.

ความสูงของลอน

12.50 ซม.

น้ำหนัก

1.30 กก.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การประกอบติดตั้งผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

อิฐแก้ว

อิฐแก้วมีวิธีการติดตั้งอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. การติดตั้งแบบก่อโดยใช้ซีเมนต์ขาวในการติดตั้ง
2. การติดตั้งแบบใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปในการติดตั้ง

การติดตั้งแบบก่อโดยใช้ซีเมนต์ขาวนั้นเป็นที่นิยมทำในประเทศไทย เพราะอิฐแก้วมีลักษณะคล้ายกับอิฐบล็อกที่ใช้ในการก่อสร้างและประกอบกับในประเทศไทยไม่มีการนำเข้าและผลิตอุปกรณ์สำหรับติดตั้งแบบสำเร็จรูปเลย ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่ทำกันโดยทั่วไปในการก่อสร้างบ้านที่ตกแต่งโดยใช้อิฐแก้ว วิธีนี้มีข้อเสียคือต้องอาศัยช่างฝีมือในการติดตั้งจึงจะได้งานที่มีคุณภาพสวยงาม เพราะมีต้องอาศัยความประณีตและจะทำให้งานล่าช้า

ส่วนวิธีติดตั้งแบบที่สองคือการติดตั้งแบบใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปนั้นเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมกันในประเทศเพราะจะมีการก่อสร้างที่ได้มาตรฐานโดยอุปกรณ์ที่นำมาประกอบนั้นผลิตในระบบอุตสาหกรรมจึงเป็นมาตรฐานเดียวกัน วิธีนี้จะได้งานที่มีคุณภาพและไม่ต้องอาศัยช่างที่มีฝีมือ เจ้าของบ้านสามารถติดตั้งด้วยตัวเองได้มีความรวดเร็วกว่าวิธีแรกมาก

วิธีการติดตั้งแบบก่อโดยใช้ซีเมนต์ขาว¹

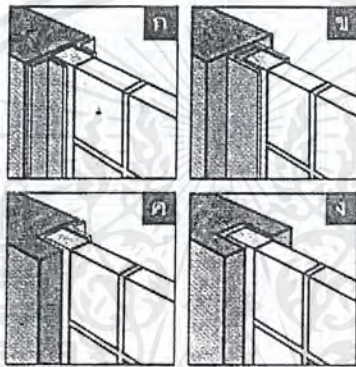
วัสดุอุปกรณ์ในการก่อกำแพง

1. อิฐแก้ว
2. โครมเหล็กหรืออะลูมิเนียมรูปตัว U,L ถ้าเป็นเหล็กต้องเป็นเหล็กแข็งชุบสังกะสี ไม่เป็นสนิม มีขอบสูง 50 มม.
3. ตะปูคองชุบชนิดดี สำหรับยึด ขนาดไม่น้อยกว่า 7.0 มม. พร้อมปลั๊กกำแพง
4. เหล็กเส้นกลมชุบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.0 มม.
5. ปูนผสมสำเร็จรูป
6. ปูนยาแนวสำหรับส่วนที่เป็นรอยต่อ
7. โฟมเพื่อการขยายตัว สำหรับงานก่อสร้าง หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.
8. เทปวัสดุรองพื้นและด้านข้าง
9. ซิลิโคนยาแนว

¹ คู่มือเลือกซื้ออิฐแก้ว บ้านและตกแต่ง

การประกอบติดตั้งมีขั้นตอนดังนี้

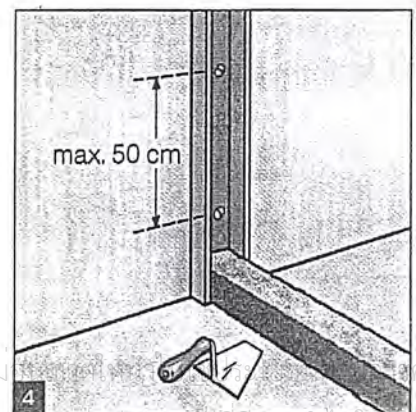
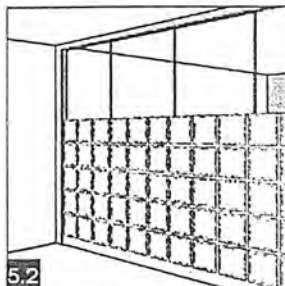
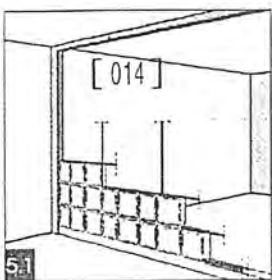
1. กำแพงอิฐแก้ว จะมีน้ำหนักอย่างต่ำ 100 กิโลกรัม/ตารางเมตร ฐานรับน้ำหนักต้องมั่นคงแข็งแรงเพียงพอและควรเผื่อการขยายตัวด้วยโฟมหนาที่ขอบกำแพงทั้งสองข้าง รวมทั้งด้านบนของกำแพงด้วย
2. เพื่อความสวยงาม กำแพงอิฐแก้วควรก่อเรียงให้เต็มหน้า โดยไม่มีสิ่งใดบดบัง ขนาดช่องว่างรอยต่อระหว่างก้อน ไม่ควรแคบกว่า 12 มม. โดยต้องรักษาขนาดรอยต่อระหว่างก้อนให้มีขนาดเท่ากัน
3. รูปแบบการยึดกำแพงอิฐแก้วแบบ ก. แบบ ข. แบบ ค. แบบ ง. (ตามภาพประกอบ)



4. การยึดโครงเหล็กกับกำแพงต้องยึดให้หนาแน่นแข็งแรง ระยะตะปูที่ยึดไม่ควรห่างเกิน 50 ซม.
5. วางเหล็กเสริมเส้นกลม (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.0 มม.)
 - วางเหล็กเส้นกลมที่ฐานราก 2 เส้นและด้านข้างข้างละ 2 เส้น
 - วางเหล็กเส้นกลม 1 เส้นที่ชั้นแนวบนตลอดแนว โดยวางสลับด้านในและด้านนอกชั้นละ 1 เส้น ส่วนแนวดิ่งทุก 3 ก้อน โดยวางสลับในทำนองเดียวกัน

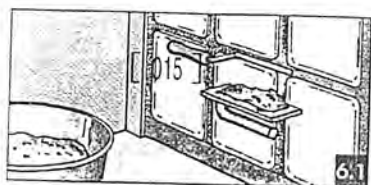
ความหนาของปูนระหว่างก้อน

ด้านนอก	ไม่น้อยกว่า 20 มม.
ด้านใน	ไม่น้อยกว่า 15 มม.
ด้านสัมผัสผิวของแก้ว	ไม่น้อยกว่า 5 มม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

6. การตกแต่งรอยร้าวต้องทำให้เสร็จก่อนที่ปูนจะแข็งตัว สำหรับกำแพงที่หันออกนอกอาคารขอแนะนำให้ยาแนวด้วยปูนผสมน้ำยากันซึมและอาจเคลือบทับด้วยซิลิโคนได้



7. การเก็บงานขั้นสุดท้ายอาจารอยต่อต่างๆด้วยซิลิโคนเช่นเดียวกัน

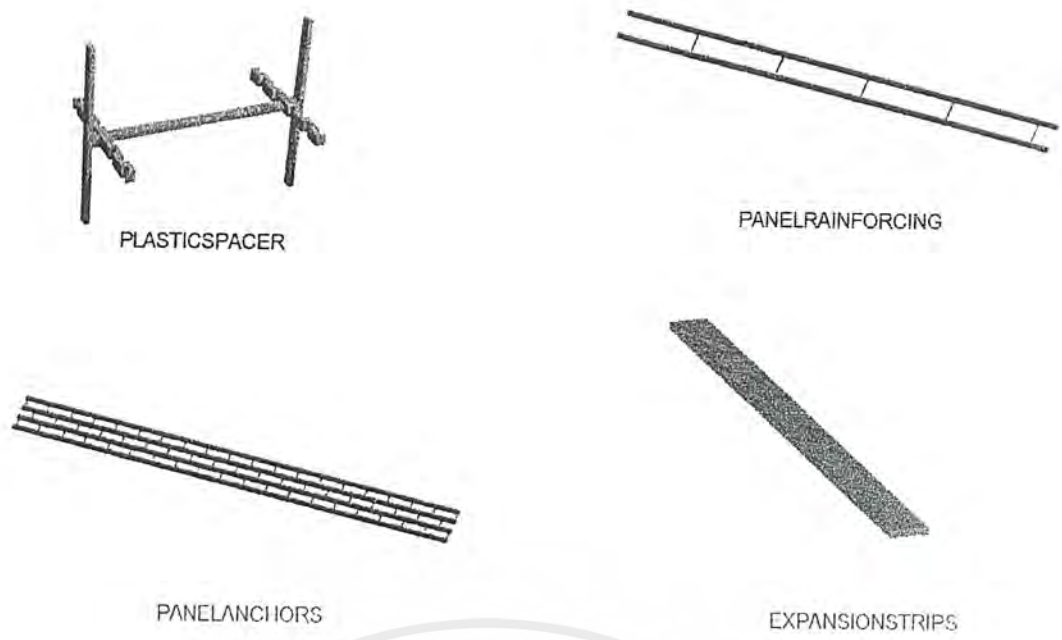


วิธีการติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ซึ่งเรียกว่าระบบ PANEL SYSTEM โดยมีอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ดังนี้

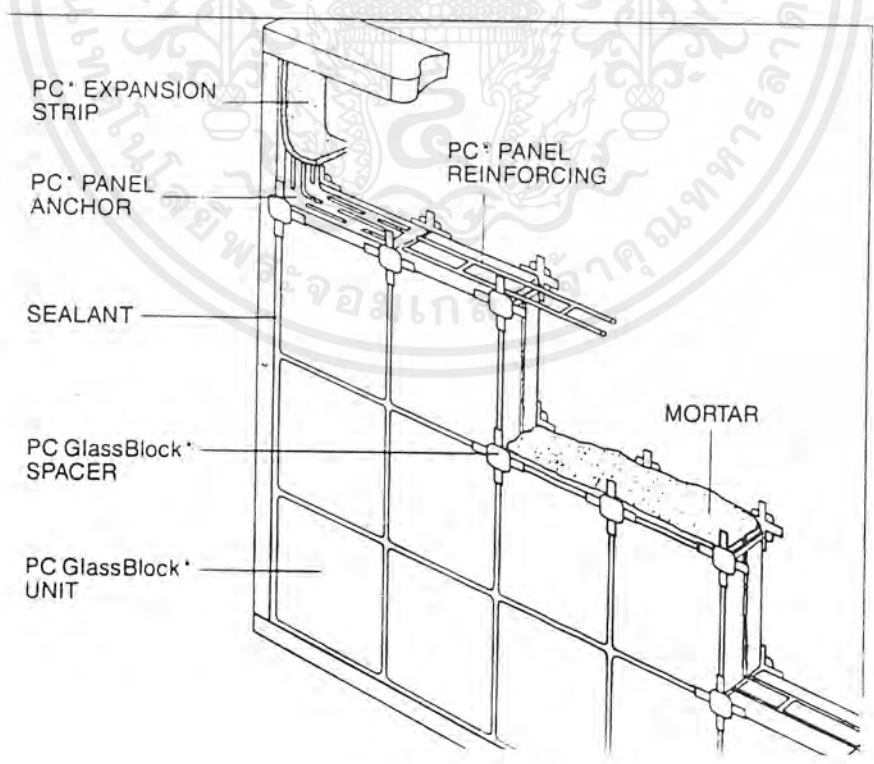
1. กรอบ (FRAME) อาจจะทำจาก เหล็กหรืออะลูมิเนียมหรือไม้มาประกอบกันเป็น เฟรม
2. GLASS BLOCK SPACERS ทำจากพลาสติกช่วยให้การวางอิฐแก้วมีระยะห่างที่เท่ากันทุกก้อน
3. PANEL ANCHORS ใช้สำหรับยึดอิฐแก้วแต่ละก้อนเข้าด้วยกัน
4. PANEL REINFORCING ทำจากเหล็กชุบสังกะสี ใช้ประกอบกับ PANEL ANCHORS เสริมความแข็งแรงให้กับผนังอิฐแก้ว
5. EXPANSION STRIPS ใช้สำหรับรองรับการขยายตัวของอิฐแก้วทำให้อิฐแก้วไม่แตกร้าวเมื่อมีการขยายตัว
6. ซิลิโคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



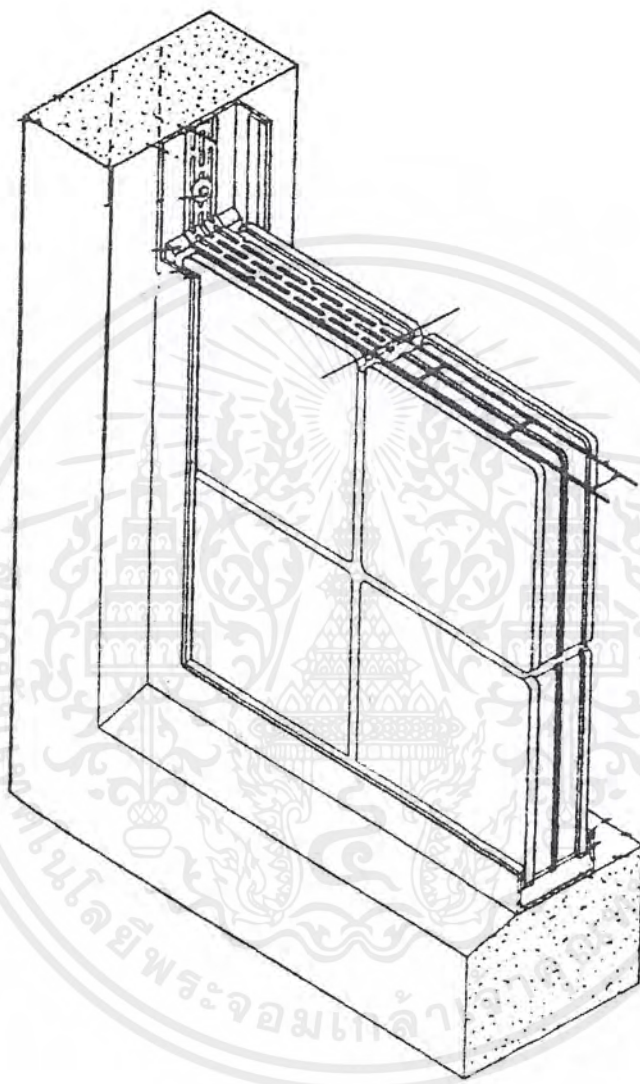
ภาพที่ 2.2 แสดงรูป Plastic spacers , Panel Anchors, Expansion strips

ขั้นตอนการประกอบติดตั้งจะเริ่มจากการสร้างเฟรมอะลูมิเนียมขึ้นก่อนตามขนาดกว้างยาวที่ต้องการและเริ่มติดตั้งอิฐแก้วเข้าไปในเฟรมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยต่างๆที่กล่าวมาแล้ว และใช้ซิลิโคนเชื่อมแนวรอยต่อต่างๆทั้งหมดของขอบอิฐแก้วและรอยต่อระหว่างอิฐแก้วกับอะลูมิเนียมตามภาพประกอบ



ภาพที่ 2.3 แสดงการประกอบติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แสดงการประกอบติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

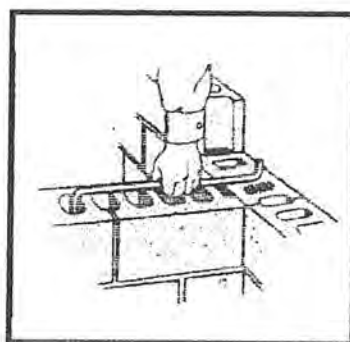
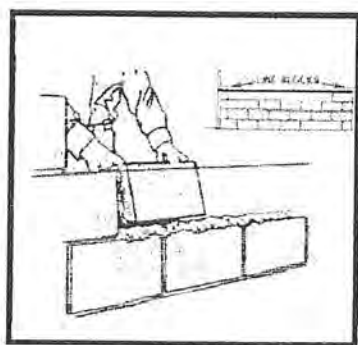
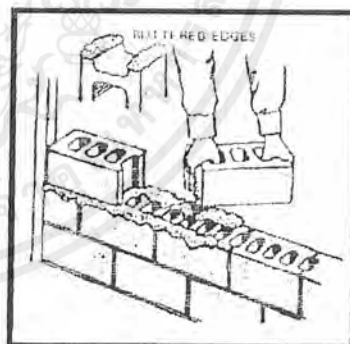
การประกอบติดตั้ง คอนกรีตบล็อก

การก่อคอนกรีตบล็อกเป็นพื้นฐานของการก่อสร้างอาคารสมัยใหม่ พื้นฐานของการก่ออิฐบล็อกนี้ใช้กับคอนกรีตบล็อกทุกแบบทุกขนาด เทคนิคการก่อคอนกรีต บล็อกสืบทอดมาจากเทคนิคการก่ออิฐดินเผาในตนเอง ในยุคแรก อิฐบล็อกผลิตขึ้นมาไม่กี่แบบ แต่ต่อมาได้เกิดรูปแบบและขนาดต่าง ๆ มากมายเพื่อประโยชน์ในการก่อสร้างรูปแบบต่าง ๆ

ขั้นตอนการก่อสร้าง

1. ออกแบบ โดยกำหนดขนาดสัดส่วนของ ฐานราก, คานคอดิน, เสา, คานทับหลัง โดยระยะระหว่างคานคอดินกับคานทับหลัง และระยะระหว่างเสาแต่ละต้นจะต้องหารด้วย 20 เซนติเมตร ได้ลงตัว
2. ทำฐานราก รูปแบบขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่
3. หล่อเสา, คานคอดิน เทคนิคคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดของหน้าตัดคานคอดินต้องไม่น้อยกว่า สูง 15 ซม. x กว้าง 10 ซม. หน้าตัดของเสาไม่น้อยกว่า 10x10 ซม.
4. ก่ออิฐ ใช้ปูนเป็นตัวยึด ก่อเรียงจนได้ระดับที่ต้องการ
5. หล่อคานทับหลัง ปิดยึดขอบกำแพง รังหัวเสาเข้าด้วยกัน เพิ่มความสวยงาม ขนาดไม่จำเพาะเจาะจง แล้วแต่ความสวยงาม

งาม

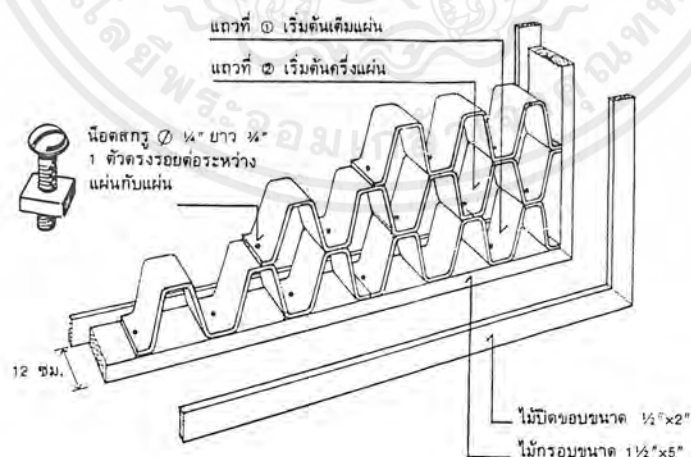


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประกอบติดตั้งกระเบื้องกันแสง

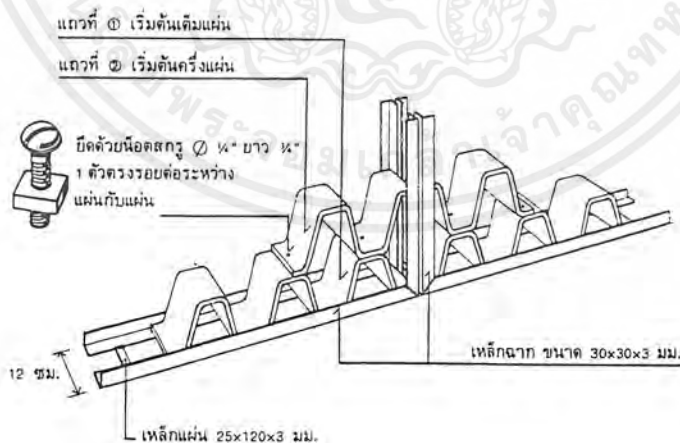
1. วิธีติดตั้งกระเบื้องกันแสงกับวงกรอบไม้

1. ประกอบโครงสร้างหรือวงกรอบ โดยใช้ไม้เนื้อแข็งขนาด 1.5×5 " ติดตั้งให้ได้ตั้งได้ฉาก
2. กระเบื้องกันแสงตราช่างที่จะยึดติดกับโครงไม้ ต้องเจาะนำด้วยสว่าน เส้นผ่าศูนย์กลาง $1/4$ " ก่อนการติดตั้งกับโครงสร้าง
3. วางกระเบื้องแผ่นแรกของแถวที่ 1 เต็มแผ่น ลงในวงกรอบที่ประกอบไว้ ปรับให้ได้แนว แล้วยึดด้วยตะปูเกลียวเส้นผ่าศูนย์กลาง $1/4$ " ยาว $3/4$ " (กระเบื้องกันแสง 1 แผ่นใช้ตะปูเกลียว 4 ตัว)
4. วางแผ่นกระเบื้องแผ่นแรก ของแถวที่ 2 ครึ่งแผ่นลงในวงกรอบ ซ้อนบนกระเบื้องกันแสงแถวแรกแล้วยึดแผ่นต่อไปให้ได้แนว ได้ระดับ ใช้สว่านเจาะรู แล้วยึดกระเบื้องกันแสงติดกับกระเบื้องกันแสงแผ่นล่าง ด้วยนอตสกรู ขนาด $1/4" \times 3/4"$ ตามตำแหน่งดังแสดงในรูป
5. ติดตั้งกระเบื้อง ในแถวต่อไป ตามวิธีติดตั้งในข้อ 3 และ 4 สลับกันไปจนเต็มวงกรอบ
6. เพื่อความสวยงาม ใช้ไม้เนื้อแข็ง ขนาด $1/2" \times 2"$ ปิดของโครงสร้างโดยรอบ แล้วจึงตกแต่งตามต้องการ



2. วิธีติดตั้งกระเบื้องกันแสง กับวงกรอบเหล็ก

1. ประกอบโครงสร้างด้วยเหล็กฉาก ขนาด $30 \times 30 \times 3$ มม. 2 ชั้น วางขนานกัน ระยะห่างภายในประมาณ 12 ซม. เชื่อมด้วยเหล็กแผ่น $25 \times 120 \times 3$ มม. ทุกระยะไม่เกิน 1.20 เมตร ติดตั้งให้ได้แนว ได้ตั้งและฉาก
2. วางกระเบื้องแผ่นแรก แถวที่ 1 เต็มแผ่น ลงในวงกรอบเหล็ก โดยยึดกระเบื้องกันแสงติดกับกรอบเหล็กด้วยกัมกริต (กาวคอนกรีต) แล้วยึดแผ่นต่อไปให้ได้แนวระดับ ฐานของวงกรอบ
3. วางกระเบื้องแผ่นแรก ของแถวที่ 2 ครึ่งแผ่น ช้อนทับบนกระเบื้องแผ่นแรก ใช้สว่านเจาะรูแล้วยึดด้วยนอตสกรู ขนาด $1/4" \times 3/4"$ เช่นเดียวกับวิธีติดตั้งกับวงกรอบไม้
4. ตกแต่งด้วยการทาสี เพื่อความสวยงาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับความรู้แจ้งแก่การดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 26 แสดงรูปการติดตั้งกระเบื้องกันแสงกับกรอบไม้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์

2.4.1 ที่มาของรูปแบบ

ระบบประสานทางพิกัด

ในการก่อสร้างอาคาร ย่อมประกอบด้วยวัสดุหลายชนิดหลายประเภท ซึ่งมีขนาดต่างกัน การนำวัสดุต่างขนาดเข้ามาประกอบใช้ร่วมกันในอาคารเดียวกันนั้น โดยทั่วไปมักเกิดปัญหาว่าขนาดของวัสดุต่างขนาดเข้ามาประกอบใช้ร่วมกันในอาคารเดียวกันนั้น โดยทั่วไปมักเกิดปัญหาว่าขนาดของวัสดุประสานกันไม่พอดี ต้องมีการตัดเพื่อปรับขนาดให้เหมาะแก่การติดตั้ง ซึ่งทำให้เสียทั้งวัสดุแรงงานและเวลา ระบบการประสานทางพิกัดในการก่อสร้างจะช่วยให้วัสดุที่ต่างขนาดกันเหล่านี้ สามารถประกอบกันและใช้ร่วมกันได้ทันทีอย่างพอดี โดยไม่ต้องมีการตัดแต่ง ทำให้เกิดความรวดเร็วประหยัดมากกว่า การนำระบบนี้มาใช้นั้นควรใช้ทุกขั้นตอนในการก่อสร้าง ตั้งแต่การออกแบบ การผลิตวัสดุก่อสร้างหรือส่วนประกอบ การใช้วัสดุก่อสร้าง และการติดตั้ง ซึ่งช่วยให้ก่อสร้างได้โดยสะดวก รวดเร็วและประหยัด โดยไม่ต้องตัดหรือแต่งชิ้นส่วนประกอบ หรือตัดอย่างมีหลักเกณฑ์

หลักสำคัญของระบบนี้ คือกำหนดความยาวหลักขึ้นมาหน่วยหนึ่ง เพื่อวางเป็นมาตรฐานในการประสานทางพิกัด หน่วยนี้เรียกว่า หน่วยพิกัดมูลฐาน ซึ่งสำหรับประเทศไทย ศูนย์กำหนดรายการมาตรฐานแห่งประเทศไทย กำหนดให้ใช้ตัวย่อภาษาไทยว่า พ. และให้ 1 หน่วยมีค่าเท่ากับ 10 ซม. (100 มม.) ค่าของหน่วยที่จะมาเกี่ยวข้องกับการประสานทางพิกัดนี้จะต้องเป็นค่าที่เพิ่มหรือลด จากผลคูณของหน่วยพิกัดมูลฐาน ตัวอย่างเช่น อิฐซีเมนต์มีขนาดยาว 30 ซม. (3 พ.) ซึ่งเมื่อรอยต่อระหว่างก้อนไว้ด้วยแล้ว เมื่อถูกนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับผนังของอาคารโดยก่อเป็นผนังทางยาวเป็นจำนวน 4 ก้อน จะได้ความยาว 120 ซม. (12 พ.) ซึ่งจะไปพอดีกับขนาดกระเบื้องใยหินแผ่นเรียบ หรือไม้อัดที่ใช้ทำเป็นฝ้าเพดานที่มีขนาด 120 ซม. (12 พ.) × 240 ซม. (24พ.) เป็นต้น ในการออกแบบโดยนำระบบนี้เข้ามาใช้นั้น จะเป็นวิธีออกแบบโดยคำนึงถึงชนิดขนาด การกำหนดรอยต่อของวัสดุและการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของอาคารไปพร้อมๆ กัน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับพื้นที่ใช้สอยตามต้องการ และในขณะเดียวกันก็สามารถใช้วัสดุก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ต้องตัดหรือเสริมให้เกิดความยุ่งยากสิ้นเปลืองอีกด้วย

มิติ (DIMENSIONS)

ในการวางผังและออกแบบอาคาร มิติเป็นเรื่องเกี่ยวข้องที่สำคัญมาก และหากเป็นงานวางผังและออกแบบอาคารในระบบอุตสาหกรรมด้วยแล้ว มิติของส่วนประกอบสำเร็จรูปที่เตรียมไว้สำหรับติดตั้งส่วนประกอบนั้น ควรกำหนดให้แน่ชัดและมีการประสานกันพอดี เรียกว่ามิติประสาน แสดงถึงขนาดเนื้อที่ความต้องการของส่วนประกอบ เมื่อรวมรอยต่อของชิ้นส่วนแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

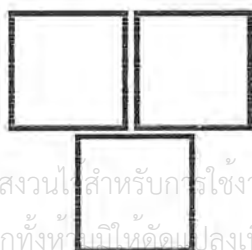
ละชั้นแล้ว จะใช้ได้ผลดีเมื่องานชั้นต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับมิติประสานนี้มีความถูกต้องแน่นอน
อย่างดี

เมื่อกำหนดระบบมิติประสานชั้นแล้ว การนำไปใช้ในชั้นต่างๆ ของงานอาจนำมาใช้ใน
ต่างสถานที่ต่างวาระ หลายครั้งหลายตอน เช่น ใช้กับการออกแบบบ้านโดยสถาปนิก วิศวกร ใช้
ในการผลิตในโรงงานใช้กับการติดตั้งโดยคนงาน เป็นต้น การวัดหรือการใช้มิติในลักษณะที่แตก
ต่างกันทำให้เกิดมีปัญหาในการวัดขึ้น สาเหตุอาจมาจากความชำนาญในฝีมือของช่างยังไม่พอ
ความไม่ละเอียดในการผลิตหรือสาเหตุอื่น จนทำให้ส่วนประกอบมีขนาดผิดไปจากที่คำนวณไว้
ความเบี่ยงเบน (DEVIATION) จึงจำเป็นต้องกำหนดให้มีชั้นแน่นอนในเรื่องของมิติที่อาศัยซึ่งกัน
และกันและความคลาดเคลื่อน โดยกำหนดว่าความเบี่ยงเบนควรมีเท่าใด
มิติอาศัยซึ่งกันและกัน (INTER-DEPENDENCE DIMENSION)

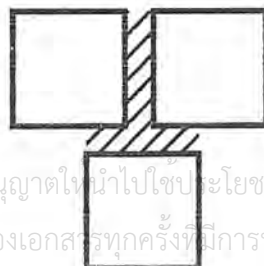
ในการก่อสร้างอาคารย่อมประกอบด้วยงานหลายชนิดหลายประเภท ที่เกี่ยวข้องกัน
ปัญหาหนึ่งที่ทำให้เกิดผลเสียในด้านการก่อสร้าง คือ งานที่ต้องรอกันอยู่ คนงานบางกลุ่มไม่
สามารถจะทำงานต่อเนื่องได้ ต้องรอให้คนงานกลุ่มอื่นทำงานส่วนนั้นให้เสร็จไปเสียก่อน ปัญหา
เหล่านี้เกิดขึ้นเพราะงานส่วนต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยมิติซึ่งกันและกัน เช่น หน้าต่างจะติดตั้งไม่ได้
ถ้าผนังพื้นและเพดานยังติดตั้งไม่เสร็จ เช่นนี้เป็นต้น งานออกแบบก่อสร้างในระบบขึ้นส่วน
สำเร็จรูป พบว่าการจัดลำดับของงานที่เตรียมไว้ช่วย ตัดปัญหาเรื่องเวลาที่สูญเสียไปโดยเปล่า
ประโยชน์เพราะการรอไปได้ แต่กลับมีปัญหาคงความแน่นอน เพราะการที่จะผลิตขึ้นส่วน
สำเร็จรูปให้มีขนาดแน่นอนตามต้องการนั้นทำได้ยาก และยังทำให้ต้นทุนการผลิต ค่าแรง สูงขึ้น ใน
การก่อสร้างขนาดใหญ่จำนวนมากๆ จึงไม่สามารถจะกำหนดให้มีความแม่นยำไปทั่วทุกจุดได้
การออกแบบจึงความหลีกเลี่ยงการใช้มิติอาศัยซึ่งกันและกันในในส่วนที่ไม่จำเป็นเสีย
รอยต่อแบบสัมผัสหรือเว้นร่อง (CONTACT OF SPACE)

ในการติดตั้งขึ้นส่วน 2 ชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน การทำงานนิยมที่เว้นเนื้อที่สำหรับขึ้นส่วน
โดยรวมรอยต่อไว้ด้วยแล้ว ถักรอยต่อที่ใช้เป็นรอยต่อแบบสัมผัส (CONTACT) การทำงานอาจ
เกิดปัญหาขึ้นอันเนื่องมาจากการยืดหดตัวของวัสดุ ขนาดขึ้นส่วนไม่มีความแน่นอน และการติด
ตั้งที่ไม่มีความชำนาญ การทำงานจึงทำได้ยาก ในทางตรงกันข้ามถักรอยต่อที่ใช้เป็นรอยต่อโดย
วิธีเว้นร่องการทำงานจะสะดวกขึ้น สามารถทำให้เตรียมเนื้อที่ที่ต้องการได้ง่ายกว่า แต่เมื่อติดตั้ง
เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเห็นรอยต่อได้ชัด

รอยต่อแบบสัมผัส



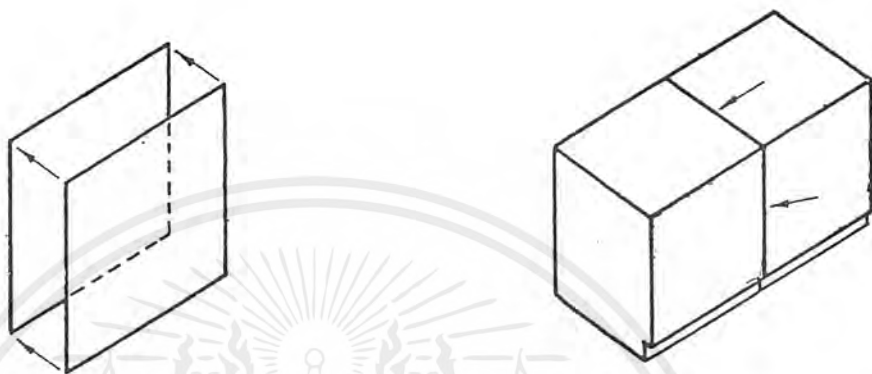
รอยต่อแบบเว้นร่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

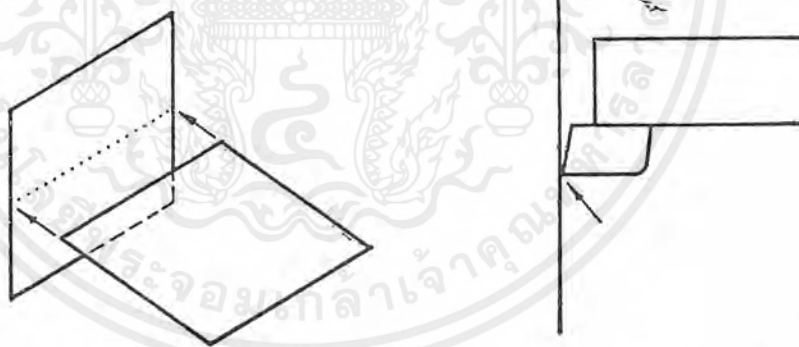
การเลือกวิธีต่อระหว่าง ผิวหน้า ขอบ จุด (Surface, edge, point)

ผิวหน้า ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาประกอบ จำเป็นจะต้องประกอบเข้ากันด้วยผิวหน้าแนบกันสนิท ในด้านการทำงานทำงานได้ลำบากมาก เพราะส่วนประกอบที่ผลิตจากโรงงานไม่มีความแม่นยำเพียงพอ ชนิดของวัสดุที่ใช้ยึดหดตัว การออกแบบรอยต่อแบบนี้ทำได้ยากที่สุดในการทำงาน



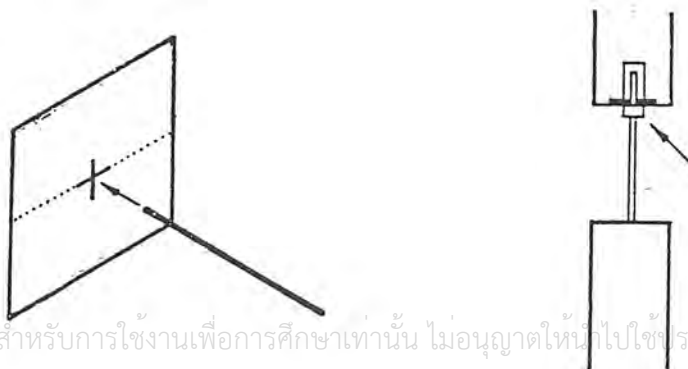
ขอบ

การต่อแบบนี้ส่วนมากเป็นการต่อระหว่างผนังภายในและผนังกันห้อง แก้ไขปัญหาโดยการทำบัวขอบ ดังในรูป ในกรณีนี้แม้ขนาดส่วนประกอบจะไม่พอดีก็สามารถทำงานได้สะดวก



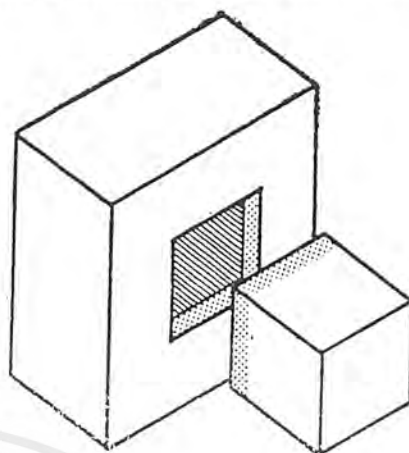
จุด

การต่อแบบ จุดกับผิวหน้า เช่นการต่อของเสา ผนัง จะช่วยให้การติดตั้งทำได้ง่ายและเร็ว แก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบ ความเบี่ยงเบน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการไม่มีความแม่นยำในการทำงาน นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งส่วนประกอบบางชิ้นที่จำเป็นต้องมีรอยต่อระหว่างส่วนประกอบทั้ง 2 ชิ้นเกิดขึ้นพร้อมกัน 2 ชนิดขึ้นไป เรียกว่ารอยต่อรวม



รอยต่อชนิดนี้จำเป็นที่จะต้องมีความแน่นอน และความประณีตเป็นพิเศษเพราะความเป็ยงเบนที่เกิดขึ้นจะทำให้มิติที่อาศัยซึ่งกันและกันในระหว่างส่วนประกอบคลาดเคลื่อนไปจนทำความลำบากในการติดตั้งเป็นอย่างมาก

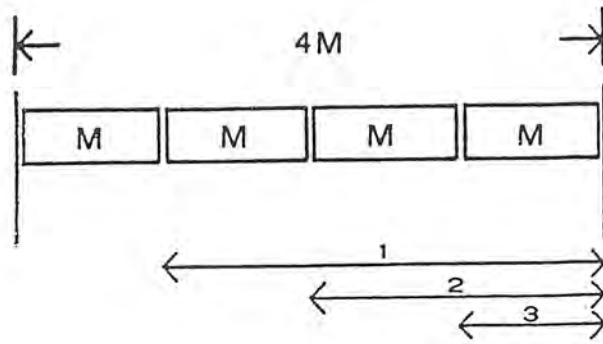
วิธีหลีกเลี่ยง มิติอาศัยซึ่งกันและกันที่ไม่จำเป็น

การทำงานใ้ง่ายและสะดวก ย่อมเป็นที่ต้องการมานานแล้ว เคยมีผู้ตั้งเป็นหลักในการหลีกเลี่ยงปัญหาอันเกิดจากมิติอาศัยซึ่งกันและกันที่ไม่จำเป็นไว้ดังนี้

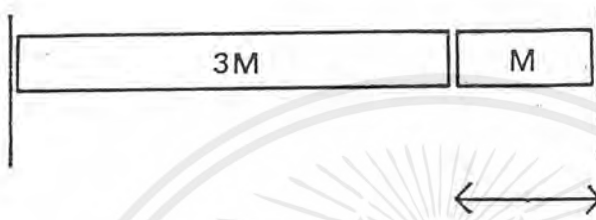
1. การใช้รอยต่อแบบลิ้มผัส หรือการเว้นร่อง ควรใช้น้อยแห่งที่สุด เพราะยังมีรอยต่อหลายแห่ง ยังทำให้เกิดมิติอาศัยซึ่งกันและกันหลายครั้ง ซึ่งเป็นผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนมากยิ่งขึ้น รอยต่อเช่นนี้จะใช้เฉพาะที่เป็นงานพิเศษที่แสดงความชำนาญของช่างจริงๆ
2. การติดตั้ง ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งแบบผิวลิ้มผัส เปลี่ยนมาใช้แบบขบต่อผิว หรือขบต่อขบแทน
3. ให้หลีกเลี่ยงการติดตั้งชิ้นส่วนที่มีรอยต่อหลายแบบในเวลาเดียวกัน เพราะทำงานลำบาก เนื่องจากการหดตัวของวัสดุ และความไม่แม่นยำในการผลิต

หลักเกณฑ์ข้างต้นนี้ ในปัจจุบันวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างก็ยังยึดหลักเกณฑ์เหล่านี้อยู่ เช่นรอยต่อของผนังกับพื้น เป็นต้น

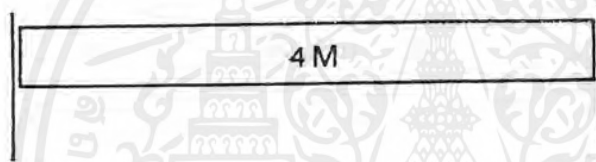
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เกิด 3 มิติ
อาศัยซึ่งกันและกัน



เกิด 1 มิติ
อาศัยซึ่งกันและกัน



ความเบี่ยงเบน (DEVIATION) คือ ความแตกต่างในการวัดระยะของส่วนประกอบกับขนาดทางพิภักดของส่วนประกอบนั้น

ความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นในโรงงาน ในการผลิตส่วนประกอบในโรงงาน ความเบี่ยงเบนอาจเกิด

- จาก
1. ความไม่แม่นยำในการวัดและควบคุมขนาด
 2. คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้
 3. วิธีการผลิต

ความเบี่ยงเบนในการติดตั้ง ในการติดตั้งอาจเกิดความเบี่ยงเบนได้จากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ความไม่แม่นยำในการวัดและควบคุมขนาด
2. ขนาดและประเภทของชิ้นส่วนที่ใช้
3. วิธีการในการติดตั้ง
4. สาเหตุสุดท้ายเกิดขึ้นบ่อยๆ ทำให้มีปัญหามาก ก็คือ ขนาดของอาคารที่ติดตั้งส่วนประกอบเรียบร้อยแล้วเปลี่ยนในจากขนาดเดิม เมื่อส่วนประกอบแต่ละชิ้นการทำงานแต่ละชั้นไม่มีความแม่นยำพอ เกิดความเบี่ยงเบนขึ้น จะเป็นผลให้ลำบากในการติดตั้งส่วนประกอบในที่สุด

ความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเป็นที่ยอมรับจากทุกฝ่ายว่า ความเบี่ยงเบนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงยาก จึงได้กำหนด ความคลาดเคลื่อนขึ้นโดยยึดหลักที่ว่า จะยอมให้เกิดระยะเบี่ยงเบนมากที่สุดได้เท่าใด

ความคลาดเคลื่อน คือ ค่าของความแตกต่างของขนาดตามกำหนดที่ยินยอมให้ใหญ่สุด กับขนาดที่ยินยอมให้เล็กที่สุด และความคลาดเคลื่อนมีได้ 2 ประการคือ ความคลาดเคลื่อนเกิดจากการผลิต และความคลาดเคลื่อน ณ ที่ก่อสร้าง



ขนาดตามกำหนดในชั้นแบบร่างเรียกว่า ขนาดมูลฐาน (BASIC SIZE)

ขนาดตามกำหนดในการผลิต ทำงาน เรียกว่า ขนาดใช้งาน (WORK SIZE)

การกำหนดความคลาดเคลื่อนในง่ายและทำงานสะดวกที่สุด ควรกำหนดให้ความเบี่ยงเบนของ ขนาดมูลฐานในทางลด (NEGATIVE) และทางเพิ่ม (POSITIVE) มีค่าเท่ากันและถ่างงานนั้นๆ ไม่มี ความจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์คลาดเคลื่อน (เนื่องมาจากงานไม่ต้องการความแม่นยำ) ก็ สามารถใช้ขนาดมูลฐานได้

ในการติดตั้งส่วนประกอบหลายๆ ชิ้นเข้าด้วยกัน ระยะที่วัดได้หลังจากการติดตั้งนั้น จะมี ขนาดอยู่ในระหว่างผลรวมของขนาดเล็กที่สุดที่ยินยอมกับขนาดใหญ่ที่สุดที่ยินยอมและการวัด ความคลาดเคลื่อนรวมให้ใช้การบวกความคลาดเคลื่อนของชิ้นส่วนที่ติดต่อกันเข้าด้วยกัน ซึ่งจะ สามารถทราบความคลาดเคลื่อนรวมของชิ้นส่วนทั้งหมดได้อย่างชัดเจน

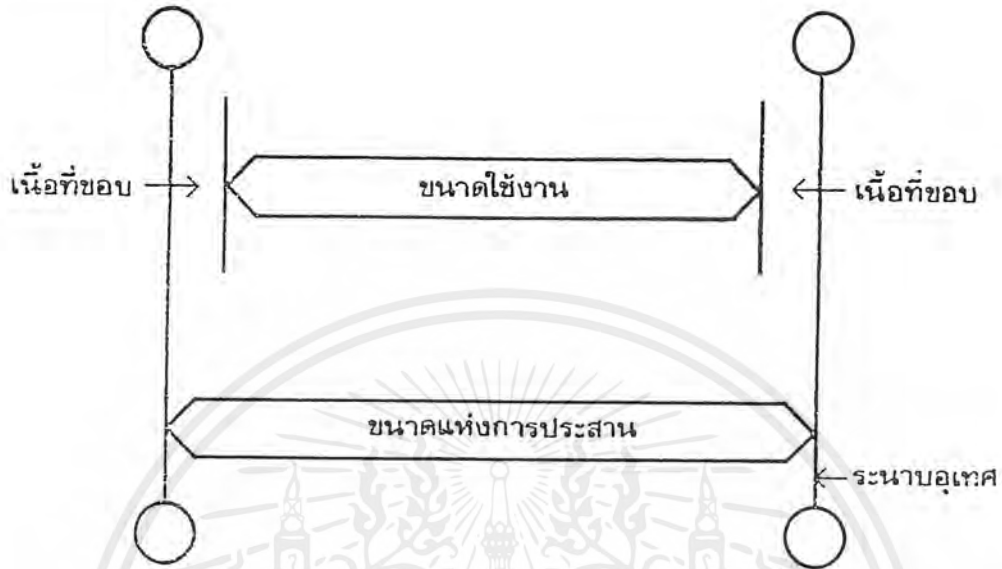
ในทางปฏิบัติอาจมีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นในทางลดหรือเพิ่ม หรือเกิดขึ้นด้านใดด้านหนึ่ง ทางเดียวก็ได้ แต่มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก ผลรวมของความคลาดเคลื่อนทั้งหมด อาจมีค่าน้อย กว่าความคลาดเคลื่อนของส่วนประกอบแต่ละชิ้นรวมกัน

มิติประสาน (CO-ORDINATING DIMENSION) คือมิติหรือระยะที่เตรียมไว้ เพื่อติดตั้งส่วน ประกอบหรือกลุ่มของส่วนประกอบ หรือส่วนมูล (ELEMENT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดประสาน = ขนาดใช้งาน + เนื้อที่ตรงขอบทั้งสองด้าน

CO-ORDINATING SIZE = WORK SIZE + 2 MARGINS



การเลือกมิติประสาน การเลือกมิติประสานสำหรับส่วนประกอบสำเร็จรูป จะตัดลินได้จาก ประสบการณ์ที่พบบ่อยๆ ในการติดตั้ง และขนาดส่วนประกอบที่จะกำหนดเป็นขนาดใช้งานควร วัดได้แน่นอน และกำหนดตายตัวในขณะออกแบบ ขนาดประสานจะเปลี่ยนไปตามเนื้อที่รอยต่อ ทั้งสองข้าง ซึ่งรอยต่อนี้จะมีขนาดที่ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับการออกแบบและอีกหลายสิ่งหลาย อย่าง ในการประกอบส่วนประกอบอาคารหลายชิ้นเข้าด้วยกัน มิติประสานของส่วนประกอบ เหล่านี้จะไม่แน่นอนเหมือนกับที่กำหนดไว้ในส่วนประกอบชิ้นเดียวเช่น ส่วนประกอบพื้นเข้าลิ้น เป็นต้น ถ้าเป็นกรณีนี้ มิติประสานที่กำหนด ควรกำหนดตามความชำนาญหรือประสบการณ์ที่พบ เห็นในปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยๆ

มิติประสานที่แน่นอน คือมิติประสานของส่วนประกอบที่มีความเบี่ยงเบนเกิดขึ้นน้อยมาก จน สามารถถูกกลืนหายไปในการรอยต่อที่กำหนดให้ ขนาดประสานของส่วนประกอบก็จะไม่เปลี่ยน ซึ่ง จะทำให้การทำงานในขั้นต่อมาดำเนินไปอย่างสะดวก ตัวอย่างเช่น การประกอบส่วนประกอบ โครงสร้างใหญ่บางชนิด จำเป็นต้องมีขนาดประสานที่แน่นอนเมื่อติดตั้งแล้ว งานขั้นต่อไป เช่น การทำพื้น ติดตั้งผนัง หน้าต่าง ประตูจะถือมิติประสานของโครงสร้างเป็นหลักอ้างอิง

ในบางกรณี ส่วนประกอบโครงสร้างมีรอยต่อที่ไม่แน่นอน (การก่อผนังอิฐ) เพื่อความ สะดวกในการทำงานตามลำดับขั้น จึงกำหนดขอบเขตนั้นๆ เพื่อถือเป็นมิติประสานหลักในการจะ ดำเนินงานชนิดอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติประสานที่ไม่แน่นอน ถ้าความเบี่ยงเบนของส่วนประกอบเกิดขึ้นมากเกินกว่าที่จะอยู่ใน
รอยต่อได้ มิติประสานจะเปลี่ยนไปที่ การทำงานจะต้องดำเนินไปโดยอาศัยประสบการณ์ ที่
พบเห็นและตัดสินใจด้วยการพิจารณาตามความเหมาะสม

การทำเครื่องหมายบอกมิติ (MARKING OUT OF DIMENSION) ความพยายามที่จะรักษามิติให้มี
ความแม่นยำนั้น สามารถทำได้เฉพาะในโรงงานหรือในห้องทำงานเท่านั้น ในขณะที่ทำงาน ณ ที่ก่อสร้าง การที่จะรักษามิติให้มีความแม่นยำนั้นกระทำได้ยาก

ความจำเป็นที่จะต้องกำหนดมิติที่แม่นยำในการทำงาน จึงควรมีระบบในการวัด ดังนี้

1. การวัดจากจุด เส้น หรือระนาบอุเทศ
2. การวัดภายหลังที่ได้ติดตั้งส่วนประกอบแล้ว
3. การวัดที่เกิดจากการไม่มีการทำเครื่องหมายบอกมิติที่แน่นอน แต่ให้พิจารณา
จากวิธีติดตั้ง

จากระบบที่กำหนดแล้ว ผู้วัดจะต้องทำอย่างมีความชำนาญด้วยเครื่องมือที่มีความแม่นยำ
เครื่องมือและวิธีวัดแบบเก่าหลายวิธีที่ล้าสมัยไป ไม่ควรนำมาใช้

การวางผังเพื่อหาจุด เส้น ระนาบอุเทศ ในการก่อสร้าง ควรที่จะวางผังด้วยความ
ระมัดระวังโดยเครื่องมือที่มีความแม่นยำ เช่น กล้องจับระดับ เป็นต้น เส้นที่เขียนบอกตำแหน่งและ
ทิศทาง ควรเขียนให้ชัดเจนด้วยวัสดุที่เห็นได้ง่ายและไม่ลบเลือนง่าย

สำหรับการก่อสร้างด้วยวิธีผนังรับน้ำหนัก การติดตั้งผนังโครงสร้าง จำเป็นต้องมีความ
ละเอียด เพื่อยึดถือเป็นหลักในการจัดมิติประสานสำหรับงานขั้นต่อไป

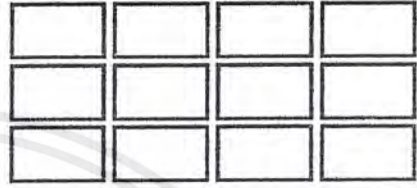
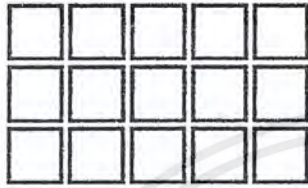
เมื่องานโครงสร้างที่ต้องถือเป็นหลักได้รับการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว งานขั้นต่อไปอาจใช้วิธี
ที่สะดวก ไม่ต้องละเอียดมากก็ได้ เช่น ใช้ไม้วัดเหล็กหรือฉาก หรือบางที่การติดตั้งกระทำไปโดย
ไม่ต้องกำหนดมิติแน่นอนได้เลย ซึ่งอาจพบบ่อยๆ ในส่วนประกอบที่ไม่รับน้ำหนัก ซึ่งอาจวางอยู่
ผิวบน หรือส่วนของอาคารที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว เช่น หน้าต่าง ผนังภายในที่ติดตั้ง
ระหว่างพื้นกับเพดาน โดยรอยต่อสัมผัสกัน

วิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้ (MEASURING , METHODS AND TOOLS) โดยทั่วไป ความไม่แม่นยำที่เกิด
ขึ้นจากการวัดที่ไม่ชำนาญ หรือเครื่องมือที่ไม่ละเอียดพอ นั้น ควรเกิดขึ้นน้อยจนสามารถอยู่ใน
ความคลาดเคลื่อนได้

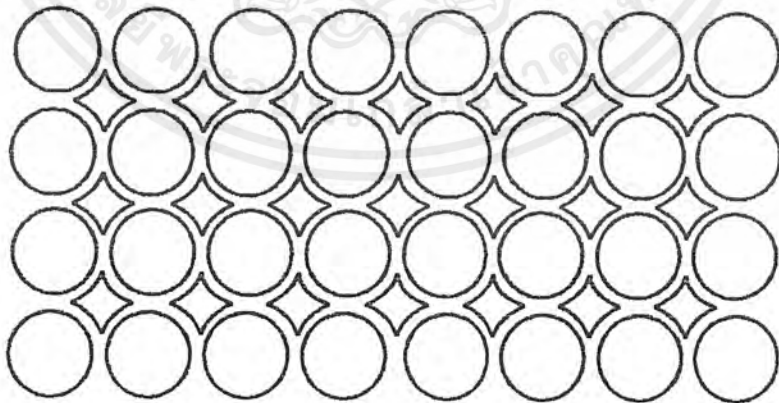
ที่มาของรูปทรง

รูปทรงของ เซรามิกสี่เหลี่ยม พิจารณาได้จากรูปร่าง เรขาคณิตที่สามารถต่อเป็น Pattern ได้ และพิจารณาร่วมกับการออกแบบโดยใช้ระบบประสานทางพิกัด โดยแบ่งออกเป็น 2 แนวทางได้แก่

- รูปทรงที่เป็นเหลี่ยมและสามารถต่อเป็น Pattern ได้ ได้แก่ สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สามเหลี่ยม หกเหลี่ยม



- วงกลม และส่วนของวงกลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 วิเคราะห์รูปแบบของเซรามิกส์บล็อก

โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

1. สามารถออกแบบต่อเป็น Pattern ได้ โดยสามารถเรียงสับเปลี่ยนได้
2. สามารถประกอบติดตั้งได้โดยง่าย
3. เมื่อนำมาประกอบเป็นผนังแล้วลงตัวกับระบบประสานทางพิกัด
4. สามารถนำไปประกอบกับส่วนอื่นๆ ของบ้านได้อย่างสะดวก
5. สอดคล้องต่อประโยชน์ใช้สอยเสริมของโครงการ

เงื่อนไข	จัตุรัส	ผืนผ้า	สามเหลี่ยม	หกเหลี่ยม	วงกลม
ต่อเป็น Pattern ของลวดลายได้	3	2	3	3	2
ประกอบติดตั้งง่าย	3	3	1	1	1
ลงตัวกับระบบประสานทางพิกัด	3	3	1	1	2
ประกอบกับส่วนอื่นของบ้านได้	3	3	1	1	1
สอดคล้องต่อประโยชน์ใช้สอยเสริม	3	3	2	1	1
รวม	15	14	8	7	7

สรุป เลือกรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นรูปทรงของ เซรามิกส์บล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเซรามิกส์บล็อก

จากข้อมูลทางด้านระบบประสานทางพิภคที่กำหนดให้หน่วยพิภคมูลฐานคือ (พ.) มีค่าเท่ากับ 100 มม. ดังนั้น เซรามิกส์บล็อกที่จะต้องลงตัวกับขนาดพิภคมูลฐานด้วย จึงต้องมีขนาดที่หารด้วย 100 มม. ได้ลงตัว และเมื่อพิจารณารวมกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีรูปทรงเป็น สี่เหลี่ยมจัตุรัส (เป็นรูปทรงที่ได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 2.4.2) คืออิฐแก้ว จะพบว่า อิฐแก้วมีขนาด 19×19 ซม. และขนาด 24×24 ซม. ซึ่งเมื่อรอยต่อระหว่างก้อนตามมาตรฐานไว้แล้ว (รอยต่อตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เท่ากับ 10 มม.) ดังนั้นเมื่อพิจารณาขนาดอิฐแก้ว 19×19 ซม. เมื่อเมื่อรอยต่อแล้วจะเท่ากับ 20×20 ซม. ซึ่งจะลงตัวกับระบบประสานทางพิภค ล้วนขนาด 24×24 ซม. เมื่อเมื่อรอยต่อแล้วจะมีขนาด 25×25 ซม. ถึงแม้ว่าจะไม่ลงตัวกับระบบประสานทางพิภคได้ในก้อนเดียว แต่เมื่อนำมาต่อกันเป็นจำนวนเลขคู่จะลงตัวกับระบบประสานทางพิภคเช่นเดียวกัน

ดังนั้นจึงพิจารณาจากขนาด 19×19 ,24×24 ซม. และขนาดอื่นๆ ที่สามารถลงตัวกับระบบประสานทางพิภคได้อีกโดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. ประกอบติดตั้งได้ง่าย
2. ลดการเกิดมิติซึ่งกันและกันซึ่งจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยลง
3. ง่ายต่อการผลิตขึ้นงาน
4. ลงตัวกับขนาดของโครงสร้างบ้านมากที่สุด
5. กำหนดความสูงของผนังได้หลายระดับในกรณีที่ไม่ติดตั้งขึ้นจนถึงเพดาน

หน่วยเป็น ซม.

เงื่อนไข	19×19	24×24	29×29	39×39
ประกอบติดตั้งง่าย	3	2	2	1
ลดการเกิดมิติซึ่งกันและกัน	1	2	3	3
ง่ายต่อการผลิต	3	2	1	1
ลงตัวกับโครงสร้างมากที่สุด	3	2	2	1
กำหนดความสูงได้หลายระดับ	3	2	2	1
รวม	13	10	10	7

สรุป ขนาดของเซรามิกส์บล็อกคือ ขนาด 19×19 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 วิเคราะห์การประกอบติดตั้งเซรามิกส์บล็อก

การประกอบติดตั้งเซรามิกส์บล็อกตามที่ได้กล่าวไว้ในแนวทางการออกแบบนั้นสามารถแบ่งแนวทางการออกแบบได้เป็น 2 วิธีคือ

1. การติดตั้งโดยใช้ตัวของเซรามิกส์บล็อกเอง คือการออกแบบให้เป็นสลักหรือส่วนประกอบที่สามารถยึดกันได้โดยอัตโนมัติ

2. การติดตั้งโดยวัสดุอื่นเข้าช่วยในการประกอบติดตั้ง เช่นการก่อเป็นกำแพงโดยใช้ซีเมนต์ขาว หรือการใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

ดังนั้นจึงพิจารณา การติดตั้งทั้งสองแบบนี้โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาคือ

1. ความง่ายในการผลิตด้วยระบบอุตสาหกรรม
2. ความสะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง
3. ความแข็งแรงของโครงสร้าง
4. ความสวยงามและปราณีตเมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

เงื่อนไข	การติดตั้งโดยใช้ตัวบล็อกเอง	การติดตั้งโดยใช้วัสดุอื่น
ความง่ายในการผลิต	1	3
ความรวดเร็วในการติดตั้ง	3	2
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	3
ความสวยงามและปราณีต	3	3
รวม	10	11

สรุป เลือกการติดตั้งโดยใช้วัสดุอื่นเข้ามาเป็นตัวช่วยในการติดตั้ง

และจากหัวข้อ 2.3.3 เรื่องการประกอบติดตั้งผลิตภัณฑ์ข้างเคียง แบ่งการประกอบติดตั้งได้เป็น 2 วิธี ซึ่งเป็นเป็นการติดตั้งโดยใช้วัสดุอื่นเข้าช่วยในการติดตั้งได้แก่

1. การติดตั้งแบบก่อกำแพง
2. การติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป

โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

1. ความแข็งแรงของโครงสร้าง
2. ความรวดเร็วในการประกอบติดตั้ง
3. ความสวยงามเมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว
4. เหมาะกับการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไข	การติดตั้งแบบกอกำแพง	การติดตั้งแบบใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	2
ความรวดเร็วในการติดตั้ง	2	3
ความสวยงามเมื่อติดตั้งแล้ว	2	3
เหมาะกับการผลิตเป็นอุตสาหกรรม	1	3
รวม	8	11

สรุป เลือกการติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปสำหรับการติดตั้งเซรามิกสับลิค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลด้านลวดลาย

2.5.1 ประเภทของลวดลาย

ลวดลายสามารถจัดแบ่งได้เป็น 3 หมู่ ใหญ่ๆ ประกอบด้วย

1. ลายธรรมชาติ

1.1 ลายดอกไม้ (FLORAL) รวมถึงส่วนอื่นๆ ของพืช เช่น ใบ ผล ราก

1.2 ลายสัตว์ (ANIMATE) ได้แก่ สัตว์ทุกประเภท เช่น นก ผีเสื้อ ปลา กระต่าย สุนัข หรือแมว หมายความว่า ต้องเป็นสัตว์ที่มีความน่ารักน่าใช้ รวมทั้งภาพคน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัตว์

2. ลายเรขาคณิต (GEOMETRIC) ได้แก่ ลายที่นำเอา รูปทรงในหลักวิชาเรขาคณิตทั้งหมด เช่น เส้น รูป ทรงกลม สามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยม มาจัดรวมกันให้ เป็นรูปต่างๆ

3. ลายอื่นๆ

3.1 ลายสมัยใหม่ (ABSTRACT) เป็นลวดลายซึ่งมี ลักษณะคล้ายลายเรขาคณิตมาก บางครั้งอาจชักจูงให้เกิดแนวความคิดอย่างอื่นขึ้นมาได้ เป็นลวดลายที่บางครั้งดูเลื่อนลอยไร้ความหมาย

3.2 ลายภาพของจริง (OBJECT OR SCENERY) เป็นภาพวิว เครื่องจักร อาคาร หรือ ภาพการ จราจร จัดตัดแปลงจนเกือบพิจารณาไม่ได้ว่า ภาพของจริงคืออะไร

การออกแบบลายธรรมชาติ

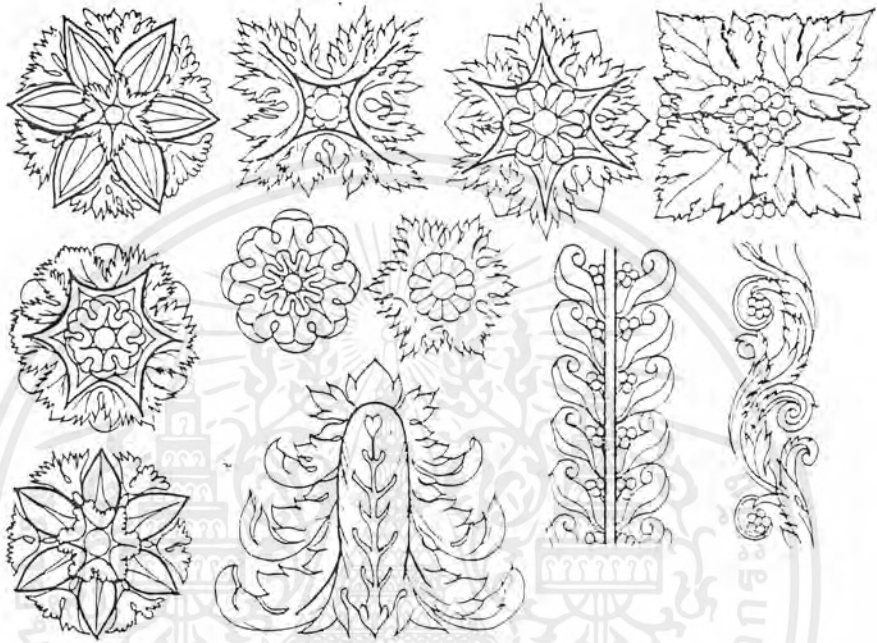
หมายความว่า สิ่งที่เกิดตามธรรมชาติ ได้แก่ พืช สัตว์ต่างๆ ซึ่งได้ใช้เป็นแบบกันมาเป็นเวลานานนับศตวรรษ เช่น ภาพทะเล กระแสดคลื่น หาดทราย สวนดอกไม้ กลุ่มเมฆหรือฝนตก เหล่านี้จะให้แนวความคิดที่อ่อนไหวและสวยงาม แต่จำเป็นต้องดัดแปลงและต่อเติมบ้างเล็กน้อย จึงจะสามารถใช้เป็นลายพิมพ์ได้

การออกแบบที่มีแนวความคิดจากธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ผลไม้ หรือสัตว์ เหล่านี้ มีรายละเอียดมาก จนกระทั่งบางครั้งไม่สามารถนำมาเป็นแบบลวดลายได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดัดแปลงหรือปรับปรุงให้ง่ายขึ้น ตัดรายละเอียดบางประการออกไป ทำให้แบบที่ออกมานั้นดูสวยงามน่าใช้มากขึ้น

หลักการออกแบบบางประการ อาจเห็นได้ง่ายๆ ในธรรมชาติบางครั้งนำมาใช้เป็นแบบลายได้ทันที บางครั้งก็ต้องนำมาตกแต่งก่อน เช่น การแสดงความเจริญเติบโตของธรรมชาติ หรือ เส้นที่ต่าง

ลากออกไปจากจุดเดียวกัน หรือออกแต่เพียงข้างเดียว เหล่านี้จะนำไปสู่การออกแบบที่สวยงามทั้งสิ้น แบบธรรมชาติมีสัดส่วนที่ดีและถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นในด้านพื้นที่ ความโค้งงอหรือเส้นต่างๆ

ดอกไม้ง่าย ๆ หลายชนิด ที่เป็นแบบลายตกร่างได้ทันที เช่นดอกเดซี่ กุหลาบหนู และดอกทูลิป ดอกมะลิ พังพวย ดอกบัวดิน ไบมะขาม ไบสาเก เป็นต้น ส่วนสัตว์ก็ได้แก่ นก กระต่าย สุนัข ปลา



การออกแบบลายเรขาคณิต

การออกแบบโดยใช้รูปเรขาคณิต นับเป็นการออกแบบหลักเบื้องต้น ลวดลายใดก็ตาม จะประกอบด้วยแบบที่ซ้ำๆ หมุนเวียนกันไปไม่สิ้นสุด หรืออาจจะเป็นกลุ่มหมุนเวียนกันไปตามแนวเรขาคณิต รูปเรขาคณิตแต่ละรูป หรือที่สามารถจับกลุ่มรวมกันได้ ทำให้ได้ลวดลายต่างๆ นับไม่ถ้วนแบบ

2.5.2 หลักการออกแบบลวดลาย

1. จุด (POINT) มีตั้งแต่ขนาดเล็กที่สุด ไม่มีเนื้อที่ แต่เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบ ขนาดจะใหญ่ขึ้น มีเนื้อที่เห็นได้ชัด บางครั้งอาจเปลี่ยนลักษณะเป็นรูปต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

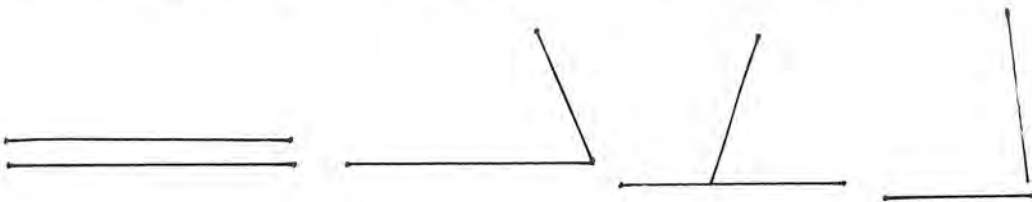
2. เส้น (LINE) อาจเป็นเส้นตรง ตามแนวตั้งหรือแนวนอน หรือแนวเฉียง เป็นเส้นโค้ง หรือโค้งงอ ถ้านำเส้นตรงมาต่อกันเข้า จะได้รูปที่แตกต่างออกไป เช่น



เส้นตรงที่นำมาต่อกันเป็นมุมหักมุม เช่น เส้น zigzag กล่าวกันว่า เป็นการแสดงลักษณะของอารมณ์ที่อ่อนไหว และถ้าไม่ออกแบบด้วยความระมัดระวัง ลักษณะเหล่านี้จะทำให้จังหวัดความกลมกลืน หรือเอกภาพของลายนั้นเสียไป

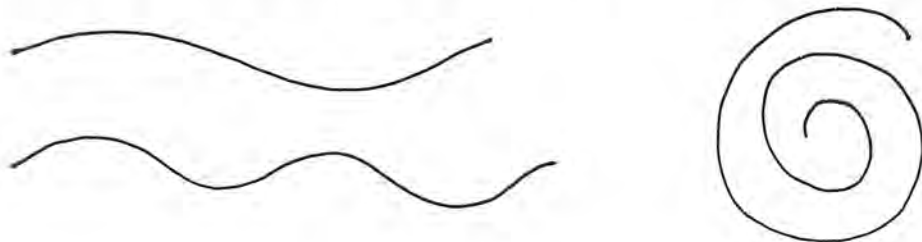


เมื่อนำเอาเส้นตรงกับเส้นตรงมาใช้รวมกัน ก่อให้เป็นรูปเส้นต่อ เส้นตรงเหล่านี้ก่อให้เกิดภาพลวงตา เช่น ถ้าขีดเส้นตรงที่มีความยาวเท่ากัน ให้ตั้งฉากกับเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งจะมองเห็นว่า เส้นที่ตั้งฉากยาวกว่าฐาน และถ้าเขียนแบบต่างๆ กันจะเห็นเป็นอีกแบบหนึ่งต่างหาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นโค้งที่ยาวต่อเนื่องกัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด จะให้ความรู้สึกที่อ่อนโยน สุภาพนุ่มนวล คล้ายผู้หญิง เส้นโค้งแบบเดียวกัน เพียงแต่โค้งออก จะดูมีเนื้อที่มากกว่าเส้นที่โค้งเข้า



3. วงกลม (CIRCLE) รวมถึง เส้นรัศมี เส้นคอร์ด เส้นอาร์ค เส้นสัมผัสวง รูปรี (ELIPSE) เส้นชด เลี้ยว (SPIRAL) ก็จัดเป็นรูปเรขาคณิตเช่นกัน

4. มุม (ANGLE) เป็นรูปที่เกิดขึ้นจากเส้นตรง 2 เส้น ลากมาพบกันที่ปลายเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง เกิดเป็นมุม มี 3 แบบ คือมุมฉาก มุมแหลม และมุมป้าน

5. รูปเหลี่ยม ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม เป็นต้น

6. รูปเส้นโค้ง ตัวอย่าง ได้แก่ ลายกนก เป็นต้น

การออกแบบลายอื่น ๆ แบ่งได้เป็น

ลวดลายที่มีอยู่ดั้งเดิมแล้วนำมาปรับปรุงให้เข้ากับวัตถุประสงค์ของงาน

หมายถึง การได้ความคิดจากรูปแบบลวดลายที่มีอยู่แล้วจากที่ใดๆ ก็ตาม แล้วนำมาดัดแปลง ตัดหรือต่อเติม ให้เข้ากับความต้องการของลักษณะงานที่นักออกแบบกำหนดขึ้นไว้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้มีรูปแบบที่แปลกใหม่ออกไปอีก ด้วยวิธีการคงความหมายของรูปแบบเดิมไว้ แล้วเพียงแค่เพิ่ม สีสันขึ้นใหม่ หรือด้วยวิธีการโยกย้ายสับเปลี่ยนตำแหน่งของลวดลาย โครงสร้าง จากที่เดิม พร้อมสีสัน ให้แปลกออกไปจากเดิม เช่นรูปแบบที่นักออกแบบได้มาจากแบบของใช้ในชีวิตประจำวัน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลวดลายที่เป็นลักษณะของสัญลักษณ์หรือเอกลักษณ์ประจำท้องถิ่น

หมายถึง การนำเอารูปแบบหรือลวดลายที่เป็นสัญลักษณ์หรือเอกลักษณ์ของท้องถิ่นใดก็ตาม มาใช้เป็นแบบลวดลาย ดังตัวอย่างเช่น ลายต้นไผ่ ที่นำมาจากลักษณะลวดลายของจีน ลายดอกซากุระ ก็รู้ว่าเป็นลักษณะของญี่ปุ่น รูปใบเมเปิ้ล นำมาจากสัญลักษณ์ของประเทศแคนาดา ลายกนก หรือลายรวงข้าว มาจากลายไทย เป็นต้น

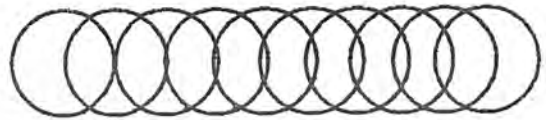
2.5.3 นิยามหลักเบื้องต้นในการออกแบบลาย (DEFINITION OF DESIGN PRINCIPLES)

ความรู้ในหลักเบื้องต้นในการออกแบบลาย จะสามารถช่วยให้การออกแบบลายง่ายขึ้น และน่าสนใจมากขึ้น การออกแบบลายก็คือการจัดระเบียบของลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. REPETITION

เป็นลักษณะของการซ้ำๆ กันของลาย ในทิศทางต่างๆ



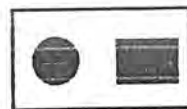
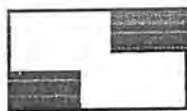
2. RHYTHM

เป็นการแสดงจังหวะของเส้นลาย ซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว (RETATED MOMENT) เป็นการวางเส้น, รูปทรง, โทนสี ลงบนภาชนะในลวดลายที่สายตาเห็นได้ง่าย มีการลื่นไหลของเส้น (TRAVEL EASILY)



3. BALANCE

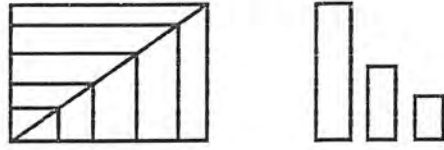
เป็นลายที่ดูสงบโดยอาศัยความเท่ากัน (EQUAL ATTRACTION) โดยปกติลาย 2 ข้าง จากแนวกลาง จะเหมือนกันทุกประการ หรือความสมดุลย์ของลายโดยที่ 2 ข้างอาจไม่เหมือนกันก็ได้



4. PROPERTION

ความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วน ซึ่งมีต่อกันของลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. ALTERNATION

เป็นการกลับกันของลายอย่างต่อเนื่อง เป็นระเบียบ ลายอาจมีตั้งแต่ 2 ลายขึ้นไป

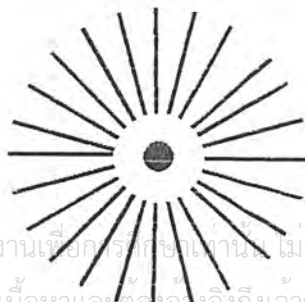
6. SEQUENCE

เป็นการลำดับทางเส้นลาย รูปทรง หรือโทนสีให้รวมเป็นส่วนเดียวกัน



7. RALTATION

ลายที่แตกแขนงมาจากจุดกลาง หรือแกนกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. PARATELISM

เป็นการต่อเนื่องของเส้น หรือรูปทรงในทิศทางเดียวกันในระยะห่างต่างๆ



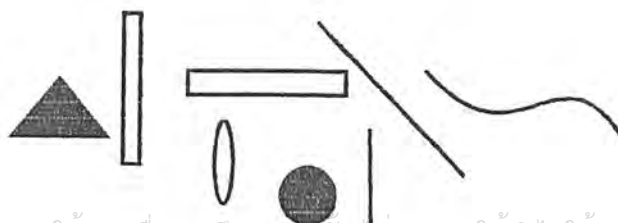
9. SYMMETRY

คือการสมมาตรของลายให้เท่ากัน เหมือนกันทุกประการทั้ง 2 ด้านของแนวกึ่งกลาง



10. CONTRAST

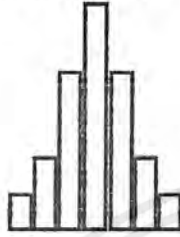
เป็นลายที่เกิดจากการรวมกันระหว่างความแตกต่างทางเส้น สาย รูปทรง สี ความใหญ่เล็ก สั้น ยาว สูงต่ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. EMPHASIS

เป็นการเน้นลาย โดยการวางหลักในตำแหน่งที่สะดุดตาที่สุด จากนั้นจึงแจกแจงรายละเอียด เพื่อให้ลายหลักมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น



2.5.4 การออกแบบลวดลายกับจิตวิทยา

การออกแบบลวดลาย ต้องอาศัยหลักจิตวิทยาบางส่วน เพื่อเป็นมูลฐานที่จะออกแบบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เหล่านั้น พร้อมทั้งคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอยของแบบลวดลายนั้นๆ ด้วย

สิ่งจูงใจให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าและบริการ ขึ้นอยู่กับแรงขับและแรงจูงใจหลายอย่างประกอบกัน คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รวมกับการบริการ จะทำให้ผู้ซื้อพึงพอใจมาก โดยเฉพาะการออกแบบลวดลายที่กำลังศึกษากันอยู่นี้

การกระตุ้นหรือเร้าใจ จูงใจ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งเร้านั้นๆ ได้แก่

1. ขนาด ขนาดของลวดลายต้องพอเหมาะกับประโยชน์ใช้สอย เช่น ชาม ซึ่งต้องใช้พื้นที่ภายในลวดลายไม่ควรจะใหญ่จนเต็มชาม เพราะถึงจะใหญ่มากก็ไม่มีประโยชน์เวลาใส่อาหาร อาหารจะบดบังลวดลายหมด

2. ความเข้มของสิ่งเร้า ในการออกแบบ ได้แก่ สีที่ใช้ ถ้ามีความสว่างแจ่มใสย่อมเร้าใจผู้ซื้อได้ดีกว่า สีที่ขมัวหม่น ทำให้ความรู้สึกไม่เบิกบานไปทางเศร้า

3. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า บุคคลจะเพิ่มความสนใจมากขึ้น ถ้านักออกแบบได้ออกแบบให้สิ่งเร้านั้นเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สี ใช้สีเข้มกับอ่อนปนกัน หรือใช้สีไล่สลับกับสีขุ่น หรือการเปลี่ยนแปลงขนาด ให้ขนาดของลวดลายมีทั้งเล็กและใหญ่ปะปนกันอยู่อย่างมีจังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า ลวดลายที่ต่อเนื่องกัน ชักจูงสายตาของผู้พบเห็นได้ให้ติดตามจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่ขาดตอน ย่อมทำให้ลวดลายนั้นก่อให้เกิดความเคลื่อนไหว ซึ่งเรียกว่า Motif

5. ความแปลกใหม่ของสิ่งเร้า แปลกใหม่ทั้งในเรื่องของลวดลายลักษณะและคุณสมบัติ จะมีประสิทธิภาพดียิ่งกว่าสิ่งเร้าที่เคยชิน ช้าชาก ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในการกระตุ้นความสนใจของผู้รับ

6. การผ่านประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทาง ถ้าสามารถทำให้บุคคลรับสัมผัสสิ่งเร้าประสาทหลาย ๆ ทาง จะช่วยให้การรับรู้สมบูรณ์มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสเพียงทางเดียวสำหรับลักษณะเช่นนี้ เมื่อนำมาใช้กับการออกแบบลวดลาย ซึ่งลักษณะของลวดลายเร้าใจให้พิจารณาดูแล้ว การใช้ลวดลายแบบ 3 มิติ จะทำให้รู้สึกอยากจับต้องเพื่อดูว่า ลวดลายนั้นลึกซึ้งเพียงไร

7. การกระตุ้นซ้ำ ๆ แบบลวดลายที่ซ้ำ ๆ กัน แต่วางอย่างมีระเบียบ จะเพิ่มความเร้าใจให้ต้องการมากขึ้นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 วิเคราะห์แนวทางของลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ

รูปแบบยุโรป

ยุคสมัยของยุโรปนั้นแบ่งเป็นหลายยุคหลายสมัย เช่น กรีก โรมัน ไบแซนไทน์ โกธิค บารอค เป็นต้น ซึ่งในแต่ละยุคสมัยจะมีศิลปะที่แสดงถึงความเจริญและเป็นเอกลักษณ์ของยุคนั้นๆ ได้แก่ สถาปัตยกรรม จิตรกรรม ประติมากรรม ซึ่งแต่ละประเภทจะมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันว่าอยู่ในยุคสมัยใด

ดังนั้นจึงเลือกงานทั้งสามประเภทมาพิจารณาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. สามารถพัฒนารูปแบบให้เป็น CERAMIC BLOCKS ได้ง่าย
2. สามารถพัฒนาให้ต่อกันเป็น PATTERN ได้
3. แสดงเอกลักษณ์ของรูปแบบนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน
4. สามารถปรับรูปแบบได้หลายทิศทาง

ระดับคะแนน 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

เงื่อนไข	สถาปัตยกรรม	จิตรกรรม	ประติมากรรม
สามารถพัฒนาเป็น CERAMICS BLOCKS ได้	3	1	2
สามารถพัฒนาให้ต่อกันเป็น PATTERN ได้	3	2	2
แสดงเอกลักษณ์ยุโรปได้ชัดเจน	3	2	2
สามารถปรับรูปแบบได้หลายทิศทาง	2	1	1
รวม	11	6	7

สรุป เลือกงานสถาปัตยกรรมเป็นแนวทางในการออกแบบ

รูปแบบสถาปัตยกรรมของยุโรปนั้นจะมีรูปแบบในแต่ละยุคสมัยที่แตกต่างกันและเป็นเอกลักษณ์ของตนเองเช่น

สมัยกรีก

มีงานหัวเสาเป็นเอกลักษณ์

สมัยโรมัน

มีงานสถาปัตยกรรมเช่น โรงละครและสนามกีฬา หลังคาที่เป็นรูปโดม

สมัยไบแซนไทน์

มีงานสถาปัตยกรรมหลังคาทรงโดม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมัยกรีก

มีงานของประติ หลังคายอดแหลม และมีสัดส่วนสูงเป็นเอกลักษณ์

สมัยบารอค

มีงานการตกแต่งภายในโดยใช้บัวที่งดงามมาจากลวดลายธรรมชาติ
ของดอกไม้เลื้อย พันธุ์ไม้เลื้อย

วิเคราะห์รูปแบบสถาปัตยกรรมเพื่อใช้ในการออกแบบ

เงื่อนไข	หัวข้อ	ประติ	หลังคา	บัว
สามารถพัฒนาเป็น CERAMICS BLOCKS ได้	3	3	3	3
สามารถพัฒนาให้ต่อกันเป็น PATTERN ได้	2	2	2	2
แสดงเอกลักษณ์ยุโรปได้ชัดเจน	3	2	2	2
สามารถปรับรูปแบบได้หลายทิศทาง	2	2	1	2
รวม	10	9	8	9

สรุป เลื่องงานหัวข้อของกรีกเป็นแนวทางในการออกแบบลวดลายของ CERAMIC BLOCKS รูปแบบยุโรป

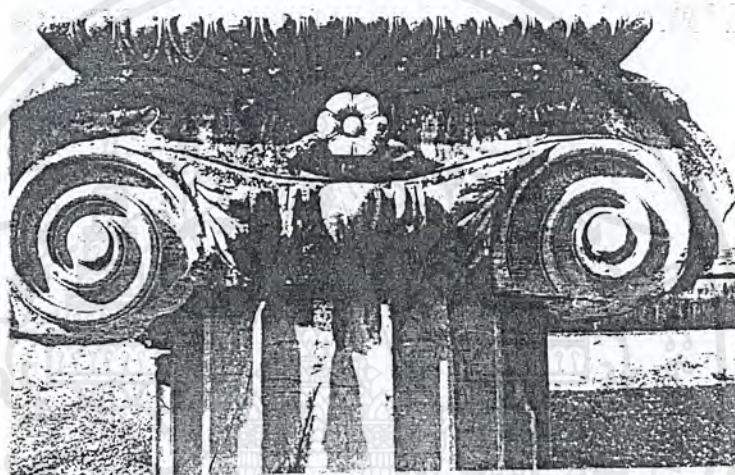
งานหัวข้อของกรีกมีด้วยกัน 3 แบบดังนี้

1. แบบดอริค (Doric Order) เป็นหัวข้อที่เก่าแก่ที่สุด ปรากฏมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 7 ก่อนคริสตกาล พวกคอรินเธียนสมัยโบราณนิยมตกแต่งวิหารด้วยหัวข้อแบบดอริค ลักษณะของเสา ส่วนล่างจะใหญ่แล้วเรียวขึ้นไปเล็กน้อย ตามหัวเสาจะแกะเป็นร่องเว้า (Flute) 20 ร่อง ตอนบนของเสามีคิ้วที่โค้งออกมา ร่องรับแผ่นหินสี่เหลี่ยม (Abacus) ต่อจากนั้นจึงเป็นโครงสร้างของจั่ว เสาแบบดอริคมีความงามเรียบแต่สง่ามั่นคง มีพลังที่แน่นรู้สึกแข็งแรง เป็นแบบที่ได้รับความนิยมมาก และวิหารที่งามที่สุดของกรีกมักเป็นหัวข้อแบบดอริค

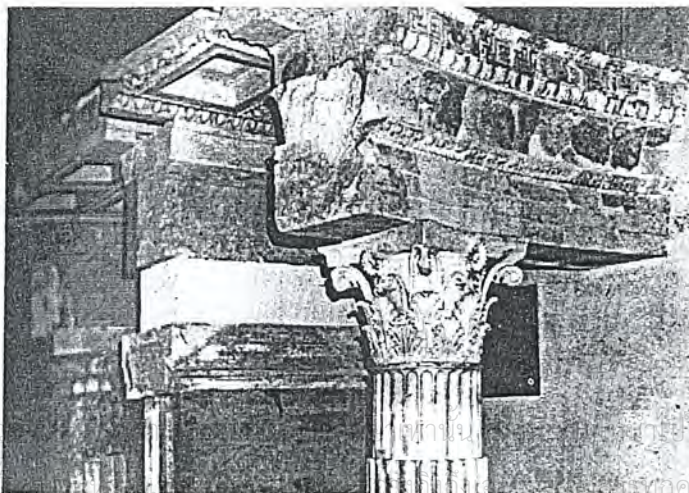


เอกสารนี้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่มีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยบูรพา

2. แบบไอโอนิก (Ionic Order) เป็นหัวเสาที่นิยมแพร่หลายในนครรัฐไอโอเนียนในราวศตวรรษที่ 6 ก่อนคริสตกาล ลักษณะเสาเรียกว่าแบบดอริก ตอนบนและตอนล่างของเสามีขนาดที่เท่ากัน มีร่องเว้า 20 ร่อง แต่ระหว่างร่องมีแถบเรียง (Fillet) คั่นแต่ละร่องเว้า ตอนบนของเสาแกะสลักหินขมวดเป็นกันหอย ออกเป็นสองข้างรับกันอย่างพอเหมาะ มีแผ่นหินสี่เหลี่ยม ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าแบบดอริกคั่นก่อนถึงโครงสร้างของจั่ว ลักษณะที่แตกต่างจากหัวเสาแบบดอริกคืออย่างหนึ่งคือตอนล่างของเสาแบบไอโอนิกสร้างเป็นฐานที่โคนเสาและมีฐานรองรับตัว ซึ่งแบบดอริกไม่มี เสาแบบไอโอนิกมีความงามที่อ่อนโยนนิ่มนวล และเป็นแบบที่ได้รับความนิยมแพร่หลายไม่น้อยกว่าแบบดอริก



3. แบบคอรินเธียน (Corinthian Order) นิยมราวศตวรรษที่ 4 ก่อนคริสตกาล ซึ่งเป็นสมัยเฮเลนนิสติก เสาแบบคอรินเธียนเรียกว่าแบบไอโอนิก ตอนบนของเสาแกะเป็นรูปดอกไม้ประดิษฐ์ โดยดัดแปลงมาจากใบ Acanthus leaf รูปร่างคล้ายใบผักกาด ทำเป็นใบซ้อนกันสองชั้น แต่งด้วยลายเส้นขมวดและดอกไม้ส่วนกลางของเสามีฐานรองรับเช่นเดียวกับหัวเสาแบบไอโอนิก เสาแบบคอรินเธียนมีความงามอย่างหรูหรา



รูปแบบไทย

ศิลปกรรมไทย หมายถึง งานศิลปะต่างๆ ที่ช่างศิลป์ไทยสร้างขึ้นเป็นผลสำเร็จโดยแสดงออกให้เห็นว่ามีรูปแบบและคุณลักษณะส่วนรวมที่เด่นชัด ไม่ปรากฏลักษณะที่ซ้ำกับงานศิลปกรรมของชาติอื่นๆ ที่ได้ทำขึ้นมาก่อน หรือสร้างขึ้นในช่วยสมัยเดียวกัน ศิลปะซึ่งมีลักษณะเด่นปรากฏเป็นเอกลักษณ์ โดยความสามารถในการสร้างสรรค์ของช่างศิลป์ไทย เรียกว่า ศิลปกรรมไทย

งานศิลปกรรมไทยอาจจำแนกตามความนิยมแบบไทยได้เป็นหลายประเภทดังนี้คือ

1. สถาปัตยกรรม
2. ประติมากรรม
3. จิตรกรรม
4. ประณีตศิลป์

1. สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมเป็นศาสตร์ที่เก่าแก่ศาสตร์หนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ทุกยุคทุกสมัย งานสถาปัตยกรรมเปรียบเสมือนกระจกเงาที่สะท้อนให้เห็นถึงอารยธรรมของชาติบ้านเมือง ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีผลงานทางสถาปัตยกรรมที่ได้รับความนิยมยกย่องว่ามีลักษณะทรวดทรงงดงาม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถอย่างสูงของชาวไทยในสมัยต่างๆ สถาปัตยกรรมไทยสร้างด้วยความมุ่งหมายหลายประการที่สำคัญได้แก่

- 1.1 สถาปัตยกรรมเพื่อการบำรุงพระศาสนา เช่น เจดีย์ ปรางค์ โบสถ์ วิหาร มณฑป หอระฆัง หอไตร เป็นต้น
- 1.2 สถาปัตยกรรมเพื่อการเฉลิมพระราชอิสริยยศ ได้แก่ พระมหามณเฑียร และพระมหาปราสาท เป็นต้น
- 1.3 สถาปัตยกรรมเพื่อการรักษาพระราชอาณาเขต ได้แก่ กำแพงเมือง ป้อมปราการต่างๆ

2. ประติมากรรมไทย ประติมากรรมไทยได้แก่ การปั้น การแกะสลัก และการหล่อ ประติมากรรมไทยมีทั้งประติมากรรมรูปคน และประติมากรรมตกแต่ง ประติมากรรมที่ได้แนวคิดจากโครงสร้างรูปคนที่สำคัญ เช่น พระพุทธรูป เทวดา นางฟ้า ยักษ์ ตามคติทางพุทธศาสนา และเทวรูปตามคติของศาสนาพราหมณ์ ประติมากรรมดังกล่าวนี้มีทั้งที่สร้างด้วยโลหะสำริด ปูนปั้น และไม้จำหลัก ประติมากรรมที่มีชื่อเสียงของไทยคือ พระพุทธรูปซึ่งศิลปินสร้างขึ้นเพื่อเป็นพุทธบูชา ส่วนประติมากรรมตกแต่งมักจะสร้างด้วยไม้และปูนปั้น ประติมากรรมดังกล่าวนี้ใช้เป็นเครื่องประดับทั้งภายในและภายนอกของงานสถาปัตยกรรมเช่น ใช้ประดับตกแต่งโบสถ์ วิหาร ปราสาท พระที่นั่ง สถูป เจดีย์ ปรางค์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จิตรกรรมไทย ได้แก่ภาพเขียนซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาพเขียนสีที่ปรากฏอยู่ตามผนังโบสถ์ วิหารศาลาการเปรียญ สถูป เจดีย์ คูหาภายในองค์พระปราสาท เป็นต้น จิตรกรรมไทยที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการคือ เพื่อประดับตกแต่งศาสนสถานให้เกิดความงาม และเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวทางพุทธศาสนาแก่ประชาชนโดยทั่วไป ดังนั้นจิตรกรรมฝาผนังของไทยเกือบทั้งหมดจึงเป็นภาพที่เกี่ยวกับพุทธประวัติ ชาดก ไตรภูมิ และปริศนาธรรม

4. ประณีตศิลป์ เป็นศิลปะประเภทเครื่องประดับตกแต่ง ตลอดจนของใช้ที่ผู้มีมือประณีตบรรจง เช่นพวกเครื่องใช้ เครื่องประดับที่ทำด้วยโลหะ เงิน ทอง ถม จำหลัก เครื่องมุก และเครื่องเคลือบดินเผา ฯลฯ

วิเคราะห์ลวดลายที่ใช้ในการออกแบบ CERAMIC BLOCKS รูปแบบไทย

ลวดลายที่นำมาใช้เพื่อแสดงเอกลักษณ์ไทยโดยนำเอาศิลปกรรมของไทยมาพิจารณาลวดลายที่เหมาะสมที่จะนำมาพิจารณาได้แก่

1. สถาปัตยกรรมไทย ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 รูปทรงของสถาปัตยกรรมไทย

1.2 ลวดลายบนสถาปัตยกรรมไทย

2. ประติมากรรมไทย

3. ลวดลายของจิตรกรรมไทย

เงื่อนไข	รูปทรง สถาปัตยกรรม	ลวดลายบน สถาปัตยกรรม	ประติมากรรม ไทย	จิตรกรรม ไทย
สามารถพัฒนาเป็น CERAMICS BLOCKS ได้	3	3	3	3
สามารถพัฒนาให้ต่อกันเป็น PATTERN ได้	3	3	2	2
แสดงเอกลักษณ์ไทยได้ชัดเจน	2	3	3	3
สามารถปรับรูปแบบได้หลายทิศทาง	2	3	2	2
รวม	10	12	10	10

สรุป เลือกลวดลายบนสถาปัตยกรรมไทยใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบโมเดิร์น

ความหมายของ Modern ถูกอธิบายถึงรูปแบบของงานศิลปะที่เกิดขึ้นหลังจากการเกิดของลัทธิ Cubism ในปี ค.ศ. 1908 และศิลปะนามธรรม (Abstract Art) ในศตวรรษที่ 20 ควบคู่ไปกับการเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 20 เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านศิลปะอย่างหลากหลายสังเกตได้จากจำนวนลัทธิต่างๆที่มีมามาย เช่น Fauvism, Expressionism, Cubism, Futurism, Constructivism, Neoplasticism, Surrealism, Precisionism, และ Minimalism. เป็นต้น

แนวโน้มของศิลปะในยุคใหม่นี้ จะให้ความสำคัญกับคุณค่าและคุณภาพของรูปทรงอันได้แก่ความกลมกลืน โมเดิร์นเป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมช่วงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 มีลักษณะเฉพาะตัวคือ สะอาด เก๋ง่าย เรียบง่าย ซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมแบบหนึ่งในปัจจุบัน ซึ่งลักษณะของโมเดิร์นนี้ได้มีอิทธิพลในการออกแบบอื่นๆ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องเรือน โดยมีลักษณะที่สำคัญเด่นชัดคือ การใช้เส้นสาย รูปทรง เรขาคณิต เส้นโค้ง และอีกประเภทคือใช้ลวดลายที่มีแนวคิดมาจากธรรมชาติ

มีที่มาของลวดลายมาจาก

1. ลวดลายเรขาคณิต
2. ลวดลายที่มาจากธรรมชาติ

วิเคราะห์ลวดลายสำหรับ CERAMIC BLOCKS รูปแบบโมเดิร์น

เงื่อนไข	ลวดลายเรขาคณิต	ลวดลายจากธรรมชาติ
สามารถพัฒนาเป็น CERAMICS BLOCKS ได้	3	3
สามารถพัฒนาให้ต่อกันเป็น PATTERN ได้	3	3
แสดงเอกลักษณ์โมเดิร์นได้ชัดเจน	3	2
สามารถปรับรูปแบบได้หลายทิศทาง	3	2
รวม	12	10

สรุป เลือกลวดลายเรขาคณิตใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลด้านสี

ในการตกแต่งภายในนั้น การเลือกใช้สีเป็นเรื่องที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะมีผลต่อความสวยงามและมีผลต่อผู้อยู่อาศัยโดยตรง ดังนั้นในการเลือกสีที่จะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลัก 2 ประการคือ

1. สีกับการสะท้อนแสง
2. โทนสีในการตกแต่งบ้าน

2.6.1 สีกับการสะท้อนแสง

การสะท้อนแสง คือการที่รังสีพุ่งไปกระทบผิววัตถุแล้วย้อนกลับหรือทำมุมไปในทิศทางอื่น เป็นที่ทราบกันดีว่า วัสดุที่มีสีมันเรียบหรือมีสีอ่อน เช่น สีขาว สีครีม เป็นต้น มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงได้ดีกว่าสีเข้ม

สี	เปอร์เซ็นต์การสะท้อน
ขาว	80-90
งาช้าง	70-80
ครีมอ่อน	65-75
ครีมหม่น	66
ชมพูอ่อน	38-78
ชมพูอ่อนอมม่วง	60-65
เหลืองแก่	50
เหลืองอ่อน	65
เทา	35-50
เทาอ่อน	45-60
ฟ้า	35-63
ฟ้าหม่น	37-50
เขียวอ่อน	37-65
เขียวหม่น	25-50
เขียวแก่	15-25
น้ำตาลอมส้ม	25-45
น้ำตาล	8-12
น้ำเงิน	10-20
แดง	15-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผู้ดูแลไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าประมาณของเปอร์เซ็นต์การสะท้อนแสง

อัตราร้อยละของการสะท้อนแสงสว่างภายในอาคาร ปริมาณของแสงภายในห้องแต่ละห้องมีอัตราไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับการสะท้อนของสีจากเพดาน ผนังพื้น ฉะนั้นการเลือกใช้แสงในอาคาร ควรพิจารณาให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในแต่ละห้อง ให้มีการกระจายแสงที่ไม่ทำให้เกิดเงา

ปริมาณแสงสว่างที่ตกบนพื้นห้อง ส่วนหนึ่งได้จากดวงโคมโดยตรง และอีกส่วนได้มาจากการสะท้อนจากส่วนต่างๆ ของห้อง ดังนั้นควรใช้วัสดุหรือสีที่มีค่าการสะท้อนแสงสูง การใช้สีหรือวัสดุที่มีการสะท้อนแสงต่ำ จะทำให้ต้องใช้โคมไฟจำนวนมากขึ้นส่งผลถึงการใช้พลังงานมากขึ้น

พื้นที่	พื้นผิว	ค่าการสะท้อนแสง (%)
ทั่วไป	เพดาน	70-90
	ผนัง	40-60
	เฟอร์นิเจอร์	25-45
	พื้น	20-50
ที่อยู่อาศัย	เพดาน	60-90
	ผ้าม่าน	35-60
	ผนัง	35-60
	พื้น	15-13
สำนักงาน	เพดาน	80-90
	ผนัง	40-60
	เฟอร์นิเจอร์	25-45
	พื้น	20-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารร่างที่ 2.1 ค่าการสะท้อนแสงที่ควรนำมาพิจารณา อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	เปอร์เซ็นต์การสะท้อน
กระจกฉาบปรอท	75-85
เหล็ก	60
โลหะอื่นๆ	60-80
อะลูมิเนียม	55
กระดาดขาว	80
กระเบื้องเคลือบ	70-80



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการสื่อสารเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตารางที่ 2.5 แสดงประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของวัสดุต่างๆ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 โทนสีในการตกแต่งภายใน

ลักษณะของการตกแต่งภายใน

งานออกแบบตกแต่งภายในจะคำนึงถึงการใช้มิติที่มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ ผนัง พื้น และเพดาน เพื่อตัดสินใจในการเลือกรูปแบบที่กลมกลืนกันจัดลงบนส่วนประกอบทั้ง 3 นี้ สิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือการอยู่อาศัยที่สบาย โดยทั่วไปนักออกแบบตกแต่งภายในต้องรับผิดชอบเนื้อหาสาระต่อไปนี้

1. รูปแบบ (FORM) หมายถึงรูปแบบวัสดุตกแต่งที่ปรากฏบนผนัง พื้น เพดาน
2. ประโยชน์ใช้สอย (FUNCTION) หมายถึงประโยชน์ใช้สอยให้พื้นที่ตกแต่งและประโยชน์ของเครื่องเรือน
3. โครงสร้าง (STRUCTURE) หมายถึงโครงสร้างของส่วนประกอบอาคารที่มีอยู่ในผนัง เช่น ช่องประตู หน้าต่าง พื้น เช่นการลด-เพิ่มระดับพื้น
4. โครงสี (COLOR SCHEME) หมายถึงการใช้สีผสมขาว (TINT) สีหม่น (SHADE TONE) หรือสีผสมดำ (TONE)
5. ส่วนประกอบอื่น (ACCESSORIES) หมายถึงงานศิลปะวัตถุและอื่นๆที่ใช้ตกแต่งผนัง พื้น เพดาน เป็นต้น

อิทธิพลต่อการออกแบบตกแต่งภายในมาจาก ความเป็นมาและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ยุคสมัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้ตึกของผู้บริโภคอย่างกว้างขวางทุกภูมิภาคของโลกจนสามารถกำหนดเป็นลักษณะสำคัญหรือสไตล์ (STYLE) ของงานจนถึงปัจจุบันคือลักษณะการตกแต่งภายในแบบหลุยส์หรือสไตล์คลาสสิก เป็นต้น ในสมัยศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมาถือเป็นงานออกแบบอย่างสมัยใหม่หรือ โมเดิร์นสไตล์ (MODERN STYLES) ส่วนการตกแต่งแนวร่วมสมัยอีกแนวที่เป็นที่นิยมคือ การผสมผสานระหว่างงานสมัยเรเนซองส์หรือเก่ากว่านั้น กับงานสมัยใหม่ เรียกว่า คอนเทมโพรารีสไตล์ (CONTEMPORARY STYLES)

นอกจากนี้ยังมีลักษณะของ ศิลปะการตกแต่งภายในอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งขัดเกลามาจากลักษณะชีวิตความเป็นอยู่แบบท้องถิ่นที่มีแนวคิดต่อความใกล้ชิดธรรมชาติ เรียกว่า คันทรี่สไตล์ (COUNTRY STYLES)

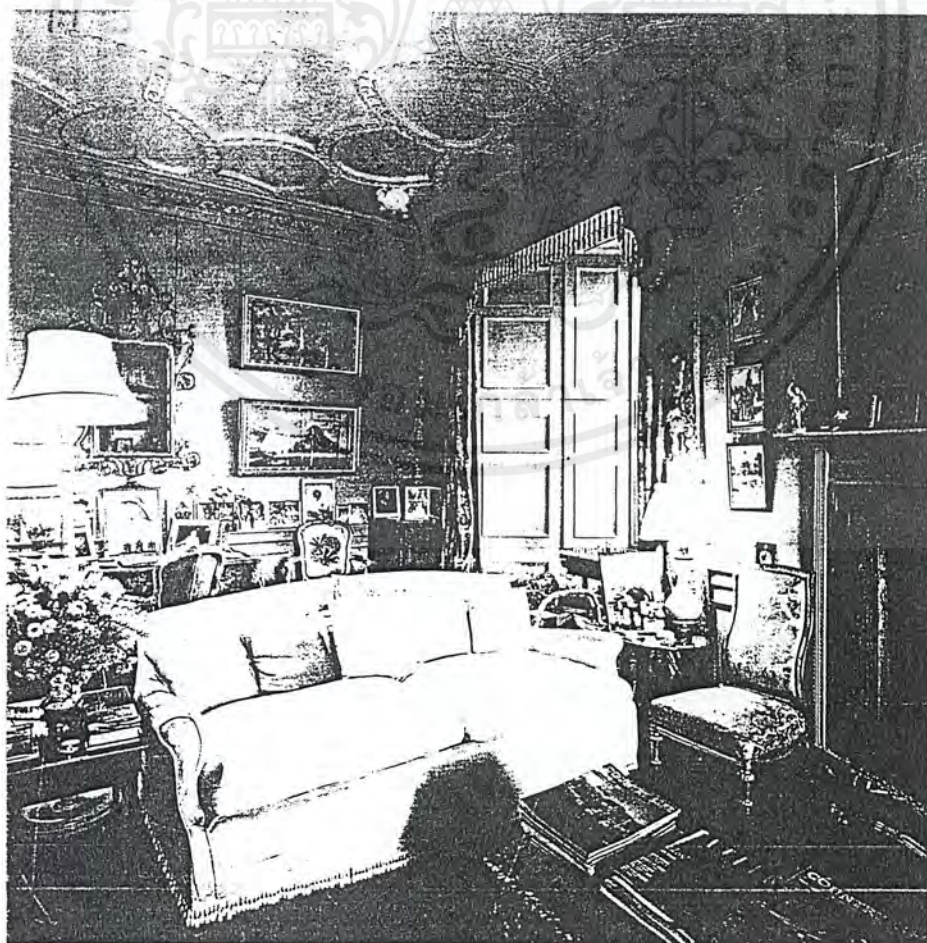
งานทั้ง 4 ลักษณะดังกล่าวอาจจัดได้ว่าเป็นลักษณะการตกแต่งภายในโดยภาพรวม และเป็นที่เข้าใจกันในหมู่ผู้ประกอบการวิชาชีพและผู้บริโภคผลงาน ลักษณะการตกแต่งภายในดังกล่าวอาจพอสรุปเป็นสังเขปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คลาสสิกสไตล์ (Classic Styles)

ห้องจะตกแต่งประดับส่วนประกอบภายในอาคารอย่างประณีต แนบเนียน เช่นมีการเดินสายไฟซ่อนในคิ้วไม้ที่ออกแบบไว้มากมายหลายแบบเพื่อใช้แต่งมุมจากระหว่างเพดานกับผนังตอนบนสุด และเป็นการปิดรอยต่อของการเปลี่ยนสีหรือลวดลายตกแต่งผนัง

ผนัง	นิยมใช้สีครีมอมเหลือง หรืออมชมพู ลวดลายเพื่อการตกแต่งแต่งเป็นดอกไม้หรือเครือเถา ปัจจุบันพัฒนามาเป็นลายบนแผ่นวัสดุบุผนัง (Wall Paper) และตกแต่งด้วยกรอบภาพจิตรกรรม รูปภาพบุคคลสำคัญ บรรพบุรุษ เป็นต้น
เพดานข้าง	นิยมตกแต่งด้วยโคมไฟช่อ ใช้แสงสีเหลืองไม่นิยมฟลูออเรสเซนต์ เพดานค่อนข้างสูง เน้นความเป็นสง่าให้กับเจ้าของบ้าน
พื้น	นิยมปูพื้น ถ้าห้องกว้างใหญ่ใช้ลายขนาดใหญ่ มักใช้สีแดงเข้ม น้ำเงิน เหลืองเป็นหลัก ไม่นิยมการลดระดับพื้น
โครงสี	ส่วนใหญ่ใช้สีผสมสีขาว (Tint) ในผนัง เพดาน และเครื่องเรือน
เครื่องเรือน	นิยมตกแต่งด้วยสีทอง หรือบุผ้าตัวน ผ้าฝ้ายเนื้อหนาพิมพ์ลายดอกไม้ โต๊ะตู้ลิ้น
ชัก	กระจกเงาตกแต่งลวดลายสลักที่กรอบอย่างวิจิตร ใช้เส้นโค้งในการออกแบบเป็นส่วนใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่แสดงการตกแต่งห้องในแบบคลาสสิกสไตล์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โมเดิร์นสไตล์ (Modern Styles)

ใช้โครงสร้างผนังเพดานที่เรียบง่ายมากขึ้น ใช้เส้นตรงเป็นองค์ประกอบหลัก เส้นโค้งเป็นองค์ประกอบรอง ผนังภายในใช้ร่วมกันมากขึ้น แบ่งพื้นที่ด้วยตู้ ไม่ใช่กำแพง เริ่มมีการใช้เครื่องเรือน Build in มีการใช้กระจกและโลหะที่ช่องประตู หน้าต่างมากขึ้น ผนังผิวของการตกแต่งนิยมผิวหยาบมากขึ้น

เพดาน มีการลดระดับตามความจำเป็นหรือการใช้แสงภายใน ช่วงนี้เริ่มใช้เครื่องปรับอากาศต้องออกแบบเพดานให้เหมาะสมกับขนาดของห้องและผู้ใช้งาน ตลอดจนกำหนดจุดแสงสว่างสอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย

พื้น นิยมใช้วัสดุเก็บเสียงซึ่งมีทั้ง พรม ไม้ไผ่ หินอ่อน เป็นต้น

โครงสร้าง ใช้สีสว่างกว่าแบบคลาสสิก โดยการกำหนดโครงสร้างรวมในพื้นที่ต่อเนื่อง ตัดสีด้วยวัสดุตกแต่งประกอบอื่นๆ เช่น หมอน แจกัน รูปภาพ

การแสดงออกที่เด่นชัดที่สุดในสไตล์การตกแต่งลักษณะนี้คือ ความเรียบง่าย คำนึงถึงความสะดวกในการใช้สอย เคลื่อนย้าย รักษาความสะอาด และความคงทน แต่มีความหลากหลายเรื่องรูปแบบและการออกแบบต่างๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์ ลักษณะด้วยไฟ ตลอดจนการออกแบบใช้แสงส่องสว่างภายใน เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่แสดงการตกแต่งภายในแบบโมเดิร์นสไตล์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คอนเทมโพรารีสไตล์ (Contemporary Styles)

เป็นการผสมผสานระหว่างงานสมัยเก่ากับงานสมัยใหม่ โดยการจัดให้งานที่มีความแตกต่างกันในแต่ละสมัยหรือความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค เช่นเครื่องเรือนสไตล์ตะวันตกวันออกกับของประดับตกแต่งสไตล์ยุโรป อยู่รวมกันได้อย่างเหมาะสม เต็มไปด้วยของประดับเล็กๆ น้อยๆ

โครงสี ใช้สีกลางคุมโทนน้ำตาล ครีม เหลือง สีเบจ สีมะกอก เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ไว้แสดงการตกแต่งห้องในแบบคอนเทมโพรารีสไตล์นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คันทรีสไตล์ (Country Styles)

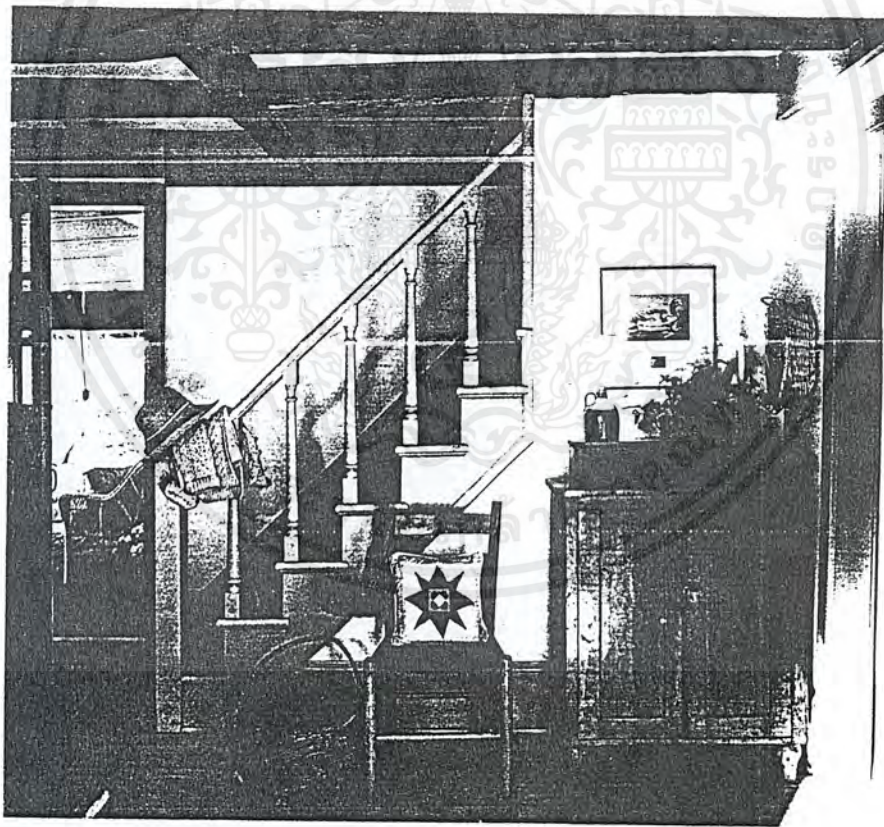
รูปแบบเรียบง่ายและคงความเป็นธรรมชาติ ใช้เทคโนโลยีต่ำ เช่นงานไม้ไม่ยัดฉิว ดอกตะปูไม้ซ่อนหัวตะปู หรืออาจจะตั้งในแนบหัวนอตเป็นเครื่องตกแต่ง เป็นต้น แต่ในปัจจุบันเนื่องจากวัสดุธรรมชาติที่มีคุณภาพสูง เช่น ไม้สักมีน้อย จึงใช้ไม้อบกันแมลงทำลายและใช้สีรักษาเนื้อไม้แทน

ผนัง พื้น เพดาน

อาจใช้ทั้งแบบแยกห้องอย่างบ้านแบบเก๋า หรือใช้พื้นที่รวมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

โครงสร้าง

ใช้สีธรรมชาติ ผสมกับสีหม่น สีผสมดำ (Tone)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนภาพที่ 2.17 แสดงการตกแต่งห้องในแบบคันทรีสไตล์ ตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมนุษย์เห็นสีที่เกิดจากธรรมชาติ จะมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ รวมไปถึงความชอบไม่ชอบในสีนั้นๆ ซึ่งเป็นลักษณะนิสัยของแต่ละบุคคล สีมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก สีแต่ละสีมีอิทธิพลและให้ความรู้สึกแตกต่างกันออกไป นักจิตวิทยาได้ทำการค้นคว้าเรื่องสีที่ทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกและอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อความเป็นอยู่และพฤติกรรมต่างๆของมนุษย์ ซึ่งเป็นจิตวิทยาของสี (Psychology of Color) ดังนี้

1. สีอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น ได้แก่สีเหลือง เหลืองส้ม ส้ม
2. สีร้อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น มีชีวิตจิตใจทำให้การเต้นของหัวใจเต้นถี่ขึ้น ทำให้ความดันโลหิตสูง เห็นวัตถุอยู่ไกลกว่าที่เป็นจริง ได้แก่ สีแดง สีแดงส้ม แดงม่วง
3. สีเย็น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเย็น สงบนิ่ง มีสมาธิ พักผ่อน ทำให้ความดันโลหิตลดลง หัวใจเต้นช้า เห็นวัตถุอยู่ไกลกว่าที่เป็นจริง ได้แก่ สีเขียว เหลืองเขียว น้ำเงิน
4. สีอ่อน เป็นสีที่สะท้อนความร้อนได้ดี ช่วยให้สว่างมากขึ้น ทำให้วัตถุเบาและเล็กกว่าความเป็นจริง สีอ่อนทำให้รู้สึกกระชุ่มกระชวย จิตใจผ่องใสรื่นเริง
5. สีแก่ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกมืด ดูดความร้อนทำให้หนืด ทำให้วัสดุหนักและมีระยะไกลเข้ามามากกว่าความเป็นจริง ถ้านำไปใช้ในที่กว้างๆ จะทำให้รู้สึกทึบ

การเลือกสีสำหรับตกแต่งภายในอาคาร มีหลักที่จะนำไปพิจารณาเพื่อให้เกิดผลดีที่สุดคือ เพดานควรมีสีอ่อน ผนังควรใช้สีที่มีน้ำหนักปานกลาง พื้นควรใช้สีที่มีน้ำหนักปานกลางหรือสีเข้ม

2.6.3 วิเคราะห์และสรุปแนวทางการเลือกใช้สี

โดยมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ตรงตามหลักการใช้สีในการตกแต่งภายใน เช่น เพดานใช้สีอ่อน ผนังใช้สีกลางและพื้นใช้เข้ม
2. ให้ความรู้สึกถึงความผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบา
3. กลมกลืนได้กับการตกแต่งบ้าน และโทนสีของเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน
4. กลมกลืนกับการตกแต่งบ้านในแต่ละสไตล์

ระดับการให้คะแนน 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

วิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้สีสำหรับ CERAMIC BLOCKS สไตล์ยุโรป

เงื่อนไข	สีโทนอ่อน	สีโทนเข้ม	ค่าความสำคัญ
ตรงตามหลักการใช้สีตกแต่งภายใน	3	2	2
ให้ความรู้สึกถึงความผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	3	2	1
กลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์	2	2	2
กลมกลืนกับการตกแต่งบ้านสไตล์ยุโรป	3	1	3
รวม	22	13	

สรุป เลือกใช้สีโทนอ่อนสำหรับ CERAMICS สไตล์ยุโรป

วิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้สีสำหรับ CERAMIC BLOCKS สไตล์ไทย

เงื่อนไข	สีโทนอ่อน	สีโทนเข้ม	ค่าความสำคัญ
ตรงตามหลักการใช้สีตกแต่งภายใน	3	2	2
ให้ความรู้สึกถึงความผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบา	3	2	1
กลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์	1	3	2
กลมกลืนกับการตกแต่งบ้านสไตล์ไทย	1	3	3
รวม	14	21	

สรุป เลือกใช้สีโทนเข้มสำหรับ CERAMIC BLOCKS สไตล์ไทย นั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้สีสำหรับ CERAMIC BLOCKS สไตลโมเดิร์น

เงื่อนไข	สีโทนอ่อน	สีโทนเข้ม	ค่าความสำคัญ
ตรงตามหลักการใช้สีตกแต่งภายใน	3	2	2
ให้ความรู้สึกที่ผลิตภัณฑที่มีน้ำหนักเบา	3	2	1
กลมกลืนกับเฟอร์นิเจอร์	2	1	2
กลมกลืนกับการตกแต่งบ้านสไตล์โมเดิร์น	2	2	3
รวม	19	13	

สรุป เลือกใช้โทนอ่อนสำหรับ CERAMIC BLOCKS สไตลโมเดิร์น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.7.1 ข้อมูลวัสดุผลิตภัณฑ์

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (CERAMICS BODIES)

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (CERAMICS BODIES) หมายถึงการนำวัตถุดิบต่างๆ เช่น ดิน, ควอทซ์, เฟลสปาร์ และอื่นๆ มาจัดผสมกันด้วยอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเฉพาะอย่าง โดยการจัดผสมส่วนต่างๆของเนื้อดินปั้นนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆดังนี้

1. รูปร่างของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะต้องอาศัยวัตถุดิบที่มีความเหนียวปริมาณเพียงพอที่จะขึ้นรูปได้ และต้องคงรูปได้เมื่อแห้ง

2. หลังแห้ง, เมื่อนำไปเผาผลิตภัณฑ์ต้องไม่แตกหัก ดังนั้นต้องเลือกวัตถุดิบที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หดตัวมาก ได้แก่ การเลือกใช้ ฟลีนท์, ควอทซ์, กร็อก(ดินทนไฟเผาแล้วบด)

3. ปริมาณของฟลักซ์ในเนื้อดินปั้นต้องมีปริมาณไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์บิดงอได้ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงมาก ฟลักซ์เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว ทำหน้าที่ประสานภายในเนื้อดินให้เป็นเนื้อเดียวกันหลังการเผา สารประเภทนี้ได้แก่ เฟลสปาร์, คอร์นิชสโตน

การศึกษาถึงคุณลักษณะทั้งทางด้านกายภาพและด้านเคมีของวัตถุดิบต่างๆที่นำมาใช้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะได้จัดผสมเนื้อดินปั้นออกมาให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการของการใช้งานแต่ละประเภทไป

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ประเภทต่างๆได้แก่

1. เอิร์ธเทนแวร์ (EARTHENWARE BODY)
2. สโตนแวร์ (STONEWARE BODY)
3. พอร์ซเลน (PORCELAIN BODY)
4. โฮเทลไชนาแวร์ (HOTELCHINA BODY)
5. โบนไชนา (BONE CHINA BODY)
6. ฮาร์ดพอร์ซเลน (HARD PORCELAIN BODY)
7. เครื่องสุขภัณฑ์ (SANITARY WARE BODY)
8. เทอร์มอล ช็อค (THERMAL SHOCK BODY)
9. กระเบื้องพื้น,ผนัง (TILE BODY)
10. พอร์ซเลนฉนวนไฟฟ้า (ELECTRICAL PORCELAIN BODY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่เผาแล้วจะมีลักษณะธรรมชาติต่างกัน ขึ้นกับขั้นตอนการผลิตและอื่น ๆ ดังนี้

1. ลักษณะและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้
2. สัดส่วนของวัตถุดิบในส่วนผสมแต่ละเนื้อดินปั้น
3. คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุดิบ เกี่ยวกับความละเอียด, หยาบ, บริสุทธิ์
4. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ
5. วิธีการขึ้นรูป
6. อุณหภูมิและบรรยากาศในการเผา
7. การเคลือบผิว, ไม่เคลือบ, ชัดผิว

เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ชนิดผสมกัน คือ ดิน ควอทซ์ และหินฟันม้า (เฟลสปาร์) นำมาผสมกันแบบ ไตรแกนเซียล (TRIAXIAL) วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดนี้สามารถนำมาจัดอัตราส่วนผสมกัน เพื่อเป็นเนื้อดินปั้นที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละอย่างไป โดยทั้ง 3 อย่างนี้ เป็นโครงสร้างหลักให้แก่เนื้อดินปั้น อีกทั้งวัตถุดิบเหล่านี้เป็นสินแร่ธรรมชาติ หาได้ง่ายและราคาถูก ถ้าจัดผสมดี เราก็จะได้เนื้อดินปั้นที่ใช้งานได้ดี ต้นทุนไม่สูง และเผาได้โครงสร้างตามต้องการ

วิธีการกล่าวถึงส่วนผสมของเนื้อดินปั้น มี 3 วิธี คือ

1. การกล่าวถึงเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ เช่น

ดินขาว	35 %
ดินเหนียว	25 %
หินแก้ว	13 %
หินฟันม้า	27 %

2. การกล่าวถึงเป็นเปอร์เซ็นต์ของออกไซด์ต่างๆ เช่น

SiO ₂	66.7%
Al ₂ O ₃	1.6%
Fe ₂ O ₃	0.5%
CaO	0.6%
MgO	0.4%
K ₂ O, Na ₂ O	4.5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Loss 5.7%

3. การกล่าวถึงเป็นสูตรทั่วไป (SEGER FORMULA)

RO, R ₂ O	R ₂ O ₃	RO ₂
0.36	1	5.24

RO, R₂O (BASIC OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 2 และ 1 ตามลำดับ ได้แก่ CaO, MgO, K₂O, Na₂O เป็นต้น

R₂O₃ (AMPHOTERIC OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 3 เช่น Al₂O₃, Fe₂O₃ เป็นต้น

RO₂ (ACID OXIDE) หมายถึงออกไซด์ของโลหะที่มีวาเลนซ์ 4 เช่น SiO₂, SnO₂, TiO₂ เป็นต้น

ช่วงอุณหภูมิสุกตัวของผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดของเนื้อดินปั้น	ไพโรเมตริกโคน	ช่วงอุณหภูมิ(°C)
SEMIVITREOUS WARE	8-9	1225-1250
STONEWARE	6-10	1190-1260
VITREOUS PLUMBING FIXTURES	8-12	1225-1310
ELECTRICAL PORCELAIN	8-12	1225-1310
HOTEL CHINA	0-113	1310-1350
HARD PORCELAIN	10-18	1310-1500

ประเภทของเนื้อดิน

1. เอิร์ธเทนแวร์ (EARTHENWARE)

1.1 ลักษณะ ให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม, น้ำหนักเบาต่างจากเซรามิกส์เนื้อแน่นอย่างอื่น, ถึงแม้ว่าเนื้อจะไม่แข็งแกร่งเท่าเนื้อผลิตภัณฑ์อย่างอื่น เช่น สโตนแวร์ และพอร์ซเลน ก็ไม่เปราะ, ทึบแสง, สีเคลือบสะดุดตา, ราคาค่อนข้างถูก

1.2 วัตถุดิบ มักจะทำจากดินแดงธรรมดา ผสมกับวัตถุดิบอื่นอีกเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ ทุกแห่งในโลกจะมีดินที่พร้อมจะนำมาทำเป็นเอิร์ธเทนแวร์ได้ ซึ่งมนุษย์ก็ได้ใช้เป็นหลักในการนำมาทำเป็นภาชนะใช้สอยสำหรับชีวิตประจำวัน ดินเอิร์ธเทนแวร์มักมีเหล็กออกไซด์ผสม เนื่องจากเป็น SECONDARY CLAY จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มีสี

1.3 เนื้อผลิตภัณฑ์ เนื้อดินปั้นเป็นชนิด Triaxial และใช้ดินเหนียวค่อนข้างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผสมตัวอย่าง

วัตถุดิบ	ส่วนผสม %				
ดินขาว	21.7	28	24	18	38
ดินเหนียว	10.2	25	28	38	17
หินแก้ว	48.5	36	35	32	32
หินฟันม้า	19.8	11	13	12	12
จุดสุกตัว โคนเบอร์	8 1263°C	8	9 1280°C	9	8

เนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1.3.1 ผลิตภัณฑ์เนื้อสีขาว ใช้ดินเหนียวน้อย ตัวอย่าง หินฟันม้า 13%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 20%, ดินขาว 32%

1.3.2 ผลิตภัณฑ์เนื้อสีจาง มีดินเหนียวมาก ตัวอย่าง หินฟันม้า 12%, หินแก้ว 35%, ดินเหนียว 33%, ดินขาว 20%

1.3.3 ผลิตภัณฑ์ใช้หินแก้วมาก (ไม่ค่อยนิยมทำ) ตัวอย่าง หินฟันม้า 19%, หินแก้ว 48%, ดินเหนียว 11%, ดินขาว 22%

1.4 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จิกเกอร์, โรลเลอร์เฮด, หล่อ

1.5 อุณหภูมิและการเผา ปกติจะเผาที่อุณหภูมิต่ำกว่าโคน 6 (Orton Cone) คือประมาณ 1201°C

1.6 ความพรุนตัว มีความพรุนตัว ดูดซึมน้ำได้ 7-15%

1.7 สี ไล่สีอ่อนแก่ต่าง ๆ กันตั้งแต่สีเทาแดงเข้ม ส้มเหลืองอ่อน เหลือง และน้ำตาล จากสีพื้นของเนื้อดินบวกกับความสดใสของเคลือบอุณหภูมิต่ำ ทำให้ผลิตภัณฑ์แสดงออกด้านสีสรรได้ดี

1.8 เคลือบ มักใช้เคลือบฟritที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เผาเคลือบที่โคน 1-5 อุณหภูมิ 1154-1196°C

1.9 การตกแต่ง มักเป็นการตกแต่งบนผิวเคลือบ แต่ก็มีตกแต่งสีหรือการตกแต่งใต้ผิวเคลือบเช่นกัน

2. สโตนแวร์ (STONEWARE)

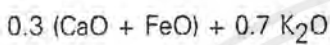
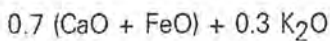
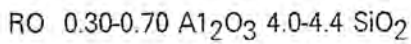
2.1 ลักษณะ เนื้อทึบแสง มีสีสรรต่างๆ เป็นเนื้อดินที่อยู่ระหว่างเอิร์ธเทนแวร์และพอร์ซเลน เอิร์ธเทนแวร์อุณหภูมิสูงคือสโตนแวร์ พอร์ซเลนอุณหภูมิต่ำคือสโตนแวร์ มีเนื้อแน่น แข็ง ดูดซึมน้ำน้อย เมื่อทุบให้แตก รอยแตกมีลักษณะเป็นก้นหอย

2.2 วัตถุดิบ ใช้ดินสโตนแวร์ (STONEWARE CLAY) ได้เลย หรือผสมวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ควอทซ์, ซิลิกา, กร๊อก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้น ดินสโตนแวร์มีจุดสุกตัวค่อนข้างสูง จึงต้องใช้เฟลปาร์เพื่อ

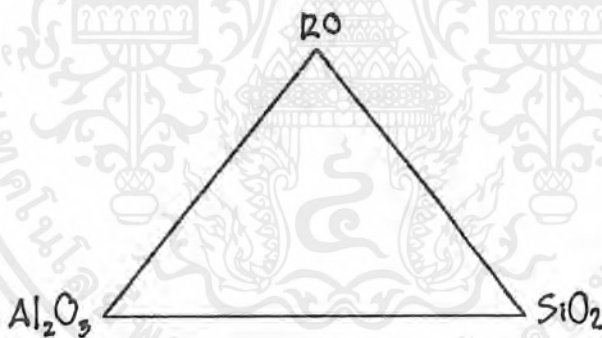
เป็นฟลักซ์ในเนื้อดิน ดินสโตนแวร์หรือดินทนไฟ(Fireclay)บางครั้งตามธรรมชาติมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ดินทนไฟเผาช่วงยาวกว่า หนาวยาวกว่าและเหนียวน้อยกว่า

ถ้าไม่มีดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ เราสามารถเตรียมขึ้นได้จาก คาโอลิน บอลคเคย์ เฟลสปาร์ และฟลินท์ ใส่เหล็กออกไซด์หรือดินแดงบ้างเพื่อปรับสี แต่มักจะได้เนื้อดินปั้นที่เหนียวน้อยกว่าดินสโตนแวร์จากธรรมชาติ

ตัวอย่างสูตรแบบ SEGER FORMULAR



ใช้ระบบไตรแอกเซียล หรือรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



อาจเปลี่ยนแปลงไปใช้สารอื่นแทนได้ เช่น MgO, CaO, ZnO, FeO, SrO จากการจัดวัตถุบิหรือสาร 3 อย่าง ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมด้านเท่า ก็จะได้เนื้อดินปั้นสโตนแวร์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะงาน

2.3 อุณหภูมิและการเผา มีความแข็งแกร่งหลังการขึ้นรูป (GREENSTRENGTH) เมาสุกตัวดีที่อุณหภูมิไม่สูงนัก เพราะในเนื้อดินตามธรรมชาติจะมีพวกฟลักซ์ปนอยู่จึงดึงอุณหภูมิให้ต่ำลงและทำให้เกิดสีด้วย เมาสุกตัวที่โคน 6-10 ขึ้นอยู่กับสภาพหรือบรรยากาศการเผา หลังจากเผาแล้วจะดูดซึมน้ำ 3% หรือน้อยกว่า การเผามีผลสำคัญต่อเนื้อของสโตนแวร์อย่างมาก เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องอัตราการให้ความร้อน, อัตราการเย็นตัว เวลาที่ใช้ในการเผาและบรรยากาศในเตาเผา ตัวอย่างเช่น เมื่อเผาถึงจุดสุกตัว แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นนานพอสมควร (เย็นไฟ) แล้วปล่อยให้เย็นตัวลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช้าๆ จะทำให้เกิดผลึกภายในเนื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลคือทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์มี ส.ป.ส.การขยายตัวน้อยมาก ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกระทันหันได้ดี

ถ้าเผาที่อุณหภูมิสูงเกินไป และทิ้งไว้ที่อุณหภูมินั้นยาวนานเกินไปจะทำให้เกิดการหลอมตัวในเนื้อมากขึ้น ความเป็นผลึกน้อยลง ความแข็งแรงของเนื้อผลิตภัณฑ์จะต่ำลงด้วย

2.4 ความพรุนตัว ความพรุนตัวหลังเผาต่ำ ดูดซึมน้ำน้อย (น้อยกว่า 3%) ดินตามธรรมชาติ มักมีสารไม่บริสุทธิ์ปนอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัด สีค่อนข้างขาว เมื่อใช้เคลือบสีสดีสีจึงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม

2.5 สี ดินตามธรรมชาติมักมีสารมลทินอยู่ซึ่งจะทำให้เกิดสีขึ้นบ้างในเนื้อผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ถึงกับให้สีจัด สีค่อนข้างขาว เมื่อใช้เคลือบสีสดีสีจึงยังทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงาม

2.6 เคลือบ ใช้เคลือบไฟสูงได้ทั่วไป ทั้งผิวมันและผิวด้าน

2.7 การตกแต่ง ตกแต่งด้วยสีได้เคลือบและสีบนเคลือบได้เช่นกัน แต่มักใช้เคลือบสีเป็นพื้นอย่างเดียว หรือใช้การตกแต่งด้วยสีบนเคลือบ

3. พอร์ซเลน (PORCELAIN)

3.1 ลักษณะ ผลิตภัณฑ์มีเนื้อขาวละเอียด โปร่งแสง(Translucent)มากหรือน้อย มีส่วนผสมแตกต่างกันออกไปได้มากมาย คำว่า PORCELAIN เข้าใจว่ามาจากภาษาโปรตุเกส "PORCELLANA" เริ่มผลิตในจีนราวศตวรรษที่ 9 โดยใช้ดินขาวเคโอลินหรือเกาลิน (KAOLIN) ผสมกับสารฟลักซ์ แล้วนำไปเผาอุณหภูมิสูงจนได้เครื่องปั้นดินเผาเนื้อแข็งแรง แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

3.1.1 SOFT PORCELAIN กล่าวรวมหมายถึงเนื้อดินปั้นที่เผาสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่า 1200°C และ จะสุกตัวเมื่อเผาดิบแล้ว มีสีขาวและโปร่งแสง เเผาเคลือบที่อุณหภูมิต่ำกว่าคือประมาณ 900-1100°C

ส่วนผสม : ดิน 25-40 ส่วน

ควอทซ์ 30-37 ส่วน

เฟลสปาร์ 30-37 ส่วน

แบ่งประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้งานได้ดังนี้

3.1.1.1 SEGER PORCELAIN, AMERICAN HOUSEHOLD CHINA, BRITISH ELECTRICAL PORCELAIN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อดินปั้นพวกนี้ทำจาก CHINA CLAY, BALL CLAY, FLINT หรือ QUARTZ, FELDSPAR หรือ CORNISHSTONE หรือ NEPHELINE SYENITE จัดเป็นพวก HARD PORCELAIN อุดมหมู่มีต่ำก็ได้

3.1.1.2 FRIT PORCELAIN, BELLEEK CHINA AMERICAN FINE CHINA

เป็นเนื้อดินปั้นที่เผาอุณหภูมิต่ำแต่มีเปอร์เซ็นต์ความโปร่งแสงสูง ขึ้นอยู่กับปริมาณของฟริตในเนื้อดิน ส่วนผสม : ฟริต, ดิน, ควอทซ์ แคลเซียมคาร์บอเนต

3.1.1.3. SELF GLAZING PORCELAIN ได้แก่

3.1.1.3.1 DENTAL PORCELAIN - ส่วนผสมจะมีเปอร์เซ็นต์เฟลสปาร์สูง มีฟลินท์และดินเล็กน้อย เผาแล้วจะเป็นมันวาว

3.1.1.3.2 PARIANWARE -เมื่อเผาสูงแล้วที่ผิวจะมีความมันคล้ายๆ กับเคลือบมีเปอร์เซ็นต์เฟลสปาร์สูง หรือบางที่มีฟริตผสมด้วย

3.1.2 HARD PORCELAIN เนื้อผลิตภัณฑ์นี้มีจุดสุกตัวสูง เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดTriaxial ชาวจีนเป็นผู้พัฒนาขึ้นมา มีการผลิตในเยอรมันช่วงกลางศตวรรษที่ 18 และต่อมาแพร่ไปในยุโรป เผาที่โคน 12-15 เมื่อเผาสูงกว่าโคน 12 ควอทซ์หลอมเข้ากับเฟลสปาร์ในอัตราที่เหมาะสม เกิดเป็นผลึกมูลไลต์ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่นิยมใช้ทำถ้วยชามและจาน แต่จะใช้ทำภาชนะสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี ผลิตภัณฑ์นี้แข็งแรง แกร่ง และทนทานมาก แต่ต้องระมัดระวังมากในวิธีเรียงผลิตภัณฑ์เข้าเผา เพื่อให้ได้ขนาดและรูปทรงที่ถูกต้อง

โดยทั่วไปแล้ว Hard porcelain จัดเป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีเนื้อละเอียดที่สุด ทั้งสวยงามและทนทานสูง มีความแข็งแกร่งที่ผิวได้ดี ไม่มีการดูดซึมน้ำ

การเผา เผาที่อุณหภูมิ 1000°C

การเคลือบ เคลือบด้วยเครื่องพ่นอัตโนมัติ ผลิตภัณฑ์ที่เผาแล้วจะดูดซึมน้ำประมาณ 25% เคลือบจึงเกาะผิวของผลิตภัณฑ์ได้ดี การเผาเคลือบเผาถึงโคน 13-15 โดยแบ่งช่วงการเผาออกซิเดชันและรีดักชัน เหตุที่ต้องเผาในสภาวะรีดักชันเพื่อให้เกิดสารประกอบเฟอร์รัสซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำเงินแกมขาวกว่าสีครีม ซึ่งเกิดจากการเผาออกซิไดซ์

ส่วนผสม : ดิน 45-55 ส่วน

ควอทซ์ 30-37 ส่วน

เฟลสปาร์ 20-28 ส่วน

4.ไฮเตลไชน่าแวร์ (HOTEL CHINAWARE)

4.1 ลักษณะ เนื้อสีขาว เนื้อแข็งแกร่ง ทนทานต่อการใช้งานในโรงแรม

4.2 วัตถุประสงค์ ใช้เนื้อดินปั้นชนิดไตรเอกเซียลโดยเพิ่มสารประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปในเนื้อดินปั้น เช่น โดโลไมท์($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) ซึ่งเป็นสินแร่ธรรมชาติมีแคลเซียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแมกนีเซียมปริมาณเท่ากัน เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้วสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ใช้ดินเหนียวหรือดินดาน้อยเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาวดี สามารถเติมสีเซรามิกส์ลงผสมกับเนื้อดินเพื่อให้เกิดเนื้อดินดี

4.3 การขึ้นรูป ใช้วิธีจี้กเกอร์ หรือ โรลเลอร์เฮด

4.4 อุณหภูมิและการเผา มีจุดสุกตัวระหว่าง โคน 10 - 12 โดยการเผาดีบจะใช้อุณหภูมิสูงกว่าการเผาเคลือบ โดยจะใช้เคลือบที่มีจุดสุกตัวต่ำกว่าอุณหภูมิการเผาดีบ

4.5 ความพรุนตัว ดูดซึมน้ำต่ำกว่า 0.2%

4.6 การตกแตง มักทำได้ผิวเคลือบเป็นส่วนใหญ่ เพื่อความคงทนถาวร

5. โบนไชน่า (BONE CHINA)

5.1 ลักษณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เริ่มทำในประเทศอังกฤษตอนปลายศตวรรษที่ 18 ปัจจุบันยังมีการผลิตในปริมาณค่อนข้างสูง ประเทศอื่นๆ ผลิตน้อยมาก เพราะว่าวิธีการผลิตค่อนข้างยาก เนื่องจากเนื้อดินปั้นมีความเหนียวต่ำ ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปใหม่ๆจะไม่แข็งแรง และผลิตภัณฑ์มักจะเสียรูปร่างระหว่างเผา และการควบคุมสีมีความลำบาก เนื้อดินแข็งแรงแรงมาก มีสีขาว เวลาเคาะมีเสียงดังกังวาน และโปร่งแสงดีมาก

5.2 วัตถุดิบ ส่วนผสม ประกอบด้วย เถ้ากระดูก 50% ดินขาว 25% และหินฟันม้า 25% เถ้ากระดูกได้จากการนำกระดูกวัวมาทำความสะอาดด้วยไอน้ำ แล้วเผาที่อุณหภูมิ 1000°C จะเหลือพวกอินทรีย์สาร ประมาณ 1% บดเถ้ากระดูกผสมกับน้ำในหม้อบด แล้วตากให้แห้ง ดินขาวควรมีความละเอียดที่เหมาะสม ไม่ควรมีเหล็กและติตาเนียมออกไซด์ หินฟันม้าควรเลือกใช้หินฟันม้าที่มีความบริสุทธิ์สูง ควรบดเปียกด้วยหม้อบดที่มีหินแก้วเป็นตัวกรูหม้อบดและเป็นลูกบดด้วย

เนื้อผลิตภัณฑ์ : เลือกได้จากตารางนี้

วัตถุดิบ	ส่วนผสมเนื้อดินปั้น %				
	45	45	48	42	44
เถ้ากระดูก	45	45	48	42	44
ดินขาว	26	24	31	29	24
หินแก้ว	3	3	3	5	0
หินฟันม้า	26	27	18	24	32

5.3 การขึ้นรูป เนื่องจากในเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่มีดินเหนียวผสมเลย จึงไม่สะดวกต่อการขึ้นรูปเหมาะสำหรับทำรูปตุ๊กตา หรือของประดับ หรือต้องใช้วิธีจี้กเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 อุณหภูมิและการเผา สุกตัวที่ประมาณ 1250°C เผา 17 - 20 ชั่วโมง จุดสุกตัวของเคลือบประมาณ 1150°C

5.5 ความพรุนตัว น้อยกว่า 2%

5.6 สี มีความขาวมาก โปร่งแสง เนื้อมัน โปร่งแสงมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณเนื้อแก้วที่เกิดจากการรวมตัวของเถ้ากระดูกกับซิลิกา เหตุที่เนื้อมันขาวในตัวเพราะส่วนผสมของฟอสฟอรัสจากเถ้ากระดูก

5.7 เคลือบ ใช้เคลือบลีด-บอโรซิลิเกต (LEAD-BOROSILICATE) ซึ่ง 50% ของเคลือบจะเป็นฟрит

5.8 การตกแต่ง การตกแต่งผลิตภัณฑ์บนชั้นเคลือบเป็นการใช้สีบนเคลือบ โดยใช้ รูปลอกซิลค์สกรีน หรือ ระบายสี

6. เนื้อดินทนการเปลี่ยนอุณหภูมิ (THERMAL SHOCK BODY)

6.1 ลักษณะ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการปรุงอาหารที่เรียกว่า OVENWARE FLAMEWARE COOKINGWARE TABLEWARE อุปกรณ์หรือชิ้นวางในเตา กระจ่างที่มี ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำมาก ทนความร้อนสูง สภาพนำความร้อนต่ำ เช่น กระจ่างปิดกระสวยอวกาศ ถึงเก็บกากนิวเคลียร์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเตาอบ(OVENWARE) ต้องทนการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างอุณหภูมิ 150°C ในเตาอบ กับอุณหภูมิเมื่อแช่อยู่ในน้ำเย็น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟหรือตั้งบนเตาไฟต้องทนทานต่อความร้อนจากเปลวไฟโดยตรง ผิวเรียบแข็ง ไม่ร้าวตัว ทนการขีดขีดจากการทำความสะอาด แข็งแรง ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำกว่า $3 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟ(FLEAMEWARE) ต้องทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในเตาอบ ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำกว่า $2 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}$

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงอาหาร หรือใช้รับประทานอาหาร(COOKINGWARE TABLEWARE) ใช้เนื้อผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า GLASS CERAMICS ผลิตโดยการควบคุมผลึกของแก้ว, 95-98% ของปริมาตร เป็นผลึกเล็กๆ ขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน เนื้อแน่นไม่มีรูเลย การผลิตคล้ายการผลิตกระจก แต่ให้หลอมตัวต่อจนตกผลึกใหม่ โปร่งแสงและไม่แตกง่ายเหมือนเซรามิกส์ที่เป็นดินเผา ราคาถูกกว่า ขึ้นรูปง่ายกว่า ทำความสะอาดง่าย มีแบบใช้กับเตาไมโครเวฟได้ด้วย

6.2 วัตถุดิบ ใช้ซิลิกาเป็นส่วนสำคัญ ทอลด์ คอร์เดียไรท์($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) หรือกลุ่มของลิเธียม(LITHIA) ได้แก่ EUCRYPTITE, SPODUMENE, PETALITE กลุ่มลิเธียมเซรามิกส์มี ส.ป.ส. การขยายตัวต่ำสุด ราคาแพงที่สุด

6.3 การขึ้นรูป ขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว เช่น วิธีจิกเกอร์ หรือการอัด

6.4 อุณหภูมิและการเผา เผาที่ประมาณ 1350°C

6.5 ความพรุนตัว น้อยมากที่สุด โดยเฉพาะ GLASS CERAMICS จะไม่มีรูพรุนเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 สี แล้วยแต่วนผสม ถ้ามีดินเหนียวปนสีจะไม่ขาว

6.7 เคลือบ ใช้เคลือบที่มี ส.ป.ส.การขยายตัวต่ำ เพื่อให้เข้ากันได้กับเนื้อผลิตภัณฑ์

ดินผสมสำเร็จรูป คือดินที่เกิดจากการผสมวัตถุดิบต่างๆที่ผ่านการเลือกสรร และควบคุมคุณภาพ สามารถใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ต่างๆได้ทันที ช่วยลดขั้นตอนของโรงงานในการเตรียมดิน และช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์อันเนื่องจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพลงได้มาก

ดินผสมสำเร็จรูปของบริษัท คอมพาวด์เคลย์ ปัจจุบันมี 6 ชนิด คือ

1.ดินผสมสีดำ เป็นดินที่เมื่อแห้งแล้วมีโครงสร้างของดินแข็งแรง เหมาะสำหรับงานปั้น หรืองานหล่อที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความเหนียวสูง ทำให้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ไม่แตกเสียหายได้ง่ายเมื่อนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1280°C - 1300°C จะให้ความขาวดีในบรรยากาศรีดักชัน

2.ดินผสมสีขาว "WB" เป็นดินที่สามารถใช้ได้กับงาน 2 ลักษณะ คือ

2.1 เป็นดินที่เหมาะสมกับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี ให้ความหนาของชิ้นงานในเวลาที่สั้น ทำให้สามารถแกะแบบได้เร็ว เหมาะสำหรับงานหล่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใหญ่นัก

2.2 เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่มีการเผาแบบเร็ว (FAST FIRING) ที่อุณหภูมิ 1180°C - 1200°C บรรยากาศเป็นแบบออกซิเดชัน ซึ่งมักจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทถ้วยกาแฟโตนแวร์ (STONEWARE COFFEE MUG)

3.ดินผสมสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ "SC" เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการหล่อ มีอัตราการหล่อแบบที่ดี เหมาะสำหรับงานหล่อชิ้นใหญ่ มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ทำให้ตกแต่งและเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความทนไฟค่อนข้างสูง สามารถคงรูปอยู่ได้โดยไม่ทรุดตัว อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ 1200°C ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้ดินชนิดนี้ ได้แก่ สุขภัณฑ์ และ ลูกกรงแก้ว

4.ดินผสม "F3" เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อที่ต้องการความละเอียด จะได้ชิ้นงานที่เป็นผิวเรียบเนียนสวย มีความแข็งแรงก่อนเผาค่อนข้างดี ตกแต่งได้ง่าย สามารถเผาได้ถึง 2 อุณหภูมิ คือ 1200°C ในบรรยากาศแบบออกซิเดชัน และ 1280°C ในบรรยากาศแบบรีดักชัน

5.ดินผสมไฟต่ำชนิดเนื้อสีงา (IVORY EARTHENWARE BODY "L-17") เป็นดินสำเร็จรูปอีกชนิดหนึ่งของคอมพาวด์เคลย์ จัดเป็นดินประเภทเผาที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 1050°C - 1100°C มีคุณสมบัติที่ดีในการหล่อแบบ มีความแข็งแรงก่อนเผาแม้จะหล่อให้บาง และรักษารูปร่างได้ดีหลังเผาเพราะมีการหดตัวน้อยมากเมื่อเทียบกับดินผสมชนิดไฟสูงพอซ์เลน จึงไม่นิยมทำเป็นภาชนะใส่อาหาร แต่เหมาะสำหรับงานทำของที่ระลึก ของชำร่วย และยังสามารถตกแต่งด้วยสีสันสดใสสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเผาดิบ (BISCUIT FIRING) จะทำที่อุณหภูมิประมาณ 1100°C โดยภาวะที่เป็นออกซิเดชัน และเผาเคลือบที่อุณหภูมิประมาณ $950^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$ แล้วแต่ชนิดของเคลือบ

6.ดินผสมพอร์ซเลนเนื้อขาว (SUPER PORCELAIN CLAY GRADE "SPC") เป็นดินผสมชนิดพอร์ซเลนที่มีความขาว โปร่งแสง และทรงตัวได้ดีแม้จะทำผลิตภัณฑ์ที่บาง และมีส่วนผสมพอดี สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ทั้งแบบเคลือบ และแบบไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ $1240^{\circ}\text{C} - 1260^{\circ}\text{C}$

ผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัทคอมปาวด์เคลย์

1.ดินปั้นพิเศษ (HAND THROWING CLAY "HTC") เป็นดินที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการความเหนียวมากเป็นพิเศษ เช่น งานที่ขึ้นรูปด้วยมือ หรือ งานปั้นที่มีขนาดใหญ่มาก และต้องการการแห้งตัวที่ค่อนข้างช้า มีความทนไฟดี จึงทำให้การทรงตัวดีหลังจากการเผาที่อุณหภูมิต่ำ

2.ดินเซมิพอร์ซเลน (SEMI - PORCELAIN "SMP") เป็นดินที่มีลักษณะพิเศษ คือ เผาที่อุณหภูมิต่ำในภาวะออกซิเดชัน แต่ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว และมีการดูดซึมน้ำต่ำ มีความแข็งแรงทั้งก่อนและหลังเผาดี และเข้าได้ดีกับเคลือบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นเคลือบมัน เคลือบด้าน หรือเคลือบลักษณะพิเศษอื่นๆ

3.ดินพอร์ซเลน รหัส "T.C 1.8" เป็นดินผสมที่ปรับปรุงเพื่อให้ดินพอร์ซเลน "SPC" มีการใช้งานที่กว้างขวางขึ้น โดยพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างให้ดียิ่งขึ้นไปอีก เช่น สามารถใช้งานได้ทั้งงานปั้นและงานหล่อพร้อมๆกันไป โดยไม่ต้องแยกชนิดดิน เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ทั้งแบบเคลือบ และไม่เคลือบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผา คือ $1250^{\circ}\text{C} - 1300^{\circ}\text{C}$

* ข้อมูลจาก เอกสาร ของ บริษัท คอมปาวด์เคลย์ จำกัด

วิเคราะห์ประเภทเนื้อดิน

เงื่อนไข	Earthenware	Stoneware	Porcelain	Bone China
มีโครงสร้างที่แข็งแรง	1	2	3	3
ผลิตได้ง่าย	3	3	2	1
ราคาถูก	3	3	2	1
เหมาะสำหรับวัสดุก่อสร้าง	2	2	1	1
ทำความสะอาดได้ง่าย	2	3	3	3
รวม	11	13	11	9

สรุป เลือกเนื้อดินประเภท Stoneware สำหรับผลิตงานจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ข้อมูลด้านการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

การผลิตเครื่องปั้นดินเผา (Forming Process)

กรรมวิธีการผลิตหรือการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา นับว่ามีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง ผู้ผลิตต้องมีความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจตลอดจนเทคนิคต่างๆ อย่างพอเพียง แต่จะแบบแต่ละชนิดรวมไปถึงอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยในการผลิต ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกันกล่าวคือ

1. วิธีขึ้นรูปด้วยวิธีกด (Press method)
2. วิธีขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion method)
3. วิธีขึ้นรูปทรงต่างๆ (Shaping method)
4. วิธีขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Casting method)

วิธีขึ้นรูปแบบกด (Press Method)

การผลิตด้วยวิธีนี้ อาศัยเครื่องมือที่มีแรงกด และน้ำหนักมาก ได้แก่ เครื่องกดไฮดรอลิก (Hydraulic Press) มีทั้งชนิดอัตโนมัติ และแบบธรรมดาที่กำลังคนช่วยอัดก็มี วัตถุประสงค์ที่เตรียมในการผลิตมีลักษณะเป็นผง หรือ เป็นฝุ่น (Dry Press or Semi - Wet Press) โดยมีอัตราส่วนของน้ำที่ผสมอยู่ในราวประมาณ 5-16 % (ไม่สามารถนวดเป็นก้อนได้) ต้องอาศัยแรงอัดจึงจะเกาะเป็นรูปได้ แม้พิมพ์ต้องสร้างด้วยเหล็กแข็ง (Steel Mould) การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ต้องมีลักษณะเป็นแท่งตัน ซึ่งไม่มีส่วนโค้งหรือส่วนเว้าที่จะทำให้ถอดพิมพ์ไม่ออก ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้ได้แก่ กระเบื้องฝาผนัง กระเบื้องปูพื้น อุปกรณ์ไฟฟ้า (Low Voltage Insulators) กระเบื้องมุงหลังคา (Roofing Tiles) กระเบื้องโมเสคประเภทอิฐต่าง ๆ เช่น อิฐประดับหรือตกแต่ง กรรมวิธีการผลิตแบบนี้นิยมใช้ในงานด้านอุตสาหกรรมสามารถผลิตได้ในปริมาณมากและเป็นมาตรฐาน แต่การลงทุนเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือมีราคาค่อนข้างสูง

วิธีการขึ้นรูปแบบรีด (Extrusion Method)

ดินที่นำมาใช้มีลักษณะเป็นก้อน และไม่แข็งมากนัก วิธีเตรียมดินก็โดยการนำมอดินมาผ่านเครื่องอัดดิน (Filter Press) หรือ อ่างกรองดิน แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดดินตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น เป็นแท่งโปร่ง เป็นท่อขนาดต่าง ๆ กลม เหลี่ยม หรือรูปทรงตามหัวแบบ (Die) ชนิดของเครื่องรีดดินโดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. แบบที่ใช้ความดันของลมอัดในการรีดดิน (Piston Extrusion) เนื้อดินที่ใช้รีดต้องมีความละเอียดมาก ส่วนใหญ่นิยมใช้ผลิตท่อร้อยสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น
2. แบบส่ววน (Augers) มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่อง Pug Mill แต่เป็นเครื่องมือรีดดินขนาดใหญ่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ในปริมาณมาก ๆ (Mass Product) มีความเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบประมาณ 20-25 R.P.M. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้การผลิตแบบนี้ เช่น อิฐทนไฟ เนื้อดินมีความเหนียวมาก หรือการผลิตอิฐปิ้งที่กำลังเป็นที่นิยมในการก่อสร้าง

การขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด (Jigger Method)

การขึ้นรูปแบบใช้ใบมีด เป็นวิธีการผลิตแบบมาตรฐาน สามารถผลิตได้จำนวนมากและรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ได้แก่ จาน ชาม ถ้วย วิธีผลิตโดยอาศัยพิมพ์ (Mold) และใบมีดที่มีลักษณะตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์ และแป้นหมุนความเร็วสูง (120 รอบต่อนาที) ที่มีแขนสำหรับใส่ใบมีด ส่วนแม่พิมพ์ที่เป็นแบบ ทำด้วยปูนปลาสเตอร์มีทั้งชนิดแบบภายนอก (Outside) เช่น ภาชนะประเภทจาน และแบบภายใน

(Inside) สำหรับภาชนะประเภทถ้วย ใบมีดทำด้วยเหล็กแข็ง ทำหน้าที่ขูดดินตามตามรูปร่างของแม่พิมพ์ ถ้าเป็นการขึ้นรูปแบบภายนอก (Outside) ให้เตรียมดินเป็นแผ่นแล้วอัดไปบนแม่พิมพ์ เมื่อเวลาหมุนใบมีดจะทำหน้าที่ขูดดินไปตามรูปร่างของแบบพิมพ์ ส่วนวิธีการขึ้นรูปแบบภายใน (Inside) ให้เตรียมดินเป็นก้อนกลมใส่ลงไปแบบพิมพ์ แล้วใช้ใบมีดกดลงไปแบบ ในขณะที่หมุนดินจะถูกอัดไปตามแบบด้วยใบมีด เป็นรูปภาชนะตามแบบที่ต้องการ ในการขึ้นรูปแบบจิกเกอร์ควรใช้น้ำช่วยในการหล่อลื่นซึ่งจะทำให้ผิวของดินเรียบ แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตแบบใบมีดควรทำไว้หลายพิมพ์และมีจำนวนมากเพียงพอและแม่พิมพ์ควรแห้งสนิท

วิธีขึ้นรูปแบบวิธีหล่อ (Casting)

การขึ้นรูปวิธีนี้แตกต่างกว่าวิธีขึ้นรูปแบบอื่นที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยแม่พิมพ์ที่ทำมาจากปูนปลาสเตอร์ (Plaster Mold) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวดูดน้ำในสลิปให้แห้งคงรูปตามแบบพิมพ์การผลิตด้วยวิธีหล่อสลิปนี้จะให้งานที่เป็นมาตรฐานสามารถควบคุมรูปทรงและขนาดของผลิตภัณฑ์ได้ดี แบบพิมพ์ชนิดหนึ่ง ๆ ในวันหนึ่งอาจหล่อได้ไม่มากนัก เพราะในการหล่อสลิปประยะแรกแม่พิมพ์จะมีอัตราการดูดซึมน้ำได้รวดเร็ว แต่อัตราการดูดซึมน้ำจะช้าลงตามลำดับ เนื่องจากแม่พิมพ์มีความชื้นมากขึ้นจากการหล่อแบบในแต่ละครั้ง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการขึ้นรูปแบบวิธีหล่อนั้นก็คือ เนื้อดินที่ใช้ในการหล่อแบบที่เรียกว่า น้ำสลิป (Slip) น้ำสลิปที่มีคุณภาพดีต้องไม่ตกตะกอนได้ง่ายขณะหล่อ เมื่อแห้งต้องไม่หดตัวมาก มีอัตราส่วนที่พอเหมาะระหว่างน้ำกับเนื้อดินเพื่อให้ดินมีการลอยตัว (Deflocculation) ที่ดี

การหล่อสลิปที่นิยมทำกันมี 2 วิธี คือ

1. การหล่อสลิปแบบกลวง (Drain Casting) หมายถึง การหล่อที่เมื่อได้ความหนาของผลิตภัณฑ์พอสมควรแล้วก็เทน้ำสลิปออกจากพิมพ์ เทคนิคในการเทสลิปต้องค่อย ๆ แล้วคว่ำไว้ให้น้ำสลิปในแบบไหลออกจนหมด มิฉะนั้นจะทำให้ผิวภายในขรุขระ พิมพ์ที่ใช้อาจเป็นพิมพ์ขึ้นเดียวหรือหลาย ๆ ชิ้นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหล่อสลีปแบบตัน (Solid Casting) หมายถึง การหล่อสลีปลงในพิมพ์ให้เป็นแท่งตัน ข้อแตกต่างกันก็คือ จะต้องทำแบบพิมพ์ไม่เหมือนกันกับแบบกลวง พิมพ์แบบนี้จำกัดความหนาของผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ในการหล่อภาชนะประเภทจาน

พิมพ์ที่ใช้ในการหล่อสลีป ควรตากให้แห้งสนิท เพราะจะช่วยให้การดูดซึมน้ำทำได้ดีขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่จะนำออกจากแบบพิมพ์ การพิจารณาความแห้งของสลีปดูที่บริเวณปากพิมพ์ดินสลีปจะแห้งร่อนออกโดยรอบ ให้ใช้ค้อนยางเคาะเบา ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อไว้ร่อนออกจากแม่พิมพ์ได้ง่าย

เนื้อดินสำหรับขึ้นรูปและการเตรียมดิน

เนื้อดินที่ใช้ขึ้นรูปนั้นใช้วัตถุดิบต่าง ๆ นำมาผสมกันเพื่อให้เนื้อดินมีความเหนียวพอเหมาะแก่การปั้น มีความแข็งแรง ช่วยเพิ่มหรือลดจุดสุกตัวของเนื้อดินให้ได้ตามความต้องการ วัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วยหินฟันม้า ควอทซ์ และดินชนิดต่าง ๆ เช่น ดินขาว ดินเหนียว เป็นต้น ซึ่งเนื้อดินมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการขึ้นรูปที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ดินเหนียว เหมาะกับการขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นบนแป้นหมุน ปั้นจิกเกอร์ อัดลงแบบ และปั้นด้วยมือโดยวิธีอิสระ
2. ดินน้ำหรือน้ำดิน (Slip) เป็นน้ำดินข้น ๆ เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อสลีป (Slip Casting) ในแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์
3. ดินร่วน เหมาะสำหรับอัดลงแบบพิมพ์โลหะ และใช้แรงอัดสูงเพื่อให้เนื้อดินเกาะตัวกันแน่น

วิธีเตรียมดิน

1. ดินเหนียว

นำน้ำดินที่บดละเอียดแล้วเข้าเครื่องกรองอัด (Filter Press) เพื่อแยกดินกับน้ำ ถ้าไม่มีเครื่องกรองอัดอาจใช้วิธีง่าย ๆ ได้โดยการเกรอะดินในอ่างปูนปลาสเตอร์ ให้น้ำแห้งจนเป็นดินเหนียว ๆ แล้วนำมาผัดหมักไว้เพื่อให้เกิดความเหนียวขึ้น ถ้ามีเครื่องนวดดินหรือเครื่องรีดอัดได้ อากาศก็ควรจะใช้ เพราะถ้ามีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินปั้นที่ขึ้นรูปแล้ว เวลาเผาจะทำให้เกิดการแตกร้าวหรือเนื้อดินพ่นเกิดความเสียหายได้

2. น้ำดิน (Slip)

ควรตรวจสอบน้ำดินให้มีสภาพพอเหมาะ ถ้าปริมาณน้ำมากเกินไปจะทำให้การหล่อแบบช้าลง ถ้าน้ำน้อยเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้แห้งเร็วและแตกง่าย น้ำสลีปควรมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.7-1.8 เนื้อดินจะต้องลอยตัวไม่ตกตะกอน ซึ่งทำได้โดยใช้สารเคมีประเภท Electrolyte เช่น โซเดียมซิลิเกต หรือ โซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น เติมลงไปตามอัตราส่วนที่พอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะ นอกจากจะช่วยให้ดินลอยตัวแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังช่วยให้น้ำดินมีการไหลตัวดีขึ้นด้วย ถ้ามีเครื่องแยกแร่เหล็ก ก็ควรแยกแร่เหล็กออกจากเนื้อดินก่อนจะนำมาใช้ในการหล่อแบบเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาวดีขึ้น

3. ดินร่วน

เตรียมโดยวิธีผสมแห้ง (Dry Process) คือ ซึ่งวัตถุดิบที่เตรียมไว้แล้วนำมาผสมกันตาม ส่วนด้วยเครื่องบดผสม ในระหว่างบดผสมค่อย ๆ พรมน้ำลงไปทีละน้อยให้ได้ปริมาณน้ำ ประมาณร้อยละ 5-8 บดผสมความชื้นให้กระจายทั่วอย่างสม่ำเสมอ

การตกแต่งรายละเอียดและการตากแห้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปร่างแล้วนั้น ต้องเก็บรอให้เนื้อดินพอกหมาดแล้วจึงนำมาตกแต่ง ส่วนที่เกินออก และขีดน้ำเบา ๆ ด้วยฟองน้ำให้ผิวเรียบเสียก่อน จึงเก็บไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ไม่มี ลมโกรก หรืออบในเตาที่มีความร้อนประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ ที่มีเนื้อหนา ควรเก็บในห้องที่อับลมหรือมีผ้าคลุมไว้ให้น้ำระเหยออกอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันการ แห้งเฉพาะผิวนอก เพราะต้องการให้แห้งทั้งผิวนอกและเนื้อดินข้างใน

วิธีวางผลิตภัณฑ์เพื่อผึ่งไว้ให้แห้งนี้ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทปากกลม เช่น ถ้วย จาน ควรจะวางซ้อนปากประกบกับกันให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการบิดเบี้ยว ถ้าเป็นแผ่นแบนเรียบ เช่น กระเบื้องประดับควรเรียงซ้อนกันไม่เกิน 5 แผ่น เพราะถ้าซ้อนกันมากเกินไปน้ำหนักจะลงทับแผ่น ล่างมากอาจจะทำให้แผ่นล่างแตกเสียหายได้ ควรเก็บวางไว้ในที่มีพื้นเรียบไม่ขรุขระ ไม่เอียงข้าง ใดข้างหนึ่ง เก็บไว้จนเห็นว่าแห้งดีแล้วจึงค่อยนำไปดำเนินการขั้นตอนต่อไป

วิเคราะห์กรรมวิธีในการขึ้นรูป

โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. เหมาะสมต่อการผลิตชิ้นงานที่ต้องมีการเจาะทะลุและมี RELIEF ฯลฯ
2. มีความแข็งแรงเมื่อประกอบติดตั้งเรียบร้อยแล้ว
3. ได้ชิ้นงานที่มีน้ำหนักเบา

เงื่อนไข	DRAIN CASTING	PRESSING
เหมาะสมต่อการการผลิต	3	3
มีความแข็งแรงเมื่อติดตั้งแล้ว	2	3
ชิ้นงานมีน้ำหนักเบา	3	1
รวม	8	7

สรุป เลือกวิธีขึ้นรูปด้วยการหล่อลง (DRAIN CASTING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ข้อมูลด้านการตกแต่ง

กรรมวิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ในระบบอุตสาหกรรมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิต และจะเป็นตัวช่วยเสริมสร้างความสวยงามให้กับผลิตภัณฑ์ การเคลือบก็นับว่าเป็นการตกแต่งอย่างหนึ่งการเขียนสี การแกะลวดลายต่างๆ ลงบนภาชนะก็ใช้ทั้งสิ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความเรียบง่าย อาจไม่ต้องตกแต่งเพิ่มเติมแต่โดยเฉลี่ยแล้ว พบว่า การตกแต่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ได้มาก การตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การตกแต่งก่อนการเผาดิบ สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1.1 ตกแต่งลวดลายสำเร็จในขณะขึ้นรูป

การตกแต่งแบบนี้จะเป็นลวดลาย การแกะลวดลาย ชูตหรือสลัก ซึ่งในระบบอุตสาหกรรมนั้น จะทำการแกะลวดลายที่ต้องการลงบนต้นแบบ เมื่อนำไปทำแม่แบบ และขึ้นรูปตามวิธีการ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายตามแบบที่ทำไว้ วิธีนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทีละจำนวนมากๆ ให้มีขนาดและลวดลายเหมือนกันทุกใบ

1.2 ตกแต่งลวดลายหลังจากการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แล้ว

การตกแต่งในระยะนี้จะทำได้แต่เฉพาะผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์เท่านั้น เพราะเนื้อดินที่ผ่านการเผามาแล้วครั้งหนึ่งจะแข็ง ทำให้ไม่สามารถชุบสีได้ หรือแกะสลักได้จึงต้องตกแต่งด้วยเคลือบ หรือสีสำเร็จตามขั้นตอน

2.1 การตกแต่งผลิตภัณฑ์ก่อนเคลือบ

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งใต้เคลือบ (UNDERGLAZE DEC.)

- การเขียนลวดลายด้วยสีใต้เคลือบ (UNDERGLAZE COLOUR) วิธีนี้ไม่นิยมในระบบอุตสาหกรรม เพราะเสียเวลาและไม่มีมาตรฐาน
- พิมพ์ โดยการใช้ทรายยาง แกะลายตามต้องการ นำมาทาสีลงบนตัวลายแล้วประทับลงบนภาชนะ นิยมใช้พิมพ์ตราผู้ผลิต, ตราสัญลักษณ์
- SILK SCREEN ทำลงภาชนะโดยตรงทำได้ยาก และใช้ได้กับรูปทรง และลายที่จำกัดเท่านั้นอาจ SILK SCREEN ลงบนรูปลอกติดบนภาชนะแล้วเคลือบไล่ทับ สีและลวดลายจะจางไม่สดใส

2.2 การตกแต่งด้วยเคลือบ (GLAZING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งลักษณะนี้จะใช้เคลือบสี หรือลักษณะพิเศษอื่นๆ ของเคลือบ เช่น เคลือบด้าน เคลือบไขมันวาว เคลือบผลึก เป็นต้น

2.3 การตกแต่งด้วยเอนโกบ (ENGOBE)

เอนโกบ คือ น้ำสลิปดินสีขาว หรือสีอื่นๆ ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้การผสมผงสี หรือ ออกไซด์ลงในน้ำสลิปสีขาว การตกแต่งนี้สามารถทำได้หลายอย่าง เช่น ชูบ หรือระบาย ความแตกต่างระหว่าง เอนโกบ และเคลือบคือ เคลือบจะมีเนื้อแก้วมากกว่า เอนโกบ

2.4 การตกแต่งหลังเคลือบ

เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตกแต่งบนเคลือบ (OVERGLAZE DEC.) เป็นการตกแต่งอีกประเภทหนึ่ง โดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการเคลือบมาก่อน แล้วนำมาตกแต่งลวดลายโดยมีวิธีตกแต่งดังนี้

- เขียนสี โดยใช้ปากกิ้ง จะทำได้ยากมาก ต้องระวังไม่ให้เยิ้มเนื่องจากผิวเคลือบแล้ว ไม่ดูดซึมน้ำ นิยมเขียนภาพทิวทัศน์ ส่วนของไทยได้แก่ เบญจรงค์

- การใช้กระดาษรูปลอก (TRANSFER PAPER) กระดาษรูปลอก (TRANSFER PAPER) หรือ DECALCOMANIA นิยมใช้มากในอุตสาหกรรมปัจจุบันสามารถตกแต่งลวดลายที่มีหลายสี และลายที่ละเอียด โดยมีวิธีการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน และกรรมวิธีพิมพ์ที่ทันสมัย สามารถพิมพ์ลวดลายได้เหมือนรูปวาด

- การตกแต่งสีทอง (GOLD)

สีทองที่ใช้ตกแต่งภาชนะแบ่งออกได้ 3 ชนิด

1. BEST GOLD เป็นทองที่มีส่วนผสมของโลหะอย่างอื่นอยู่น้อยมาก จะให้สีทองที่สุกมันวาว และค่อนข้างหนา

2. LIQUID OR VRIGHT GOLD ราคาถูกและไม่ทนทานสีทองไม่สดใสมากนัก การตกแต่งค่อนข้างมาก

3. ACUID GOLD สี ทองชนิดนี้สวยงาม ราคาแพงมากและใช้มากในระบบอุตสาหกรรม

ในการตกแต่งหลังเคลือบนี้ จะต้องเผาอีกครั้งหนึ่ง ที่อุณหภูมิประมาณ 700-800 °c สีที่ใช้เรียกว่า สีบนเคลือบ (OVERGLAZE COLOUR) สีที่ได้นี้ได้จากออกไซด์ของโลหะ เช่น

โลหะออกไซด์	สีที่เกิด
COBALT OXIDE	น้ำเงิน
COPPER OXIDE	เขียว
IRON OXIDE	เหลือง แดง ดำ(แล้วแต่ปริมาณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MANGANESE OXIDE	น้ำตาล
CHROMIC OXIDE	เหลือง หรือ เขียว

และยังมีการตกแต่งภาชนะโดยการเขียนเส้นขอบหรือแถบเล็กๆ บนภาชนะกลม โดยใช้เครื่องเขียน เรียกว่าวิธี LINING (สีที่เขียนนิยมใช้สีทอง)

การวิเคราะห์การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

กรรมวิธีการตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ สามารถทำได้หลายวิธี และมีการตกแต่งในแต่ละขั้นตอนของการผลิตที่แตกต่างกันไปในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การตกแต่งบนต้นแบบ คือการตกแต่งลงในต้นแบบ ด้วยการแกะลวดลายตามแบบที่กำหนดไว้ วิธีนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ในปริมาณมาก

2. การตกแต่งใต้เคลือบ (UNDERGLAZE DEC.) คือการตกแต่งภาชนะก่อนการเคลือบ เช่น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ยังหมาดอยู่ ก็อาจใช้วิธีการใช้แบบที่ป้อนไอน้ำมาติดชิ้นงาน (SPINGGING) การเจาะทะลุ (PIERING) หรือการตกแต่งหลังการเผาติดแล้ว ด้วยการเขียนสีใต้เคลือบ, การใช้รูปลอก เป็นต้น

3. การตกแต่งหลังการเคลือบ (OVERGLAZE DEC.) คือการตกแต่งภาชนะหลังจากการเผาเคลือบแล้ว เช่น การเขียนสีบนเคลือบ ซึ่งทำได้ยาก, การใช้สติ๊กเกอร์ รูปลอก (TRANSFER PAPER) การเขียนสีทอง เป็นต้น

ข้อมูลด้านเคลือบและสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา

น้ำเคลือบคืออะไร

น้ำเคลือบ คือ สารประกอบของอลูมินา (Alumina) ซิลิกา (silica) และ สารที่ช่วยให้ละลายในกระบวนการความร้อน มีลักษณะใสคล้ายแก้ว

หรือจะกล่าวตามอีกนัยหนึ่งคือ สารประกอบซิลิเกต (Silicate) ที่ถูกความร้อนหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฉาบบนผิวของผลิตภัณฑ์ มีลักษณะโปร่งใส แข็งแกร่ง (hard) สามารถทนต่อกรดและด่าง (Strong acid or baser) ได้เป็นอย่างดี

น้ำเคลือบที่เราพบกันโดยทั่วไป มีทั้งความแวววาว และสะท้อนแสง สามารถมองเห็นเนื้อดินที่เคลือบได้ เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบใส (Transparent glaze or clear glaze) เคลือบชนิด

ที่ผิวไม่เป็นมัน เรียกว่า เคลือบด้าน (Mat glaze) ส่วนเคลือบชนิดที่สามารถบังเนื้อดินได้มองไม่เห็นเลย เราเรียกเคลือบชนิดนี้ว่า เคลือบทึบ (Opaque glaze)

โดยปกติแล้วน้ำเคลือบสามารถนำมาชุบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เผาติดก็ได้ เรียกการเผาเคลือบชนิดนี้ว่า การเผาครั้งเดียว (one firing) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ดี ส่วนการชุบเคลือบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเผาติดแล้ว (Biscuitware) ก็ทำได้เช่นเดียวกัน เรียกการเผาชนิดนี้ว่า เผาสองครั้ง (two firing)

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเคลือบ ทำให้เกิดความสวยงาม คงทน เหมาะที่จะนำไปเป็นภาชนะ เครื่องใช้สอย เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง น้ำเคลือบชนิดที่มีสีในเคลือบ (In glaze) เกิดจากการผสมออกไซด์ต่างๆ มีคุณสมบัติแข็งแรงแทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเคลือบ ส่วนใหญ่ได้แก่ ดิน หิน และ แร่ธาตุต่างๆ ที่เกิดในธรรมชาตินั่นเอง มีผู้เข้าใจผิดคิดว่า น้ำเคลือบเป็นของที่ทำยากวัสดุราคาแพง ความจริงแล้วก็คือ วัตถุดิบที่หาได้จากดินและหินตามท้องถิ่นต่างๆ โดยนำมาผสมเข้าด้วยกัน เมื่อนำไปเผาให้ความร้อนก็จะได้เคลือบตามต้องการ

ปัจจุบันวัตถุดิบดังกล่าวที่นำมาใช้ในการทำน้ำเคลือบ ได้มีผู้ผลิตออกจำหน่าย ชนิดที่สำเร็จรูป หรือชนิดที่เป็นเคลือบโดยตรงก็มี นับว่าเป็นการสะดวกอย่างยิ่ง

สิ่งที่ควรคำนึงในการเตรียมเคลือบโดยหลักการทั่วไป สำหรับผู้เตรียมเคลือบด้วยตัวเอง ควรคำนึงในสิ่งต่อไปนี้

- วัตถุดิบที่ละลายน้ำง่าย (Soluble) ทำให้ง่ายแก่การผสมเคลือบ ไม่ควรนำมาใช้
- สารประเภทที่เป็นด่าง ส่วนมากมักจะกัดมือ (Caustic) ควรสวมถุงมืออย่างเวลาชุบเคลือบ
- วัตถุดิบบางอย่างเป็นฝุ่นมาก โดยเฉพาะหินแก้ว (Flint) ถ้าหายใจเข้าไปมากๆ เป็นอันตรายต่อปอดได้ เรียกโรคชนิดนี้ว่า ซิลิโคสิส (Silicosis)

- สารประเภทตะกั่ว ถ้านำมาใช้ผสมน้ำเคลือบในรูปของวัตถุดิบ เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ปัจจุบันมีผู้ผลิตในรูปของฟริต (Frit) ใช้นแทนได้

วัตถุประสงค์ในการเคลือบ

การนำผลิตภัณฑ์เข้าเคลือบ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่ายิ่งขึ้น มีคุณสมบัติทนต่อกรดและด่างได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงและคงทนถาวรเป็นพิเศษ การเคลือบมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้ของเหลวและก๊าซไหลผ่านได้
2. เพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ให้มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนต่างๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกลี้ยงเกลา สะอาด และง่ายต่อการทำความสะอาดและรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม น่าใช้ และปิดบังผิวดินได้ดี
5. การเคลือบช่วยให้เพิ่มความต้านทานต่อการกระแทกเสียดสีได้ดี

ประวัติความเป็นมาของน้ำเคลือบ

น้ำเคลือบ (Glazes) มนุษย์เราได้ค้นพบกันมานานแล้ว ตั้งแต่ยุคโบราณก่อนคริสตกาล กล่าวกันว่า ชนชาติอียิปต์เป็นผู้ค้นพบมาก่อนโดยบังเอิญในแถบทะเลทราย เป็นเคลือบประเภทต่าง (Alkaline glazes) ซึ่งมีส่วนผสม ของโซดาแอส (Soda ash) ทราย (Sand) และดิน (Clay) เมื่อนำมาผสมกันสามารถเผาให้ละลายในอุณหภูมิต่ำได้แต่ภายหลังต่อมาปรากฏว่า ชนชาติชาวซีเรีย (Syrians) และบาบิโลเนียน (Babylonians) ได้ค้นพบสารชนิดหนึ่ง ปัจจุบันเป็นสารประเภทตะกั่ว (Lead Sulfide or galena) ได้นำมาทดลองทำเคลือบจนเป็นผลสำเร็จ และสามารถทำเคลือบสีต่างๆ โดยเติมออกไซด์ต่างๆเช่น คอปเปอร์ออกไซด์ (Copper oxide) เหล็กออกไซด์ (Iron oxide) และแมงกานีส (Manganese) ทำให้เกิดสีต่างๆ ตามความต้องการ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่เคลือบสีในสมัยนั้น นำไปใช้กับสิ่งก่อสร้าง เช่นกระเบื้องมุงหลังคา กระเบื้องประดับ นับเป็นความก้าวหน้าอย่างยิ่ง ที่สามารถทำได้

ความรู้เกี่ยวกับเคลือบตะกั่ว (Lead glaze) ได้เจริญแพร่หลายไปสู่ประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศจีน ได้ทำเคลือบตะกั่วเช่นกัน เคลือบตะกั่วของจีนในสมัยแรกๆ นิยมเคลือบหลายสีคล้ายสีรุ้ง สวยงามน่าดูมาก แต่เป็นที่น่าเสียดายในปัจจุบันเคลือบประเภทนี้สีจางไปไม่เหมือนของเดิม เนื่องจากเคลือบมีความแข็งน้อย และได้ทำกันมาเป็นเวลาหลายศตวรรษแล้ว

ชาวจีนได้ประสบความสำเร็จ เกี่ยวกับการสร้างเตาเผา (Kiln) และสามารถเผาได้ในอุณหภูมิสูง (1050-1200°C) เป็นเตาชนิดทางเดินลมร้อนตรง (Horizontal draft kiln) โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ในขณะที่เดียวกันชาวจีนก็ได้พยายามคิดสูตรน้ำเคลือบขึ้นใหม่ เผาในอุณหภูมิสูงได้เป็นครั้งแรก โดยใช้ส่วนผสมของขี้เถ้า (Wood ashes) หินฟันม้า (Feldspar) และดิน (Clay) ในอัตราส่วนที่เท่าๆ กัน ทำเคลือบเป็นผลสำเร็จ

นอกจากนี้ชาวจีนยังได้พยายามศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับน้ำเคลือบต่อไป ได้ค้นพบโดยบังเอิญได้แก่น้ำเคลือบสลิป (Slip glazes) ที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ นำมาเผาให้สีสวยงามมาก นับว่าเป็นเคลือบที่เก่าแก่ชนิดหนึ่งของจีน สีส่วนใหญ่มักจะเป็นสีน้ำตาลเข้มเนื่องจากน้ำเคลือบสลิปมีแร่เหล็กค่อนข้างสูง จีนยังได้ทำน้ำเคลือบหิน ซึ่งประกอบไปด้วยหินฟันม้า (Feldspar) หินปูน (Lime stone) และหินแก้ว (Quartz) เป็นเคลือบที่สวยงามมาก ให้สีขาวนวล ผลงานเคลือบของจีนได้รับการยกย่องมากชั้นยอดเยี่ยมของโลก (Master pieces)

ในการเคลือบผลิตภัณฑ์ชนิดพอร์สเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทและลักษณะของเคลือบ (GLAZE TYPES)

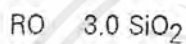
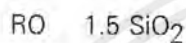
การแบ่งประเภทของเคลือบทำได้หลายประการ แล้วแต่ว่าเราจะจำแนกในคุณสมบัติด้านใด

แบ่งประเภทตามอุณหภูมิการเผา

โดยทั่วไปถ้าเราพูดถึงอุณหภูมิของการเผา เราก็อาจจะแบ่งเคลือบออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เคลือบไฟต่ำ (LOW TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 800-1000°C

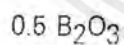
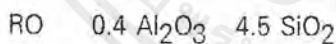
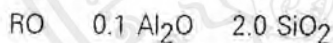
ตัวอย่างสูตร



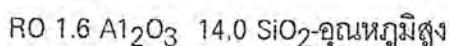
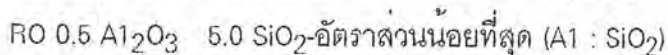
กลุ่ม RO ที่ใช้คือตะกั่วออกไซด์ หรืออัลคาไลน์ ซึ่งเป็น FLUX สำคัญสำหรับเคลือบประเภทนี้

2. เคลือบไฟปานกลาง (MEDIEM TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 1000-1150°C (ในบางกรณี อุณหภูมิอาจถึงประมาณ 1200°C) เคลือบอุณหภูมินี้ทำยากที่สุด เพราะต้องหาส่วนผสมของวัตถุดิบมาหลอมรวมกัน ณ อุณหภูมินั้น ส่วนผสมของเคลือบไฟปานกลางละลายน้ำง่ายต้อง FRIT ก่อน เคลือบประเภทนี้ใช้กับอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เช่นกระเบื้องปูฝาผนัง

ตัวอย่างสูตร

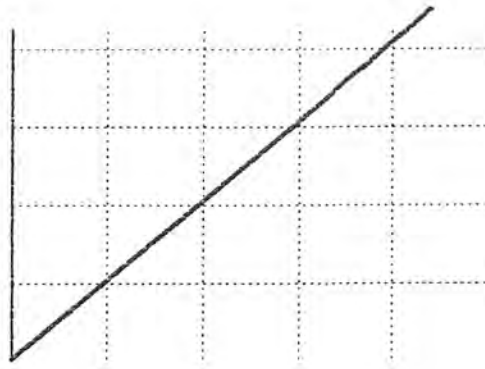


3. เคลือบไฟสูง (HIGH TEMPERATURE GLAZE) อุณหภูมิประมาณ 1150-1450°C



เราสามารถตรวจสอบดูอุณหภูมิสุดท้ายของเคลือบจากปริมาณของ SILICA และ ALUMINA ที่เป็นสัดส่วนต่อกัน ตัวอย่างกราฟข้างล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SiO ₂	1.5	2.0	2.5	3.0
Al ₂ O ₃	0.15	0.2	0.25	0.35

แบ่งประเภทตามส่วนผสมวัตถุดิบ

ถ้าเราพูดถึงส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้ทำเคลือบ เราก็แบ่งเคลือบออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. เคลือบดิบ (RAW GLAZE) หมายถึง เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุดิบ ที่ยังมิได้มีการปรับปรุง เคลือบพวกนี้จะไม่มีส่วนที่เป็นแก้ว (FRIT) อยู่ วัตถุดิบที่ใช้ ทำเคลือบพวกนี้มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ เคลือบชนิดนี้มีหลายอย่าง ได้แก่

1.1 เคลือบพอร์ซเลน (PORCELAIN GLAZES) มีจุดสุกตัวอยู่ระหว่าง CONE 8 ถึง CONE หรือระหว่างอุณหภูมิ 1225°C - 1250°C

ตัวอย่างสูตร

0.3 K₂O 0.4 Al₂O₃ 4.0 SiO₂

0.7 CaO

1.2 เคลือบบริสตอล (BRISTOL GLAZES) เคลือบชนิดนี้มักจะใช้กับ ผลิตภัณฑ์ทางสถาปัตยกรรม และบางครั้งก็ใช้กับผลิตภัณฑ์สโตนแวร์

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1145 °C - 1165 °C

0.36 K₂O 0.5 Al₂O₃ 3.16 SiO₂

0.40 CaO

0.24 ZnO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3เคลือบตะกั่ว(LEADGLAZES) เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์พวกถ้วยชาม เนื่องจากสารประกอบตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบชนิดนี้ไหลตัวดี มีความมันวาวมาก จุดสุกตัวต่ำ

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 950 °C - 1050 °C

0.6 PbO 0.2 Al₂O₃ 1.6 SiO₂

0.3 CaO

0.1 Na₂O

1.4 เคลือบที่มีจุดตัวต่ำแต่ไม่มีสารประกอบของตะกั่วเป็นองค์ประกอบ แต่ ความมันวาวน้อยกว่า 1.3

ตัวอย่างสูตร อุณหภูมิ 1080 °C

0.2 K₂O 0.3 Al₂O₃ 3.0 SiO₂

0.3 SrO

0.1 CaO

0.4 BaO

2. เคลือบฟริต (FRITTED GLAZES) หมายถึงเคลือบที่มีบางส่วนในส่วนผสมของน้ำเคลือบได้ถูกหลอมเป็นแก้วมาแล้ว เคลือบชนิดนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์หลายชนิด มีบริษัทผู้ทำสำเร็จรูปขายทั่วไปในต่างประเทศ เคลือบฟริตใช้งานง่าย และให้ผลแน่นอน เคลือบฟริตมีหลายชนิดได้แก่

2.1 เคลือบฟริตที่มีบอริกออกไซด์เป็นส่วนประกอบ สารประกอบบอริกออกไซด์และพวกบอเรตละลายได้ดีในน้ำ ดังนั้นเพื่อป้องกันการละลายของสารประกอบพวกนี้ จึงนำส่วนผสมบางส่วนมาหลอมเป็นแก้วเสียก่อน

ตัวอย่างสูตร

0.69 CaO 0.37 Al₂O₃ 2.17 SiO₂

0.19 Na₂O

0.12 K₂O

2.2 เคลือบฟritที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เคลือบตะกั่วที่ขายสำเร็จรูป จึงมักจะทำให้ตะกั่วหลอมรวมกับส่วนผสมน้ำเคลือบบางชนิดให้ กลายเป็นแก้วที่ไม่ละลายน้ำก่อน ฟritของเคลือบตะกั่วที่ง่ายที่สุด คือ $PbO \cdot 2 SiO_2$

ตัวอย่างสูตร

0.94 PbO 0.07 Al_2O_3 1.23 SiO_2
 0.03 Na_2O
 0.03 K_2O

2.3 เคลือบฟritที่มีทั้งตะกั่ว และ บอริกออกไซด์เป็นองค์ประกอบ เคลือบพวก นี้นิยมใช้เป็นเคลือบที่มีจุดสุกตัวที่อุณหภูมิต่ำ

ตัวอย่างสูตร

0.53 PbO 0.12 Al_2O_3 2.72 SiO_2
 0.10 Na_2O 0.69 B_2O_3
 0.07 K_2O
 0.30 CaO

แบ่งประเภทตามลักษณะของเคลือบ

ถ้าเราพูดถึง ลักษณะของเคลือบ (CHARACTERISTIC) เราก็แบ่งเคลือบออกได้ 5 ประเภทดังนี้

1. เคลือบใส (TRANSPARENT GLAZE) เคลือบธรรมดาที่ทำขึ้นจะเป็นเคลือบใสเหมือนแก้ว ทั้งสิ้น ควบคุมปริมาณ SILICA และ ALUMINA ตามอัตราส่วนดังนี้ 1:8-1:1
2. เคลือบทึบ (OPAQUE GLAZE) เคลือบชนิดนี้ปิดบังเนื้อดินปั้นภายในไม่ให้เห็นสีออกมา ทำได้โดยเติมตัวทำทึบ (OPACIFIER) ลงไปในส่วนผสม ตัวทำทึบที่ใช้กันมีอยู่ 4 อย่าง คือ

1. STANNIC OXIDE (SnO_2) ให้ผลดี แต่ราคาแพงมาก
2. TITANIUM DIOXIDE (TiO_2)
3. ZIRCONIZ, ZIRCON (ZrO_2 , $Zr SiO_4$) ราคาถูก, นิยมใช้มากนิยมทำ
4. PHOSPHATE, เฝาระดุกได้ $Ca_3 (PO_4)_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

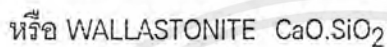
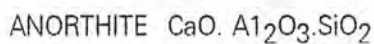
3. เคลือบด้าน (MATT GLAZE) ลักษณะผิวเคลือบจะไม่มีน้ำมัน แต่สัมผัสดู จะมีเนื้อเนียนเรียบ, ปริมาณอัตราส่วนของ SILICA และ ALUMINA จะเป็นดังนี้คือ 1:4 - 1:6 คือมีปริมาณของ ALUMINA มากขึ้น เคลือบด้านเกิดได้จาก

1. เมื่อใส่ ALUMINA และ SILICA รวมกันเกิดสารใหม่คือ MULLITE ให้เคลือบผิวด้าน

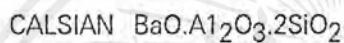


2. เติมสารต่างๆ เช่น CaO, BaO, ZnO และ TiO₂

โดยถ้าเติม CaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า



เติม BaO จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า



เติม ZnO, SiO₂ จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึก

ใหม่เรียกว่า



เติม ZnO, TiO₂ จะทำปฏิกิริยาเกิดผลึกใหม่เรียกว่า



การเติมสารใดที่ทำให้เกิดผลึกเล็กๆ ก็เกิดเคลือบด้าน

หนึ่ง มีเคลือบอีกลักษณะหนึ่งมีความคล้ายคลึงกับเคลือบด้าน เกิดจาก การเผาไม่ถึงจุดสูงสุดของเคลือบ (UNDERFIRING) เช่น อุณหภูมิต่ำกว่าจุดสูงสุดตัว 20-80 °C ก็ทำให้เกิดความด้านของผิวเคลือบ ซึ่งถ้าเผาถึงจุดสูงสุดตัวของมันก็จะผิวเคลือบมันตามปกติ

การดูความแตกต่างของเคลือบด้าน กับเคลือบที่เผาไม่ถึงจุดสูงสุดตัว ทำได้จากการทดสอบ โดยทำให้ผิวของเคลือบทั้งสองชนิดสกปรก สำหรับเคลือบด้าน ถ้าเปื้อนแล้วจะเช็ดออก ความสกปรกไม่ฝังลึกลงไปในตัว แต่เคลือบที่ไม่สูงสุดตัว (UNDERFIRED) จะเช็ดรอยเปื้อนไม่ออก

4. เคลือบสี (COLOUR GLAZE) เคลือบที่ต้องการให้เป็นสีต่างๆ นอกเหนือไปจากสีขาวธรรมดา ใช้ผสมสีเข้าไปในส่วนผสมของเคลือบด้าน สีที่ใช้กันโดยมากเป็นสีจากเคมีภัณฑ์เช่นพวกออกไซด์ต่างๆ หรือสีที่ได้จากการนำออกไซด์ หลาย ๆ ตัวมาทำปฏิกิริยากันเป็นสีสำเร็จรูป นอกจากจะผสมสีลงไปเคลือบแล้ว ควรจะต้องใส่ตัวทำที่บดด้วย เพื่อจะเป็นตัวรองพื้นให้สีเด่นขึ้นมา

5. เคลือบพิเศษ (SPECIAL GLAZED AND SURFACE EFFECTS) เคลือบที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว ทำด้วยความตั้งใจจะให้มีความพิเศษต่างๆ เช่น เคลือบราน มีผิวแตกคล้ายร่างแห,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลือบผลึกมีดอกผลึกสวยงามในเนื้อเคลือบ หรือเคลือบเกล็ด ที่มีผิวเป็นจุดอันเกิดจากการสาดเคลือบเข้าไปในเตาเผา เป็นต้น

เคลือบผลึก (CRYSTALLINE GLAZE)*

เคลือบผลึกคือเคลือบที่มีผลึกเกิดขึ้น อาจเกิดอยู่ใต้เคลือบหรือบนเคลือบก็ได้ ผลึกนี้เกิดจากการควบคุมอุณหภูมิของเคลือบภายหลังที่หลอมละลายแล้ว ให้เย็นลงช้าๆ จะทำให้วัตถุบิหรือเคมีภัณฑ์ที่ผสมในน้ำยาเคลือบและมีปริมาณมากเกินจุดที่อิ่มตัวนั้น แยกตัวส่วนเกินออกเป็นผลึกเกิดขึ้น ถ้าไม่ควบคุมการเย็นตัวของเคลือบ ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว ผลึกก็จะไม่เกิดขึ้น หรืออาจเกิดเพียงบางส่วนเท่านั้น ลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้นมีหลายอย่าง อาจเกิดเป็นผลึกเล็กๆ คล้ายจุดเล็กๆกระจายอยู่เป็นกลุ่ม หรืออาจเกิดเป็นผลึกรูปเข็ม หรือผลึกใหญ่ๆที่สวยงามก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่วัตถุบิหรือเคมีภัณฑ์ที่ใช้

ตัวอย่างการเผาเคลือบ เเผาที่อุณหภูมิ 1280°C แล้วปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ 1150°C ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่จุดนี้ไว้ 2 ชั่วโมง แล้วจึงปล่อยให้เย็นลงต่อไป จะได้รูปผลึกที่สวยงาม และถ้าเติมออกไซด์ที่ให้สีลงไปด้วยจะทำให้เกิดผลึกเป็นสีสังคมายิ่งขึ้น

* เอกสารทางวิชาการ เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาที่น่าสนใจ ของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกส์ กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ในการใช้เคลือบในงานอุตสาหกรรม นิยมใช้เคลือบสำเร็จรูป เพราะควบคุมความสม่ำเสมอของเคลือบได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน ในปัจจุบันมีผู้ผลิตจำหน่ายคือ บริษัท คอมปาวด์เคลย์ และบริษัทที่นำเข้าเคลือบสำเร็จรูปจากต่างประเทศคือ บริษัท เซรามิกส์ อาร์ อัส

เคลือบสำเร็จรูปของบริษัทคอมปาวด์เคลย์

มี 3 ชนิด ใช้กับแต่ละช่วงอุณหภูมิ คือ

- 1 1260°C - 1280°C เเผาออกซิเดชันหรือรีดักชัน
- 2 1200°C - 1220°C เเผาออกซิเดชันหรือรีดักชัน
- 3 1000°C - 1020°C เเผาออกซิเดชัน

บริษัทคอมปาวด์เคลย์ได้เตรียมน้ำยาเคลือบที่เหมาะสมกับดินให้เลือกใช้ มีทั้งเคลือบใส เคลือบทึบ และสีต่างๆ เช่น สีดำ สีน้ำเงิน สีน้ำตาล สีฟ้า สีเหลือง สีแดง เป็นต้น โดยทั่วไปน้ำเคลือบจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตรียมให้ โดยบดวัตถุดิบต่างๆตามสูตร ให้มีความละเอียดพอดี ทางบริษัทคอมพิวเตอร์เคลือบมีจำหน่ายในลักษณะเป็นน้ำ ซึ่งพร้อมจะใช้งานได้ที่ และผงแห้งตามแต่การเลือกใช้

ข้อมูลจาก เอกสาร ของ บริษัท คอมพิวเตอร์เคลือบ จำกัด

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผา

สีเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เพราะเป็นส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์เด่นสวยงาม ดึงดูดความสนใจและมีคุณค่ามากขึ้น

สีสำหรับเครื่องปั้นดินเผามีหลายชนิด มีวิธีใช้ต่างกัน สีทุกชนิดเมื่อตกแต่งภาชนะแล้วจะต้องใช้ความร้อนเผาเสียก่อน สีจึงจะติดภาชนะถาวรและมีสีเด่นชัด เตรียมได้จากอนินทรีย์สาร (Inorganic matter) ประกอบด้วยแร่ธาตุที่มีสีต่างๆกัน และออกไซด์ของโลหะบางชนิดก็อาจใช้เป็นสีสำหรับเครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น

Cobalt oxide	ให้สีน้ำเงินถึงดำ
Copper oxide	ให้สีเขียว
Chromic oxide	ให้สีเขียวถึงเขียวหม่น
Ferric oxide	ให้สีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีเข้มเกือบดำ
Manganese oxide	ให้สีน้ำตาล

สีสำเร็จรูปที่ใช้ตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

1. สีใต้เคลือบ (Underglaze colour) เป็นสีที่มีจุดหลอมเหลวสูง และสูงกว่าน้ำยาเคลือบเล็กน้อย การใช้มีหลายวิธีต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบ ดังนี้

- ใช้ผสมในน้ำยาเคลือบเป็นน้ำยาเคลือบสี (IN GLAZE) หรือเรียกว่าสีในเคลือบ

- ใช้ผสมกับเนื้อดินปั้นทำเป็นเนื้อดินปั้นสี (COLOURED BODY)

- ใช้เขียนตกแต่งลงดลลายบนเนื้อภาชนะดินปั้นที่เผาดิบแล้วหรือยังไม่ได้เผา แล้วเคลือบทับด้วยน้ำยาเคลือบ เมื่อเผา น้ำยาเคลือบแล้วสีจะปรากฏออกมาสีที่เขียนนั้นควรบดให้ละเอียด ผสมกรีเซอรินแล้วเติมน้ำให้พอประมาณ ไม่ควรเขียนสีหนาเกินไป จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เรียบ สีจะปูดออกมา สำหรับสีบางชนิดที่มีจุดหลอมตัวสูงกว่าน้ำยาเคลือบมากเมื่อเผาเคลือบแล้วสีไม่มัน จำเป็นต้องใช้สารบางชนิดช่วยทำให้จุดหลอมตัวต่ำพอเหมาะกับน้ำยาเคลือบ เช่น โบแตสเซียมคาร์บอเนตใส่ในอัตราส่วนที่พอเหมาะจะได้สีสดและมัน แต่ถ้าเคลือบไหล สีไม่ชัด เนื่องจากสีที่ใช้มีจุดหลอมตัวต่ำกว่าน้ำยาเคลือบ ควรจะเติมสารที่มีจุดหลอมตัวสูงช่วย เช่น เนื้อดินหรืออลูมินา

2. สีบนเคลือบ (Overglaze colour) ใช้ตกแต่งบนภาชนะที่เผาเคลือบแล้ว เมื่อแต่งสีบนเคลือบแล้วเผาอีกครั้งที่อุณหภูมิ 750°C เพื่อให้สีติดกับผิวเคลือบ สีชนิดนี้จะมีสารที่ทำให้จุดหลอมตัวต่ำผสมอยู่ด้วยเรียกว่า "ฟลักซ์" (FLUX) ซึ่งได้แก่ ตะกั่วแดง บอแรกซ์ สีบนเคลือบนี้จะให้สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดีใ้กว่าสีใ้เคลือบ เหมาะสำหรั้นำไปใ้กับผลิถัณฑ์สำหรั้เป็นเครื่องประดับมากกว่าที่จะนำ ไปใ้ตงแต่งภาชนะสำหรั้ใ้อาหารบริโภค เนื่องจกสีบนเคลือบนี้อาจจะละลายได้ในกรดน้ำส้ม ทำใ้เป็นพิษต่อร่างกายได้เมื่อบริโภค เพื่อความปลอดภัยจึงควรเลือกภาชนะสำหรั้ใ้อาหาร อย่างระมัดระวัง

วิเคราะห์ กรรมวิธีการตงแต่งผลิถัณฑ์

การตงแต่งผลิถัณฑ์เซรามิกสีนั้นสามารถ ทำได้ทั้ง 2 ชั้นตอนคือ

1. การตงแต่งก่อนเผาติบ
2. การตงแต่งหลังเผาติบ

การตงแต่งก่อนเผาติบยังแบ่งออกเป็น

1. การแกะลวดลายลงบนต้นแบบ
2. การแกะลวดลายลงบนชิ้นงานโดยตรง

การตงแต่งหลังเผาติบแบ่งเป็น

1. การตงแต่งก่อนการเผาเคลือบ เช่น การใช้สีใ้เคลือบ การทำซิลส์สกรีน
2. การตงแต่งด้วยเคลือบ
3. การตงแต่งหลังการเผาเคลือบ เช่น การใช้สีเหนื่อเคลือบ การตงแต่งด้วยรูปลอก

ตารางวิเคราะห์กรรมวิธีการตงแต่ง

เงื่อนไข	การตงแต่งก่อน		การตงแต่งหลังการเผาติบ		
	การเผาติบ				
	1	2	1	2	3
ความสะดวกในการผลิตจำนวนมาก	3	1	1	3	2
ความหลากหลายในการใ้สี	3	3	3	3	2
ลดต้นทุนในการผลิต	3	1	1	3	2
ขั้นตอนการผลิตน้อย	2	1	1	3	2
ความหลากหลายในการตงแต่ง	2	3	3	2	3
ความเด่นชัดของลวดลาย	3	3	3	3	2
รวม	17	12	12	17	13

สรุป กรรมวิธีการตงแต่งที่จะนำไปใ้คือ การตงแต่งลวดลายลงบนต้นแบบก่อนเผาติบ และตง แต่งด้วยเคลือบหลังจากการเผาติบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรั้การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตใ้ให้นำไปใ้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใ้

วิเคราะห์ชนิดของเคลือบที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเคลือบ สามารถที่จะแบ่งประเภทของเคลือบได้ดังนี้

1. เคลือบใส
2. เคลือบที่บ่มัน
3. เคลือบที่บดำน
4. เคลือบพิเศษ เช่น เคลือบราน เคลือบเกลือ เป็นต้น

โดยมีเงื่อนไขในการพิจารณาดังนี้

1. เหมาะกับการตกแต่งภายใน เช่น การสะท้อนของแสงที่มีผลต่อทัศนียภาพ
2. เข้ากับรสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย เช่น ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูมีค่า
3. ง่ายต่อการทำความสะอาด

เงื่อนไข	เคลือบใส	เคลือบที่บ่มัน	เคลือบที่บดำน	เคลือบพิเศษ
เหมาะกับการตกแต่งภายใน	2	2	3	2
เข้ากับรสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย	2	2	3	3
ง่ายต่อการทำความสะอาด	3	3	2	2
รวม	7	7	8	7

สรุป เลือกเคลือบที่บดำนเป็นเคลือบที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

2.7.4 ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ประกอบโครงสร้าง

โลหะเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเท่ากับ 7.6 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 3150 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลลอรี่/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูงกว่า 258 องศาเซลเซียส แม่เหล็กจะดูไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงมีคุณสมบัติด้านการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งแรงสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อนสามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้ามี 3 ชนิดคือ

3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อนได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวยึดรถยนต์

3.2 เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์

3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้มีดคิลิ่ง ตะไบ เหล็กสกัด

4. เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากขึ้นแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น ผสม

คาร์บอน	- ทำให้แข็งแรง
นิกเกิล	- ทำให้เหนียวแข็งทนความร้อน
โครเมียม	- ช่วยป้องกันสนิม
แมงกานีส	- ช่วยทำให้แข็งแรง
สังกะสี	- ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิสูง

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

2. เหล็กแผ่น หนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4 เมตร

3. เหล็กกลมกลวง รูปลี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร

4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2-6 นิ้ว ยาว 6 เมตร

5. เหล็กแบนหนา 1/2-1/4 กว้าง 0.75-4 นิ้ว ยาว 6 เมตร

6. เหล็กรูปตัว “ยู” และ “ซี”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะลูมิเนียม

คุณสมบัติของอะลูมิเนียมคือ มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวยาวเงิน น้ำหนักเบา ตรงผิวของอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน กรดอินทรีย์กรดอนินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสิวมีปฏิกิริยาต่ออะลูมิเนียมอย่างรวดเร็ว กรดออร์แกนิก เช่นกรดมะนาว กรดน้ำส้มไม่มีปฏิกิริยาต่ออะลูมิเนียม ดังนั้นอะลูมิเนียมจึงใช้ได้ดีในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะผสมอะลูมิเนียมกับโลหะหนัก เช่นทองเหลืองหรือเหล็กมักจะทำให้โลหะอะลูมิเนียมไหลผ่าน เมื่อเวลาถูกความชื้นก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน วิธีป้องกันทำได้โดยบุตรงรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสีย อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนยึดตัวสูง (20% 35%) เราจึงสามารถดัด ตี หรือพิมพ์ให้เป็นรูปต่างๆได้ เราสามารถเจาะหรือกลึงชิ้นส่วนที่ทำด้วยอะลูมิเนียมได้ง่ายและรวดเร็ว กว่าเหล็กเพราะเครื่องกลึงหรือเจาะ สามารถทำงานได้ด้วยอัตราความเร็วที่สูง ในการเจาะเราใช้ส่วนเกลียวชนิดที่ใช้กับโลหะเบา และในการขัดเราใช้ตะไบลายเดียวที่เราทำขึ้นโดยการดัด

เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนและความแข็งแรงน้อย จึงไม่ค่อยมีที่ใช้ในรูปวัสดุโครงสร้าง คุณสมบัติของอะลูมิเนียมจะมีข้อดีขึ้นมา เมื่อผสมโลหะผสมลงไป เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนพื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกระทบกระแทก วัสดุจึงสำเร็จที่ทำจาก อะลูมิเนียมเช่น แผ่นอะลูมิเนียม ท่ออะลูมิเนียม แท่งอะลูมิเนียม และอะลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการขีดขีดและการกระทบกระแทกเวลาขนส่งด้วย ในการจัดวางแผ่นอะลูมิเนียมในโกดังเช่น ควรจะวางตั้งให้เอียงเป็นมุมประมาณ 75 องศา เมื่อเวลาดึงออกมาจะได้มีแต่ขอบอะลูมิเนียมเท่านั้นที่เสียดสีกัน ถ้าเราตั้งเป็นฉากกับพื้น เวลาดึงออกแผ่นโลหะก็จะเสียดสีกันทั้งแผ่น อาจเกิดเป็นรอยขึ้นได้ ท่ออะลูมิเนียม และแท่งอะลูมิเนียมก็เหมือนกัน ควรวางให้ตั้งกับพื้น

โลหะอะลูมิเนียมสามารถตี เคาะ และตีอัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่างๆได้สภาพเย็น จากการนำชิ้นส่วนในสภาพที่เย็นจนทำให้อะลูมิเนียมแข็งขึ้นโดยการเผาให้ร้อนและทำให้เย็น โดยเร็วในอุณหภูมิประมาณ และ 450 องศาเซนติเกรด จะทำให้อะลูมิเนียมอ่อนเหมือนเดิม และสามารถดึงหรือดัดต่อไปได้ในการทำชิ้นส่วนที่บิดหักและมีแง่มุมมากๆ จะต้องเผาให้อ่อนตัวหลายๆ ครั้ง สำหรับโลหะอะลูมิเนียมทำได้บ่อยครั้งโดยไม่จำกัด ในการดัดให้ตรงเราควรวางอะลูมิเนียมบนไม้หรือเหล็กที่มีผิวเรียบ และมีขอบที่ถูกกลมแล้วอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่สามารถใช้งานได้ บัดกรีแข็งและติดด้วยการทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ได้ดี

โลหะผสมอะลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่นทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมงกานีสลงไปในอะลูมิเนียม จะได้โลหะอะลูมิเนียมที่มีความคงทนและความแข็งแรงสูงแต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการลื่อนำไฟฟ้าที่ดีอันเป็นคุณสมบัติของอะลูมิเนียมบริสุทธิ์อาจจะเกิดการลื่อนไป โลหะผสมของอะลูมิเนียมใช้งานต่างๆ มากมาย โลหะผสมอะลูมิเนียมบางชนิด เช่นที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วย จะสามารถชุบให้แข็งได้ ในการนี้จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอะลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จรูป โดยการรีดและโลหะหล่อใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จรูป โดยการหล่อโลหะผสมอะลูมิเนียมอย่างเดี่ยวใช้รีด หรือดึงเป็นแผ่น แถบ แท่ง

โลหะผสมอะลูมิเนียมหล่อจะถูกหล่อให้เป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยใช้แบบหล่อทราย แบบหล่อโลหะ เราจะเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้มีขนาดแน่นอนและมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบอัดโลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อที่ทำด้วยเหล็กเหนียวซึ่งถูกทำให้มีขนาดแน่นอน

ลักษณะภายนอกของโลหะที่ผสมอะลูมิเนียมคือ มีสีเป็นสีขาวเงิน เราอาจทราบชนิดของโลหะที่ใช้ผสมอะลูมิเนียมได้โดยการตรวจโดยวิธีทาผิวโลหะด้วยน้ำยา (TEST BY SPOT METHOD) ถ้าเราใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ ทาผิวของโลหะผสม AL CU MG และทิ้งไว้ประมาณ 5 - 10 นาที โลหะส่วนที่ทาน้ำยาทิ้งไว้เป็นสีดำ สำหรับอะลูมิเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมอะลูมิเนียม AL CU MG จะสามารถทำให้หายโดยใช้กรดดินประสิว ในการทำงานกับชิ้นส่วนที่ทำด้วยโลหะผสมอะลูมิเนียมจะต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกขูดขีดเป็นรอยได้ง่ายถึงแม้โลหะเหนียวผสมอะลูมิเนียมจะมีความทนสูงก็สามารถเผาให้อ่อนตัวและใช้ในงานตัดเคาะ ปาด และตีได้ ในการตัดจะต้องรองปากกัดด้วยชิ้นอะลูมิเนียมขัดตรงลายที่ตัดด้วยดินสอ อย่าใช้เหล็กขีดเพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาตัดจะทำให้โลหะฉีก

แผ่นโลหะที่ผสมอะลูมิเนียมที่ใช้ในงานตัดหรือหักทาบ ควรมีความหนาเท่ากับรัศมีของส่วนที่จะตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดหรือ เอาดัดกับแผ่นที่ทำไว้แผ่นโลหะขึ้นรูปจะถูกเคาะแต่งด้วยค้อนสำหรับเคาะแต่ง โดยใช้ท่อนเหล็กที่ขีดเรียบรองในการตีแผ่นโลหะเป็นรูปต่างๆ ใช้ค้อนไม้หรือค้อนที่เป็นรูปลูกกลม และใช้รองกับแท่งสำหรับตีถูกทรายหรือแบบไม้

ในการตะไบชิ้นโลหะผสมอะลูมิเนียม ใช้ตะไบชนิดเดียวกันที่ใช้กับเหล็ก ในการตะไบข้างต้นมักจะใช้ตะไบสำหรับโลหะเบา ดอกสว่านสำหรับโลหะเบามีมุมเกลียว 40 องศาถึง 45 องศา (สำหรับเหล็ก 30 องศา) ปลายสว่านจะถูกฝนให้มีมุม 140 องศาในการเจาะสามารถใช้ความเร็วในการเจาะได้สูงกว่าเหล็ก

โดยการฉาบผิวด้วยไฟฟ้า โดยการฉาบผิวด้วยโลหะอื่น จะทำให้โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดต่างๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดีขึ้น การฉาบผิวด้วยไฟฟ้าตามขบวนการ ELOXAL (ELECTERISCHE OXYDIERTS ALUMICE) คือการใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดชั้นออกไซด์ขึ้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะซึ่งจะทำให้หนากว่าออกไซด์ที่เกิดขึ้นเอง ชั้นออกไซด์นี้แข็งและทนทานต่อดินฟ้าอากาศได้ดี การกัดผิวด้วยโลหะอื่น โดยมากมักทำกับโลหะผสมอะลูมิเนียม AL CU MG ใช้อะลูมิเนียมแผ่นบางๆหรือโลหะผสมที่ไม่มีทองแดงเจือปนอยู่ อีกรีดลงบนโลหะที่จะผสมอะลูมิเนียมในสภาพที่ร้อน

การชุบผิวอะลูมิเนียม

เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็นวัสดุที่เป็นรอยขีดขุดได้ง่ายจึงจำเป็นต้องมีการผ่านขบวนการอีกขั้นตอนหนึ่งที่เรียกว่าการชุบผิวอะลูมิเนียม เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงามและให้มีความคงทนต่อการขีดข่วน

การชุบผิวอะลูมิเนียมเพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงามและให้มีความคงทนต่อการขีดข่วน

การชุบผิวอะลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. การชุบขาว สำหรับอัลลอยด์ 6051
2. การชุบสี (สีที่ชุบมากได้แก่ สีชา สีดำ สีทอง)
 - สีชา สำหรับ อัลลอยด์ 6863
 - สีดำ สำหรับ อัลลอยด์ 6063 (แพงสุด)
 - สีเทา สำหรับ อัลลอยด์ เคอี่ 50

อะลูมิเนียมที่ผ่านการชุบสีจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปคือ

1. มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
2. ทนต่อการขีดข่วนไม่เป็นรอยได้ง่าย
3. ราคาจะแพงขึ้น
4. อะลูมิเนียมที่ชุบสี สีจะไม่หลุดลอกง่าย อยู่ได้นาน
5. อะลูมิเนียมที่ผ่านการชุบขาว ชุบสี จะไม่นำไฟฟ้า

แอสแตนเลส

STAINLESS STEEL เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก อะลูมิเนียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย STAINLESS STEEL มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการได้ โดยปกติของ STAINLESS STEEL จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ STAINLESS STEEL ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังในการควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆที่ผสมเข้าเป็น STAINLESS STEEL ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิกเกิล จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะที่ดัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกง่ายได้ง่าย

- แมงกานีส จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง

- วานาเดียม จะเพิ่มความเหนียวให้กับ STAINLESS STEEL

- โมลิบดีนัมและโคบอลต์ จะทำให้ทนต่อการกัดกร่อน

- ไททาเนียม และแมกนีเซียม จะทำให้มีน้ำหนักเบา

STAINLESS STEEL มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก นิกเกิล โครเมียม

STAINLESS STEEL แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภทตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROME NICKEL ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำและไม่มีคุณสมบัติความเป็นเหล็กอยู่แล้ว

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2% STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีมีความแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีคุณสมบัติเปราะมากอีกเช่นกัน

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 1-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนเปละเหนียวมาก

STAINLESS STEEL เป็นโลหะที่ราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานกว่ามาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และค่าบำรุงรักษาถูกเมื่อเทียบกับโลหะอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก STAINLESS STEEL ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรในการพิจารณาเบื้องต้น สแตนเลสสตีล ก็เช่นเดียวกับวัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิตด้านทุนการผลิตสแตนเลสสตีลเป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้น จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา แต่ในด้านทุนการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับความปราณีต พิถีพิถัน หรือมีลักษณะง่าย ๆ หรือมีการออกแบบที่ค่อนข้างเป็นมาตรฐาน สิ่งที่ทำด้วยสแตนเลสสตีลมีราคาค่อนข้างสูง โดยคำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งทำด้วยสแตนเลสสตีลได้อย่างประหยัดลง โดย

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้โดยใช้เทคนิคง่ายๆ เช่นเดียวกับ การผลิตงานโลหะแผ่นธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือแนว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงย่อมทำรูปทรงโดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงงานที่ออกแบบมีลักษณะโค้งไปมาระยะสั้นๆ หรือ ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2. การใช้วัสดุที่มีการประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่น สแตนเลสตีลได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอะลูมิเนียมได้ถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ในการใช้ลดขนาดของวัสดุได้

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุที่เป็นประโยชน์ หรืออาจได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบในบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้นสามารถใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุที่จำหน่ายอยู่ในตลาดแล้ว เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

สแตนเลสตีลสามารถทำการเชื่อมได้และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิด ที่บริเวณขั้นตอนของงานเสร็จ สแตนเลสตีลสามารถทำการผสมให้เกิดการกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้เมื่อทำการตัด หรือการตกแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบเชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิขึ้นเพียงเล็กน้อยหรือหมดลงได้

เมื่อให้ตัวยึด ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยสแตนเลสตีล การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำการติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่เจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดแผ่นนั้นจะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้มีการบิดเบี้ยวในชิ้นงาน เมื่อทำการขันตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนิขึ้นนั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ ภายในตัวน็อตและใช้ HAT CHANNEL ไขว้ข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในกรณีหลังให้ใช้น็อตยึดเข้ากับ HAT CHANNEL เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตยึดแผ่นกระจายไปทั่วบริเวณกว้างของผิวโลหะ

สรุปคุณสมบัติของ STAINLESS STEEL

ข้อดี

1. มีความแข็งแรงทนทานดี
2. ไม่เป็นสนิม
3. รับน้ำหนักได้ดี

ข้อเสีย

1. มีราคาแพง
2. หาซื้อยาก
3. ยากต่อการผลิต

โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

1. เหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังกะสีเป็นโลหะที่ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก ดังนั้นจึงนิยมนำไปเคลือบแผ่นเหล็ก เพื่อช่วยให้แผ่นเหล็กมีอายุการใช้งานยาวนาน ถ้าสังกะสีที่ใช้เคลือบผิวเหล็กลอกหรือหลุดไปก็จะทำให้สนิมเกิดขึ้นกับแผ่นเหล็กได้ การผลิตเหล็กอาบสังกะสีสามารถกระทำได้ 2 วิธีดังนี้คือ

- โดยวิธีการจุ่ม (HOT DIPPED) นำเอาแผ่นเหล็กอ่อนที่ได้จากการรีดเย็นไปล้างไขมันในถังกรดแล้วนำไปล้างน้ำสะอาด จุ่มลงในถังสังกะสีที่กำลังหลอมละลายแล้วจึงนำไปรีดให้เรียบอีกครั้งหนึ่ง

- โดยวิธีเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า อาศัยหลักการเดียวกับการชุบโครเมียมด้วยไฟฟ้า สังกะสีชนิดนี้มีชื่อเรียกทางการค้าโดยเฉพาะว่า AINCGRIP หรือ PAINTGRIP

เหล็กอาบสังกะสีที่ได้จากการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า ผิวที่เคลือบจะติดแน่นเรียบสม่ำเสมอมีลักษณะเป็นดอกสีเทา เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการพ่นสี

เหล็กอาบสังกะสีสามารถสังเกตได้ง่าย จากลวดลายดอกที่ปรากฏบนผิวจะมีประกายแวววาวเห็นได้ชัด ลวดลายนี้เกิดจากการเย็นตัวของสังกะสีบนผิวเหล็ก

ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอาบสังกะสีจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้ามีคุณภาพดีจะสามารถดัดโค้งงอ และพับให้เกิดความแข็งแรงได้โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะหรือ ร่อนออกจากผิวเหล็กได้ง่าย และไม่เกิดการฉีกขาดเมื่อพับหลายครั้ง

เหล็กแผ่นอาบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้าจะนำไปเชื่อมจะเกิดปัญหายุ่งยากเนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันพิษขึ้น ผลของการเผาไหม้จะทำให้การเชื่อมติดได้ยาก นอกจากนี้การเชื่อมยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบผิวเหล็กอีกด้วย

การนำแผ่นเหล็กอาบสังกะสีไปทำการเคลือบผิวด้วยการพ่นอีกก็สามารถทำได้ แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะพ่นสีพื้น การล้างด้วยน้ำกรดจะช่วยให้สีพื้นเกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น

การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5-10 ปี โดยไม่ต้องทาสีหรือป้องกันการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่ถ้านำไปใช้งานในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อนเช่น ใต้น้ำกรด หรือบริเวณที่มีความชื้นมากๆ ควรจะทาสี

2. ตะกั่ว (LEAD)

เป็นโลหะที่ใช้เคลือบผิวอีกชนิดหนึ่งในงานโลหะแผ่น ตะกั่วเป็นโลหะที่อ่อนมาก ยืดได้ง่ายจนสามารถจะรีดได้โดยเครื่องมือ ความอ่อนตัวของตะกั่วมีมาก ดังกล่าวการขึ้นรูปจึงสามารถทำได้ด้วยมือไม่ยากนัก และไม่มี การฉีกขาดด้วย การวัดขนาดความหนาของตะกั่วจะวัดเป็นหน่วยน้ำหนักปอนด์ต่อตารางฟุต

3. ดีบุก (TIN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การตกแต่งผิว (FINSHING)

การตัด (CUTTING)

เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามความต้องการมีอยู่ 8 วิธีคือ

1. เลื่อย (Sawing) คือการตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีฟันตามขอบ
2. ตัด (Shearing) คือการตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน
3. เจาะรู (Drilling) คือการตัดให้ทะลุเป็นรูโดยใช้ดอกสว่าน
4. การขัด (Abrading) คือการทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่

แข็งกว่าขัดหรือถูออกไป

5. ตัดด้วยความร้อน (Thermal Cutting) คือการตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวหลอม

โลหะให้ขาดจากกัน

6. การไส (Shaping) คือการเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ
7. การบด (Milling) คือการตัดโดยเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะ
8. การกลึง (Turning) คือการแยกส่วนที่ไม่ต้องการโดยการตัดโลหะในขณะที่ชิ้น

งานหมุนอยู่บนเครื่องกลึง

การขึ้นรูป (FORMING)

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่างโดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มเข้าหรือตัดออกไป

การขึ้นรูปแบ่งออกเป็น 8 วิธีคือ

1. การหล่อ (Casting) เป็นการหลอมโลหะให้เหลวลงในแบบ ปล่อยให้เย็นแล้วจึง
- แกะแบบออกมา เป็นการขึ้นรูปโดยใช้ความร้อนเข้าไปช่วย
2. การพับ (Bending) เป็นการขึ้นรูปโดยการพับเพื่อต้องการให้ชิ้นงานนั้นมีแรงดึง

มากขึ้นโดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง

3. การใช้แรงอัด (Forging) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด บีบโลหะเป็นรูปตาม
- ต้องการ วิธีนี้ต้องใช้ DIE หลายตัวที่แข็งแรงบีบโลหะที่เผาให้ร้อนเป็นรูปตามแบบ

3. การใช้แรงดัน (Pressing) เป็นการอัดโดยใช้แรงดัน มักใช้กับพวกเหล็กแผ่น

โดยมีแบบ 2 ตัว อัดโลหะให้เป็นรูปตามต้องการเช่น ถาด จาน ฯลฯ วิธีนี้เรียกว่า Stamping ก็ได้ เหมาะกับผลิตภัณฑ์ประเภทใช้สอย ปัจจุบันมีเทคนิคที่ก้าวหน้าทำให้มีอิสระในการออกแบบรูปทรงต่างๆได้มาก

5. DRAWING เป็นการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัว
- แล้วใส่ใน DIE แล้วดึงออกมาเป็นรูปแบบตายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การรีด (Extruding) เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลวฉีดเข้าไปในแบบสามารถผลิตได้ครั้งละมากๆ

7. การรีด (Rolling) มีวิธีการเหมือน Cretruding แต่ทำงานโดยลูกกลิ้งรัดแผ่นโลหะที่เผาไฟร้อนๆ ให้เป็นรูปร่างต่างๆ เช่น เหล็กฉาก, เหล็กกลม

8. การปั่นขึ้นรูป (Spinning) กรรมวิธีคล้ายการกลึง ไขกับงานรูปทรงกลมแต่ต้องมีแม่พิมพ์ ซึ่งไม่คุ้มกับการผลิต

การยึดวัสดุ (FASTENING)

กรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกันต้องทราบถึงคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าเหมาะสมด้วยวิธีไหน

1. การเชื่อม (Welding) การเชื่อมหมายถึงกรรมวิธีที่ทำให้โลหะอย่างน้อย 2 ชิ้นหลอมละลายติดกันแน่น และประสานติดเป็นเนื้อเดียวกันตรงบริเวณรอยเชื่อม โดยปกติมักจะใช้แรงกด ใช้ลวดเชื่อม ซึ่งอาจใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือไม่ใช้ทั้งสองอย่างเลยก็ได้

การต่อโลหะโดยการเชื่อมนี้ยังแบ่งกรรมวิธีที่นิยมใช้มาก สำหรับโลหะแผ่นบางได้อีกเป็น 3 วิธีซึ่งได้แก่

1.1 การเชื่อมก๊าซ (Gas Welding)

1.2 การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)

1.3 การเชื่อมแบบความต้านทาน (Resistance Welding)

การเชื่อมก๊าซ หมายถึงการเชื่อมประสานโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของก๊าซ 2 ชนิดผสมกัน ก๊าซที่ได้โดยทั่วไปคือ ออกซิเจนกับอะเซทิลีน ความร้อนที่ได้จะมีประมาณ 5,800-6,300 °F ซึ่งมากเพียงพอจะหลอมละลายโลหะทั้งสองชิ้นให้ติดกันได้

การเชื่อมไฟฟ้า หมายถึงการเชื่อมประสานโลหะ 2 ชิ้น ให้ติดกันโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์คของขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ความร้อนที่ได้จะประมาณ 10,000 °F

การเชื่อมแบบความต้านทานนี้ ยังแบ่งกระบวนการเชื่อมออกไปได้อีกหลายกระบวนการเช่น SPOT WELDING ,SEAM WELDING, PROJECTION WELDING, FLASH WELDING เป็นต้น

2. การย้ำหมุด (RIVETING) การย้ำหมุดเป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวรที่สำคัญวิธีหนึ่ง ตะเข็บหมุดจะใช้กับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก และไม่ต้องทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของแผ่นโลหะที่นำมาต่อนั้น

การย้ำหมุดสามารถจะกระทำได้ 2 วิธีคือ การใช้มือ และการใช้เครื่องจักร การใช้มือจะใช้กับแผ่นงานที่มีขนาดบางหรือเล็ก โดยใช้ค้อนย้ำหมุด (Riveting hammer) กับชุดย้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมุด (Rivet set) หรือยี่ห้อปืนยี่ห้อหมุน (Pneumatic riveting gun) และ Die set สำหรับแผ่นงานที่มีความหนาจะต้องใช้เครื่องจักรเข้าช่วยในการย้ำโดยการกดอัดลงบนหัวหมุดย้ำ

ตัวหมุดย้ำ

ทำจากโลหะอ่อนเหนียว เช่น เหล็กดำ ทองเหลือง ทองแดง และอะลูมิเนียม เป็นต้น เพื่อจะให้ขึ้นรูปได้ง่ายด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรโดยไม่มีการฉีกขาดหรือแตกร้าว หมุดย้ำบางชนิดจะเคลือบผิวหรือผสมด้วยดีบุกจะช่วยให้ทนต่อการกัดกร่อนและสามารถจะทำบัดกรีได้ง่ายขึ้น

3. THREADING คล้ายกับวิธี RIVET แต่แทนที่จะใช้ PIN กลับใช้นอตและแหวนแทน จึงเป็นแบบกึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ ก่อนที่ทำงานต้องเจาะรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนแบบแรก

4. SEAMING เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชื่อมที่รอยตะเข็บอีกที่หนึ่งเพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

5. CEMENTING เป็นการเชื่อมโดยวัสดุทางเคมี (CHEMICAL ADHESIVE) เข้าช่วย คล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง แต่งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับสูงเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น EXOXI ซึ่งใช้กับโลหะแผ่น

6. SOLDERING เป็นการเชื่อมอย่างถาวรต่างจากวิธี WELDING โดยที่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อมเรียกโดยทั่วไปว่า บัดกรี

7. FASTENING เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบกึ่งถาวรที่สามารถจะถอดประกอบเข้าด้วยกันได้ตามความจำเป็น อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการยึดแผ่นโลหะดังกล่าวสำหรับงานโลหะแผ่นจะใช้ตัวยึด FASTENER 2 แบบ คือ Sheet Metal Screw และ Tread Metal Screw

Sheet Metal Screw ซึ่งในบางครั้งจะเรียกว่า เกลียวปลอย เป็นสกรูที่มีความแข็งแรงมากสามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวในเข้าช่วยแต่อย่างใด

การใช้งานโดยทั่วไป จะใช้ยึดแผ่นวัสดุอ่อนเช่น เหล็กอ่อน เหล็กหล่อ แผ่นเหล็ก ออบสังกะสี อะลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น ที่ต้องการถอดประกอบเข้าออกอยู่บ่อยๆ การตกแตงผิว

เนื่องจากเหล็ก โดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อเหล็ก ประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า
2. การพ่นหรือทาสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเคลือบด้วยความรอนแงเป็น
4. การอบชุบพลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก (PLASTIC)

พลาสติกคือ สารประกอบอินทรีย์ ประกอบขึ้นจากโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ เชื่อมต่อกันในลักษณะสายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ อันประกอบไปด้วย ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน และคาร์บอน

คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการเรียงตัวกันของธาตุทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้นๆ เรียกว่า “Polymer”

พลาสติกแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. พลาสติกอ่อน (Thermoplastic)
2. พลาสติกแข็ง (Thermosetting)
3. อีลาสโตเมอร์ (Elastomer)

1. พลาสติกอ่อน (THERMOPLASTIC)

พลาสติกอ่อนเป็นพลาสติกที่เมื่อได้รับความร้อนจะหลอมไหลตัวได้ จึงสามารถนำมาหลอมทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ง่าย ข้อดีของพลาสติกอ่อนคือ สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้อีก

ชนิดของพลาสติกอ่อน

พลาสติกอ่อนมีมากมายหลายชนิด แต่ที่ใช้กันมากและควรรู้จักมีดังนี้

- โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE, PE)
- โพลีโพรพิลีน (POLYPROPELEANE, PP)
- โพลีอามิด (POLYAMIDE, PA)
- โพลีอะคริลิก (POLYACRYLIC)
- โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)
- โพลีไวนิลอะซิเตท (POLYVINYL ACETATE, PVA)
- โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE, PS)
- เอ บี เอส (ABS)

1.1 โพลีเอทิลีน (Polyethylene, PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุดในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ประเทศไทยมีโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกมากเป็นอันดับสองของโลกรองจากประเทศเยอรมันนี้ ได้มาจากแก๊ส เอทิลีน

PE ยังแยกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเภทความหนาแน่นต่ำ (Low Density PE, LDPE)
2. ประเภทความหนาแน่นสูง (High Density PE, HDPE)

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYETHYLENE	- น้ำหนักเบา - เป็นฉนวนไฟฟ้า - อัดรอยืดตัวสูง - ไม่ดูดซึมน้ำแต่ยอมให้แก๊สผ่าน ข้อเสีย ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมัน ราคาแพงและประสานให้ติดกัน ยาก ข้อสังเกต เนื้อมีลักษณะขุ่นไม่ ใส ถ.พ. 0.85-0.96	- แผ่นพลาสติก - ตุ๊กตาเด็กเล่น - ดอกไม้พลาสติก - สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ - พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ - ลังบรรจุน้ำอัดลม - หมายเหตุ LDPE นิยมใช้ทำ "ถุง เย็น"

1.2 โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE, PP)

PP มีลักษณะการใช้งานคล้ายกัน แต่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงดี

กว่า

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYPROPYLENE (PP)	- คล้ายกับ PE แต่ทนทานแข็งแรงดี กว่า มีถ.พ. 0.9	- ถุงร้อน - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หมวกกันน็อก - ถังขยะ - กระติกน้ำแข็ง - กระเป๋าซักผ้า

1.3 โพลีเอไมด์ (POLYAMIDE, PA)

PA มีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า ไนลอน (NYLON) สังเคราะห์มาจากวัตถุดิบคือ
ถ่านหิน อากาศและน้ำ

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
1. POLYAMIDE (PA)	- น้ำหนักเบา - เนื้อเหนียว - ฉนวนไฟฟ้า	- เชือกไนลอน - ฉนวนดักปลา - เสื้อ แบจิง บุช
2. POLYAMIDE (PA)	- ทนต่อการขีดข่วน	- ขนแบจิงสีพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อสังเกต เนื้อพลาสติกมีลักษณะโปร่งใสจึงสามารถย้อมเป็นสีต่างๆได้สวยงาม	ข้อสังเกต ผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PA จะใช้งานในลักษณะรับแรงดึงหรือทนต่อแรงเสียดสี
--	--	---

1.4 โพลีอะคริลิก (POLYACRYLIC, PAA)

PAA มีชื่อภาษาตลาดว่า plexiglass หรือ acrylic

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYACRYLIC, PAA	<ul style="list-style-type: none"> - โปร่งแสง - ทนต่อแรงกระแทก - ทนต่อสารเคมี - ทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต - ฉนวนไฟฟ้า - ข้อเสีย ราคาค่อนข้างแพงและทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน 70°C 	<ul style="list-style-type: none"> - ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา - กระจกแว่นตา เลนส์ - หน้าปัดนาฬิกา - ฝาครอบเครื่องบินเจตขับไล่ - เหยือกและพื้นปloom - ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส

1.5 โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)

PVC แท้ๆ มีเนื้อแข็ง สามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร Plastictzer ลง

ไปในขณะที่ยังหลอมเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYL CHLORIDE (PVC)	<ul style="list-style-type: none"> - ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรดร่าง เกลือได้ดีมาก - ไม่ทนแดด และความร้อน - สามารถถูกเชื่อม ประสานให้ติดกันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสารละลาย - ข้อควรระวัง อย่าดมกลิ่นไหม้ของ PVC เป็นอันตรายอาจได้รับอันตรายจากแก๊สกรดเกลือที่ระเหยออกมา 	<ul style="list-style-type: none"> - ท่อน้ำประปา - สายยาง - ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า - หล้าเทียม - ขวดยาสระผม - ขวดน้ำมันพืช - กระเบื้องยาง - ท่อเดินสายไฟ

1.6 โพลีไวนิลอะซิเตท (POLYVINYL ACITATE, PVA)

PVA มีสถานะปกติเป็นของเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYVINYL ACETATE (PVA)	- ฉนวนไฟฟ้า	- นิยมใช้ทำกาวลาเท็กซ์

1.7 โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE,PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYSTYRENE	- เนื้อใสเหมือนแก้ว - น้ำหนักเบา - ฉนวนไฟฟ้า - ทนกรด ด่าง เกือบได้ดีมาก ข้อเสีย เนื้อเปราะ ใช้ไปนานๆจะขุ่น ขึ้นผิวเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย	- กล่องบรรจุอาหารชนิดใส - ฝาแม่พิมพ์ - ไฟท้ายรถ - แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ - กล่องพลาสติกใสชนิดต่างๆ - โฟม

1.8 เอ.บี.เอส (ABS)

เป็นพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมาจากพลาสติก STYRENE ใน

ปี พ.ศ. 2450

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
ABS	-เหนียว ทนการกระแทก - ทนต่อดินฟ้าอากาศ - ฉนวนไฟฟ้า - เนื้อธรรมชาติมีสีเหลืองออกน้ำตาล - ทนกรด ต่างอย่างอ่อนได้	- หมวกกันน็อค - ผนังตู้เย็น - เครื่องรับโทรทัศน์ - ปุ่มหมุนวิทยุ-โทรทัศน์ - ของเด็กเล่น

2. พลาสติกแข็ง (THERMOSETTING)

พลาสติกแข็งมีลักษณะเป็นผง สถานะที่จริงจะอยู่ในรูปพลาสติกอ่อน จะแข็งตัวก็ต่อเมื่อเติมสาร “Hardener” ลงไป พลาสติกแข็งเมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว จะคงรูปถาวรไม่สามารถนำมาหลอมใช้งานใหม่ได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมเลกุลของพลาสติกแข็งนั้นจะมีการจับตัวในลักษณะคล้ายพลาสติกอ่อนแต่ยุ่งยากกว่า และมีแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุลแข็งแรงกว่าพลาสติกอ่อน เพราะมีสาร “Hardener” ช่วยประสานด้วย

ชนิดของพลาสติกแข็ง

- ฟีนอล (Phenol formaldehyde)
- ยูเรีย (Urea formaldehyde)
- เมลามีน (Melamene formaldehyde)
- โพลีเอสเตอร์ (Polyester)
- อีพอกซี (Epoxy)

2.1 ฟีนอล (PHEMOL FORMALDEHYDE)

มีชื่อภาษาตลาดว่า “เบเกอร์ไรต์” ผลิตมาจาก Formaldehyde และ Phenol โดยมีปฏิกิริยาเคมีรวมโมเลกุล

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Phenol formaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> - ทนแรงกระแทกได้ดี - ไม่ติดไฟ - เป็นฉนวนไฟฟ้า - ทนทานต่อดินฟ้า อากาศ - ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 200°C - ทนต่อสารเคมี <p>ข้อเสียคือเนื้อไม้สีค่อนข้างคล้ำไม่สวย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นูหม้อ นูกระทะ - นูโทรศัพท์ - กลอง ตู้วิทยุ - กลองสวิตช์ไฟฟ้า - ภาชนะบรรจุสารเคมี <p>หมายเหตุ ปัจจุบันเพื่อความนิยม เพราะมีพลาสติกชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า</p>

2.2 ยูเรีย (Urea formaldehyde)

UF ได้มาจากปฏิกิริยารวมโมเลกุล ระหว่าง UREA กับ FORMALDEHYDE คล้ายกับ PF

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Urea formaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> - มีความแข็งแรงดีกว่า PE - ทนต่อไขมันและสารละลายได้ดี - เป็นฉนวนไฟฟ้า - เนื้อขาวใส สามารถย้อมสีต่างได้ <p>สวยงาม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้วยชามและจานพลาสติก - น้ำยาเคลือบผิว - อุปกรณ์ไฟฟ้า - ตู้วิทยุ - คัมจับเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อเสีย - ไม่ทนน้ำ แรงกระแทก - ไม่ทนกรดด่าง - ทนอุณหภูมิได้ต่ำประมาณ 100° C	- เม็ดกระดุม หมายเหตุ นิยมใช้ทำภาชนะ ประสานไม้อัดภายในอาคาร
--	--	---

2.3 เมลามีน (MELAMINE FORMALDEHYDE)

กรรมวิธีการผลิตเหมือนกับ PF และ UF เพียงแต่ใช้ Melamine แทน Phenol หรือ Urea เท่านั้น

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
MELAMINE FORMALDEHYDE	- ทนแรงกระแทกได้ดีกว่า PF และ UF - ทนต่อสารละลาย - ผิวแข็งขีดเป็นรอยลึกหรือยาก - ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 25°c - เป็นฉนวนไฟฟ้า	- ถ้วยชามพลาสติกที่ทนความร้อนและตกไม่แตก - ภาชนะอัดขึ้นรูปทนน้ำ - วัสดุปิดผิวโต๊ะ "ฟอร์ไมกา" - ผสมใยแก้วทำเรือพลาสติก

2.4 โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)

โพลีเอสเตอร์เป็นได้ทั้งพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง โพลีเอสเตอร์แข็งมีใช้งานมากกว่าโพลีเอสเตอร์

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
POLYESTER	- เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี - ทนกรดด่างชนิดอ่อนได้ - ติดไฟและดับได้เอง - ข้อเสีย ไม่ทนกรดด่างเมื่ออยู่ในรูปโพลีเอสเตอร์	- ใยทำผลิตภัณฑ์ "ไฟเบอร์กลาส" มากที่สุด เช่น เรือ รถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องบิน - ฉนวนหุ้มสายเคเบิล - Polyester lacquer ปกปิดผิวไม้ หมายเหตุ สำหรับโพลีเอสเตอร์อ่อนใช้ทำใยผ้าสังเคราะห์

2.5 อีพอกซี (EPOXY)

อีพอกซีจะอยู่ในสถานะของเหลวเมื่อเติมสาร "Hardener" จึงจะแข็งตัวภายใน 40 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
EPOXY	<ul style="list-style-type: none"> - ทนต่อการกัดกร่อนและปฏิกิริยาเคมีอยู่ในขั้นดีเลิศ - เป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างดี - เมื่อทำเป็นกาวจะมีแรงประสานโลหะมากมาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำกาวที่เร็วกว่า กาวอีพอกซี - ฉนวนหุ้มข้อต่อสายเคเบิล - วัสดุเคลือบผิว - ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

3. อีลาสโตเมอร์ (ELASTOMER)

เป็นพลาสติกที่มีลักษณะคล้ายกับพลาสติกจำพวก เทอร์โทพลาสติก เช่นมีคุณสมบัติทางอ่อนตัว และมีลักษณะการเกาะตัวของโมเลกุลเป็นแบบตาข่ายแต่จะอยู่ในสภาพที่อ่อนตัว

กรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์จากพลาสติกในระบบอุตสาหกรรม

พลาสติกสามารถนำไปผ่านกรรมวิธีการผลิตได้ 5 วิธีคือ

1. Molding เป็นการหล่อพลาสติก โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิดแยก

ได้เป็น

- แบบอัด (Compression)
- แบบอัดส่ง (Transfer)
- แบบฉีด (Extrusion)
- แบบเป่า (Blow)
- แบบลูกกลิ้ง (Calend)
- แบบอัดแผ่น (Lahimating)
- แบบอัดเย็น (Cold)

2. Casting ประเภทหล่อพลาสติกแบบเหลว แบ่งเป็น

- แบบหล่อเย็น (Simple)
- แบบหลอร้อน (Plastisol)

3. Thermoforming ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

- แบบอัดด้วยแม่แบบ (Machnical)
- แบบสุญญากาศ (Vacuum)
- แบบอัดลม (Blow)

4. Reintorcng ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง

- แบบให้มือทา (Hand lay-up)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบใช้เครื่องพ่น (Spray up)
 - แบบใช้แม่แบบอัด (Matched molding)
 - แบบอัดเหลว (Pressive molding)
 - แบบถุงอัดอากาศ (Pressive-bag molding)
 - แบบสุญญากาศ (Vacuum-bag molding)
5. Foaming ประเภทหลอโฟม
- แบบหลอพลาสติกเม็ด (Molding expandable polystyrene)
 - แบบหลอพลาสติกเหลว (Casting Rigid&Flexible polyurethane)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างสำหรับประกอบติดตั้ง

มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. ความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนัก CERAMIC BLOCKS
2. มีความสะดวกในการประกอบติดตั้ง
3. มีความสวยงามเรียบร้อยในการติดตั้ง
4. สะดวกในการผลิตเป็นอุตสาหกรรม
5. สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบ

เงื่อนไข	เหล็ก	อะลูมิเนียม	สแตนเลส	ไม้
ความแข็งแรง	3	3	3	2
สะดวกในการประกอบติดตั้ง	1	3	2	2
มีความสวยงาม	2	2	3	3
สะดวกในการผลิตเป็นอุตสาหกรรม	1	3	2	1
สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบ	2	2	2	2
รวม	9	13	12	10

สรุป เลือกอะลูมิเนียมเป็นโครงสร้างสำหรับการประกอบติดตั้ง



บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTALLATION

ประเภท	ความถี่ในการติดตั้ง	ความถี่ในการติดตั้ง
ความถี่ในการติดตั้ง	3	3
ความถี่ในการติดตั้ง	3	2
ความถี่ในการติดตั้ง	3	3
ความถี่ในการติดตั้ง	3	3
รวม	10	11

สรุป ผลการติดตั้งโดยติดตั้งตามจำนวนครั้งในการติดตั้ง

ประเภท	ความถี่ในการติดตั้ง	ความถี่ในการติดตั้ง
ความถี่ในการติดตั้ง	3	2
ความถี่ในการติดตั้ง	2	3
ความถี่ในการติดตั้ง	2	3
ความถี่ในการติดตั้ง	3	3
รวม	8	11

สรุป ผลการติดตั้งโดยติดตั้งตามจำนวนครั้งในการติดตั้ง

DATA ANALYSIS

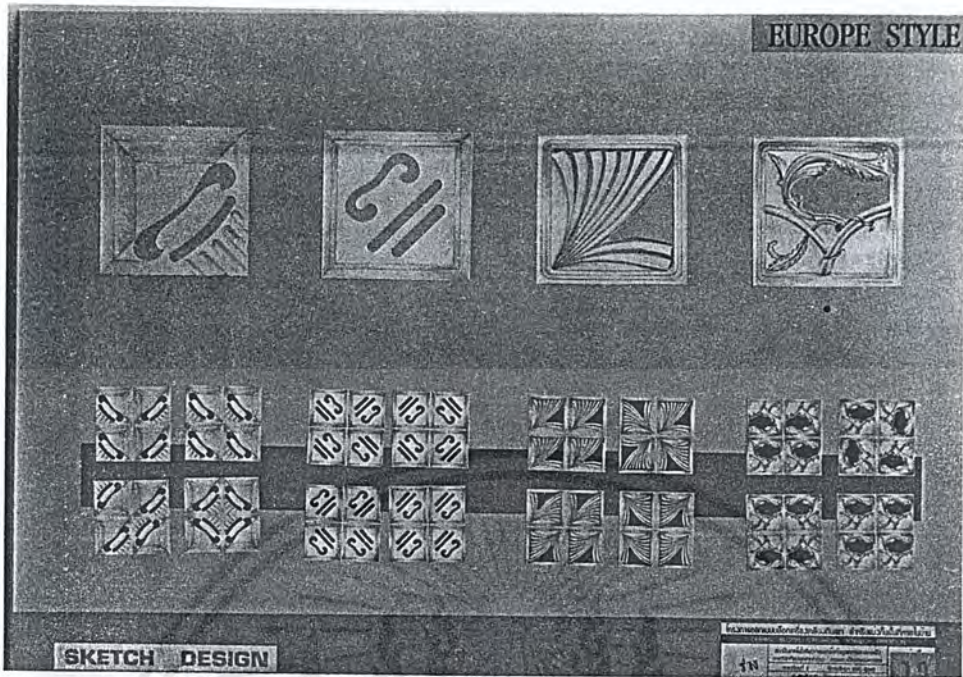
3.3 ตารางวิเคราะห์และแสดงการติดตั้งผลิตภัณฑ์

EUROPE STYLE

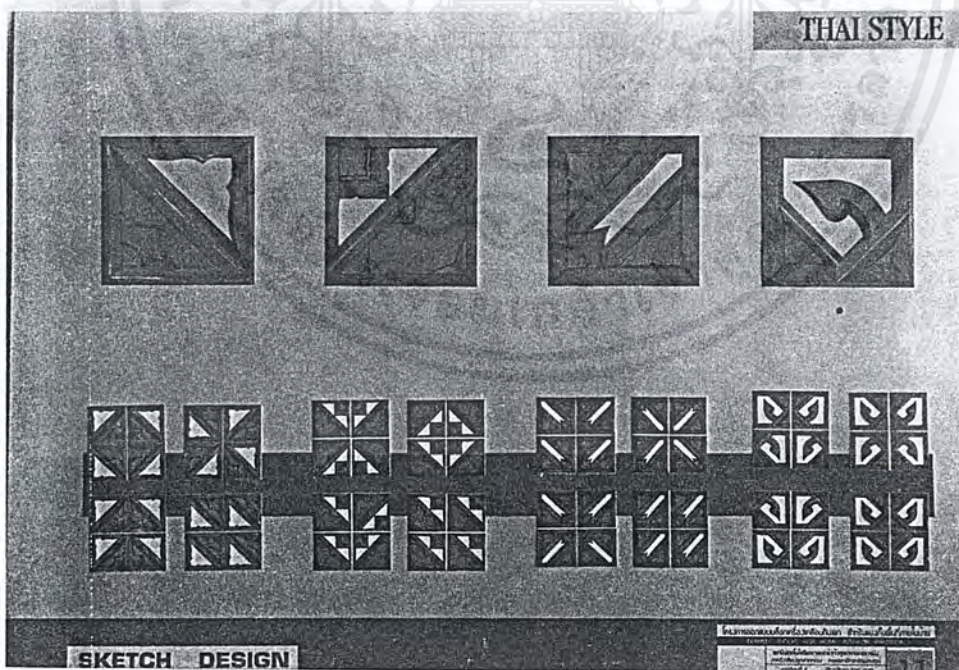
SKETCH DESIGN

3.4 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลาย ยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

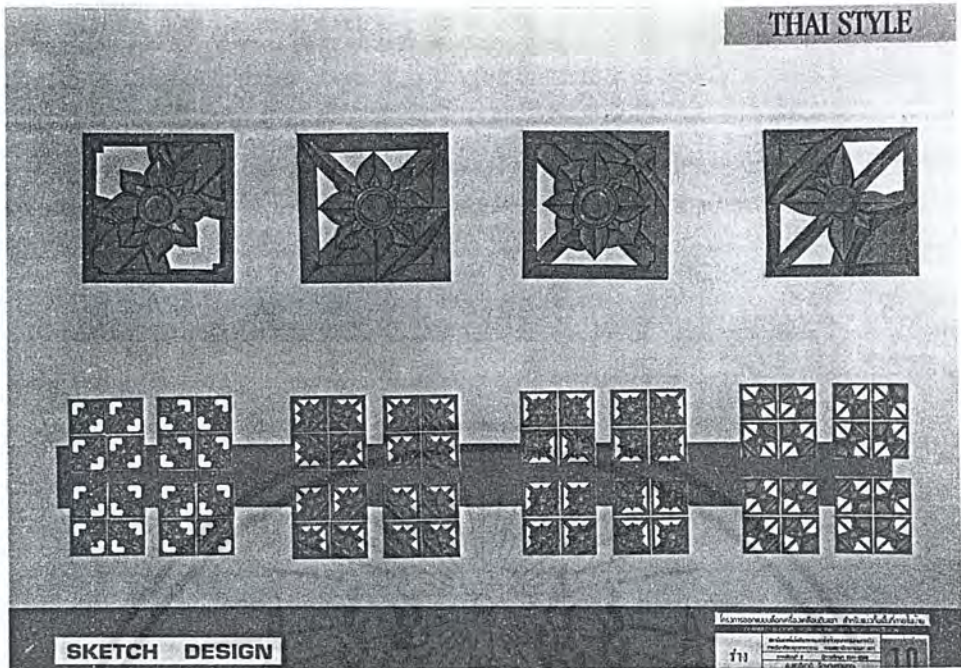


3.5 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายยุโรป

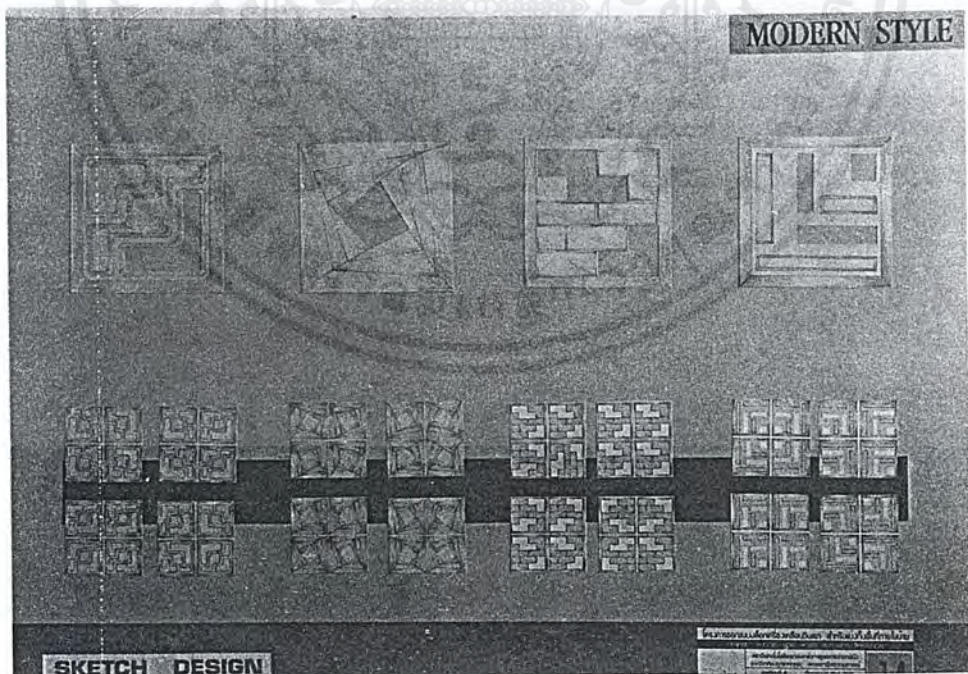


3.6 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

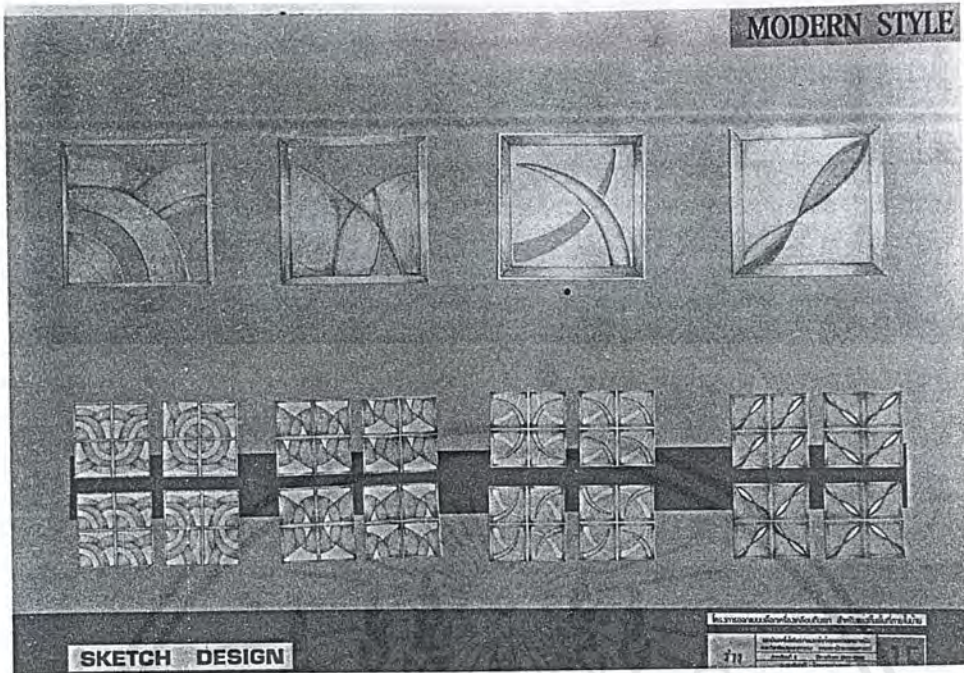


3.7 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย

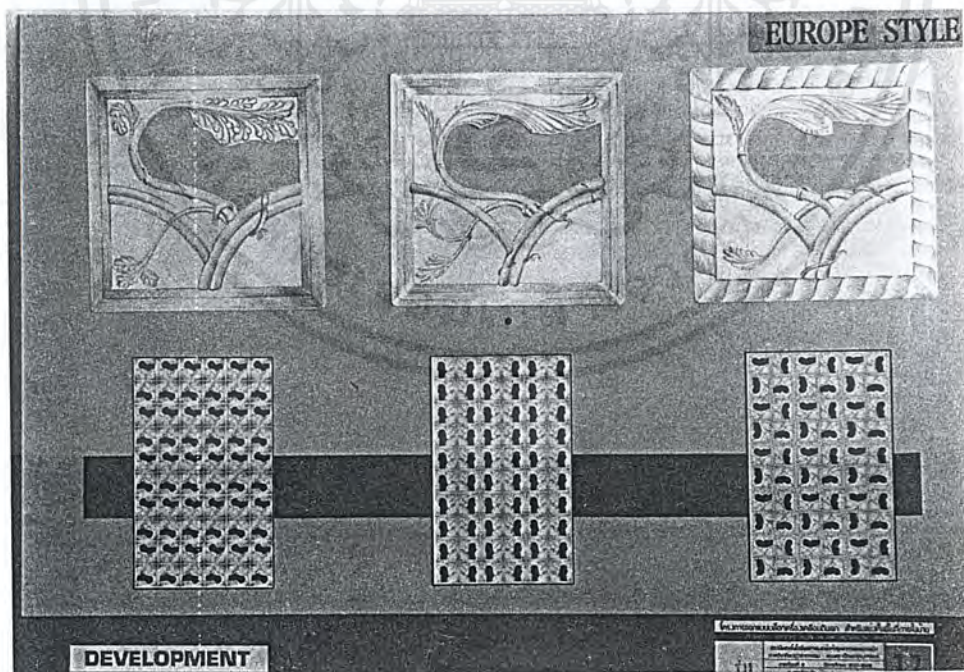


3.8 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

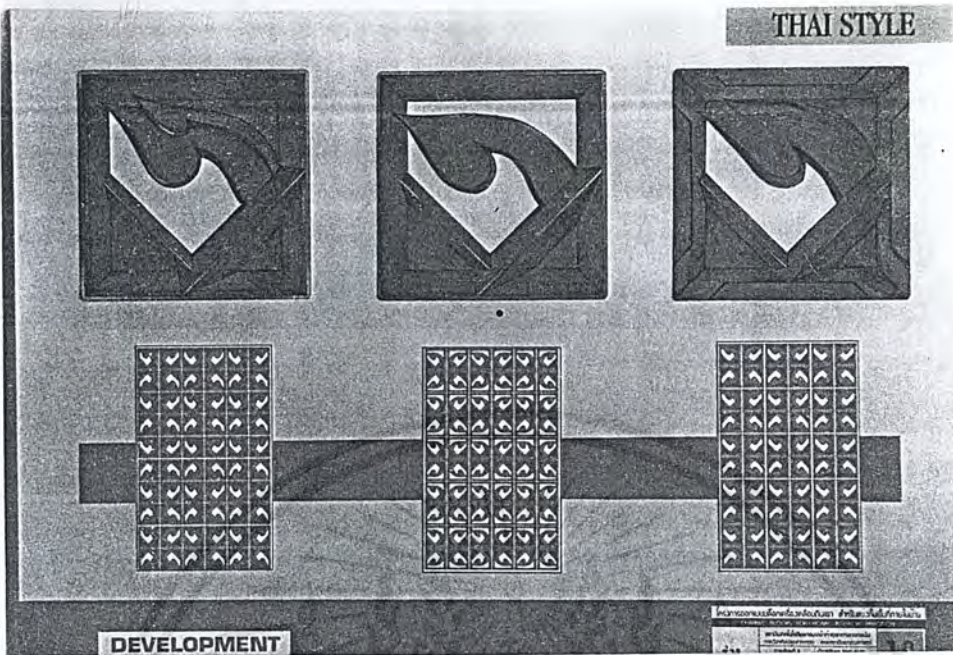


3.9 ภาพแสดงแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต

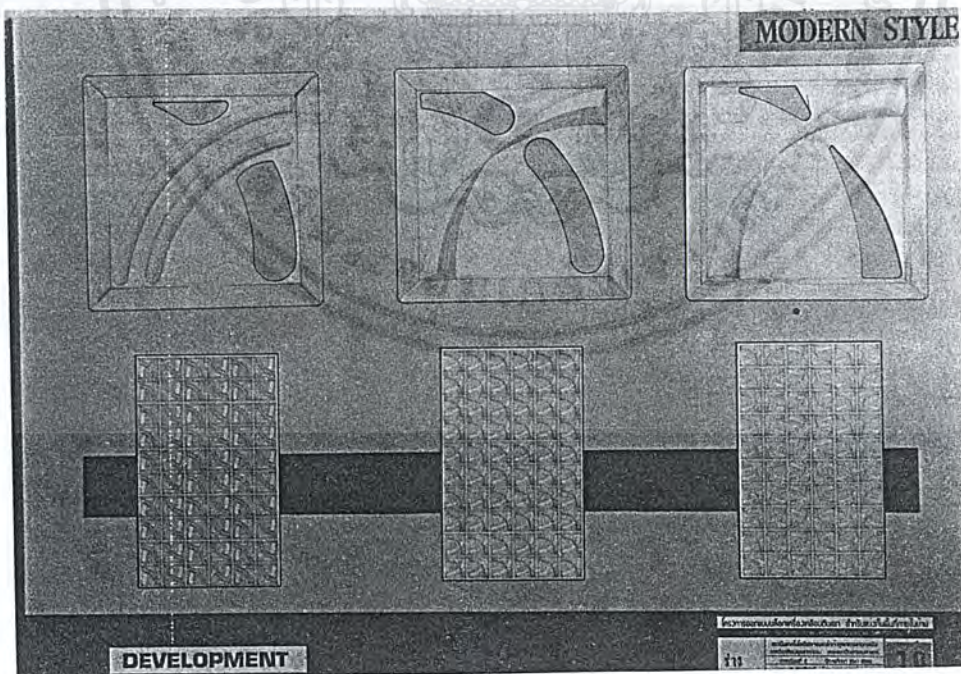


3.10 แสดงการพัฒนาผลผลิตจากแนวความคิดเบื้องต้นของลาย ยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

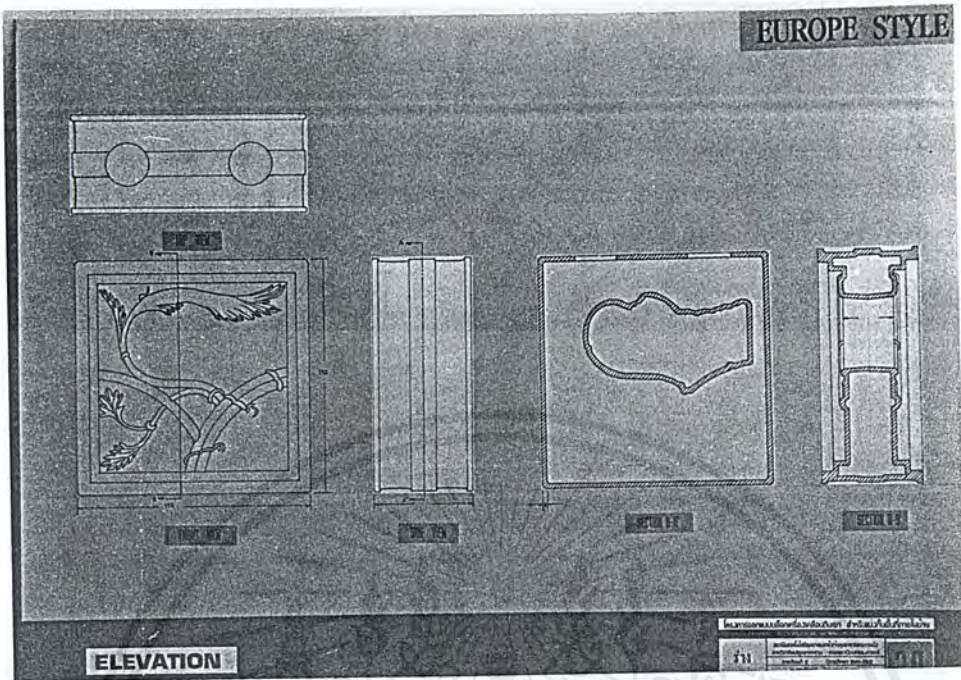


3.11 แสดงการพัฒนาลวดลายจากแนวความคิดเบื้องต้นของลายไทย

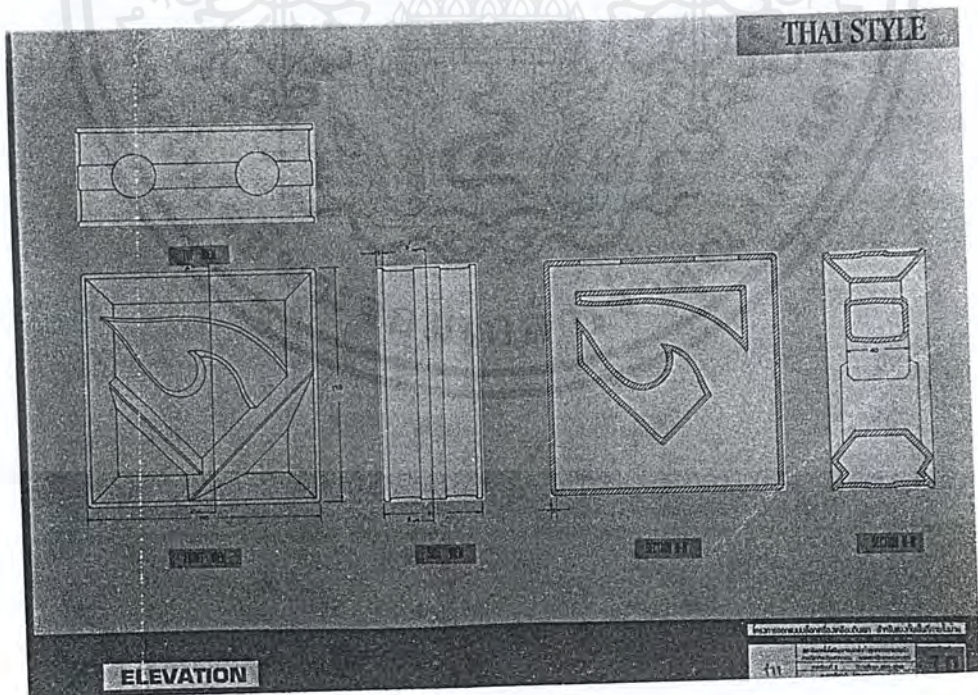


3.12 แสดงการพัฒนาลวดลายจากแนวความคิดเบื้องต้นของลายเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

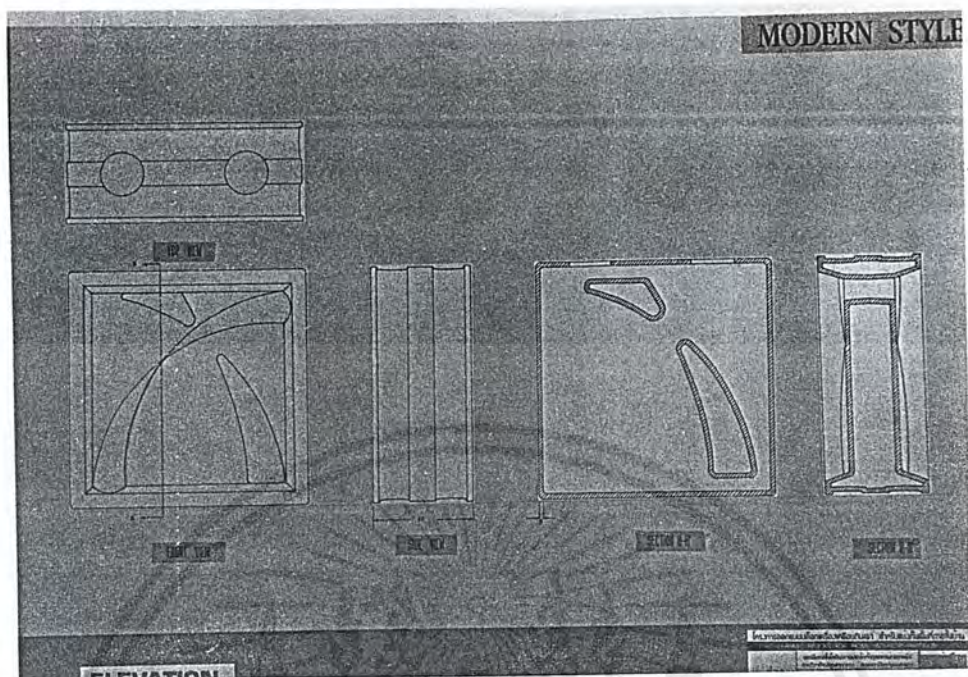


3.13 ภาพแสดงรูปด้านของลายยุโรป

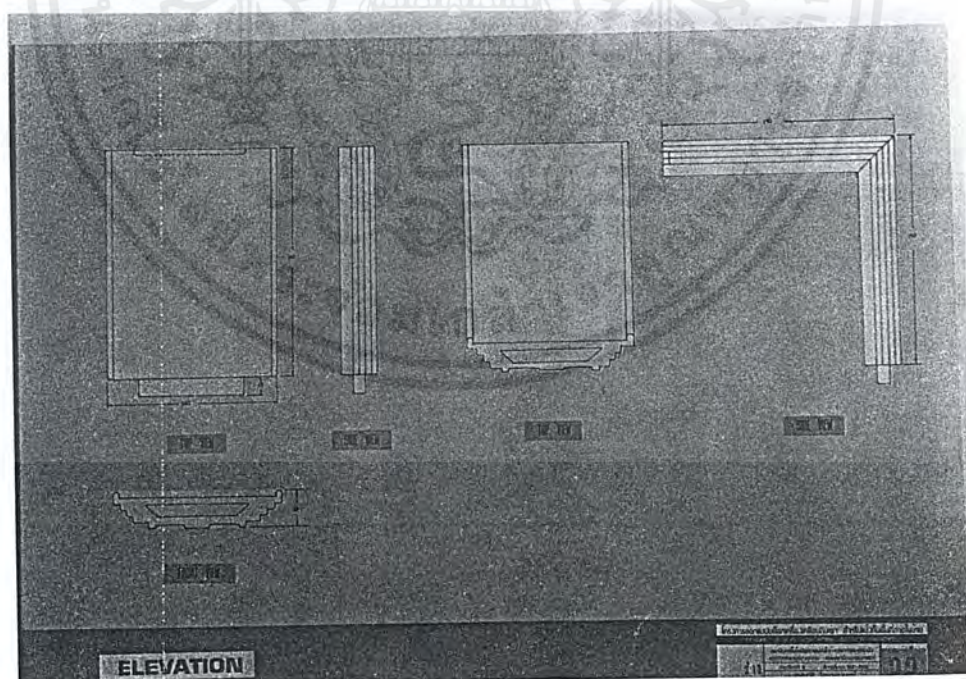


3.14 ภาพแสดงรูปด้านของลายไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

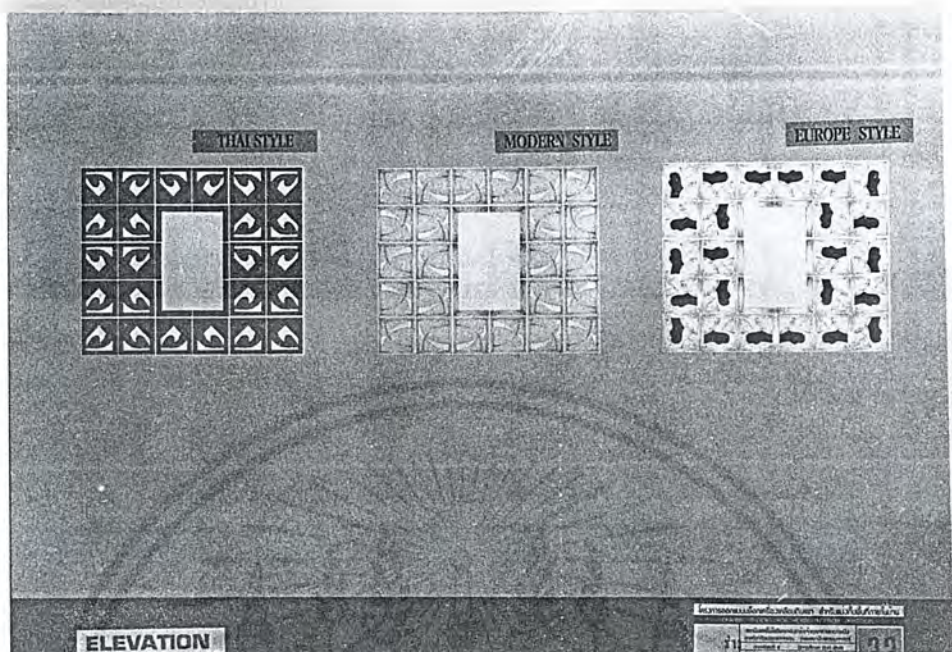


3.15 ภาพแสดงรูปด้านของลายเรขาคณิต

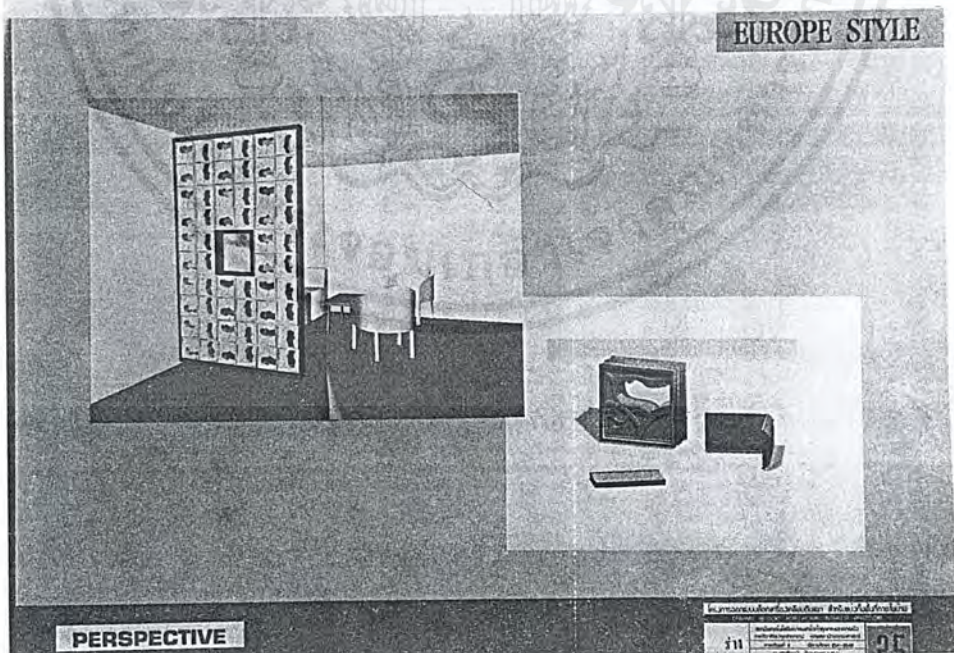


3.16 ภาพแสดงรูปด้านของส่วนวางของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

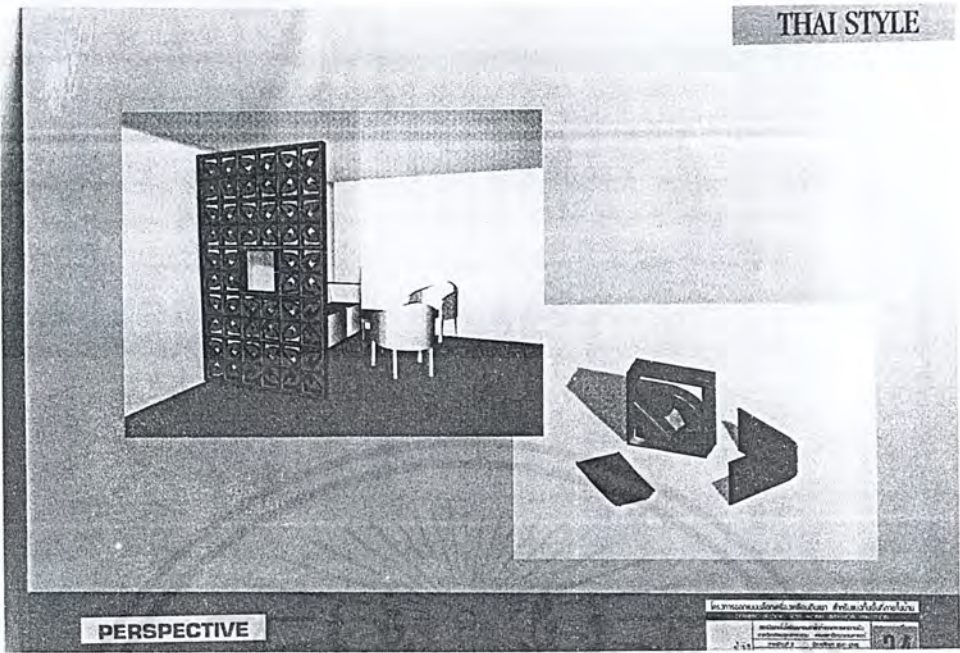


3.17 ภาพแสดงลวดลายของทั้ง 3 ลาย

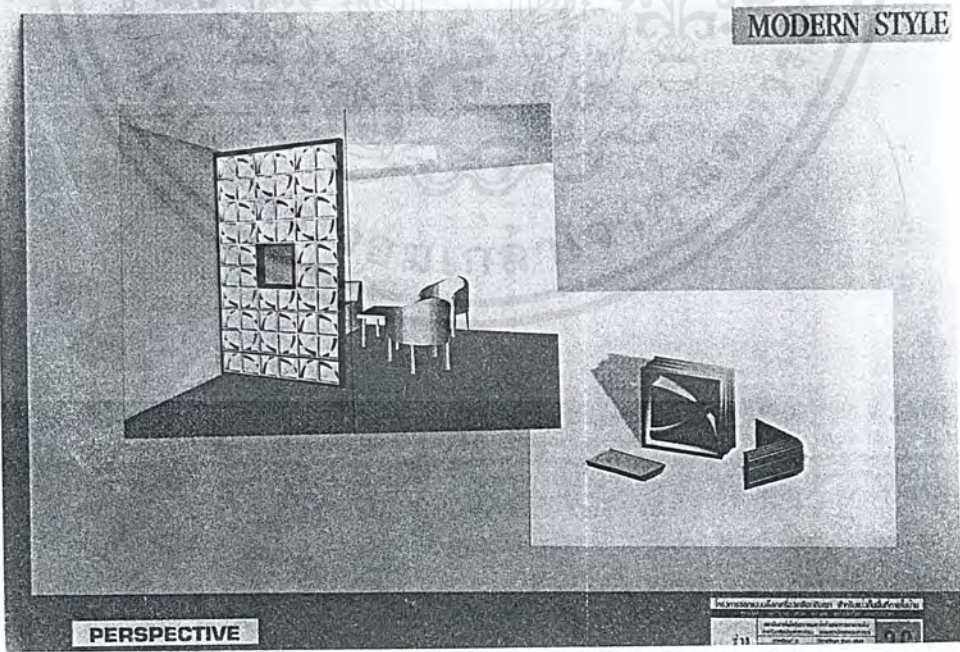


3.18 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

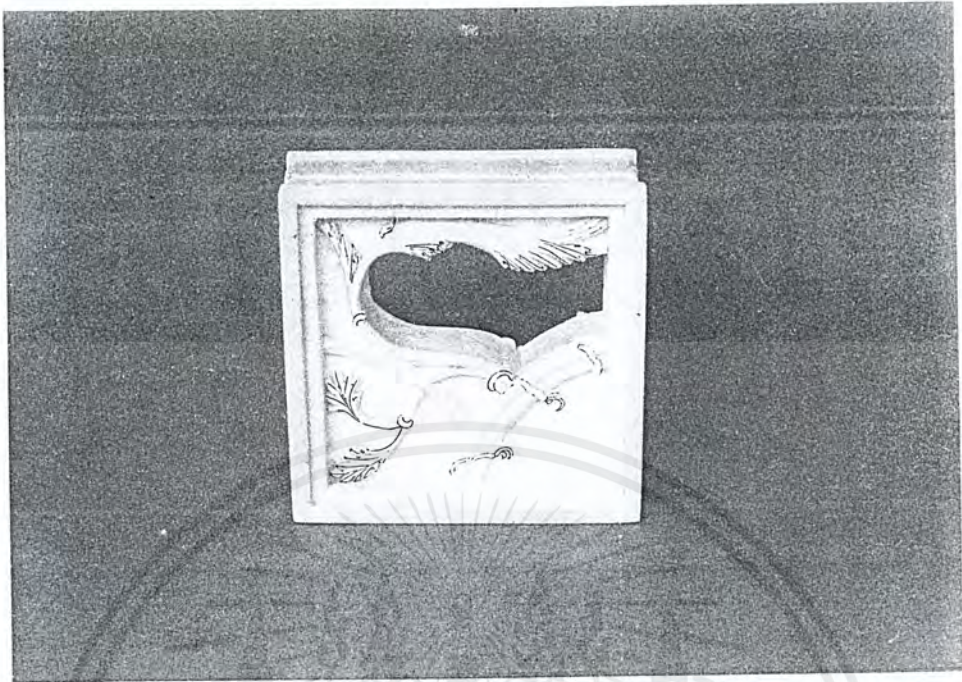


3.19 ภาพแสดงทัศนียภาพของลาย ไทย

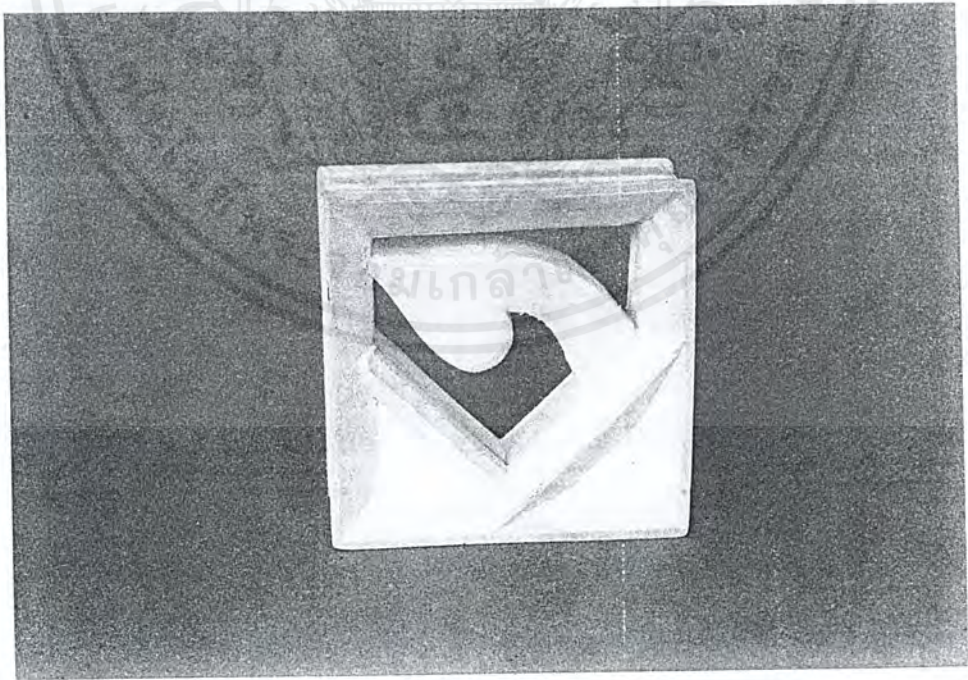


3.20 ภาพแสดงทัศนียภาพของลายเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

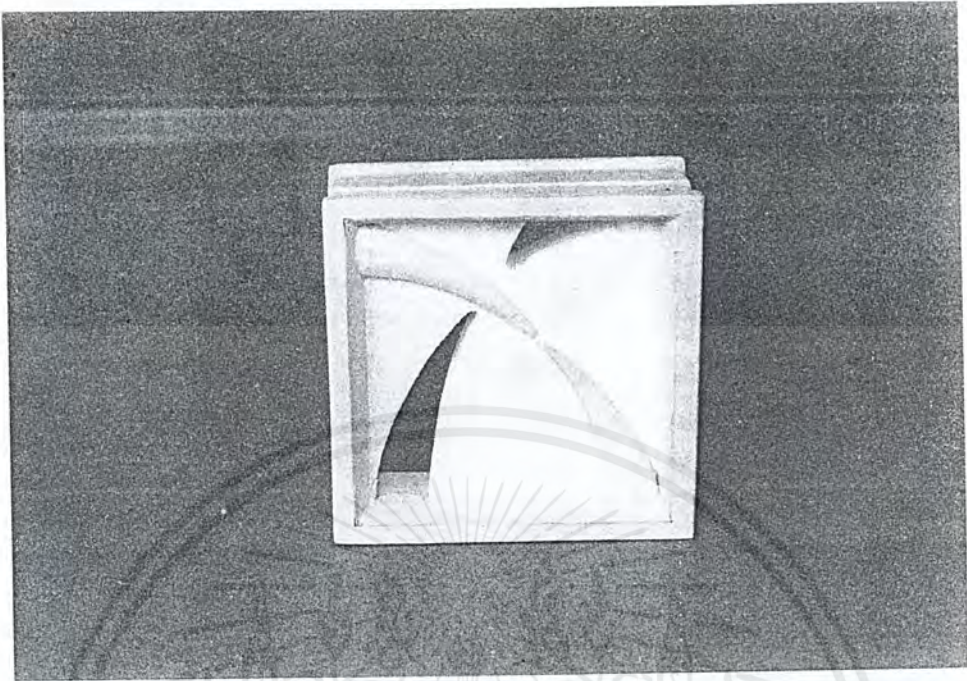


3.21 ภาพแสดงหุ่นจำลองของลายยุโรป

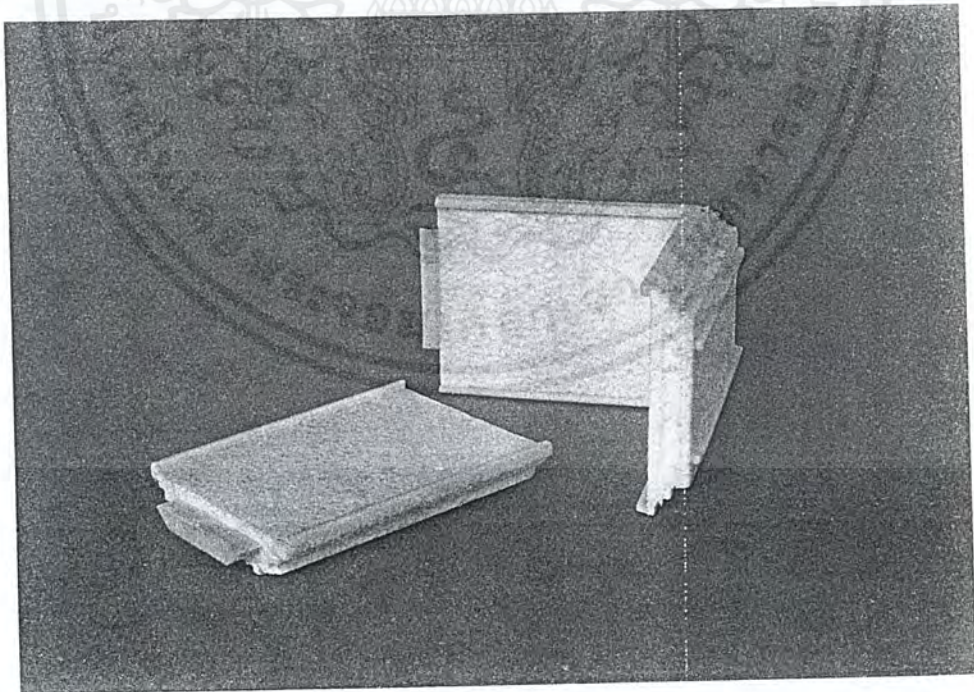


3.22 ภาพแสดงหุ่นจำลองลายไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.23 ภาพแสดงหุ่นจำลองลายเรขาคณิต



3.24 ภาพแสดงหุ่นจำลองส่วนวางของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สรุปผลการออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง

1. รูปทรงของเซรามิกส์บล็อกเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาด 19×19×8 เซนติเมตร
2. ที่มาของลวดลายไทยมาจาก ลายกนกกำมณี ผูกลายประจำยาม
3. ที่มาของลวดลายยุโรปมาจาก ลายไบอะคันท์ส
4. ที่มาของลวดลายโมเดิร์นมาจาก ลายเรขาคณิต
5. ผลิตภัณฑ์ใช้สี น้ำตาล ขาว ครีมนวลดำ
6. ตกแต่งผลิตภัณฑ์โดยการแกะลวดลายลงบนต้นแบบ ตกแต่งผลิตภัณฑ์หลังการเผาด้วยการเคลือบ
7. เนื้อดินสโตนแวร์ เผาสุกตัวที่อุณหภูมิ 1200° เคลือบมันอุณหภูมิ 1200°
8. ผลิตด้วยวิธีการหล่อดินแบบกลวง
9. ติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์การติดตั้ง โครงสร้างทำจากอลูมิเนียม



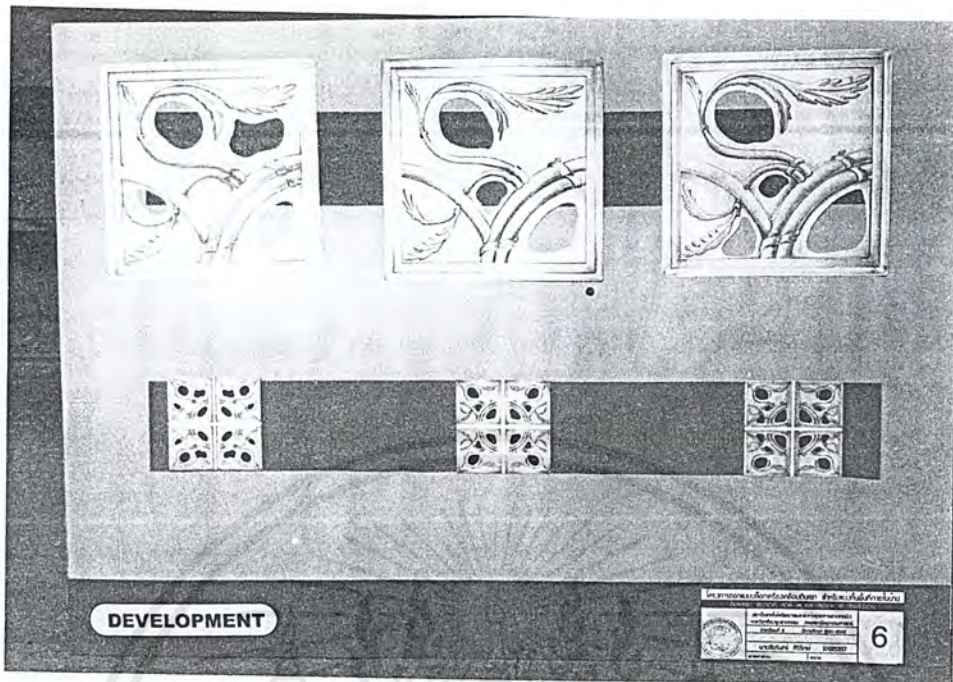
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



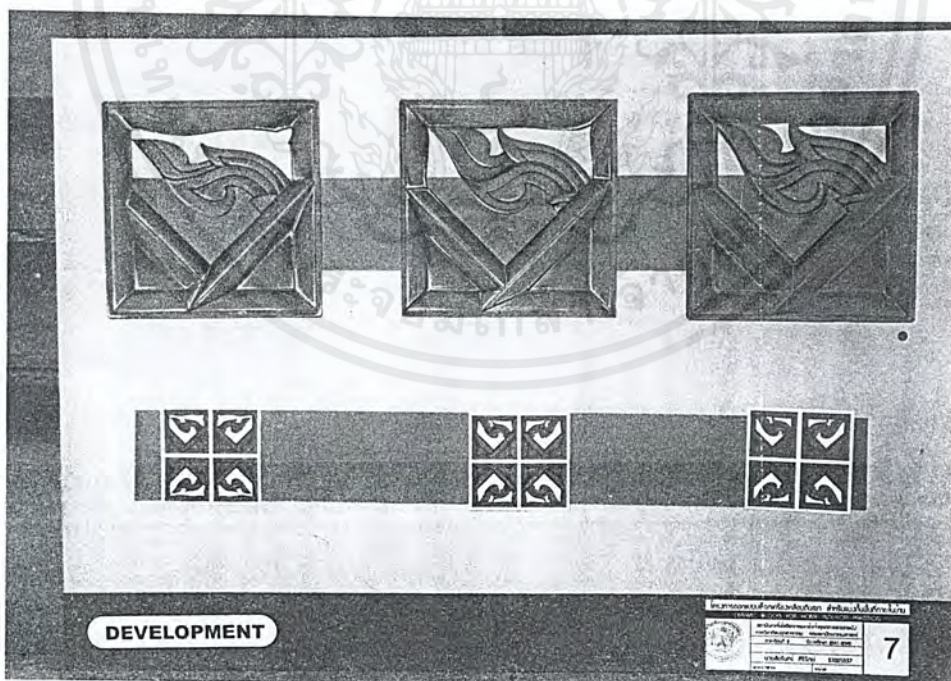
บทที่ 4

แผนเสนองานและผลงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

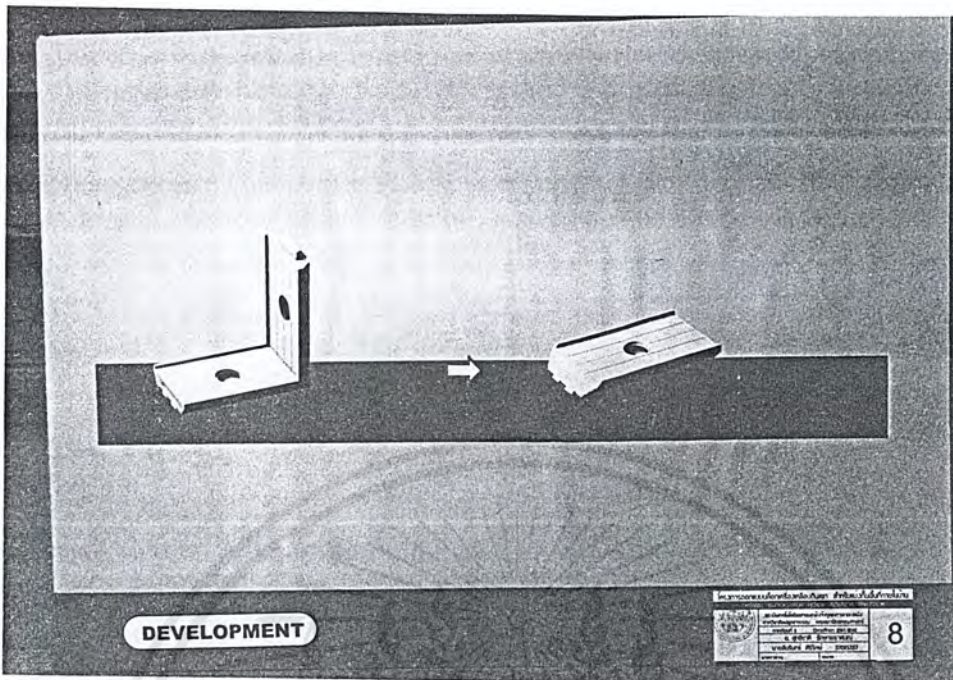


4.1 ภาพการพัฒนาลวดลายแบบยุโรป

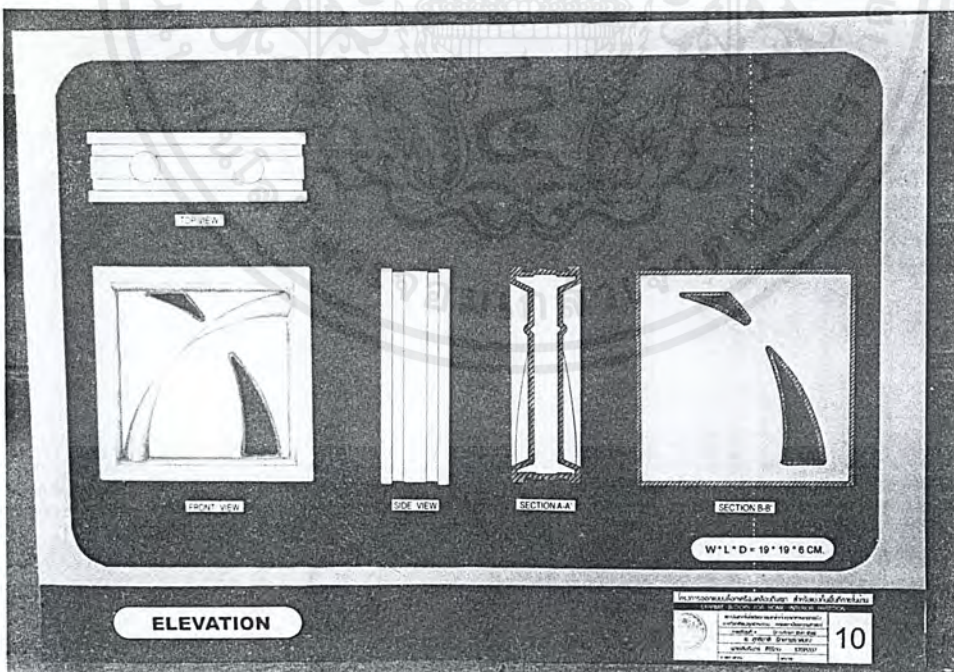


4.2 ภาพการพัฒนาลวดลายแบบไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

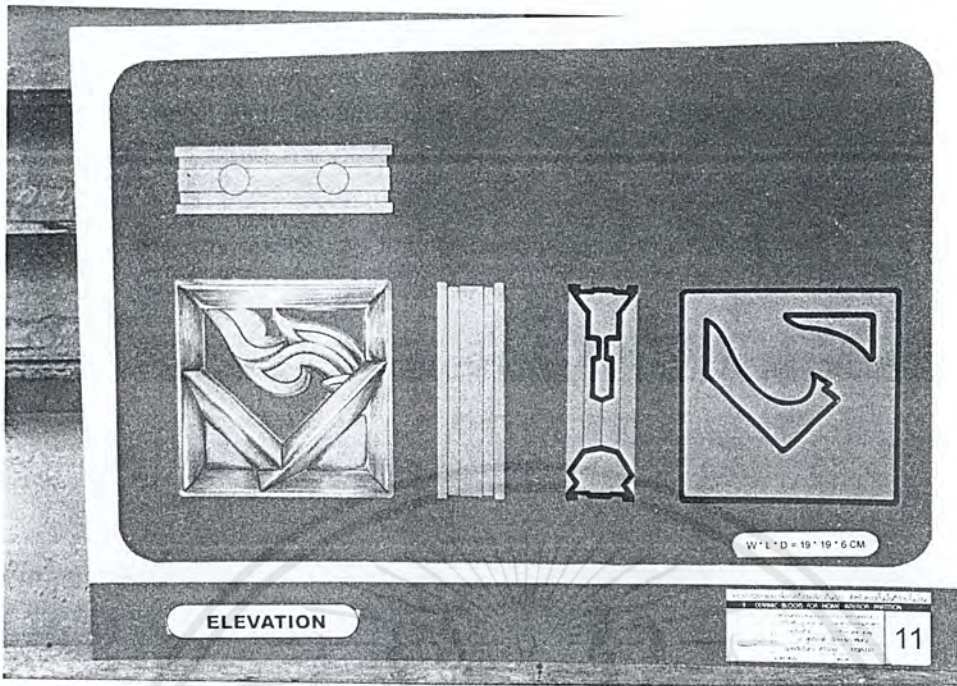


4.3 ภาพการพัฒนารูปทรงของส่วนสำหรับวางของ

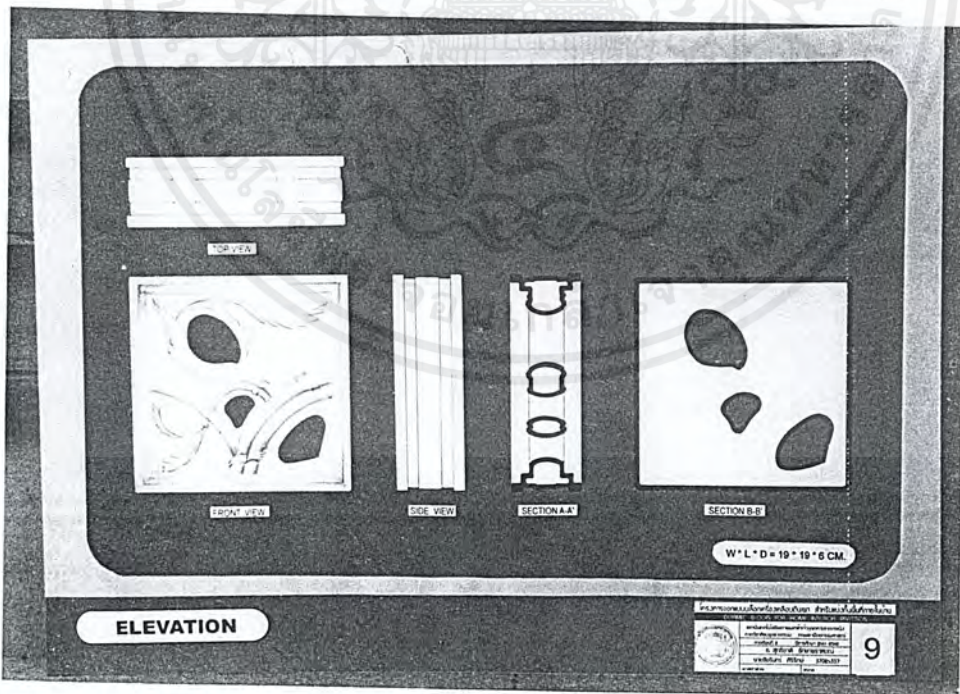


4.4 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายไม้เดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

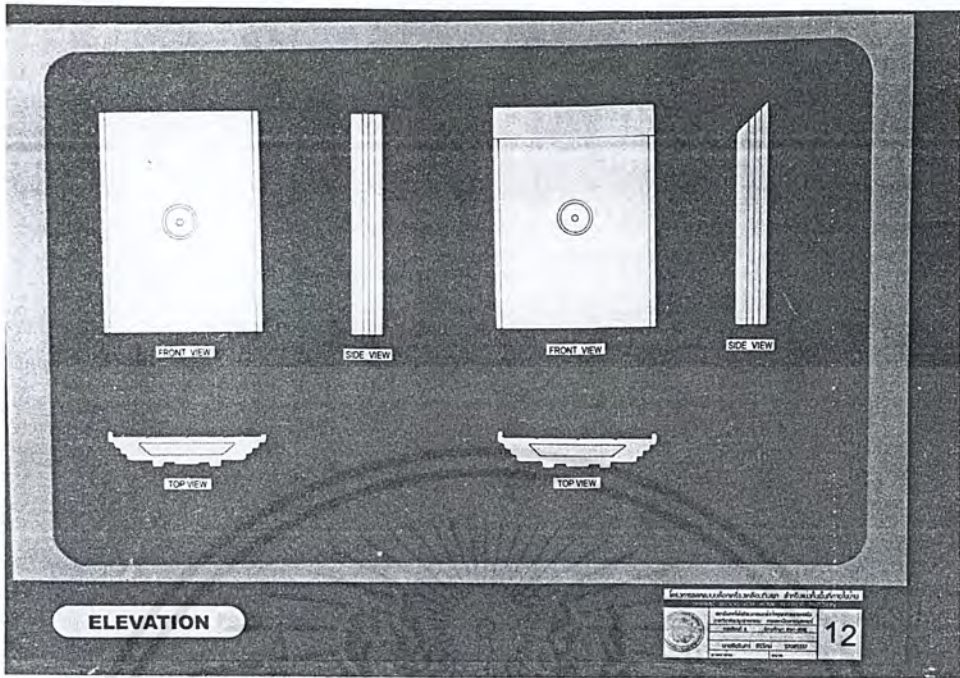


4.5 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายแบบไทย

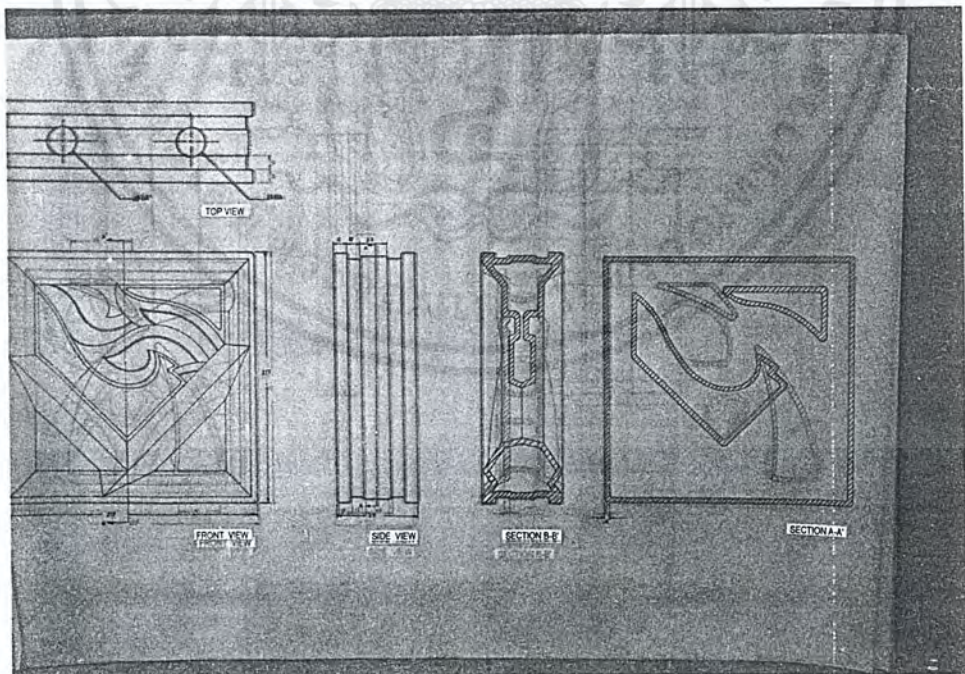


4.6 ภาพแสดงรูปด้านของลวดลายแบบยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

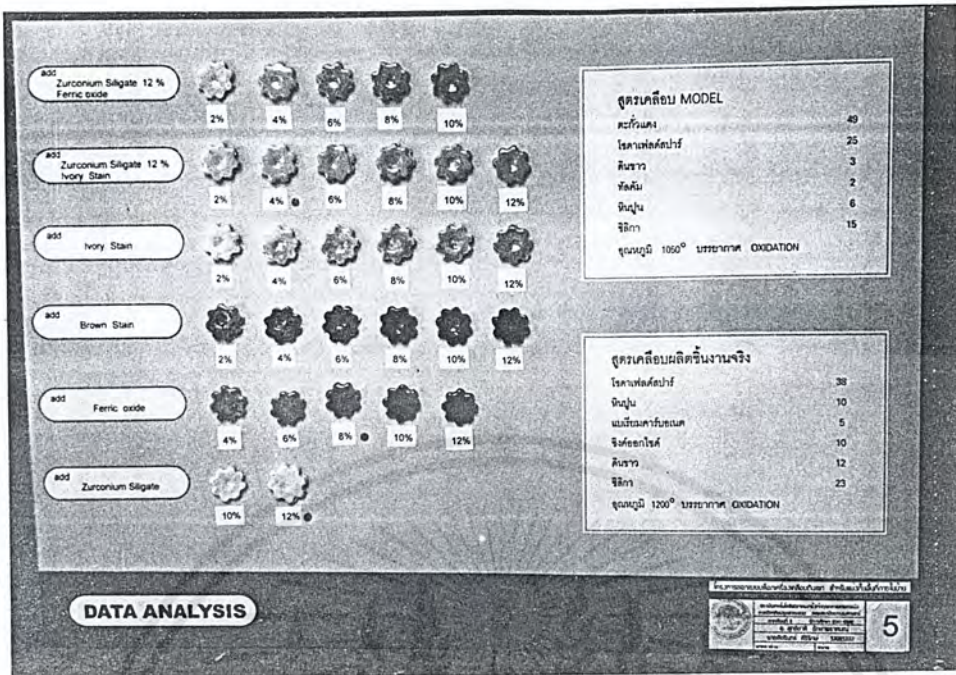


4.7 ภาพแสดงรูปด้านของส่วนที่วางของ

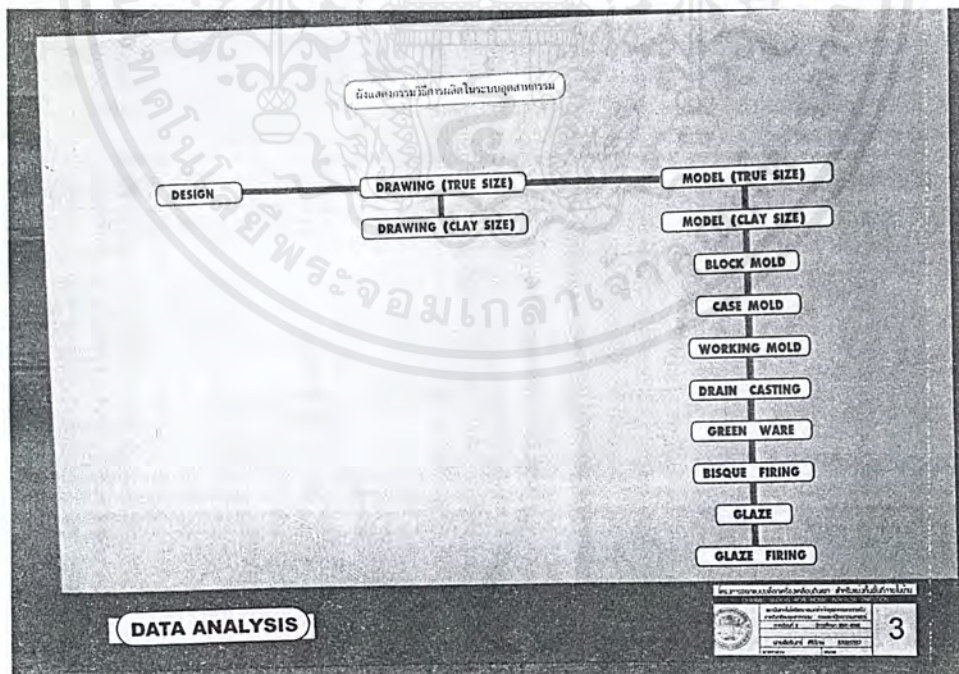


4.8 ภาพแสดงแบบขยายสำหรับผลิตจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

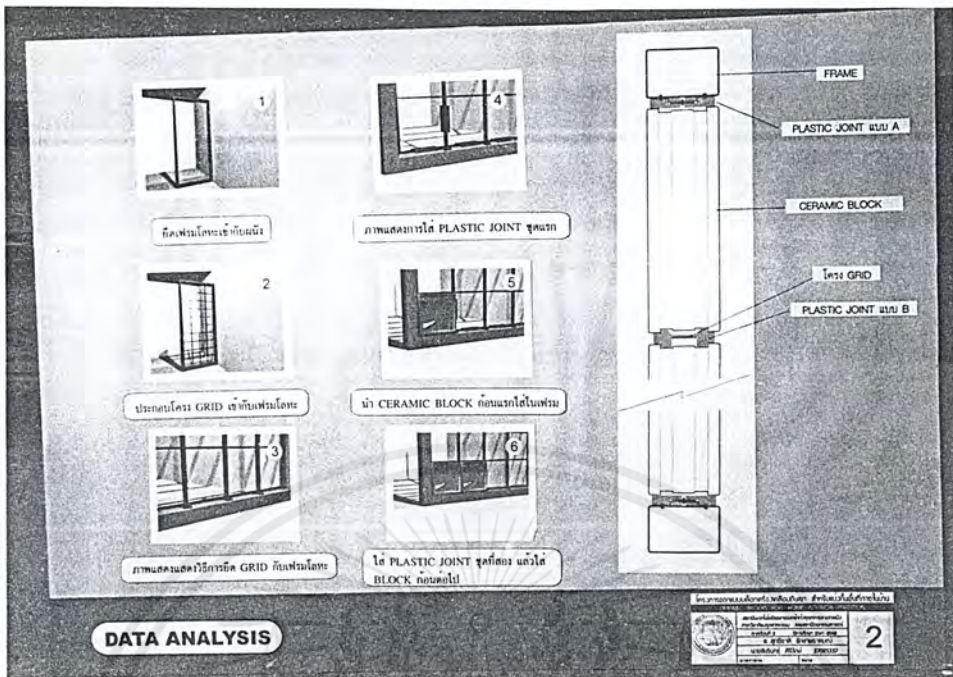


4.9 ภาพแสดงการทดสอบเคลือบ

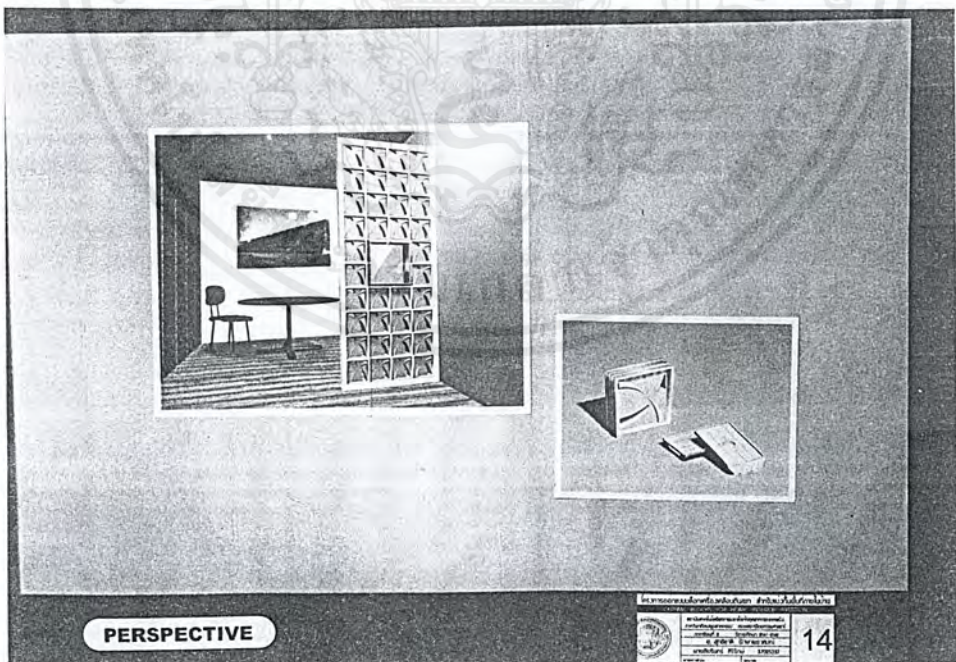


4.10 ผังแสดงกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

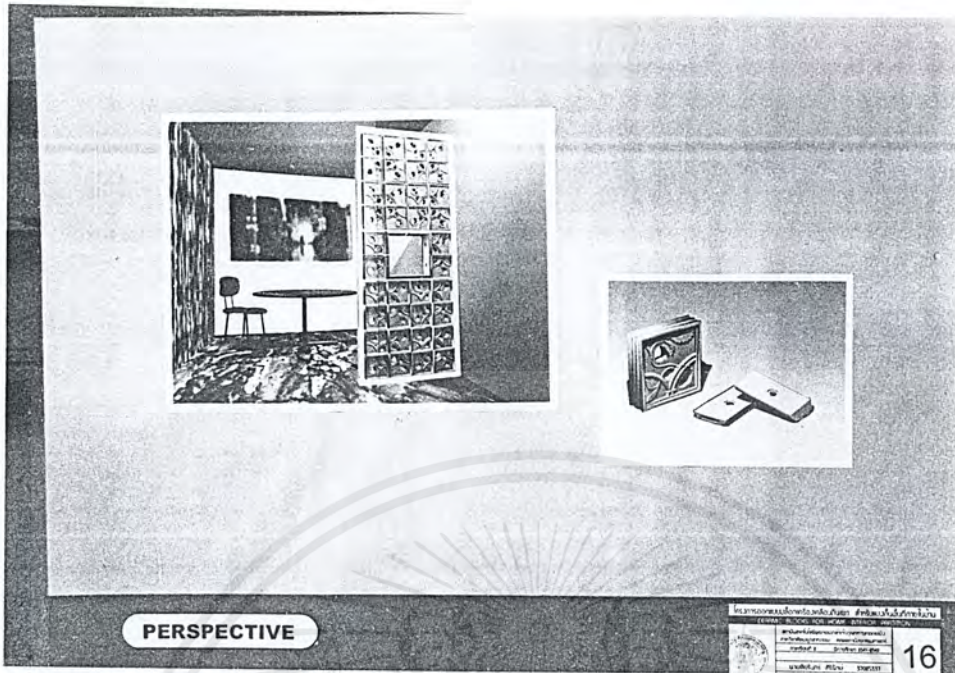


4.11 ภาพแสดงการประกอบติดตั้งภายในอาคาร

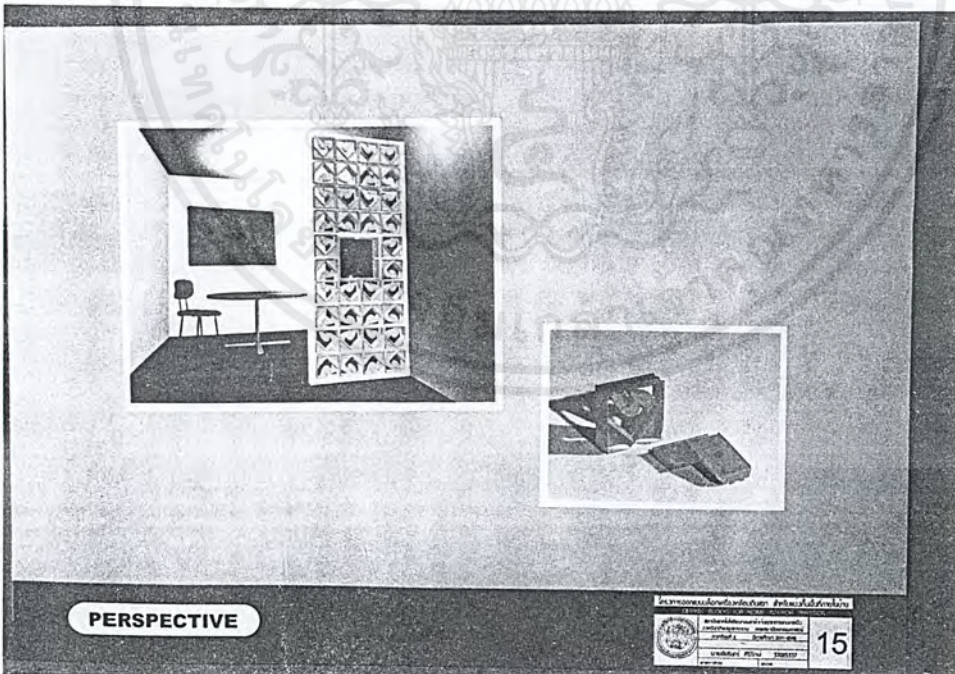


4.12 ภาพแสดงทัศนียภาพของเซรามิกส์บล็อกกลายโมเดิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

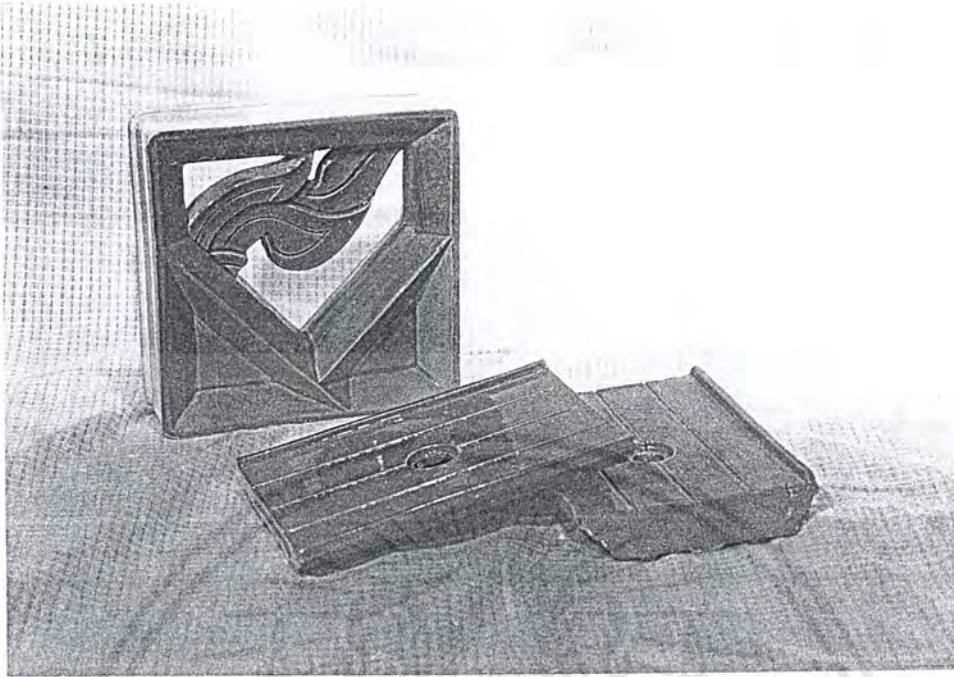


4.13 ภาพแสดงทัศนียภาพเซรามิกสบล็อกลายยุโรป

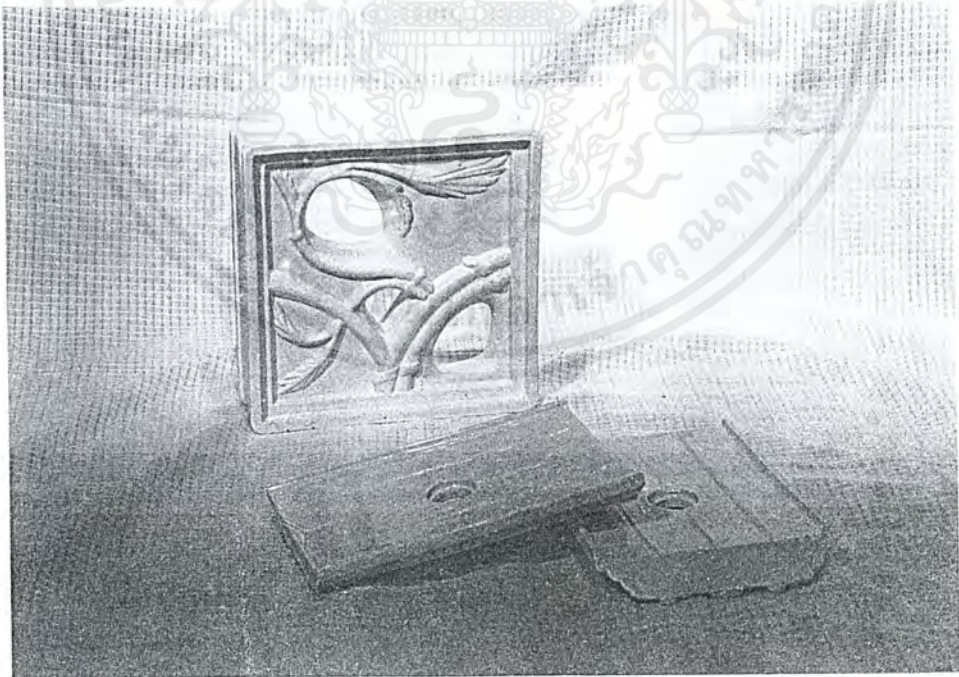


4.14 ภาพแสดงทัศนียภาพเซรามิกสบล็อกลายไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

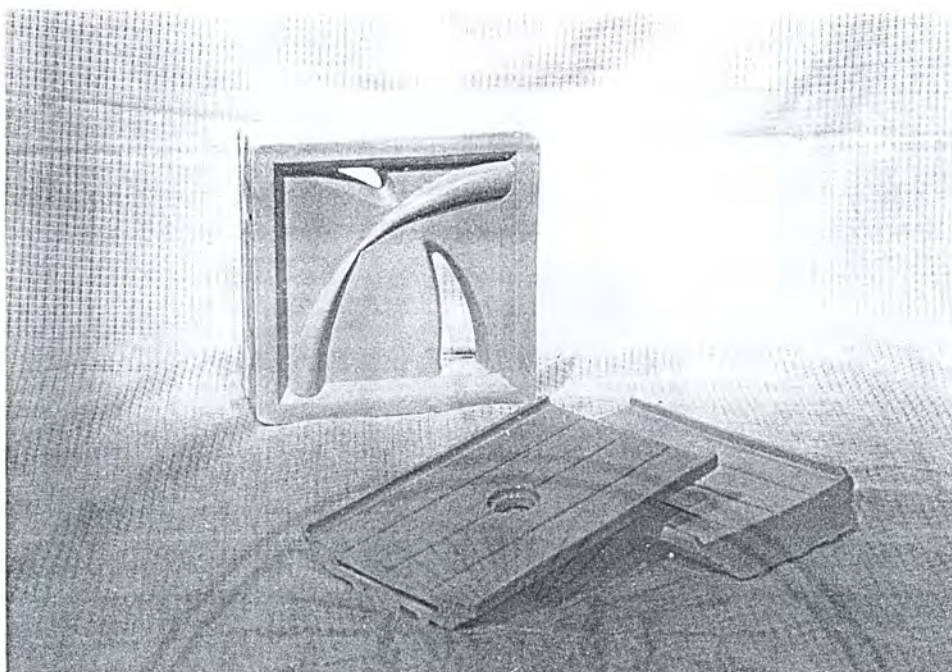


4.15 ภาพถ่ายผลงานจริงลายไทย



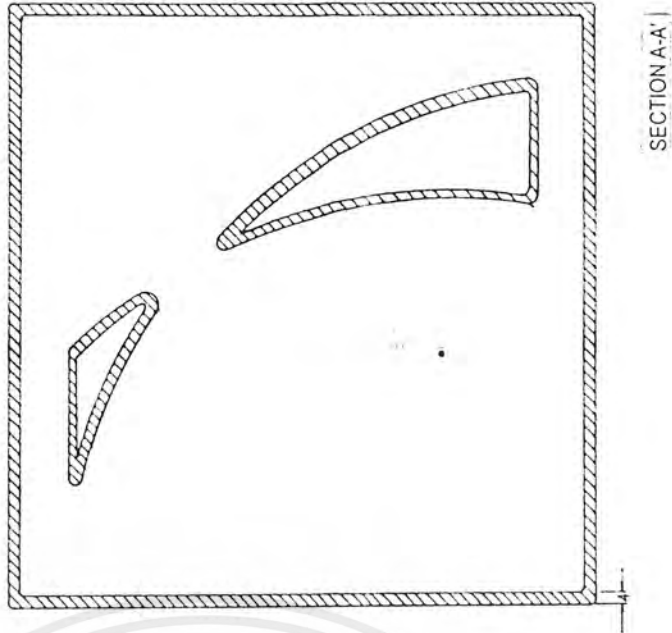
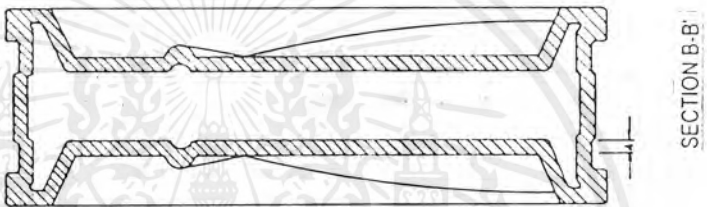
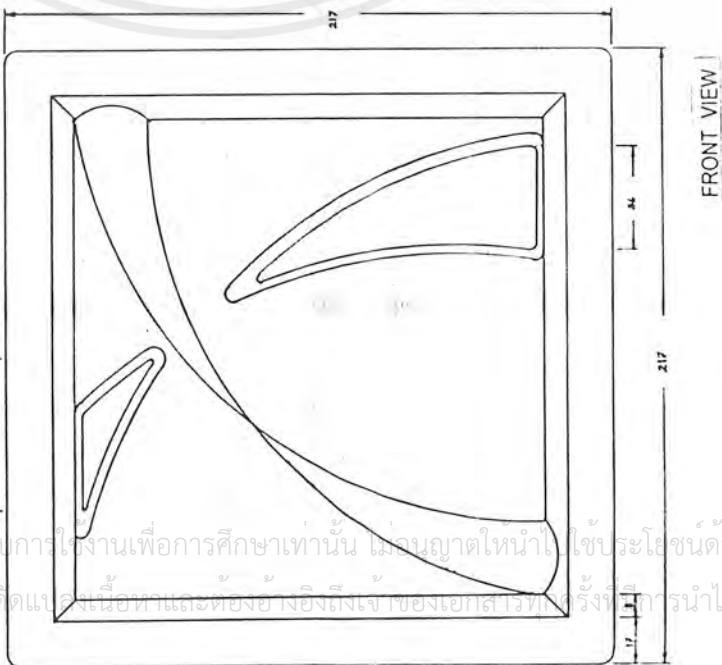
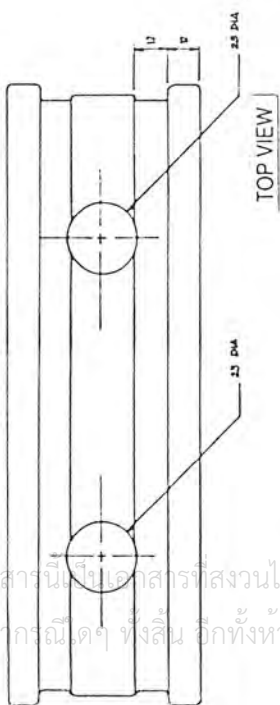
4.16 ภาพถ่ายผลงานจริงลายยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

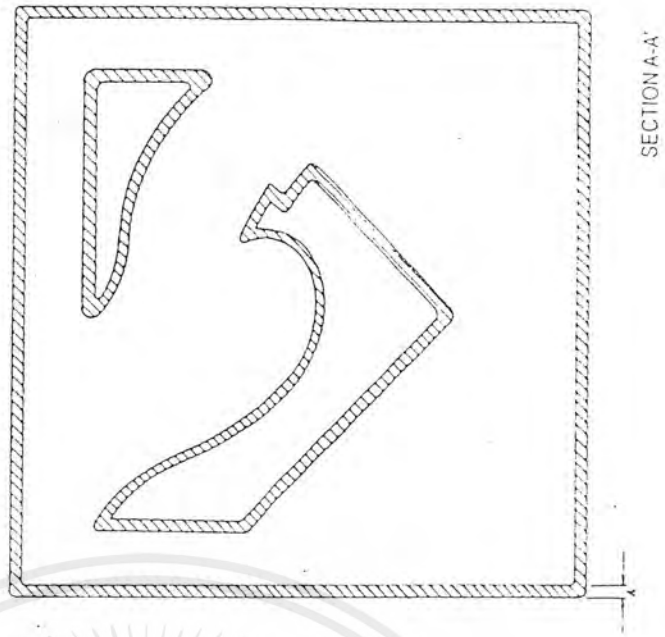
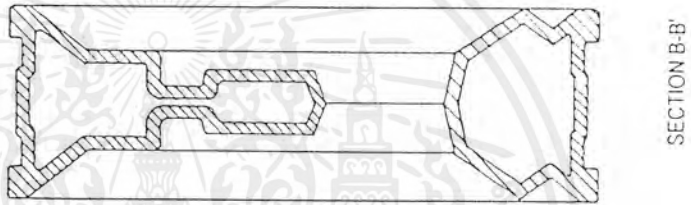
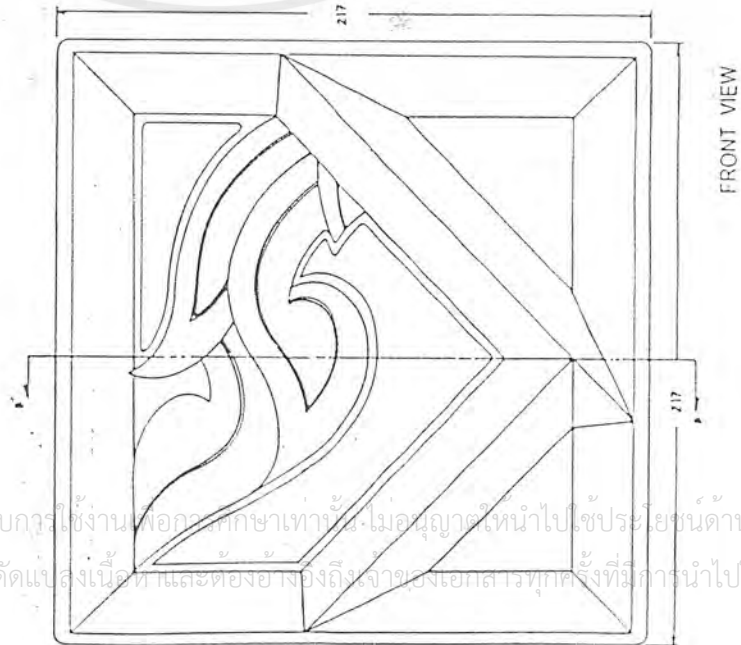
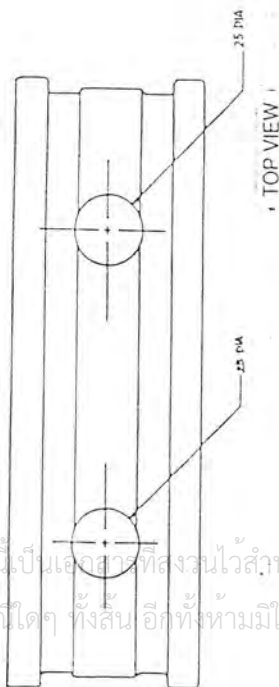


4.17 ภาพถ่ายผลงานจริงลายไม์เดิร์น

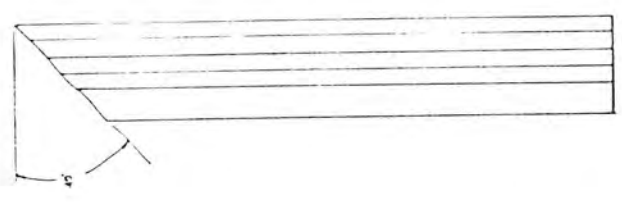
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



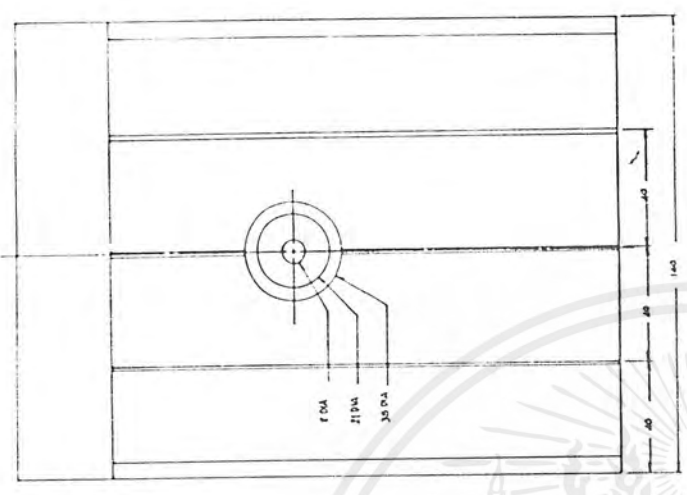
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและตงยั้งฟงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



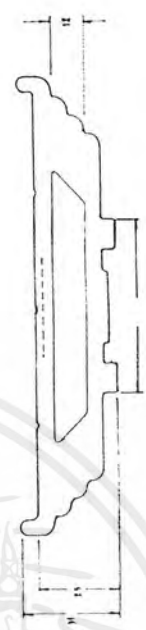
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



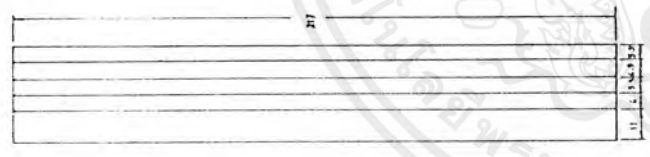
SIDE VIEW



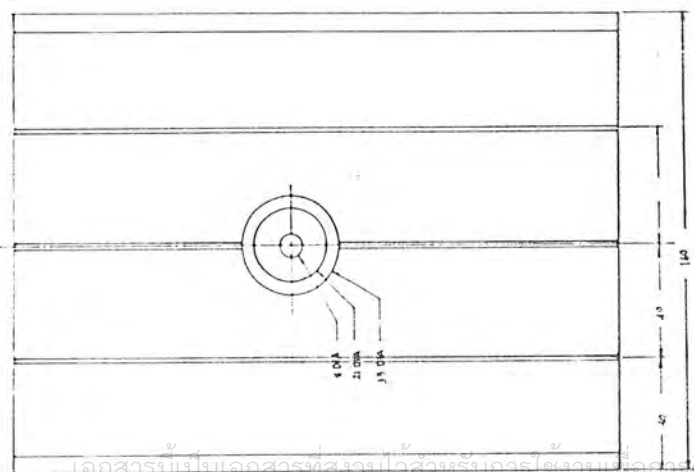
TOP VIEW



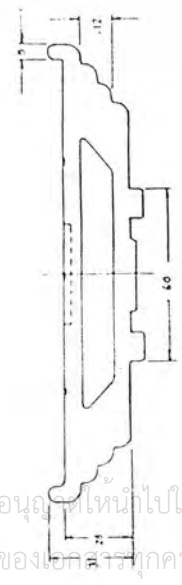
FRONT VIEW



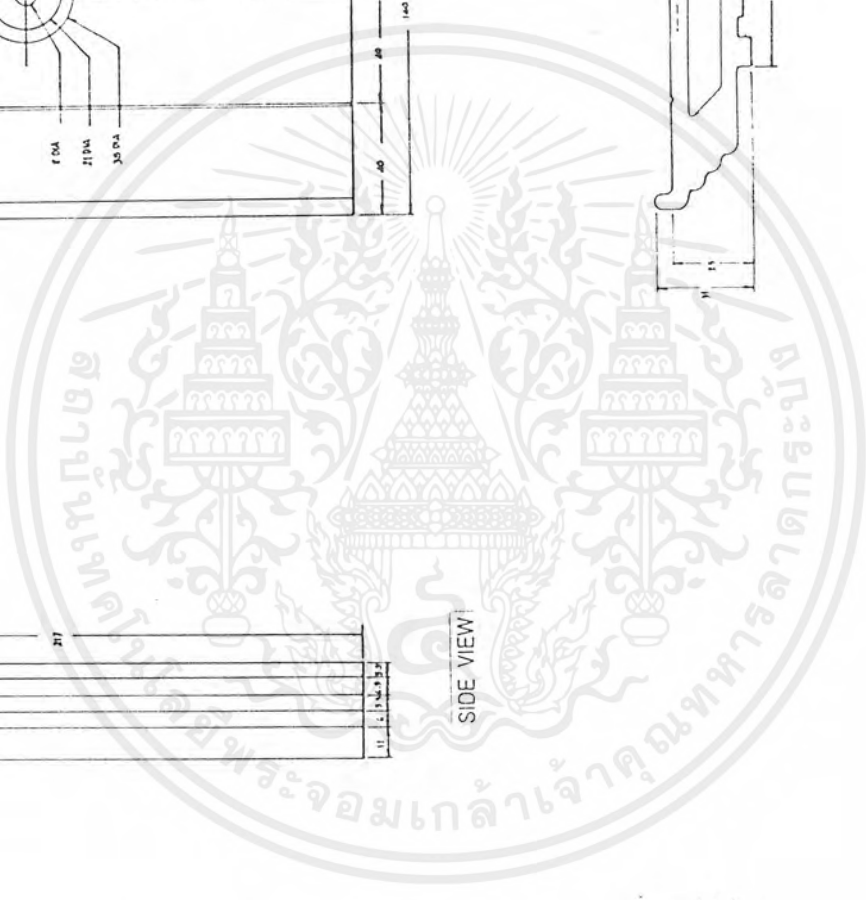
SIDE VIEW



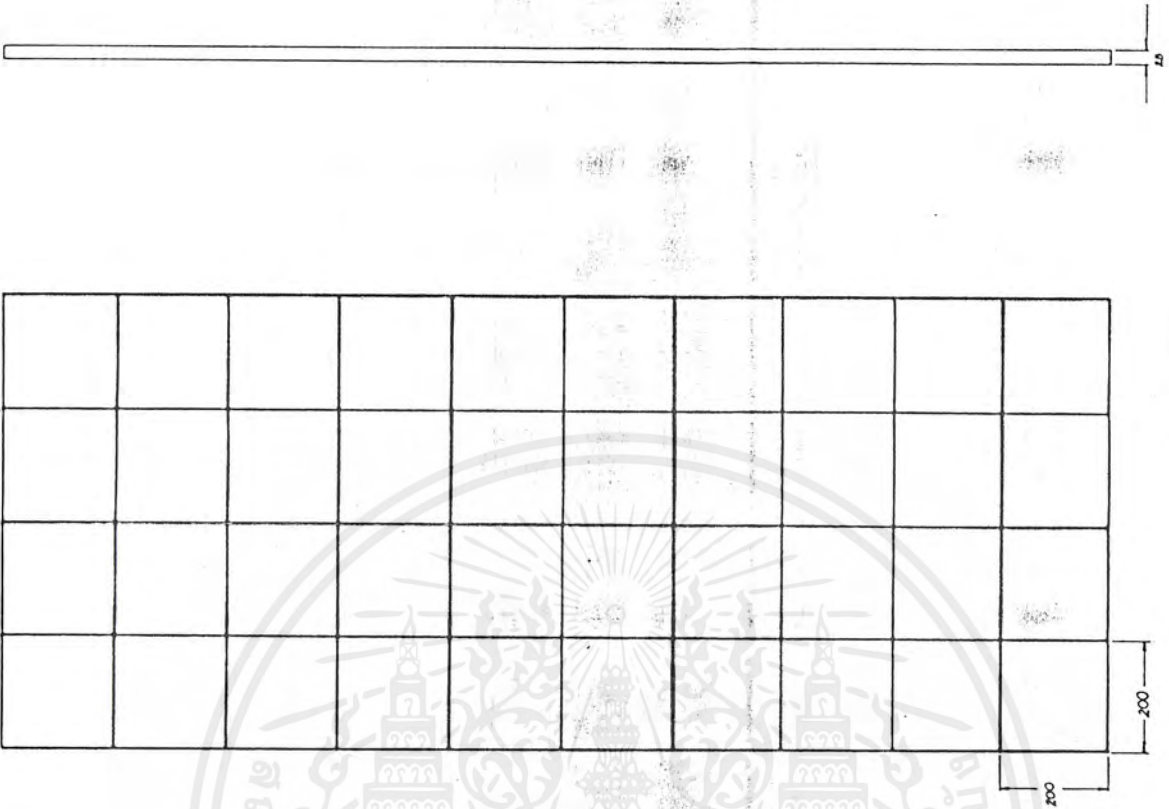
TOP VIEW



FRONT VIEW

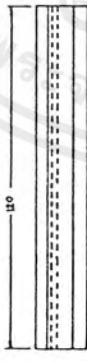


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

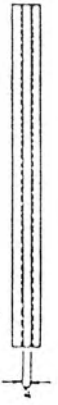


SIDE VIEW

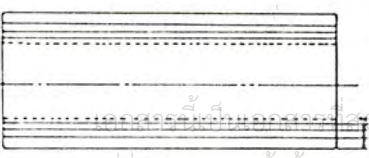
FRONT VIEW



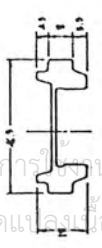
SIDE VIEW



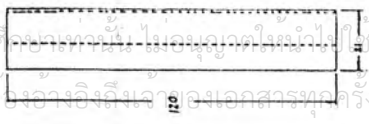
SIDE VIEW



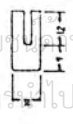
TOP VIEW



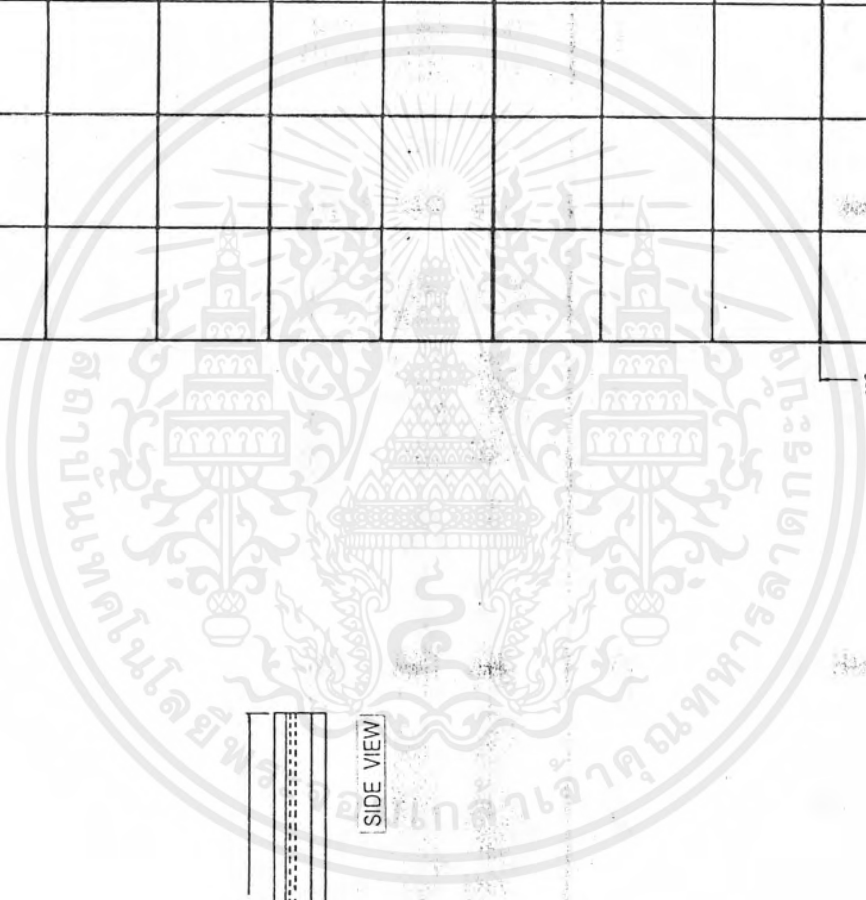
FRONT VIEW



TOP VIEW



FRONT VIEW



งานนี้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ในการค้า
 ไม่วากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเวลาเองเอกสารทุกครั้งที่มีกา้ไปใช้



บทที่ 5

บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบ

1. เซรามิกสี่เหลี่ยมมีขนาด 19×19 เซนติเมตร หน้า 6 เซนติเมตร
2. มีจำนวน 3 รูปแบบ คือ แบบ ยุโรป ไทย และโมเดิร์น
3. ขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อกลวง
4. เนื้อดิน STONE WARE เผาที่อุณหภูมิ 800° เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200° บรรยากาศออกซิเดชั่น
5. โครงสร้าง เป็นโครงสร้างแบบ GRID SYSTEM โดยมี JOINT พลาสติกสำหรับช่วยยึดแต่ละก้อนเข้าด้วยกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ก่อนจะลงมือทำงานใดๆ ควรจะมีการวางแผนอย่างรัดกุมและรอบคอบเสียก่อนจะไม่ทำให้เสียเวลาและเสียแรงโดยเปล่าประโยชน์
2. หากต้องการรักษาชิ้นงานและลดความเสี่ยงในการเผาที่อุณหภูมิสูงควรมีการคำนวณการหดตัวของเนื้อดินก่อนเมื่อรู้ว่าจะเผาไม่ถึงอุณหภูมิที่ต้องการมันจะได้ขนาดงานผิดไปจากความเป็นจริง

ข้อเสนอแนะของอาจารย์

1. สีของผลิตภัณฑ์น่าจะมีสีอื่นที่ดูสดใสมากกว่านี้
2. ควรมีการทดลองเคลือบในสีโทนอื่นๆบ้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. พัฒนาการแนวความคิดและรูปแบบของงานสถาปัตยกรรม อดีตปัจจุบันและอนาคต, 2536
สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
2. รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์,อาจารย์ไพจิตร อิงศิริวัฒน์ , สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ พิมพ์ครั้งที่ 1
พ.ศ. 2537
3. วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง โครงการออกแบบช่องโปร่งเซรามิกส์ประกอบกำแพงรั้วบ้าน
สำหรับบริษัทบ้านพงษ์เพชรจำกัด, นายวิบูลย์ หวงวงษ์
4. วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง โครงการออกแบบฉากบังแสงเซรามิกส์สำหรับติดตั้งภายใน
บ้าน,สุทธิมาน ตันติวุฒานนท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ประวัติการศึกษา

นายสิทธิรินทร์ ศิริรักษ์

วุฒิมัธยมศึกษา มัธยมศึกษา

โรงเรียน บางกะปิ สำเร็จการศึกษา ปี 2537

วุฒิมัธยมศึกษา ปริญญาตรี

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้