

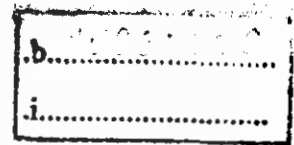
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้าน
การตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์
(INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER)



2พ.
ศ ๒๕๕๓
2550-2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 95151
วัน,เดือน,ปี...21 พ.ค. 2552



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550 - 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณะบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....
(อาจารย์บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

ประธานกรรมการ

.....
(อาจารย์ศมประสงค์ รุ่งเรือง)

กรรมการ

.....
(อาจารย์นภกมล ทิมลเกตุ)

กรรมการ

.....
(อาจารย์สมนึก กมลเสวีกุล)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ทวีศักดิ์ มูลสวัสดิ์)

กรรมการ

.....
(อาจารย์ว่าที่ร้อยตรีชัชวรักษ์ ศีปัญญา)

กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงาน ประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์ (INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER)
ชื่อนักศึกษา	นายสารทก พสุภา รหัสประจำตัว 45020305
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเกิดการแข่งขันในด้านการตลาดสูงทำให้การประกอบกิจการ หรือ การบริหารองค์กรให้คงอยู่ และ เจริญเติบโตได้นั้นจำเป็นต้องมีการวางแผนการตลาดที่ดีเพื่อทำการประชาสัมพันธ์องค์กร ทำให้เกิดธุรกิจประเภท Event Organizer เกิดขึ้น และทำให้การจัดงานประเภทงานด้านการตลาด เป็นเครื่องมือ หรือ สื่อ ที่มีความสำคัญในการในการประชาสัมพันธ์เป็นอันมาก ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจ ในอุตสาหกรรมประเภทนี้สูงขึ้น

การจัดงานประเภทงานด้านการตลาดคือ งานที่ทำการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพลักษณ์ และ ความเชื่อถือให้แก่องค์กร หรือ ตัวผลิตภัณฑ์ (สินค้า, บริการ) เช่น งานเปิดตัวผลิตภัณฑ์

Event Organizer บริษัท หรือ องค์กรที่รับเป็นที่ปรึกษา และ ทำการจัดงานต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยปัจจุบันมีบริษัท Event organizer กว้าง ร้อยแห่ง

เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ประกอบการธุรกิจประเภท Event Organizer เป็นจำนวนมากทำให้เกิดการแข่งขันสูงจึงทำการนำเสนอ “โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์” เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

- ในระยะยาวลดค่าใช้จ่ายด้านการตกแต่งสถานที่ในส่วนของสิ่งก่อสร้าง(เวที, โต๊ะ ลงทะเลเบียน, ชุมนทางเข้า, ฉากถ่ายรูป, เคาท์เตอร์อาหาร และ เครื่องดื่ม)
- ลดปัญหาด้านการประกอบติดตั้ง ทำให้ประหยัดระยะเวลา และ แรงงาน

จากการแก้ปัญหาดังกล่าวทำให้สามารถลดต้นทุนด้านการผลิตทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานให้กับ Event organizer ขนาดเล็ก

คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบันมีการแข่งขันทางธุรกิจสูงประกอบกับความก้าวหน้าทางการสื่อสารทำให้การประชาสัมพันธ์ให้กับองค์กร หรือ ผลิตภัณฑ์ นั้นมีส่วนช่วยในการพัฒนายอดขาย หรือ ภาพลักษณ์ขององค์กร ดังนั้นปีการจัดงานประชาสัมพันธ์ประเภทการตลาดจึงเป็นอุปกรณ์ทางการตลาดชนิดหนึ่งซึ่งมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อช่วยเป็นสื่อประชาสัมพันธ์องค์กร และ ผลิตภัณฑ์

จากข้อความดังกล่าวทำให้เกิดกิจการที่เรียกว่า “Event Organizer” หรือองค์กรที่รับเป็นที่ปรึกษา รวมถึงทำการจัดงานต่างๆ ซึ่งมีการแข่งขันกันสูง จึงทำการนำเสนอ “โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์” เพื่อส่งเสริมกิจการของผู้ประกอบการรายย่อย โดยการลดค่าใช้จ่ายทางด้านโครงสร้าง และ แรงงาน ตลอดจนชุดอุปกรณ์สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบรวมถึงหน้าที่ยางานให้เหมาะกับผลิตภัณฑ์ หรือ องค์กรนั้นๆอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

บิดา มารดา	ขอขอบพระคุณที่คอยเป็นห่วง และ ให้การสนับสนุนตลอดมา
อาจารย์	ขอขอบพระคุณ อาจารย์บรรเจิด เอี่ยมเมตตา(ที่ปรึกษา) ที่คอยให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ และ อาจารย์กลุ่มออกแบบงานโลหะทุกท่านที่สละเวลาให้คำปรึกษา ตลอดจนอาจารย์ในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมที่อบรมสั่งสอนสิ่งต่างๆในด้านวิชาชีพ และ การใช้ชีวิต
หน่วยงาน	บริษัทเลิศลอย เมทีลชีท ขอขอบพระคุณ น้ำใจ และ คุณอารงชัย ที่ให้คำปรึกษาในการผลิตชิ้นงาน
เพื่อน	ขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่มาช่วยงานในส่วนต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการแผนภูมิประกอบ	ช
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา และ ปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ	6
1.3 ความเป็นไปได้ของโครงการ	7
1.4 ขอบเขตของโครงการ	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13
1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย	13
1.7 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	14
บทที่ 2 การค้นคว้า และ สรุปข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดงานประชาสัมพันธ์ประเภทการตลาด	17
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์	21
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ในการจัดงาน	
2.3.1 ระบบการขนส่งภายในสถานที่ที่จะติดตั้ง	22
2.3.2 ระเบียบ และ ข้อจำกัดต่างๆในพื้นที่	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการขนส่ง	
2.4.1	ยานพาหนะในการขนส่ง	28
2.4.2	อุปกรณ์ส่งคนแรงในการขนส่ง	28
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถ และ สรีระของมนุษย์	
2.5.1	ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์	29
2.5.2	ขนาดสัดส่วนของคนไทย	33
2.6	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า	
2.6.1	ชนิดของหลอดไฟ และ วิธีการติดตั้ง	35
2.6.2	ชนิดของสายไฟฟ้า	42
2.7	ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	
2.7.1	โครงสร้างแบบระบบ	47
2.7.2	โครงสร้างแบบสำเร็จรูป	56
2.7.3	โครงสร้างแบบ Built-in	63
2.8	วัสดุ และ กรรมวิธีการผลิต	
2.8.1	ข้อมูลด้านคุณสมบัติของโลหะ	
2.8.1.1	เหล็กเคลือบสังกะสี	64
2.8.1.2	อลูมิเนียม	67
2.8.1.3	สแตนเลส	71
2.8.2	ข้อมูลขนาดของเหล็กรูปพรรณชนิดต่างๆ	73
2.8.3	ข้อมูลวัสดุอื่นๆที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการออกแบบ	
2.8.3.1	วัสดุประเภทไม้	80
2.8.3.2	วัสดุประเภทผ้า	84
2.8.4	ข้อมูลด้านกรรมวิธีการผลิต และ เครื่องจักร	
2.8.4.1	การรีดเส้นอลูมิเนียม (Extrusion Process)	86
2.8.4.2	การชุบอลูมิเนียม (ANODISING PROCESS)	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

2.8.4.3	การรีดขึ้นรูป (Roll Forming)	90
2.8.4.4	เครื่องกลึง (Lathes)	91
2.8.4.5	การอัดขึ้นรูป (Pressing to Shape)	93
2.8.4.6	กรรมวิธีการประกอบ	95
2.8.5	ชนิดของเกลียวสกรู	
2.8.5.1	วิธีตัดเกลียว	98
2.8.5.2	การตัดเกลียวบนเครื่องกลึง	99
2.8.5.3	การตีปและคาย (Taps and Dies)	99
2.8.5.4	การตัดด้วยหัวตัดเกลียว (Thread Chasing)	100
2.8.5.5	การรีดเกลียว (Thread Rolling)	100
บทที่ 3	การพัฒนาการออกแบบ	
3.1	ขั้นตอนการออกแบบ	102
3.2	สรุปข้อมูลในการออกแบบ	103
3.3	สรุปแนวทางในการออกแบบ	107
3.4	ขั้นตอนในการทำแบบร่าง	110
3.5	ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ	111
3.6	ขั้นตอนในการพัฒนาแบบ	113
3.7	ขั้นตอนในการกำหนดแบบ	116
บทที่ 4	การนำเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1	แผ่นนำเสนองาน	117
4.2	ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 ข้อเสนอแนะของนักศึกษาแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆดังนี้	133
5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และ คณะกรรมการ ตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์	134
5.3 ภาพแสดงการพัฒนารายละเอียด	136
บรรณานุกรม	138
ภาคผนวก	
ก. แบบสั่งงาน(WORKING DRAWING)	139
ข. ประวัติการศึกษา	161



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิประกอบ

แผนภูมิที่	หน้า
แผนภูมิที่ 1.1 แสดงลักษณะการทำงานของ Event Organizer	3
แผนภูมิที่ 2.1 แสดงการรีดลুমินิยม	87
แผนภูมิที่ 3.1 สรุปการทำงานของบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	103
แผนภูมิที่ 3.2 สรุปขั้นตอนของกิจกรรมในงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	103
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความถี่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์	108



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหาด้านหน้าที่การใช้งาน	14
ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหาด้านความสวยงาม	16
ตารางที่ 2.1 ลักษณะสถานที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ (Plaza)	22
ตารางที่ 2.3 ขนาดของรถ และ น้ำหนัก	29
ตารางที่ 2.4 มิตติความจุของรถประเภทต่างๆ	29
ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้	32
ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี	33
ตารางที่ 2.7 แสดงขนาดสัดส่วนของงคนไทย ช่วงอายุ 20-49 ปี	34
ตารางที่ 2.8 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (แกนเหล็ก)	37
ตารางที่ 2.9 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (อิเล็กทรอนิกส์)	38
ตารางที่ 2.10 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (หลอดกลม)	39
ตารางที่ 2.11 ตารางเปรียบเทียบขนาด และ คุณสมบัติของสายไฟฟ้า	43
ตารางที่ 2.12 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์	44
ตารางที่ 2.13 ตารางอธิบายผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	57
ตารางที่ 2.14 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	59
ตารางที่ 2.15 ตารางผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	61
ตารางที่ 2.16 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่าง ๆ	72
ตารางที่ 2.17 ตารางแสดงชื่อ ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม	76
ตารางที่ 2.18 ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	77
ตารางที่ 2.19 ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	79
ตารางที่ 2.20 ตารางแสดงชนิดกับความหนาแน่นของไม้อัดสับชนิดต่าง ๆ	81
ตารางที่ 2.21 ตารางแสดงขนาดของตะปูขันเกลียว	83
ตารางที่ 2.22 ขนาดของการเจาะขั้นศูนย์ (มิลลิเมตร)	93
ตารางที่ 2.23 แสดงวิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม	96
ตารางที่ 3.1 สรุปขั้นตอนในการออกแบบ	102
ตารางที่ 3.2 สรุปลักษณะพื้นที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.3 สรุปลักษณะพื้นที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	104
ตารางที่ 3.4 สรุปประเภทของงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	105
ตารางที่ 3.5 สรุปหน้าที่การใช้งานของอุปกรณ์ตกแต่ง	105
ตารางที่ 3.6 แสดงคุณสมบัติของอคูมิเนียม	106
ตารางที่ 3.7 แสดงจำนวนครั้งในการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดในปี 2007	107
ตารางที่ 3.8 แสดงการแยกประเภทผลิตภัณฑ์โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า	108
ตารางที่ 3.9 แสดงการแตกค่าเพื่อหาแนวความคิด	109
ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์ และ เลือกแนวทาง	112
ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะของการจัดงานประชาสัมพันธ์	118



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด	1
ภาพที่ 1.2 แสดงงานแสดงสินค้า	1
ภาพที่ 1.3 แสดงซุ้มทางเข้างาน	4
ภาพที่ 1.4 แสดงฉากถ่ายรูป	4
ภาพที่ 1.5 แสดงเวที และ แผงหลังเวที	5
ภาพที่ 1.6 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ในการตกแต่งงาน	6
ภาพที่ 1.7 แสดงท่าทางของคนขณะขึ้นซ้าย	8
ภาพที่ 1.8 แสดงตัวอย่างการปรับขนาดในแนวแกน Y	9
ภาพที่ 1.9 แสดงตัวอย่างการปรับขนาดในแนวแกน X	9
ภาพที่ 1.10 แสดงตัวอย่างการปรับความสูงของ Counter	10
ภาพที่ 1.11 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของ Counter	10
ภาพที่ 1.12 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของเวที (Top View)	10
ภาพที่ 1.13 แสดงตัวอย่างการปรับความสูงของเวที	11
ภาพที่ 1.14 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของเวที2 (Top View)	11
ภาพที่ 1.15 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์รูปแบบทันสมัย	11
ภาพที่ 1.16 แสดงตัวอย่างการเปลี่ยนวัสดุกรุผิว	12
ภาพที่ 1.17 แสดงตัวอย่างการเดินระบบไฟฟ้า	12
ภาพที่ 1.18 แสดงตัวอย่างการติดตั้งไฟ	12
ภาพที่ 2.1 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	24
ภาพที่ 2.2 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	25
ภาพที่ 2.3 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงวงรี	26
ภาพที่ 2.4 หลอดคอมแพคบัลลัสต์ภายใน	36
ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงชนิดของหลอดไฟ	36
ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างสายไฟฟ้าแบบต่างๆ	42
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างซุ้มจากโครงสร้างแบบระบบ	45
ภาพที่ 2.8 ซุ้มจากระบบของ Mero	45
ภาพที่ 2.9 ซุ้มจากระบบของ Octanorm	46
ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างข้อต่อ	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างการคำนวณพิกัด หรือ ระยะของระบบ	47
ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการปรับขนาดของระบบ	47
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างระบบไฟ	48
ภาพที่ 2.14 ใช้ระบบไฟราง (Flexible halogen)	49
ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างระบบไฟราง (Flexible halogen) ต่อ	50
ภาพที่ 2.16 เสาของ Octanorm	51
ภาพที่ 2.17 เสา และ คาน ของ Syma	51
ภาพที่ 2.18 คานของ Octanorm	52
ภาพที่ 2.19 ตัวอย่าง หน้าตัด (Profile) ต่างๆของเสา หรือ คาน	52
ภาพที่ 2.20 วิธีการประกอบระบบยึดเข้ากับคานของ Octanorm	52
ภาพที่ 2.21 วิธีการใช้เครื่องมือช่วยยึดตัวคาน	52
ภาพที่ 2.22 ภาพข้อต่อ	53
ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบชิ้น	53
ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือในการประกอบชิ้น	54
ภาพที่ 2.25 ขารอง (สามารถปรับระยะได้)	54
ภาพที่ 2.26 แผงกำแพง	54
ภาพที่ 2.27 ปลอกเก็บสายไฟ	55
ภาพที่ 2.28 ตัวจบชิ้นงาน	55
ภาพที่ 2.29 แขนยึดชิ้น	55
ภาพที่ 2.30 ระบบข้อต่อแบบปรับได้	55
ภาพที่ 2.31 ระบบไฟ	55
ภาพที่ 2.32 ตัวอย่างเวทีจาก โครงสร้างแบบสำเร็จรูป	56
ภาพที่ 2.33 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	56
ภาพที่ 2.34 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	58
ภาพที่ 2.35 ภาพผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพ 2.36 ตัวอย่างเวทีจากโครงสร้างแบบBuilt-in	63
ภาพที่ 3.1 แสดงภาพแนวความคิด และ คำสำคัญ	109
ภาพที่ 3.2 แสดงภาพร่าง	110
ภาพที่ 3.3 แสดงภาพร่าง	110
ภาพที่ 3.4 แสดงภาพแนวทาง	111
ภาพที่ 3.5 แสดงภาพแนวทาง	111
ภาพที่ 3.6 แสดงภาพแบบจำลอง	113
ภาพที่ 3.7 แสดงภาพแบบจำลอง	113
ภาพที่ 3.8 แสดงภาพแบบจำลอง	114
ภาพที่ 3.9 แสดงภาพแบบจำลอง	114
ภาพที่ 3.10 แสดงการพัฒนาารูปแบบคาน	115
ภาพที่ 3.10 แสดงการพัฒนาารูปแบบเสา	115
ภาพที่4.1 แสดงการนำเสนอโครงการ	117
ภาพที่4.2 แสดงการนำเสนอขอบเขตโครงการ	118
ภาพที่4.3 แสดงภาพแนวคิด และ คำสำคัญ	119
ภาพที่4.4 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	119
ภาพที่4.5 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	120
ภาพที่4.6 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	120
ภาพที่4.7 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	121
ภาพที่4.8 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	121
ภาพที่4.9 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	122
ภาพที่4.10 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	122
ภาพที่4.11 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer	123
ภาพที่4.12 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	123
ภาพที่4.13 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	124
ภาพที่4.14 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	124
ภาพที่4.15 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	125
ภาพที่4.16 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching	125
ภาพที่4.17 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Press Conference	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่4.18 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Press Conference	126
ภาพที่4.19 แสดงรายละเอียด	127
ภาพที่4.20 แสดงรายละเอียด	127
ภาพที่4.21 แสดงรายละเอียด	128
ภาพที่4.22 แสดงรายละเอียด	128
ภาพที่4.23 แสดงรายละเอียด	129
ภาพที่4.24 แสดงรายละเอียด	129
ภาพที่4.25 แสดงรายละเอียด	130
ภาพที่4.26 แสดงรายละเอียด	130
ภาพที่4.27 ภาพหุ่นจำลองอัตราส่วน 1:1	131



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและปัญหา

Event Organizer บริษัท หรือ องค์กรที่รับเป็นที่ปรึกษา และ ทำการจัดงานต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยปัจจุบันมีบริษัท Event organizer กว่าร้อยแห่ง ทำให้เกิดการแข่งขันในธุรกิจประเภทนี้สูงขึ้น

การแยกประเภทของ Event Organizer โดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ และ ลักษณะงาน แบ่งเป็นสี่ประเภท คือ

- งานด้านการตลาด คือ งานที่ทำการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพลักษณ์ และ ความเชื่อถือให้แก่องค์กร หรือ ตัวผลิตภัณฑ์ (สินค้า, บริการ) เช่น งานเปิดตัวผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 1.1 แสดงงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

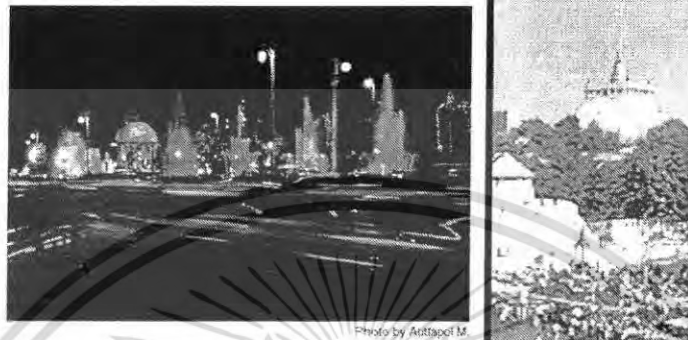
- งานแสดงสินค้า คือ การจัดจำหน่าย หรือ แสดงสินค้าที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน มาจัดงานในพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น งาน Motor Expo (งานแสดงยานพาหนะ), Com mart (งานแสดงคอมพิวเตอร์)



ภาพที่ 1.2 แสดงงานแสดงสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

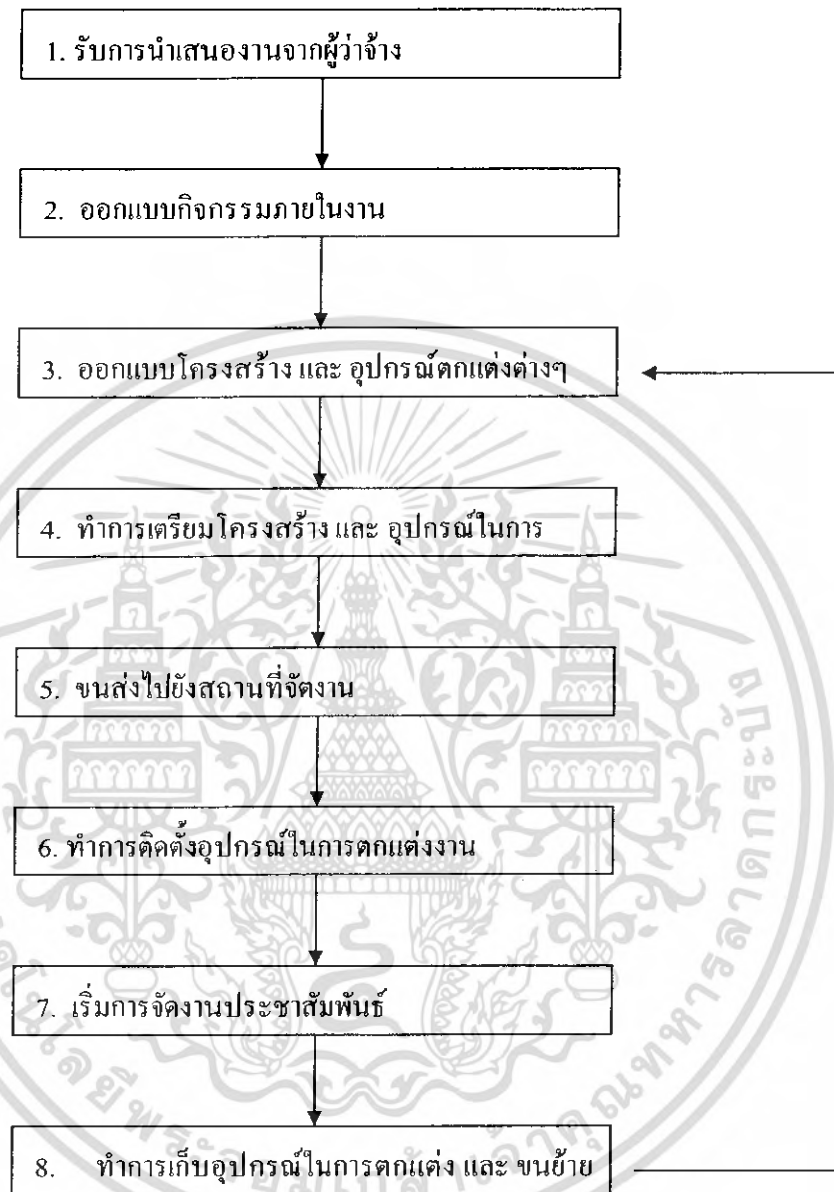
- งานประชุม หรือ การจัดงานสัมมนา
- งานแสดงศิลปวัฒนธรรม คือ งานที่นำเสนอเพื่อส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม เช่น งาน River Of The King, มหาสงกรานต์เบ็กบานวิถีไทย



ปัจจุบันเกิดการแข่งขันในด้านการตลาดสูงทำให้การประกอบกิจการ หรือ การบริหาร องค์กรให้คงอยู่ และ เจริญเติบโตได้นั้นจำเป็นต้องมีการวางแผนการตลาดที่ดีเพื่อทำการ ประชาสัมพันธ์องค์กร ทำให้เกิดธุรกิจประเภท Event Organizer เกิดขึ้น และทำให้การจัดงาน ประเภทงานด้านการตลาด เป็นเครื่องมือ หรือ สื่อ ที่มีความสำคัญในการในการประชาสัมพันธ์เป็น อันมาก ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจในอนาคตสูงยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทำงานของ Event Organizer ประเภทจัดงานด้านการตลาด
ภาพสรุปขั้นตอนการทำงานของ Event Organizer



แผนภูมิที่ 1.1 แสดงลักษณะการทำงานของ Event Organizer

โครงการนี้เป็นโครงการเพื่อเพิ่มความสะดวก และ แก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 3-6 และ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1.2.1 รับการนำเสนอจากผู้ว่าจ้าง คือ ผู้ว่าจ้างจะทำการนำเสนอความต้องการ และ วัตถุประสงค์ในการจัดงาน
- 1.1.2.2 ออกแบบกิจกรรม คือ การออกแบบกิจกรรมต่างๆภายในงานเพื่อตอบสนอง ความต้องการ และ วัตถุประสงค์ ของผู้ว่าจ้าง แต่ ทั้งนี้ในการออกแบบนั้นจะมี รูปแบบหลักในการจัดกิจกรรมคือ
- 1.1.2.2.1 การลงทะเบียน
 - 1.1.2.2.2 การถ่ายรูป (แผงถ่ายรูปที่ประกอบไปด้วยตราสินค้า)
 - 1.1.2.2.3 การสัมภาษณ์ หรือ กิจกรรมต่างๆ
 - 1.1.2.2.4 การบริการอาหาร และ เครื่องดื่ม

- 1.1.2.3 ออกแบบอุปกรณ์ต่างๆภายในงานให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นภายในงาน เนื่องจากรูปแบบหลักในการจัดกิจกรรมเบื้องต้นทำให้มีอุปกรณ์มาตรฐาน คือ

- 1.1.2.3.1 โต๊ะลงทะเบียน
- 1.1.2.3.2 ชู่มทางเข้างาน



ภาพที่ 1.3 แสดงชูล่มทางเข้างาน

- 1.1.2.3.3 ฉากถ่ายรูป



ภาพที่ 1.4 แสดงฉากถ่ายรูป

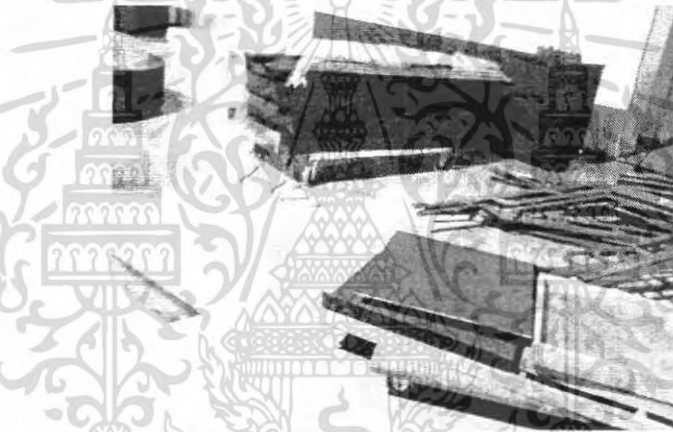
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2.3.4 เวที และ แผงหลังเวที



ภาพที่ 1.5 แสดงเวที และ แผงหลังเวที

1.1.2.4 ทำการเตรียมโครงสร้าง และ อุปกรณ์ในการตกแต่ง สำหรับการจัดงาน



ภาพที่ 1.5 แสดงการเตรียมโครงสร้าง

1.1.2.5 ขนส่งโครงสร้าง และ อุปกรณ์ในการตกแต่ง ไปยังสถานที่จัดงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2.6 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ในการตกแต่งงาน



ภาพที่ 1.6 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ในการตกแต่งงาน

1.1.2.7 เริ่มการจัดงานประชาสัมพันธ์

1.1.2.8 ทำการเก็บอุปกรณ์ในการตกแต่ง และ ขนย้ายกลับ

เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ประกอบการประเภท Event Organizer เป็นจำนวนมากทำให้เกิดการแข่งขันสูงจึงทำการนำเสนอ “โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์” เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

- ในระยะยาวลดค่าใช้จ่ายด้านการตกแต่งสถานที่ในส่วนของสิ่งก่อสร้าง(เวที, โต๊ะลงทะเบียน, ชู่มทางเข้า, ฉากถ้ายูรู, เคาท์เตอร์อาหาร และ เครื่องดื่ม)
- ลดปัญหาด้านการประกอบติดตั้ง ทำให้ประหยัดระยะเวลา และ แรงงาน

จากการแก้ปัญหาดังกล่าวทำให้สามารถลดต้นทุนด้านการผลิตทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานให้กับ Event organizer ขนาดเล็ก

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 ออกแบบเพื่อแก้ปัญหาด้านการประกอบติดตั้งอุปกรณ์ในการจัดงาน

1.2.2 ส่งเสริมธุรกิจขนาดเล็ก และ ธุรกิจภายในประเทศ

เช่น บริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์ หรือ กิจการต่างๆที่ต้องใช้สื่อประชาสัมพันธ์

1.2.3 ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ (อุปกรณ์ตกแต่งเดิมมีลักษณะใช้ครั้งเดียวเนื่องจากขาดความแข็งแรง และ การใช้งานไม่หลากหลายทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความเป็นไปได้ของโครงการ

- 1.3.1 ด้านนโยบาย รัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมอุตสาหกรรมทางด้านต่างๆ ซึ่งหน้าที่ของ Event organizer คือการประชาสัมพันธ์องค์กรซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล
- 1.3.2 ด้านเศรษฐกิจ โครงการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ Event organizer และ ลดต้นทุนในการประกอบการส่งผลให้มีความสามารถในการแข่งขัน และ เพิ่มรายได้แก่เจ้าของกิจการได้
- 1.3.3 ด้านสังคม และ สิ่งแวดล้อม ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ลดการใช้ไม้ในการก่อสร้าง, ลดการใช้พลังงานในการประกอบติดตั้ง ทั้งยังลดมลพิษทางเสียงที่เกิดจากการประกอบติดตั้ง
- 1.3.4 ด้านการออกแบบ เนื่องจากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นมีผลต่อการประกอบกิจการของผู้ประกอบการจึงทำการออกแบบเพื่อลดปัญหาดังกล่าวโดยใช้วัสดุที่มีในประเทศ และ กรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ
- 1.3.5 ด้านการค้นคว้าข้อมูล
- ข้อมูลจาก Event Organizer
 - ข้อมูลจากผู้ผลิตระบบการประกอบตู้
 - แหล่งข้อมูลด้านวัสดุ และ ขั้นตอนการผลิต ที่สามารถสืบค้นได้จากทางอินเทอร์เน็ต ฯลฯ
 - วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น บ้านพักฉุกเฉิน
- 1.3.6 สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ โครงการนี้ช่วยส่งเสริมการประกอบอาชีพ และ ลดปัญหาในการประกอบกิจการ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์องค์กร หรือ บริษัท ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจ เพราะฉะนั้นก็จะทำให้กิจการประเภทนี้มีการขยายตัวด้วยเช่นกันทำให้โครงการนี้มีความเป็นไปได้

1.4 ขอบเขตโครงการ

- 1.4.1 ออกแบบโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด สำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ขนาดเล็ก ซึ่งขนาดพื้นที่ของการจัดงานประชาสัมพันธ์อยู่ที่ 100-400 ตารางเมตร และ สามารถรองรับการจัดงานในพื้นที่ต่างๆ ดังนี้
- ภายในอาคาร (ภายในห้างสรรพสินค้า) โดยบริเวณดังกล่าวจะต้องระวังเรื่องทัศนียภาพของทางห้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น โถงเปียโน (ชั้น 1 ห้างเซ็นทรัลชิดลม) ห้ามสร้างโครงสร้างสูงเกิน 2.2

- ภายในอาคาร (บริเวณที่มีการจัดเตรียมไว้สำหรับการจัดงาน)

เช่น ชั้น 45 The Office of Centralworld
Royal Hall ชั้น 5 สยามพารากอน

- ภายนอกอาคาร โดยสามารถรองรับแรงลมได้

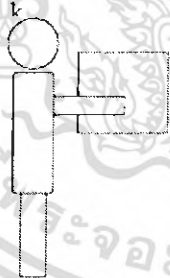
เช่น ลานพลาซ่า (ลานกลางแจ้งระหว่าง Siam Center และ Siam Discovery)

1.4.2 โครงสร้างชุดนี้สามารถรองรับกิจกรรมประเภทต่างๆของการจัดงาน
ประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด ดังนี้

- งานแถลงข่าว
- งานเปิดตัวสินค้า
- งานสังสรรค์

1.4.3 ออกแบบให้สะดวกในการขนย้าย

- สามารถใช้รถกระบะพานิชย์ขนาดหนึ่งคันในการขนย้าย
- สามารถเคลื่อนย้ายโดยใช้ลิฟท์ได้
- ขนาดของชุด โครงสร้างในขณะขนย้าย หรือ ถอดประกอบ สามารถใช้คน 1 คนในการขนย้ายชิ้นส่วนประกอบ



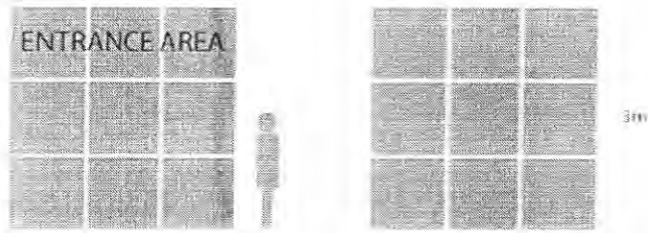
ภาพที่ 1.7 แสดงท่าทางของคนขณะขนย้าย

1.4.4 การออกแบบด้านการใช้งาน

โครงการออกแบบโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4.4.1 ชู่มทางเข้างาน สามารถติดตั้งได้เหมาะสมกับสถานที่ โดย
- สามารถปรับขนาดความสูงได้ 4 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4 เมตร



ภาพที่ 1.8 แสดงตัวอย่างการปรับขนาดในแนวแกน Y

- สามารถปรับความกว้างได้โดยแบ่งเป็นหน่วย โดยหน่วยละ 1 เมตร

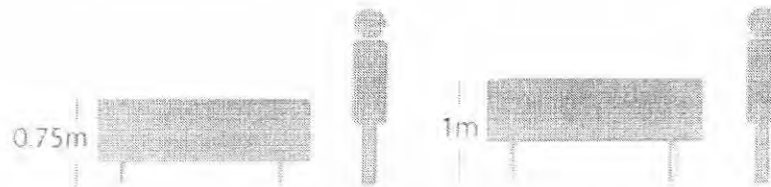


ภาพที่ 1.9 แสดงตัวอย่างการปรับขนาดในแนวแกน X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4.2 เคาน์เตอร์ (ลงทะเบียน และ อาหารเครื่องดื่ม)

- สามารถปรับขนาดความสูงได้สองระยะ (เนื่องจากการใช้งานมี 2 ระดับ คือ สำหรับนั่ง และ ยืน)



ภาพที่ 1.10 แสดงตัวอย่างการปรับความสูงของ Counter

- สามารถเปลี่ยนรูปร่างได้รูปเพื่อให้เข้ากับลักษณะของงาน

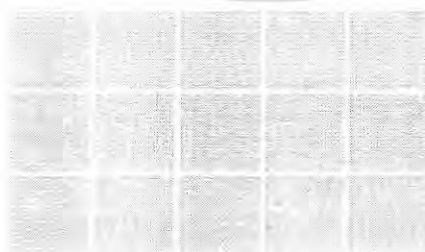


ภาพที่ 1.11 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของ Counter

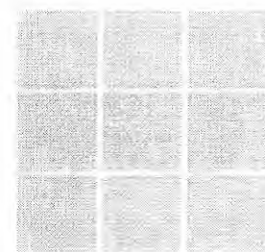
1.4.4.3 สามารถติดตั้งได้เหมาะสมกับสถานที่

- ออกแบบในรูปแบบ modular system เป็นหน่วยหน่วยละ 1 เมตร

Top View



3x5 m

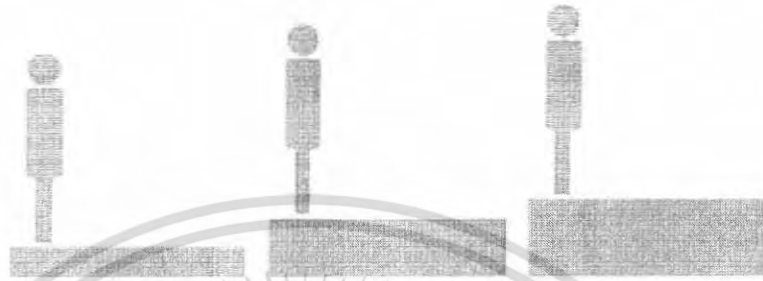


3x3 m

ภาพที่ 1.12 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของเวที (Top View)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถปรับความสูงได้สามระดับ คือ 0.2 เมตร, 0.6 เมตร, 0.8 เมตร



ภาพที่ 1.13 แสดงตัวอย่างการปรับความสูงของเวที

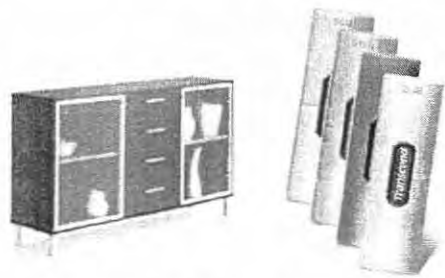
- สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้เพื่อให้เข้ากับสภาพพื้นที่



ภาพที่ 1.14 แสดงตัวอย่างการปรับลักษณะของเวที2 (Top View)

1.4.5 การออกแบบด้านความสวยงามและรูปลักษณ์

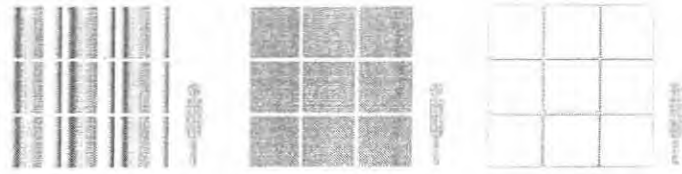
1.4.5.1 ออกแบบโดยใช้รูปแบบทันสมัย (Modern Style) เนื่องจากรูปแบบมีความเรียบง่ายสามารถเข้ากับสินค้า หรือ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้เหมาะสม



ภาพที่ 1.15 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์รูปแบบทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.5.2 ชุดโครงสร้างสามารถเปลี่ยนวัสดุกรุผิวได้เพื่อให้เข้ากับงานในรูปแบบต่างๆ



ภาพที่ 1.16 แสดงตัวอย่างการเปลี่ยนวัสดุกรุผิว

1.4.5.3 ออกแบบให้มีการเดินระบบไฟฟ้าภายในตัวโครงสร้างเพื่อความปลอดภัย และ สวยงาม



ภาพที่ 1.17 แสดงตัวอย่างการเดินระบบไฟฟ้า

1.4.5.4 ออกแบบให้มีการติดตั้งหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หรือ ฮาโลเจนท์ เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการใช้งาน



ภาพที่ 1.18 แสดงตัวอย่างการติดตั้งไฟ

ใช้โลหะเป็นวัสดุหลักในการออกแบบเพื่อความทนทาน และ แข็งแรงเนื่องจากในการใช้งานต้องรับน้ำหนัก และ การกระทบกระเทือนระหว่างการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 อุปกรณ์ในการตกแต่งการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์ซึ่งประกอบด้วย ชู่มทางเข้า เคาท์เตอร์ (ลงทะเบียน และ อาหาร เครื่องดื่ม) และ เวที
- 1.5.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานประชาสัมพันธ์ให้แก่ Event organizer ขนาดเล็ก และ ลดต้นทุนการตกแต่งสถานที่
- 1.5.3 ส่งเสริมกิจกรรมทางการตลาดในด้านประชาสัมพันธ์
- 1.5.4 ส่งเสริมเศรษฐกิจประเภทต่างๆ
- 1.5.5 ประหยัดทรัพยากรทางธรรมชาติ

1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย

- 1.6.1 ศึกษาเกี่ยวกับการจัดงานประชาสัมพันธ์
 - ศึกษาลักษณะของการจัดงานประชาสัมพันธ์
 - ศึกษารูปแบบของบริษัทจัดงานประชาสัมพันธ์
- 1.6.2 ศึกษาเกี่ยวกับสถานที่ในการจัดงาน
 - ศึกษาระบบการขนส่งภายในสถานที่ที่จะติดตั้ง เช่น ขนาดลิฟท์
 - ศึกษาระเบียง และ ช่องจำกัดต่างๆในพื้นที่
- 1.6.3 ศึกษาเกี่ยวกับระบบการขนส่ง
 - ศึกษาชนิดของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง
- 1.6.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถ และ สรีระของมนุษย์
 - ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์
 - ขนาดสัดส่วนของคนไทย
- 1.6.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า
 - ชนิดของหลอดไฟ และ วิธีการติดตั้ง
 - ชนิดของสายไฟฟ้า
- 1.6.6 ศึกษาวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต
 - ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆ
 - ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะ และ ขนาดของโลหะรูปพรรณที่มีการจัดจำหน่ายภายในประเทศ
 - ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุอื่นที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการออกแบบ
 - ศึกษากรรมวิธีการผลิต และ เครื่องจักรที่มีอยู่ในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ปัญหา และ แนวทางแก้ไข

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหาด้านหน้าที่การใช้งาน

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1.7.1 การประกอบ และ ติดตั้ง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้เวลาในการติดตั้งนานทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง - ชั้นส่วนของโครงสร้างมีหลายชั้น และมีน้ำหนักมาก ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเคลื่อนย้าย 	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้สามารถติดตั้งได้สะดวก และรวดเร็วโดยใช้ระบบการ พับ หรือ ฯลฯ ช่วย - ออกแบบระบบการขนส่ง และ เคลื่อนย้าย เช่น ติดลูกส่ว หรือ มีล้อจับ
<p>1.7.2 เวลาตกแต่งเสร็จต้องหาสถานที่เก็บกล่องที่ใส่อุปกรณ์ตกแต่ง</p>	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้ตัวอุปกรณ์สามารถเป็น Package ในการจัดเก็บในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหาด้านหน้าที่การใช้งาน (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1.7.3 สินค้าที่มีอยู่ปัจจุบันมีราคาสูงเนื่องจากผลิตจากประเทศที่มีค่าแรง และ ค่าครองชีพสูงทำให้บริษัทขนาดเล็กไม่สามารถใช้งานได้</p>	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.5</p> <p>- ผลิตโดยใช้วัสดุ และ เทคโนโลยีที่สามารถทำได้ภายในประเทศ</p>
<p>1.7.4 การขนส่ง</p> <p>- ในสถานที่ติดตั้งบางแห่งไม่อนุญาตให้ใช้ลิฟท์ในการขนส่งเนื่องจากป้องกันการเสียหายที่จะเกิดจากการขนส่ง</p> <p>- อุปกรณ์ตกแต่งบางอย่างมีขนาดใหญ่ไม่สามารถนำไปประคูดัดทำให้ต้องคิดเป็นผลให้เสียเวลาในการประกอบ ซ่อมแซม</p>	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.6</p> <p>- ออกแบบให้ Package ให้มีความน่าเชื่อถือว่าจะป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ลิฟท์ หรือสถานที่ติดตั้งงาน เช่น ใช้วัสดุที่มีความอ่อนนุ่มปูด้านที่ต้องสัมผัสกับตัวพื้นผิว</p> <p>- ออกแบบให้สามารถแยกชิ้นส่วนประกอบได้ และ ในแต่ละชิ้นส่วนมีขนาดอยู่ในข้อจำกัดของทุกสถานที่ เช่น ประตูกว้าง 90 เซนติเมตร ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เกิน 90 เซนติเมตร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงปัญหา และ แนวทางแก้ปัญหาด้านความสวยงาม

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1.7.5 การใช้โครงสร้างแบบระบบทำให้ขาดความมีเอกลักษณ์ของงาน</p>	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้สามารถปรับได้หลายรูปแบบ  <p>- ออกแบบให้สามารถเปลี่ยนพื้นผิว และ วัสดุที่ถูกรอบชิ้นงานได้ เพื่อให้เข้ากับบรรยากาศงาน</p> 
<p>1.7.6 การเดินสายไฟ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้งทำได้ลำบากเนื่องจากต้องรอทีมก่อสร้าง <p>โครงสร้างงานเสร็จก่อนทีมไฟฟ้าถึงเข้าทำงานได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เกิดการเก็บสายไฟไม่เรียบร้อยในการตกแต่ง 	<p>แนวทางแก้ปัญหาข้อ 1.7.4</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบให้มีระบบไฟภายในเพื่อสะดวกในการใช้งาน  <p>- ออกแบบให้สามารถติดตั้งไฟได้เพื่อลดปัญหาการเดินสายไฟเมื่อต้องการใช้</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

บทที่ 2

การค้นคว้า และ สรุปข้อมูล

2.1 การจัดงานประชาสัมพันธ์ประเภทการตลาด หรือ กิจกรรมทางการตลาดที่จัดขึ้นเอง

คือ กิจกรรมที่บริษัทได้ทำการคิดสร้างสรรค์ กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งขึ้นมา ซึ่งอาจรวมถึงการจัดงานเฉลิมฉลองต่างๆ อย่างการเปิดตัวสินค้า หรืองานครบรอบของบริษัทหรือตราสินค้า ทั้งนี้จะมุ่งความสำคัญไปที่ความคิดสร้างสรรค์ ความสนุกสนานและตื่นต่อน่าสนใจ เช่น ไอศกรีม "Baskin-Robins" มีการคิดสร้างกิจกรรมทางการตลาดโดยการทำเค้กไอศกรีมใหญ่ที่สุดในโลก ขนาด 5.5 ตันขึ้น และนำเค้กไอศกรีมนี้ไปแสดงในงานไอศกรีมนานาชาติ ทำให้ผู้ที่ไปร่วมงานดังกล่าวสนใจ และรู้จักไอศกรีมของ "Baskin-Robins" มากขึ้นนอกจากนี้ยังทำให้ Baskin-Robins ถูกบันทึกในหนังสือ Guinness Book อีกด้วย

กิจกรรมทางการตลาดที่เกี่ยวกับองค์กร (Corporate Events) เน้นการจัดกิจกรรมที่มุ่งความสำคัญไปที่องค์กรที่เป็นเจ้าของสินค้ามากกว่าตัวสินค้า อันเป็นการสร้างเสริมการรับรู้ทัศนคติและภาพลักษณ์ให้แก่องค์กร เช่น การเปิดให้เยี่ยมชมโรงงาน การบริจาคสินค้าแก่กิจกรรมสำคัญ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องการผลตอบแทนทางการตลาดที่ตัวองค์กร ไม่ใช่ที่ตัวสินค้าหรือยอดขายของสินค้ากิจกรรมทางการตลาดที่เกี่ยวกับชุมชน (Community Events) โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่รอบๆ ที่ตั้งของบริษัทที่ผลิตสินค้า เช่น การเป็นผู้สนับสนุนในการสร้างสาธารณประโยชน์ให้กับชุมชน หรือการเป็นเจ้าภาพจัดงานแข่งขันกีฬาของชุมชน เพื่อมุ่งหวังที่จะเป็นสมาชิกหนึ่งของชุมชน กิจกรรมทางการตลาดแบบนี้ช่วยสร้างและส่งเสริมความศรัทธา (Goodwill) แก่องค์กร กับชุมชนนั้นๆ จะเห็นได้ว่าการทำกิจกรรมทางการตลาดนั้นมีจุดเด่นที่ช่วยสนับสนุนให้แผนหรือกลยุทธ์ไอเอ็มซีมีโอกาสบรรลุเป้าหมายมากขึ้น พอสรุปได้ดังนี้ สามารถนำตราสินค้า หรือองค์กร เข้าไปเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น ช่วยเชื่อมโยงตราสินค้า องค์กร กิจกรรม วิถีชีวิตของกลุ่มเป้าหมายเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์แบบ สามารถเข้าถึงตัวกลุ่มเป้าหมายได้ดี ซึ่งปกติจะเป็นการยากที่จะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างใกล้ชิดขนาดนี้ เสริมสร้างการตระหนักรู้ในตราสินค้าและองค์กร สามารถบรรจุรูปแบบต่างๆ ขององค์กรในกิจกรรมเหล่านั้นได้ ไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์ โลโก้ ตราสินค้า สีของสินค้า เป็นต้น ช่วยในการเผยแพร่และเก็บตราสินค้าไว้ในความทรงจำ (Top of mind)ของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี สามารถนำตราสินค้าหรือองค์กรเข้าไปมีส่วนร่วม และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของกลุ่มเป้าหมายได้

95151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมทางการตลาด

-ลดความสับสนจากโฆษณา เนื่องจากในวันหนึ่งๆ ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายต่างก็เห็น ได้ยิน และมีโอกาสอ่านข้อความโฆษณาของสินค้าต่างๆ มากมาย จนทำให้เกิดความสับสนจากการโฆษณาของสินค้าต่างๆ ดังนั้นเมื่อตราสินค้าได้มีการทำกิจกรรมทางการตลาด ก็จะทำให้ตราสินค้านั้น ไม่เข้าไปอยู่ในกระแสของความสับสนอันเกิดจากการโฆษณาเหล่านั้น

-ช่วยในการเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นการทำกิจกรรมกับวิถีชีวิตของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย โดยการเข้าไปร่วมงานประเพณีและวัฒนธรรม อย่างเช่น เข้าไปร่วมกิจกรรมในงานบุญบั้งไฟที่ยโสธร งานยี่เป็งที่เชียงใหม่ หรือแม้กระทั่งงานแสงสีเสียงสะพานข้ามแม่น้ำแควที่กาญจนบุรี เป็นต้น ทำให้เกิดการสร้างโอกาสในการเข้าถึงผู้ที่เป็นผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายนั้น ได้อย่างแท้จริง

-เน้นการเฉลิมฉลอง (Celebration) ในงานประเพณีและวัฒนธรรมในชุมชนของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย โดยอาจจะมีการแสดงและความบันเทิงในรูปแบบต่างๆ

-ให้ความรู้ที่แฝงไว้ด้วยสาระและบันเทิง (Edutainment) เช่น ในงานลอยกระทงที่เชียงใหม่ ก็จะมีการแสดงแสงสีของประเพณียี่เป็งในงานดังกล่าวจะมีการนำเสนอข้อมูลและที่มาตลอดจนความสำคัญของการประเพณีดังกล่าวให้แก่กลุ่มเป้าหมายได้รับทราบพร้อมทั้งความบันเทิงตลอดงาน

-ส่งเสริมการตลาดให้กับสินค้า โดยการแสดงตราสินค้าในบริเวณงาน มีการกล่าวขอบคุณตราสินค้าที่ร่วมสนับสนุนงานอันจะเป็นการช่วยให้ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายรู้สึกดีต่อตราสินค้านั้นๆ

-ทำหน้าที่ช่วยในการรวมตัวกันใหม่ (Reunion) ของกลุ่มเป้าหมายโดยให้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อท้องถิ่นนั้นๆ เมื่อมีงานกิจกรรมก็จะเกิดการชุมนุมของสมาชิกในชุมชนอันจะช่วยให้เกิดการเข้าร่วมกันของชุมชนในที่สุด

เป้าหมายสำคัญของการทำกิจกรรมทางการตลาด

- เปิดตัวสินค้าใหม่
- แนะนำสินค้าแก่ตลาดหรือกลุ่มเป้าหมายใหม่
- เพิ่มการตลาดใช้หรือบริโภคสินค้า
- สร้างจุดขึ้นของสินค้าหรือองค์กร
- สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสินค้ากับกลุ่มเป้าหมาย
- สร้างความแตกต่างของสินค้าหรือองค์กรจากคู่แข่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างความภักดีต่อตราสินค้า
- ทำให้องค์กรเป็นส่วนหนึ่งของสังคม
- เพิ่มสัมพันธภาพที่ดีกับร้านค้าในชุมชน

วิธีการตัดสินใจในการเลือกทำกิจกรรมทางการตลาด โดยพิจารณาจากปัจจัยหลักที่สำคัญดังนี้

1. งานกิจกรรมนั้นต้องมีความชัดเจนและมีความหมายมากพอกับสินค้าหรือองค์กร เช่น ถ้าสินค้าเป็นรองเท้านักเรียนก็เลือกทำกิจกรรมกับงานวันเด็กแต่ถ้าสินค้าเป็นรองเท้ากีฬา ก็เลือกทำกิจกรรมกับงานกีฬาต่างๆ และ ถ้าสินค้าเป็นรองเท้าสำหรับวิ่งก็เลือกทำกิจกรรมทางการตลาดกับงานวิ่งมาราธอน เป็นต้น โดยทั้งนี้ การเลือกทำกิจกรรมทางการตลาดจะเน้นความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับประโยชน์ของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญ
2. กิจกรรมนั้นจะต้องไม่ทำให้ตราสินค้าเสียเอกลักษณ์ (Brand Identity) โดยการพิจารณาตราสินค้ากับกิจกรรมเป็นหลัก
3. กิจกรรมนั้นต้องสามารถโน้มน้าว ดึงดูด และกระตุ้นความสนใจของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี เช่น งานเทศกาลกินเจที่ภูเก็ต งานสงกรานต์ที่เชียงใหม่ หรืองานเผาเทียนเล่นไฟที่สุโขทัย ตราสินค้าต่างๆ ต่างก็สนใจที่จะทำกิจกรรมทางการตลาดกับกิจกรรมเหล่านี้ เนื่องจากมีผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายจำนวนมากของสินค้าสนใจและเข้าร่วม ตลอดจนติดตามข่าวสารของกิจกรรม ทั้งนี้ นักกลยุทธ์การตลาดพิจารณากลุ่มเป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญ เช่น สินค้าประเภทโทรศัพท์มือถือ ก็ร่วมกิจกรรมงานประกวดนางสาวเชียงใหม่ได้ ไม่จำเป็นต้องรอเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเท่านั้น เนื่องจากงานดังกล่าว อยู่ในความสนใจของกลุ่มเป้าหมายของสินค้า
4. กิจกรรมนั้นจะต้องมีคุณค่าในความเป็นข่าว และอยู่ในกระแสความสนใจของสื่อมวลชนแขนงต่างๆ โดยจะต้องมีความแปลก ใหม่ ยิ่งใหญ่ หรือโด่งดังจนทำให้สื่อมวลชนสนใจที่จะนำเสนอข่าวสารของกิจกรรมเหล่านั้น จนทำให้ตราสินค้าพลอยมีโอกาสนำเสนอ ไปยังสาธารณชนที่รับสื่อต่างๆ ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายให้กับสื่อมวลชนเหมือนการทำโฆษณา
5. กิจกรรมดังกล่าวต้องสามารถทำหน้าที่ผสมผสานความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการสื่อสารการตลาดเข้าด้วยกันได้อย่างเหมาะสมกลมกลืน เพื่อสนับสนุนกิจกรรม เครื่องมือ และวัตถุประสงค์การตลาดของสินค้าหรือองค์กร อย่างสอดคล้องกัน เช่น โอกาสในการแสดงสินค้า การส่งเสริมการขาย การตลาดโดยตรง การโฆษณา การสื่อสาร ณ จุดซื้อ หรือการจัดโปรแกรมกับร้านค้า เป็นต้น นอกจากนี้ นักสื่อสารการตลาดต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่อาจจะต้องเตรียมการไว้สำหรับการทำกิจกรรมทางการตลาดเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าการติดต่อเชิญกลุ่มเป้าหมาย (Invitations)
- สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ (Accommodation)
- ค่าเดินทางและขนส่ง (Transportation)
- ค่าเช่าสถานที่ (Venue rentals)
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเตรียมการ (Rehearsal costs)
- ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (Food and beverage)
- ค่าดอกไม้สดตกแต่งงานกิจกรรม (Floral arrangements and decor)
- ค่าดนตรี (Music)
- ค่าตกแต่งเวที (Staging)
- ค่าพิธีกร (Speakers)
- ค่าของขวัญ (Gifts)
- ค่าแรง (Labor charges)
- ค่าวัสดุส่งเสริมการตลาด (Promotional material)
- ค่าประกันและรักษาความปลอดภัย (Insurance and security)
- ค่าช่างภาพ (Photographer)
- ค่าเบ็ดเตล็ดอื่นๆ (Miscellaneous) เป็นต้น

ปัจจัยในการพิจารณาในการจัดงาน (Event Marketing)

การจัดงาน หรือที่ ในปัจจุบันเรียกกันว่า อีเวนท์ นั้น กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการจัดงานเปิดตัวสินค้าของแบรนด์ต่างๆ ที่ถือว่าเป็นการทำตลาดที่ได้ผลดีมากที่สุดขณะนี้ โดยความสำเร็จของการตลาดอีเวนท์ โดยเฉพาะที่เป็นอีเวนท์งานแฟร์นั้น จะขึ้นอยู่กับความสามารถของนักการตลาด ในการใช้ประโยชน์จากความโดดเด่นของอีเวนท์นั้นๆ ให้มากที่สุด ซึ่งมีปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา 5 ประการ ได้แก่

-สถานที่ (Location) การเลือกสถานที่ มีผลกับผู้เข้าร่วมงานและส่งผลถึงความสำเร็จของอีเวนท์นั้นๆ เช่น ต้องดูว่ามีถนนเข้าถึงง่ายหรือไม่ การเดินทางด้วยรถประจำทาง สะดวกหรือใกล้สถานีรถไฟฟ้าหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การแข่งขัน (Competition) นักการตลาดต้องโฆษณาและโปรโมตข้อดีของงาน เช่น โชว์จุดเด่น หรือไฮไลต์ของงาน การกล่าวถึงชื่อของคู่แข่งยังทำให้คู่แข่งได้รับการรับรู้มากขึ้น เมื่ออีเวนต์ใดประสบความสำเร็จก็มักจะมีผู้เลียนแบบทั้งโฆษณา, ธีม และลักษณะของงาน

- สภาพอากาศ (Weather) สภาพอากาศอาจมีผลกับผู้ที่เข้าร่วมอีเวนต์ เช่น งานเปิดตัวการแข่งขันกีฬาควรจัดในช่วงเริ่มต้นฤดูใบไม้ร่วง หรือวันที่อากาศสดใส แต่สำหรับอีเวนต์ในร่ม อากาศภายนอกที่เลวร้ายอาจเป็นผลดี เพราะทำให้คนอยากหนีอากาศข้างนอกเข้ามาชมงาน

- ต้นทุน (Cost) คำว่า ฟรี มักนิยมใช้ในอีเวนต์งานแฟร์ต่างๆ เพราะสามารถดึงดูดความสนใจได้ แต่บางครั้งกลยุทธ์ตั้งราคาสูงก็อาจประสบความสำเร็จ ถ้าจะวางตำแหน่งอีเวนต์เป็นงานพิเศษ การใช้บัตรแลกสินค้าก็เป็นกลยุทธ์ที่ดี โดยนักการตลาดอาจหาพันธมิตรร้านค้าปลีกเพื่อแจกจ่ายบัตรแลกสินค้าให้ถึงกลุ่มเป้าหมาย

- รายการบันเทิง (Entertainment) ความสำเร็จของอีเวนต์ขึ้นอยู่กับการตลาดด้านบันเทิงด้วย รายการบันเทิงมีหลากหลายรูปแบบ การแถลงข่าวการข่าวดังก็เป็นการขายที่รวดเร็ว การตลาดอาจต้องใช้ทั้งการประชาสัมพันธ์ โฆษณาหนังสือพิมพ์ สปอควิทยุ และจดหมายตรง

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์

Event Organizer คือ บริษัท หรือ องค์กรที่รับเป็นที่ปรึกษา และ ทำการจัดงานต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยสามารถแบ่งประเภทของหน่วยงานย่อยได้ดังนี้

1. Creative Event คือ ฝ่ายที่ทำหน้าที่คิดออกแบบกิจกรรม หรือ รูปแบบของงานให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า
2. Set Decoration คือ ฝ่ายที่ทำหน้าที่ออกแบบโครงสร้างต่างๆ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่ Creative Event สร้างสรรค์
3. Production คือ ฝ่ายผลิตทำหน้าที่ สร้างโครงสร้างตามที่ Set Decoration ออกแบบ
4. Public relations คือ ฝ่ายที่ทำหน้าที่นำเสนองานสู่สื่อประเภทต่างๆ

โดยโครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด สำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ เป็น โครงการที่เพื่อเพิ่มความสะดวก และ แก้ไขปัญหาในหน่วยงาน
ที่ 2-3

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ในการจัดงาน

ตารางที่ 2.1 ลักษณะสถานที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ (Plaza)

ชื่อสถานที่	บริเวณ สถานที่ตั้ง	ขนาดพื้นที่ ลักษณะผัง	ช่องทางเข้าสู่ พื้นที่จัดงาน	Remark
Siam Paragon	Fashion Hall (1st floor) indoor	450 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมผืนผ้า)	2(h) x 4(l) m	พื้นที่ระเบียง
	Living Hall (3rd floor) indoor	400 ตร. ม. (วงรี)	2(h) x 4(l) m	พื้นที่ระเบียง
Central World Plaza	Central Court indoor	320 ตร. ม. (วงกลม)	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ระเบียง
	Eden indoor	320 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมผืนผ้า)	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ระเบียง
	Forum indoor	400 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมผืนผ้า)	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ปูน
	Heaven on Seven indoor	380 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมผืนผ้า)	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ระเบียง
Siam Center	Atrium 1 indoor	100 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมจตุรัส)	2(h) x 1.5(l) m	พื้นที่ระเบียง
	Atrium 2 indoor	100 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมจตุรัส)	2(h) x 1.5(l) m	พื้นที่ระเบียง
Central Chidlom	Piano Hall indoor	10*4.50 m	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ระเบียง
The Emporium	Fashion Hall 1st Floor indoor	330 ตร. ม. (สี่เหลี่ยมผืนผ้า)	2(h) x 1.2(l) m	พื้นที่ระเบียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ลักษณะสถานที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ (Hotel)

ชื่อสถานที่	บริเวณ สถานที่ตั้ง	ขนาดพื้นที่ ลักษณะผัง	ช่องทางเข้าสู่ พื้นที่จัดงาน	Remark
Millennium	Grand Ballroom	630 ตร. ม.		พรมอัด
Hilton BKK		(สี่เหลี่ยมผืนผ้า)		พรมอัด
Oriental Hotel	Ballroom	520 ตร. ม.		พรมอัด
Penin sula	Sakuntala	520 ตร. ม.		พรมอัด
		(สี่เหลี่ยมผืนผ้า)		
Menam	Wang Matcha Room	8.32x16.6 m		พรมอัด
		(สี่เหลี่ยมผืนผ้า)		

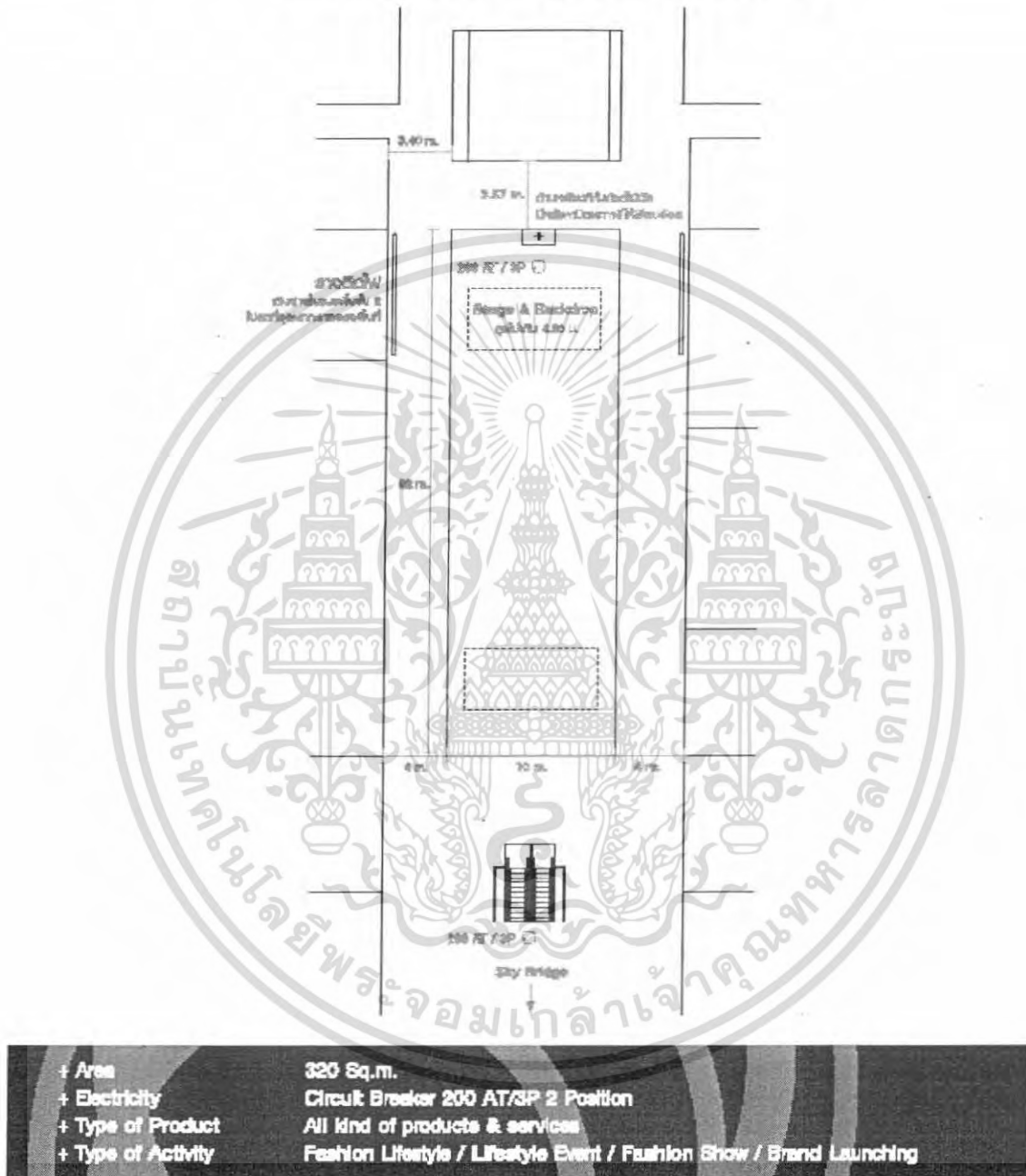
จากตารางที่ 2.1 และ 2.2 สรุปได้ว่ามีรูปแบบของพื้นที่จัดงาน 4 รูปทรง คือ

- สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- วงกลม
- วงรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zone Eden

+ Gateways from SkyBridge & The Offices at CentralWorld



centralworld

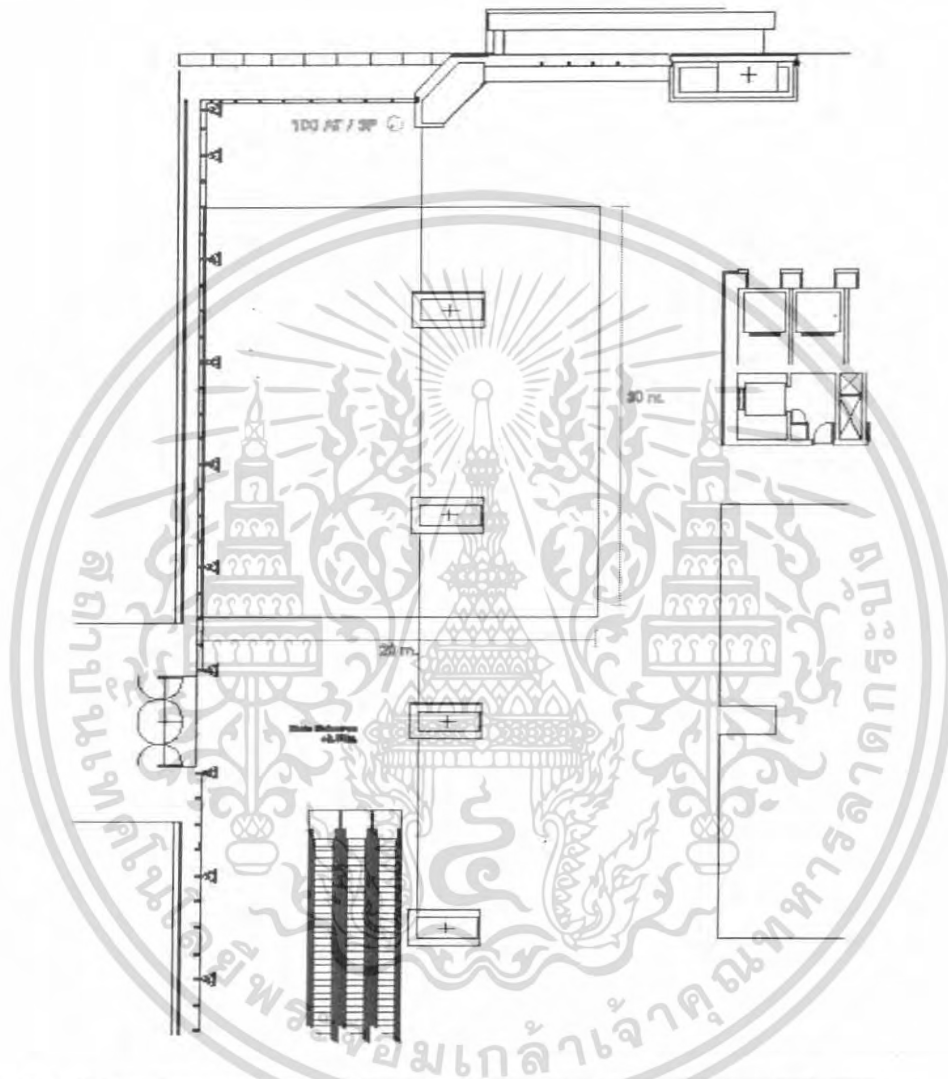
ภาพที่ 2.1 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zone

The LOBBY

- + Stunning Five - Storey High Open Sky Lobby + Connects to SkyBridge
- + Connects to The Shops at CentralWorld

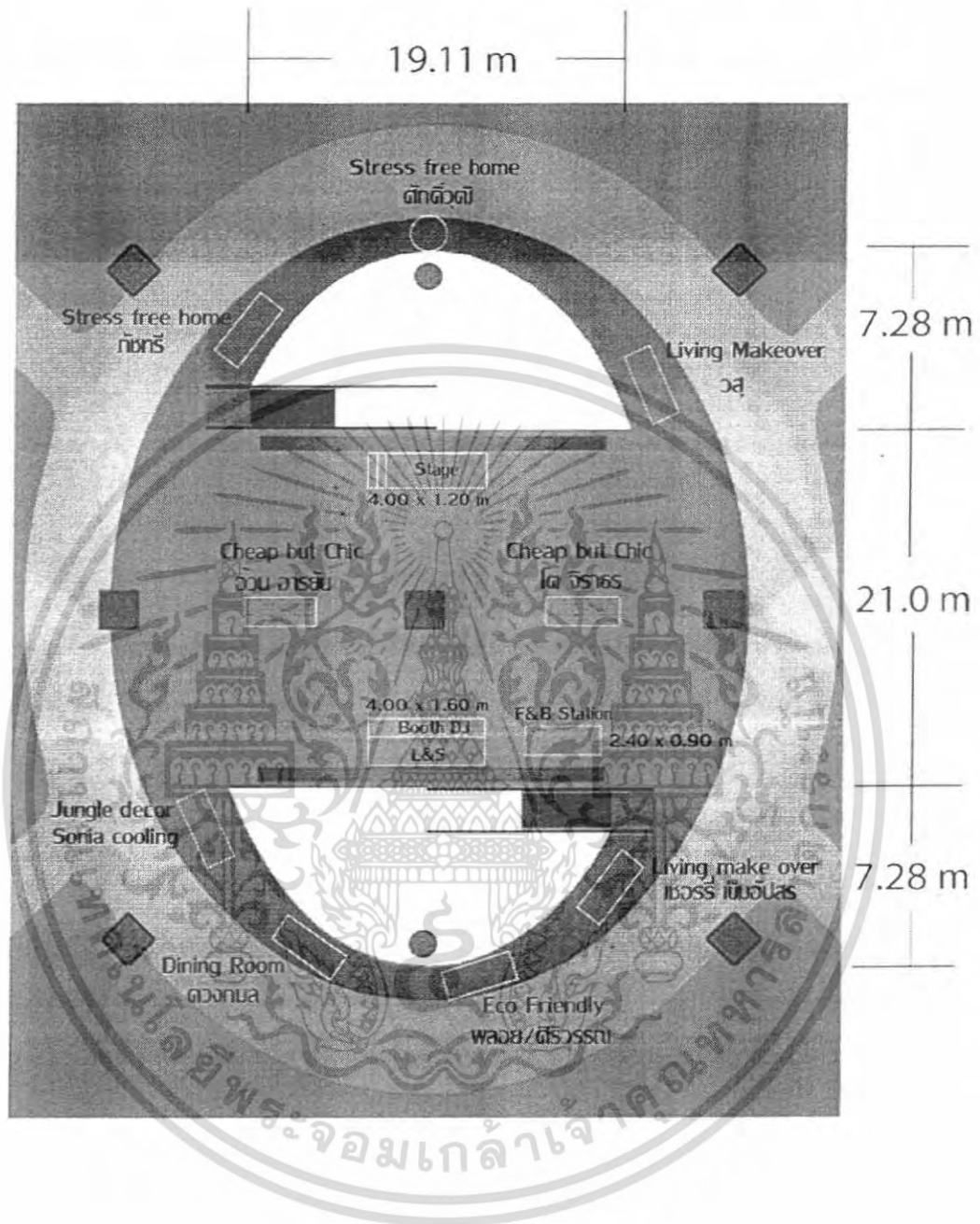


+ Area	400 Sq.m.
+ Electricity	Circuit Breaker 100 AT/3P 1 Position
+ Type of Product	All kind of products & services
+ Type of Activity	Art Exhibition / Press Conference

centralworld

ภาพที่ 2.2 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงสี่เหลี่ยมจตุรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 แผนผังตัวอย่างพื้นที่รูปทรงวงรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างข้อกำหนดในการจัดงานส่งเสริมการขาย (Central)

1. ผู้จัดงานต้องติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการขายก่อนวันงานอย่างน้อย 10 วัน พร้อมรายละเอียดของการติดตั้งอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ และระบุจำนวนที่แน่นอนให้ศูนย์ฯ พิจารณาล่วงหน้าก่อนวันจัดงาน ไม่น้อยกว่า 15 วัน ทั้งนี้ การจัดสถานที่จะต้องไม่กีดขวางทางเดิน และไม่บังหน้าร้านค้าต่าง ๆ
2. ผู้จัดงานต้องส่งตัวอย่างแบบสอบถามในการทำวิจัย ให้เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการขายก่อนวันงาน อย่างน้อย 7 วัน เพื่อให้ผู้อำนวยการศูนย์ฯ การค้าพิจารณาอนุมัติ ก่อนทำการวิจัย
3. ผู้จัดงานต้องแลกบัตรทำวิจัยที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ชั้น 1 ก่อนเข้าทำวิจัยและติดบัตรอนุญาตตลอดเวลา หากตรวจพบว่าไม่ติดบัตรอนุญาต รปภ.สามารถระงับการทำวิจัยของบุคคลผู้นั้นได้
4. การใช้สถานที่ให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ คือ กว้าง 2 เมตร ยาว 6.5 เมตร เว้นพื้นที่จัดงานห่างจากประตูทางเข้า-ออก 2.5 เมตร และต้องปฏิบัติตามที่ระบุในสัญญา
5. การจัดทำฉากหรือห้อง ให้จัดทำภายในพื้นที่ โดยไม่ให้กีดขวางทางเดินหรือบังร้านค้าต่าง ๆ ประตูทางเข้าออก โดยมีความสูงไม่เกิน 2 เมตร เป็นแบบมาตรฐาน
6. ประตูสำหรับอนุญาตคนของ เข้า-ออก คือประตู I C เปิดตลอด 24 ชั่วโมง ขอให้มาติดต่อกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยก่อนเข้าติดตั้งงาน เจ้าหน้าที่ทำวิจัยจะต้องอยู่บริเวณงานหรือรัศมี 2 เมตร จากพื้นที่จัดงานเท่านั้น
7. การจัดทำฉากหรือผนังหลังห้องหรือหลังเวที ต้องเก็บงานให้เรียบร้อยทุกด้านทุกมุมและต้องตกแต่งให้สวยงาม โดยการพันลวดลายให้เรียบร้อย สวยงาม โดยขอให้ส่งแบบมาเพื่อพิจารณาล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วัน
8. การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักมากต้องจัดพรมปูพื้นทุกครั้ง
9. การวางเอกสารหรือสินค้าในการออกงานให้จัดทำห้อง, ตู้หรือชั้นวางให้เรียบร้อย
10. ห้ามผู้จัดงาน รับประทานอาหารในพื้นที่จัดงาน
11. ห้ามลากของหนักทุกชนิด บนพื้น
12. ห้ามตอกตะปู หรือใช้วัสดุยึดพื้นอื่น ๆ ห้ามทาขาวางหรือสารใด ๆ เพื่อการยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ กับพื้น โดยเด็ดขาด
13. ห้ามใช้อุปกรณ์ใด ๆ ยึดเวที , ต้นไม้ , กระจ่าง , เสา , ผนัง และระเบียบในศูนย์การค้าฯ
14. เก็บงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่สามารถเดินสะดวกได้ ให้เรียบร้อย เช่น สายไฟ , สายโทรศัพท์
15. การใช้กระแสไฟฟ้า ผู้จัดงานต้องเตรียมอุปกรณ์ลากสายไฟฟ้ามาเอง โดยทางศูนย์ฯ มีจุดเบรกเกอร์ให้หากผู้จัดงานต้องใช้กระแสไฟฟ้ามากให้แจ้งล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. การเคลื่อนย้ายและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องทำให้เสร็จก่อนเวลา เปิด-ปิด ของศูนย์การค้า

17. ผู้จัดการต้องจัดเจ้าหน้าที่ ดูแลบริเวณจัดงานตามเวลา เปิด-ปิด ของศูนย์ฯ ทุกวัน ตลอดการจัดงาน
 ดังนี้เวลาเปิด-ปิด วันอาทิตย์ - วันพฤหัสบดี และวันหยุดราชการ 10.00 น. - 21.00 น.

วันศุกร์ - วันเสาร์ 10.00 น. - 22.00 น.

18. อนุญาตให้เข้าติดตั้งงานและตกแต่งสถานที่ก่อนวันงาน 1 วัน ตั้งแต่เวลา 21.00 น. - 7.00 น.

และอนุญาตให้หรือถอนงานในวันสุดท้ายของการจัดงาน ตั้งแต่เวลา 21.00 น. - 7.00 น.

19. หลังจากงานสิ้นสุดลงแล้ว ทางผู้จัดการเก็บงาน ไม่เรียบร้อยจะต้องเสียค่าปรับอย่างน้อย 500 บาท ต่ออุปกรณ์ 1 ชิ้น

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการขนส่ง

ข้อมูลประกอบที่เกี่ยวกับขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

ความกว้าง ความกว้างวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ (ไม่รวมชั้นที่ยื่นออกมาจากตัวรถ เช่น บานพับ และ สิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ไม่รวมกระจกเงาสำหรับมองหลังทั้งนี้ทั้งตัวถัง และ ส่วนประกอบของตัวถังต้องไม่ยื่นออกมาเกินขอบข้างล้อด้านนอกเกิน 15 เซนติเมตร

ความสูง ความสูงวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของตัวถังของพิกอร์ป ต้องไม่เกิน 2.00 เมตร เว้นแต่รถยนต์ตู้บรรทุกที่มีความกว้างที่สุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ให้มีความสูงได้ไม่เกิน 3.80 เมตร

ความยาว ความยาววัดจากกันชนหน้า ถึงส่วนท้ายสุด ตามชนิดของรถดังนี้

-รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ	ยาว	4.10-4.50 เมตร
-รถบรรทุกขนาดใหญ่ 6 ล้อ	ยาว	4.60-5.50 เมตร
-รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ	ยาว	5.10-5.50 เมตร
-รถพ่วงยาวสูงสุด	ยาว	800 เมตร
-รถชนิดสองเพลา	ยาว	10 เมตร
-รถชนิดสามเพลา หรือ มากกว่า	ยาว	10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ขนาดของรถ และ น้ำหนัก

ชนิดของรถบรรทุก	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)
ขนาดกลาง 6 ล้อ	4.10-4.50	2.00-2.10	3000	2500
ขนาดใหญ่ 6 ล้อ	4.60-5.00	2.15-2.30	5000	4200
ขนาดใหญ่ 10 ล้อ	5.10-5.50	2.30-2.50		

ตารางที่ 2.4 มิตติความจุของรถประเภทต่างๆ

ชนิดของพาหนะ	ความยาว(เมตร)	ความกว้าง(เมตร)	ความสูง(เมตร)
รถกระบะ 4 ล้อ	1.80	1.50	1.50
รถบรรทุก 4 ล้อ	3.20	2.00	2.00
รถบรรทุก 6 ล้อ	4.40	2.00	2.00
รถบรรทุก 10 ล้อ	5.00	2.00	2.00

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถ และ สรีระของมนุษย์

2.5.1 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (Force and Power Capacity of Human)

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพจิตใจและความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดถึงค่าเฉลี่ยว่า กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูล เฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 1.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดในการออกแรงทำงานเช่นยกน้ำหนัก หรือจุกลากของ ถ้าวัดคนนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของคนในการบังคับจุกลาก หรือออกแรงกระทำใด ๆ ก็ตาม โดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง 5 แล้วประมาณว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานในช่วงเวลานั้น ๆ หรือออกกำลังแรงแต่ช่วงน้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ทั้งนี้สุดแต่ชนิดของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็ยังต้องมีขอบเขตชัดเจน งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่สามารถทำได้โดยตรง ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพจิตใจปรกติร่างกายที่ปรกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังมือออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังแรงม้า ภายใน 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้วยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย โดยทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

- ยก (Lifting)
- ผลัก (Pushing)
- ดึง (Pulling)
- หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากันบางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกของของหนักได้ อย่างนี้เป็นต้น

ในการที่จะมุ่งเน้นความสามารถในการออกแรงยกของมนุษย์เพื่อใช้ในการออกแบบส่วนช่วยในการยก ซึ่งความสามารถในการออกแรงยก มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการออกแรงดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของที่ยก

- ตำแหน่งการวางของ ของที่จะยกว่าอยู่ในตำแหน่งที่สามารถยกได้ง่ายหรือไม่
- รูปร่างของ ของที่ยก
- ความสูงที่จะทำการยก
- น้ำหนัก และระยะทาง โดยเฉลี่ยของ ของที่จะยก
- ความสัมพันธ์กันระหว่างจุดกึ่งกลางน้ำหนักของ ของที่จะยกกับส่วนมือจับ
- ความถี่ในการยก และระยะทางที่ทำการยกในช่วงเวลาทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัจจัยลักษณะทางกายภาพของคนยก

- เพศ และ อายุ ของคนที่ทำการยก
- ขนาดสัดส่วนของคนที่ จะทำการยก (เช่น ความแขนยาว สมดุลของร่างกาย)
- สภาพความพร้อม ความสมบูรณ์ของร่างกาย
- ประสบการณ์ และ การฝึกฝน

3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

- สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ, ความชื้น, การระบายอากาศ)
- ความมั่นคงของพื้นที่ยืนเมื่อทำการยก
- ส่วนที่สำคัญที่สุดของท่าทางการยก คือ ระยะห่างระหว่างจุดวางเท้า กับส่วนมือจับในการออกแรงยกของ โดย ซึ่งโดยปกติคนเราออกแรงยกได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อจุดจับที่ทำการยก อยู่ในแกนแนวตั้งเดียวกับกับร่างกาย เช่นท่า ในการแข่งขันกีฬาขว้างน้ำหนัก
- ความสูงที่เหมาะสมที่สุดในการยก คือความสูงของปลายนิ้วจากระดับพื้น โดยเมื่อปล่อยแขนตก แขนข้างกับลำตัว
- น้ำหนักที่มากที่สุดในการยกหรือเคลื่อนย้ายสำหรับคน ๆ เดียว ในระยะทางทั่วไป จะหนักประมาณ 27 กก.และ 35 กก. สำหรับการเคลื่อนย้ายในระยะทางสั้น ๆ

นอกจากเงื่อนไขต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการออกแรง ดึงได้ซึ่งแรงข้างต้นแล้วลักษณะท่าทางในการยกขนาด มิตติของสิ่งของที่จะยก ความสูงที่ยก และน้ำหนักของสิ่งของลงนั้น มีผลสัมพันธ์กัน ในการออกแรงยก (Lifting) ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักของที่ยกได้โดยปกติของคนทั้งหญิง – ชาย โดย

เฉลี่ยระยะความสูงที่ยก

น้ำหนักของที่ยกได้ปกติ (กก.)	ความสูงที่ยก (เซน.)
14	152
19	122
32	91.5
57	61
66	30.5

น้ำหนักโดยเฉลี่ยที่คนเราสามารถออกแรงยกได้โดยปกติด้วยข้างเดียว หรือ มือ 2 ข้าง หรือแบกด้วยหลัง ด้วยท่าการยกที่ถูกต้อง น้ำหนักเฉลี่ยที่สามารถทำได้อย่างปลอดภัย

-ของผู้ชายโดยเฉลี่ย 27.2 กก.

-ของผู้หญิงโดยเฉลี่ย 18.1 กก.

ความแข็งแรงของมือคนที่ทนต่อการยกของ ผู้ชายยก 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 59.3 ทนได้ 63.1 วินาที ส่วนหญิงยกของ 2 มือ โดยของมีน้ำหนัก 35.5 กก. ทนได้ 73.9 วินาที ข้อมูลจาก The Measure of man and woman, Human Factors in Design, Henry Dreyfuss และ Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates New York)

ในการออกแรงยก (Lifting) โดยใช้เพียงกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง (การยกเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลายส่วน ได้แก่ Back Rest, Extensor muscles, Biceps, กล้ามเนื้อมือ (แรงบีบมือ) กล้ามเนื้อขา (แรงเหยียบ ขาสามารถยกน้ำหนักได้ไม่เท่ากัน

นอกจากแรงยกแล้วแรงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนี้ ได้แก่แรงผลัก โดยที่ความสามารถของคน สมบูรณ์อายุ 19-45 ปีในการเข็นน้ำหนักมากที่สุด ในพื้นราบอย่างสบายๆ ได้ไม่เกิน 250 กิโลกรัม

-ปกติคนมีแรง 75 วัตต์ หรือ 0.1 กำลังม้า

-แรงงานสูงสุด 2 กำลังม้าใน 10 วินาที

-350 วัตต์ ใน 1 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ขนาดสัดส่วนของคนไทย

ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี

รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก ความสูงข้อศอก
6	ความสูงใต้เป้า
7	ความสูงกลางหัวเข่า
8	ความสูงหน้าอก
9	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก (ขณะงอ) ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้ที่นั่ง-ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้ที่นั่ง-ตา
15	ความสูงระดับพื้ที่นั่ง-ปุ่มไหล่
16	ความสูงระดับพื้ที่นั่ง-ข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้ที่นั่ง-ต้นขา
18	ความสูงจากพื้ที่นั่ง-ตอนบนของเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิงอายุ 20-49 ปี (ต่อ)

รหัส	ตำแหน่ง
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างของไหล่ (ขณะนั่ง)
22	ความกว้างของสะโพก (ขณะนั่ง)
23	ความกว้างของข้อศอก(กางออกในแนวระดับ)
24	ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า

ตารางที่ 2.7 แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทย ช่วงอายุ 20-49 ปี (เซนติเมตร)

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	MAX	MIN	MEAN	MAX	MIN	MEAN
1	185.6	148.1	166.5	172.5	136.5	153.3
2	176.5	136.9	155.1	160.0	124.4	142.6
3	154.3	119.5	136.2	144.0	103.9	125.5
4	90.0	57.3	73.2	83.4	57.8	68.8
5	119.4	89.0	104.0	110.5	68.5	95.8
6	97.7	63.2	76.4	82.4	57.0	69.7
7	64.3	34.0	45.3	47.8	32.4	40.6
8	31.2	12.0	21.5	32.5	16.1	20.9
9	44.8	27.4	39.0	39.9	26.2	31.1
10	43.3	25.2	32.8	38.3	24.0	29.4
11	81.7	48.9	62.6	72.3	40.0	56.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทย ช่วงอายุ 20-49 ปี (เซนติเมตร) (ต่อ)

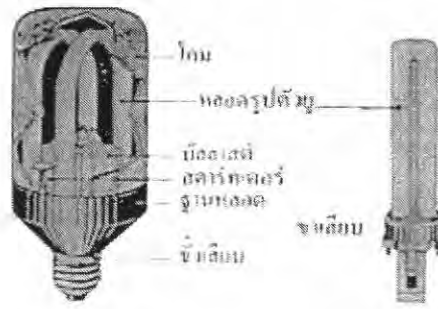
รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	MAX	MIN	MEAN	MAX	MIN	MEAN
12	64.8	34.1	44.8	52.4	30.0	39.1
13	99.8	38.0	87.3	91.5	70.3	80.6
14	95.4	57.3	67.2	80.0	60.5	69.6
15	89.6	44.5	57.8	69.5	44.8	55.1
16	43.9	16.2	24.0	33.5	12.8	21.6
17	24.4	16.4	14.8	18.1	10.6	13.5
18	74.5	35.2	52.3	55.7	36.1	48.3
19	52.4	24.9	41.5	48.5	32.2	37.8
20	47.4	24.9	40.6	40.3	28.2	36.5
21	57.2	34.0	44.2	47.5	29.0	38.3
22	45.4	22.0	33.4	42.0	20.5	32.9
23	101.5	38.2	88.1	93.2	69.0	80.3
24	55.3	24.4	47.8	44.2	22.6	31.2

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

2.6.1 ชนิดของหลอดไฟ และ วิธีการติดตั้ง

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์¹ เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็กที่ได้มีการพัฒนาขึ้น มาเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานและเพื่อใช้แทนหลอดไส้ที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม มีขนาด กระทัดรัดและมีกำลังส่องสว่างสูง หลอดชนิดนี้เหมาะสมในการให้แสงสว่างทั่วไปที่ต้องการความสวยงาม มีอายุการใช้งานนานกว่าหลอดไส้ประมาณ 8 เท่า หรือ 8,000 ชั่วโมง และการใช้พลังงานของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์จะน้อยกว่าหลอดไส้ประมาณ 4 เท่า ปัจจุบันหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มี 2 ชนิด คือ

¹ media.deqp.go.th

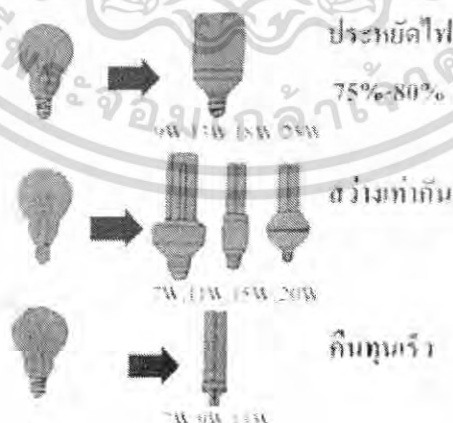


ภาพที่ 2.4 หลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายใน

- หลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายในชนิดแกนเหล็ก คือ หลอดฟลูออโรสแตตที่ได้อิฐรวมเอาบัลลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์อยู่ภายใน ผลิตขึ้นมาแทนหลอดไส้ สามารถนำไปสวมกับขั้วหลอดไส้ชนิดเกลียวได้ทุกดวงได้ทันที ลักษณะของหลอดภายในเป็นหลอดฟลูออโรสแตตขนาดเล็กเป็นแท่งแก้วโค้งเป็นรูปตัวยูมีเปลือกเป็นโคม ทรงกระบอก มีขั้วบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ปิดผนึกรวมกันอยู่ในชั้นเดียวกับกับตัวหลอด

- หลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายในชนิดอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเหมือนหลอดฟลูออโรสแตตบัลลาสต์ ภายในชนิดแกนเหล็ก จะต่างกับที่เป็นหลอดประหยัดไฟขนาดเล็กที่ไม่มีโคมกระบอก ผลิตด้วยเทคโนโลยีล่าสุด ในการทำบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งพัฒนารูปแบบของหลอดให้ประหยัดและมีขนาด กระทัดรัดขึ้นกว่าเดิม ตัวหลอดเป็นแท่งแก้วโค้งเป็นรูปตัวยูหลายชุดและใช้เทคนิคพิเศษเชื่อมต่อกัน หลอด ชนิดนี้จะติดทันทีโดยไม่กระพริบ

หลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายนอก ใช้หลักการเช่นเดียวกับหลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายใน แตกต่างกับที่หลอดคอมแพคต์ฟลูออโรสแตตภายนอก สามารถเปลี่ยนเฉพาะตัวหลอดได้ ในการติดตั้งใช้งานจะต้องมีขาเสียบเพื่อใช้กับบัลลาสต์ที่แยกออก หรือขาเสียบที่มีขั้วบัลลาสต์รวมอยู่ด้วย



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงชนิดของหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (แกนเหล็ก)

1 ยี่ห้อ	2 ใช้ไฟ วัตต์	3 ประสิทธิ ผลไฟ (%)	4 ความสว่าง (ลูเมน)	5 อัตราส่วนควา สว่าง ต่อการกิน ไฟ(ลูเมน 1 วัตต์)	6 ราคา	7 อายุการใช้ งานเฉลี่ย (ชั่วโมง)	8 ราคา/อายุ การใช้งาน (บาท/ ชั่วโมง)	9	
								ขนาดรูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ฟิลิปส์	9(40)	75	450	50	510	8,000	0.06	สูง 148 φ 73	460
SL(WW,DL)	13(60)	75	650	50	515	8,000	0.06	สูง 158 φ 73	470
อีตาซี	15(60)	70	570	38	340	6,000	0.05	สูง 180 φ 76	530
CF15E(DL)	15(60)	70	640	42	340	6,000	0.05	สูง 180 φ 76	530
เนชั่นเนล	16(60)	67	N/A	-	380	9,000	0.04		
T1(DL)	16(60)	67	N/A	-	430	9,000	0.05	N / A	N / A
T16(WC)	18(75)	75	900	50	520	8,000	0.06	N / A	N/A
ฟิลิปส์	20(75)	70	730	36	340	6,000	0.05	สูง 168 φ 73	540
SL(WW,DL)	20(75)	70	850	42	340	6,000	0.05	สูง 180 φ 76	530
อีตาซี	25(10)	75	1,200	48	590	8,000	0.07	สูง 180 φ 76	530
CF20E(DL)								สูง 178 φ 73	580
CF20E(WW)									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (อิเล็กทรอนิกส์)

1 ชื่อ	2 ใช้ไฟ(วัตต์)	3 ประหัด ลไฟ (%)	4 ความสว่าง (ลูเมน)	5 อัตราส่วนความ สว่าง ต่อการกิน ไฟ(ลูเมน / วัตต์)	6 ราคา	7 อายุการใช้ งานเฉลี่ย (ชั่วโมง)	8 ราคา/ อายุการ ใช้งาน (บาท/ ชั่วโมง)	9	
								ขนาดรูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ออสมรเม Deluxe EL	7(40)	80	400	57	610	8,000	0.07	N/A	N/A
ฟิลิปส์ PLC(WW,DL)	9(40)	80	400	44	700	8,000	0.09	128 (H)54	78
ฟิลิปส์ PLC(WW,DL)	11(60)	80	600	55	700	8,000	0.09	สูง 128 (H)54	85
ออสมรเม Deluxe EL	11(60)	80	600	55	610	8,000	0.07	N/A	N/A
ฟิลิปส์ PLC(WW,DL)	15(75)	80	900	60	750	8,000	0.09	สูง 128 (H)54	100
ฟิลิปส์ PLC(WW,DL)	15(75)	80	900	60	648	8,000	0.08	N/A	N/A
ออสมรเม Deluxe EL	20(90)	78	N/A		520	9,000	0.06	N/A	N/A
เนชั่นแนล EFD	20(10)	80	1,200	60	750	8,000	0.09	สูง 128 (H)54	108
ฟิลิปส์ PLC(WW,DL)	20(10)	78	1,200	60	620	8,000	0.08	N/A	N/A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 แสดงคุณสมบัติหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์ (หลอดกลม)

1 ยี่ห้อ	2 ใช้ไฟ(วัตต์)	3 ประ หัด ไฟ (%)	4 ความสว่าง (ลูเมน)	5 อัตราส่วนความ สว่าง ต่อการกิน ไฟ(ลูเมน เ วัตต์)	6 ราคา	7 อายุการใช้งาน เฉลี่ย (ชั่วโมง)	8 ราคา/ อายุการ ใช้งาน (บาท/ ชั่วโมง)	9	
								ขนาดรูปร่าง (มม.)	น้ำหนัก (กรัม)
หลอดบัลลาสต์ภายใน ชนิดหลอดกลม									
เนชั่นแนล									
EFG 20GX	16(60)	73	N/A	-	380	9,000	0.04	N/A	N/A
EFG27GX(DL)	20(90)	78	N/A	-	715	8,000	0.08	N/A	N/A
หลอดบัลลาสต์ ภายนอก									
ออสแรม									
Dulux S	27(10)	78	N/A	-	768	9,000	0.08	N/A	N/A
ฟิลิปส์	5(25)	60	250	50	120	8,000	0.01	N/A	N/A
PL-S(WW,DL)								สูง 138 หลอดขาว	ประมาณ
ออสแรม	7(40)	80	400	57	120	8,000	0.01	95	50
Dulux S								N/A	N/A
ฟิลิปส์	7(40)	70	400	57	120	8,000	0.01	สูง 168 หลอดขาว	ประมาณ
PL-S(WW,DL)								127	50
ออสแรม	9(60)	80	600	66	120	8,000	0.01	N/A	N/A
Dulux S	9(60)	75	600	66	120	8,000	0.01	สูง 238 หลอดขาว	N/A
ฟิลิปส์	11(75)	80	900	82	160	8,000	0.02	196 N/A	
PL S(WW,DL)									
ออสแรม	11(75)	80	900	-			0.02		
Dulux S									

ตารางนี้แยกกลุ่มหลอดไฟออกเป็น 4 กลุ่มคือ หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ตรง) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (วงกลม) และหลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์

1. ยี่ห้อ

ในหลอดไส้มีข้อมูลอยู่เพียง 2 ยี่ห้อคือฟิลิปส์และออสแรม แยกกลุ่มตามประเภทเป็นหลอดแก้วใส แก้วฝ้าและหลอดสี หลอดฟลูออเรสเซนต์ (ตรง) แยกกลุ่มตามโทนสีหลอดเป็นสีเคย์ไลต์และวอร์มไวต์ หลอดวงกลมมีแต่โทนสีเคย์ไลต์ และหลอดคอมแพ็คฯ แยกกลุ่มเป็นหลอดบัลลาสต์ภายนอก ทุกกลุ่มเรียงตามเรียงตามขนาดการกินไฟ (วัตต์) กรณีที่วัตต์เท่ากันก็เรียงตามลำดับตัวอักษรภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ไฟ (วัตต์)

ในกลุ่มของหลอดคอมแพ็คต์ฯ หลอดออกรสเซนส์ ตัวเลขในวงเล็บบ่งบอกว่าหลอดนั้น ๆ สามารถใช้แทนหลอดไส้ขนาดกี่วัตต์

3. ประหยัดไฟ

ตารางช่องนี้มีเฉพาะในหลอดคอมแพ็คต์ฯ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนว่าสามารถประหยัดไฟไปได้กี่เปอร์เซ็นต์

4. ความสว่าง (ลูเมน)

บอกกำลังส่องสว่างของหลอดไฟทุกรุ่น N/A หมายถึง ไม่มีข้อมูลบอกไว้

5. อัตราส่วนความสว่างต่อการกินไฟ (ลูเมน/วัตต์)

เป็นการคำนวณว่า หลอดไฟรุ่นใดให้ค่าลูเมนต่อวัตต์สูงสุด ซึ่งถ้าค่าสูงก็หมายถึงหลอดไฟมีประสิทธิภาพดีบางช่องมีเครื่องหมาย “-” แสดงว่า ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากไม่ทราบความสว่าง

6. เป็นราคาขายปลีกทั่วไปที่คิดไว้ข้างกล่องของหลอดไฟ ไม่ว่าจะซื้อที่ไหนก็ควรจะได้ราคาเท่ากัน ยกเว้นหลอดคอมแพ็คต์ฯ ซึ่งเป็นสินค้าสั่งเข้า ไม่มีราคาคิดไว้ ราคาที่นำมาแสดงไว้เป็นราคาขายปลีกตามห้างสรรพสินค้าราคาในท้องตลาดไม่น่าจะแตกต่างไปจากนี้มากนัก

7. อายุการใช้งานเฉลี่ย (ชั่วโมง) และราคาต่ออายุเฉลี่ย

เป็นอายุเฉลี่ยที่ได้จากผลจากข้างกล่องของหลอดไฟนั้น ๆ สำหรับช่อง 7 ราคา ต่ออายุเฉลี่ย จะเป็นข้อมูลที่จะบอกให้ทราบว่าหลอดไฟหลอดใดราคาถูกกว่าค่านี้ยิ่งแสดงว่าหลอดไฟราคาถูก

8. ขนาด รูปร่าง, น้ำหนัก

ถ้าเป็นหลอดทั่ว ๆ ไปอาจจะไม่สำคัญมากนัก เพราะหลอดแบบเดียวกัน แต่ต่างยี่ห้อมักจะผลิตออกมาให้มีขนาดเท่ากัน น้ำหนักก็ใกล้เคียงกันจึงอาจจะไม่มีรายละเอียดบอกไว้ใช้เครื่องหมาย “-” แทน แต่ในหลอดคอมแพ็คต์ฯ จำเป็นต้องมีรายละเอียดเหล่านี้ เพราะหลอดบางแบบต้องนำไปใช้ร่วมกับโคม การทราบขนาดที่แน่นอน จะทำให้เลือกซื้อได้ตรงตามความต้องการมากขึ้น จะเห็นว่าบางยี่ห้อใส่ N/A ไว้ แสดงว่าไม่มีข้อมูลตัวนี้อยู่ ดังนั้นก่อนตัดสินใจซื้ออาจต้องไปดูตัวหลอดก่อน หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลอด

หมายเหตุ

- หลอดไส้ฟลูออโรเซสเซอร์ให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ธรรมดา 35%
- หลอดไส้ฟลูออโรเซสเซอร์ชนิดต่าง ๆ ใช้ตัวย่อเป็นอักษรอังกฤษ คือ W = สีขาว G = สีเขียว, B = สีฟ้า, Y = สีเหลือง, O = สีส้ม, P = สีชมพู เท่ากับหลอด 20 และ 40 วัตต์ ตัวหลอมจึงผอมกว่า
- สัญลักษณ์ WW, WC หมายถึง หลอดโคมสีวอร์มไวต์, DI, หมายถึง โคมสี daylight

คำนวณความสว่าง

ตามหลักวิชาการแล้วเราใช้สูตร ในการคำนวณหาความสว่างในแต่ละห้อง ดังนี้คือ

ความสว่าง (ลูเมน) = ค่าความสว่างมาตรฐาน (ลักซ์) X พื้นที่ (ตารางเมตร)

สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ X ค่าการบำรุงรักษา

สัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์เป็นค่าคงที่ แปรตามความสูงของเพดานเหนือพื้น-เพดานสูง 2.5-3.5 เมตร จะมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.6-0.4

ค่าการบำรุงรักษา คิดละเอียดไปถึงขั้นที่ว่า ถ้ารักษาความสะอาดหลอดไฟบ่อย ๆ หลอดไฟจะสว่างมาก ให้อัตราในเกณฑ์นี้คือ บำรุงรักษาดี = 0.8 บำรุงรักษาปานกลาง = 0.7 บำรุงรักษาต่ำ = 0.6

สำหรับบ้านอยู่อาศัยทั่วไปค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์ควรจะทำกับ 0.6 และอนุโลมให้มีการบำรุงรักษาดีให้ค่าการบำรุงรักษาเท่ากับ 0.8

ดังนั้นค่าความสว่างที่จะคำนวณได้จึงขึ้นกับพื้นที่ของห้องเป็นหลัก เพราะค่าที่เหลือเป็นค่าคงที่หมดแล้ว ยกตัวอย่าง ห้องนอนขนาด 20 ตารางเมตร ต้องการทราบว่าควรคิดไฟที่มีความสว่างกี่ลูเมน ตามสูตรที่จะได้ว่า

$$\text{ความสูงสว่าง (ลูเมน)} = 50 \times 20 \times 0.8 \times 0.6 = 2,083 \text{ ลูเมน}$$

นำความสูงลูเมนที่ได้ไปเทียบกับตารางคอนทราสต์ว่าต้องใช้หลอดไฟขนาดกี่วัตต์ ปรากฏว่าถ้าใช้หลอดฟลูออโรเซสเซอร์ขนาด 36 วัตต์ก็อาจจะสว่างมากไป เปลี่ยนมาใช้หลอด 18 วัตต์ได้ความสว่างครึ่งหนึ่งแล้วอาจจะเพิ่มความสว่างเฉพาะที่เช่น ที่หัวเตียงเพื่อจัดการให้ได้ความสว่างที่เหมาะสม

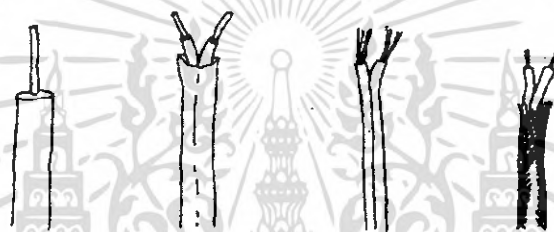
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้า คือ อุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยกระแสไฟฟ้าจะเป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า

สายไฟประกอบด้วยโลหะซึ่งยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า มีฉนวนไฟฟ้าหุ้มอยู่เพื่อไม่ให้สายไฟฟ้าแตะกันซึ่งทำด้วยพีวีซีหรือยาง เช่น ที่ใช้ตามบ้าน และบางชนิดอาจด้วยสารเคมี ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นฉนวน เช่น ที่ใช้ในการทำหม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ ไดนาโม รวมทั้งเป็นส่วนประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไปมีชื่อบริษัทและอักษรกำกับด้วย เช่น 250 V 60°C P.V.C 2 x 1.0 SQ.mm หมายความว่า สายไฟนี้ใช้ความต่างศักย์สูงสุดไม่เกิน 250 โวลต์ ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่เกิน 60 °C สายไฟนี้ใช้ P.V.C หุ้มเป็นฉนวน ภายในเป็นสายไฟ 2 เส้นคู่กัน โดยแต่ละเส้นมีพื้นที่หน้าตัดเส้นละ 1.0 ตารางมิลลิเมตร (mm²)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

สายไฟฟ้าต่างชนิดและต่างขนาดกัน ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านมากน้อยต่างกัน ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆดังนี้

ตัวนำไฟฟ้า คือ สารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เงิน (Ag) ทองแดง (Cu) ทองคำ (Au) อะลูมิเนียม (Al) และสังกะสี (Zn)

ฉนวนไฟฟ้า คือ สารที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ ตัวอย่างเช่น แก้ว ไม้ ยาง พลาสติก เป็นต้น

ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึง สมบัติของตัวนำที่ยอมมีการต่อต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า หน่วยของความต้านทาน คือ โอห์ม (Ω)

ความนำไฟฟ้าของความต้านทานไฟฟ้า เป็นส่วนกลับซึ่งกันและกัน หรือ ส่วนกลับของความต้านทาน (1/R) เรียกว่า ความนำไฟฟ้า ตัวอย่าง ลวดตัวนำที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ยาก เรียกว่า ความนำไฟฟ้า

มาก หรือเรียกว่า มีความต้านทานไฟฟ้าน้อยลวดตัวนำที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้น้อย เรียกว่า มีความนำไฟฟ้าน้อย หรือเรียกว่า มีความต้านทานไฟฟ้ามาก

ข้อสรุปเกี่ยวกับลวดตัวนำไฟฟ้า

1. ลวด ตัวนำที่ทำจากโลหะต่างชนิดกัน จะยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ไม่เท่ากัน
2. ตัวนำชนิดเดียวกัน ขนาดใหญ่เท่ากัน เส้นที่ยาวกว่าจะมีความต้านทานมากกว่าและจะยอมให้ลวดกระแสไฟฟ้าผ่าน ได้น้อยกว่าลวดเส้นที่สั้น
3. ลวดตัวนำไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ยาวเท่ากัน เส้นที่ขนาดโตกว่าหรือมีพื้นที่หน้าตัดใหญ่กว่าจะมีความต้านทานน้อยกว่า จะยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้มากกว่าลวดที่มีขนาดเล็ก

ความต้านทานไฟฟ้ามีค่ามากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดของตัวนำไฟฟ้า
2. ความยาว
3. พื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้า

ความต้านทานไฟฟ้าเป็นส่วนสำคัญ โดยตรงกับความยาว และเป็นสัดส่วนผกผันกับพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด (superconductor) คือ ตัวนำไฟฟ้าที่ไม่มีค่าความต้านทานเลย เมื่อตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวดอุณหภูมิลดความต้านทานไฟฟ้าจะลดลงด้วย และเมื่ออุณหภูมิลดลงถึงระดับหนึ่ง (ประมาณ -250°C) ตัวนำไฟฟ้า เช่น ปรอท ดีบุก จะหมดความต้านทานไฟฟ้า เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด

ตารางที่ 2.11 ตารางเปรียบเทียบขนาด และ คุณสมบัติของสายไฟฟ้า

ชื่อรุ่นสายไฟฟ้า (Thai Yazaki)	ตัวนำไฟฟ้า	ขนาด	Remark
VAF 2001	ทองแดง	$r = 0.5 \text{ mm} * 100\text{m}$	-
VFF	ทองแดง	$r = 0.5 \text{ mm} * 100\text{m}$	-
THW	ทองแดง	$1 * 16 \text{ mm} * 100\text{m}$	ใช้เดินสายไฟหลัก
THW	ทองแดง	$182.5 \text{ mm} * 100\text{m}$	-




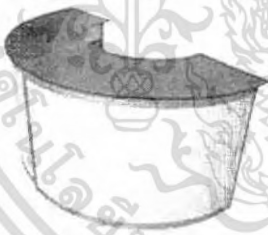

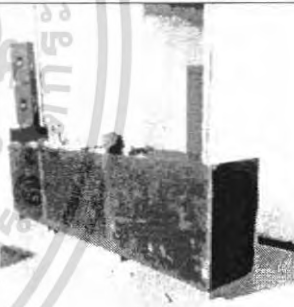
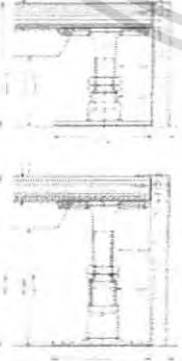


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

จากขอบเขตแบ่งหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ออกเป็น 4 หัวข้อประกอบด้วย

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ (Sign)
2. ฉาก หรือ แผงกัน (Backdrop)
3. เคาท์เตอร์ (Counter)
4. เวที (Stage)

ตารางที่ 2.12 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์

	System	Instant	Built-in
1. Sign			
2. Backdrop			
3. Counter			
4. Stage			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.12 จะเห็นได้ว่าประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดงานถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. โครงสร้างแบบระบบ (System) คือ อุปกรณ์ประกอบซุ้มที่ถูกออกแบบมาในรูปแบบของ Modula System โดยจะประกอบไปด้วย เสา และ กาน เป็นส่วนหลักในการประกอบเป็น ผลิตภัณฑ์ต่างๆ นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยอุปกรณ์เสริมในด้านต่างๆทำให้สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย



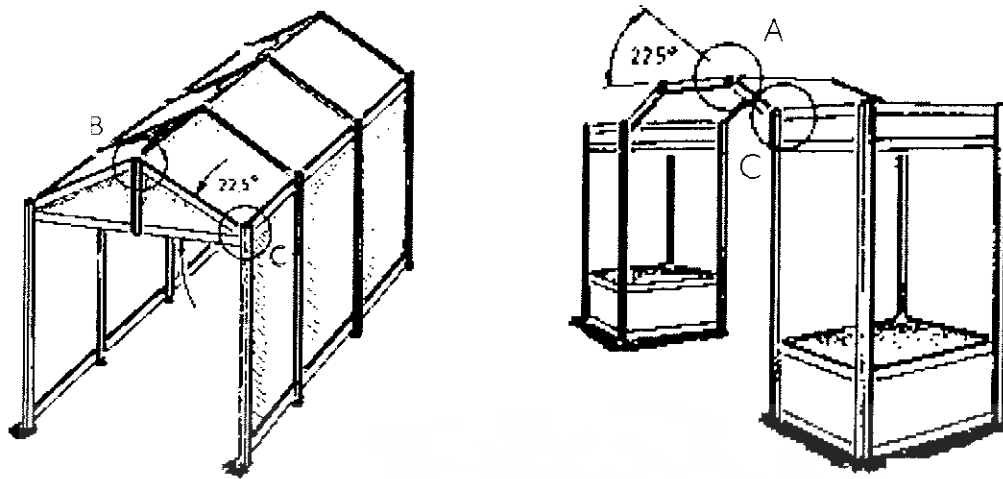
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างซุ้มจากโครงสร้างแบบระบบ

ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง หรือ ซุ้มสำเร็จรูปที่ใช้ระบบการต่อ (Modula System) คือ ระบบการต่อซุ้มแสดงสินค้า สำหรับงานนิทรรศการ โดยใช้โครงสร้างเป็นระบบต่อ (Modula System) สามารถต่อในเชิงขยายออกได้ในทิศทางที่กำหนด ทั้งยังสามารถถอดประกอบ และ เคลื่อนย้ายไปใช้งานไปตามสถานที่ที่ต้องการ ได้



ภาพที่ 2.8 ซุ้มจากระบบของ Mero

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

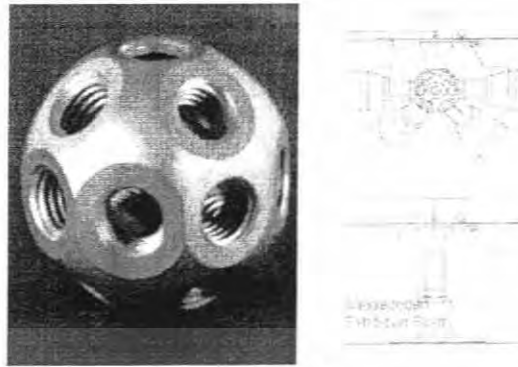


ภาพที่ 2.9 ซุ้มจากระบบของ Octanorm

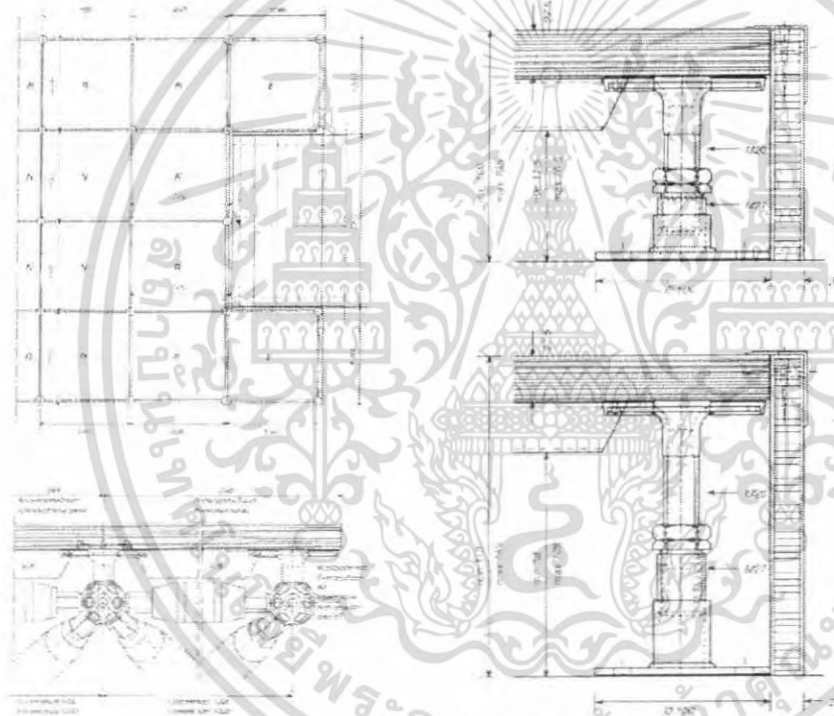


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 โครงสร้างแบบระบบ



ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างข้อต่อ



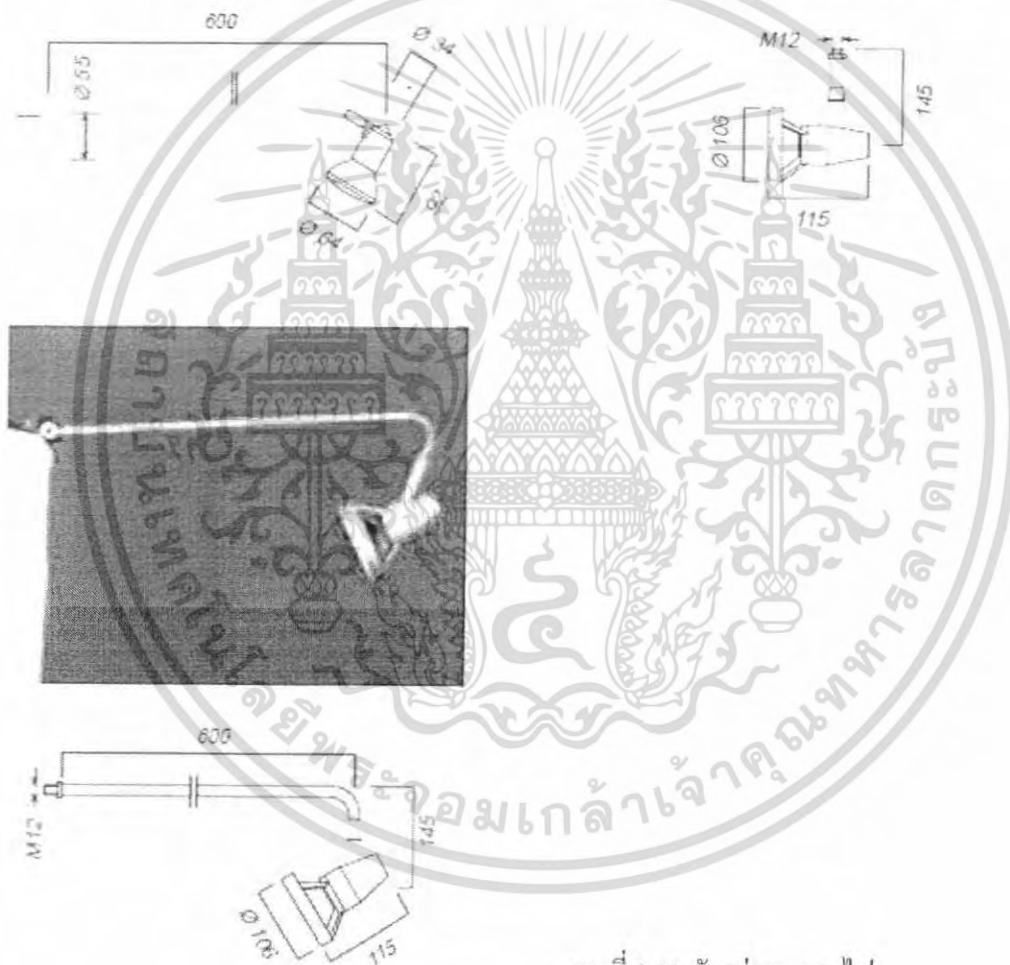
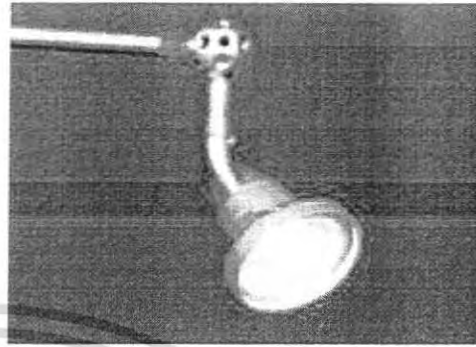
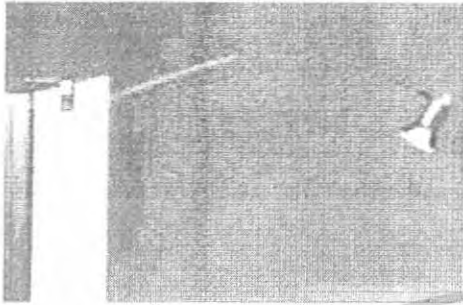
ภาพด้านซ้าย ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างการคำนวณพิกัด หรือ ระยะของระบบ

ภาพด้านขวา ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการปรับขนาดของระบบ

ระบบไฟที่ใช้ในระบบจัดนิทรรศการของเมโด

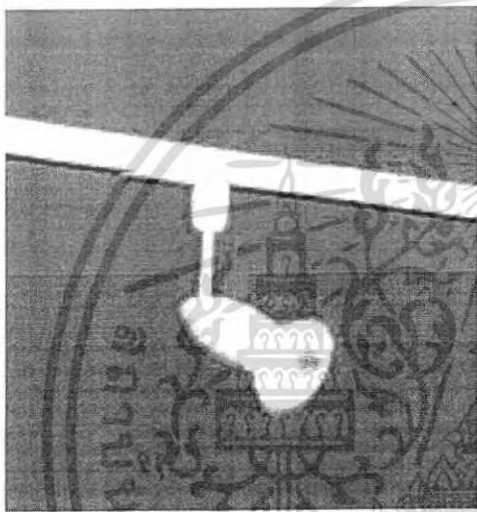
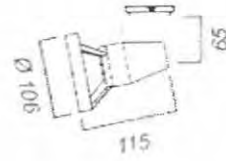
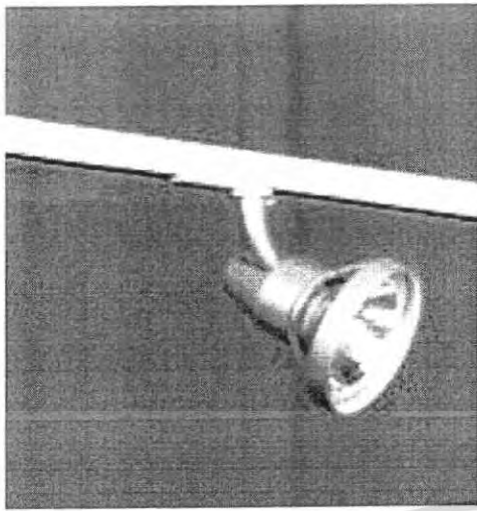
1. เชื่อมต่อกับตัวข้อต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



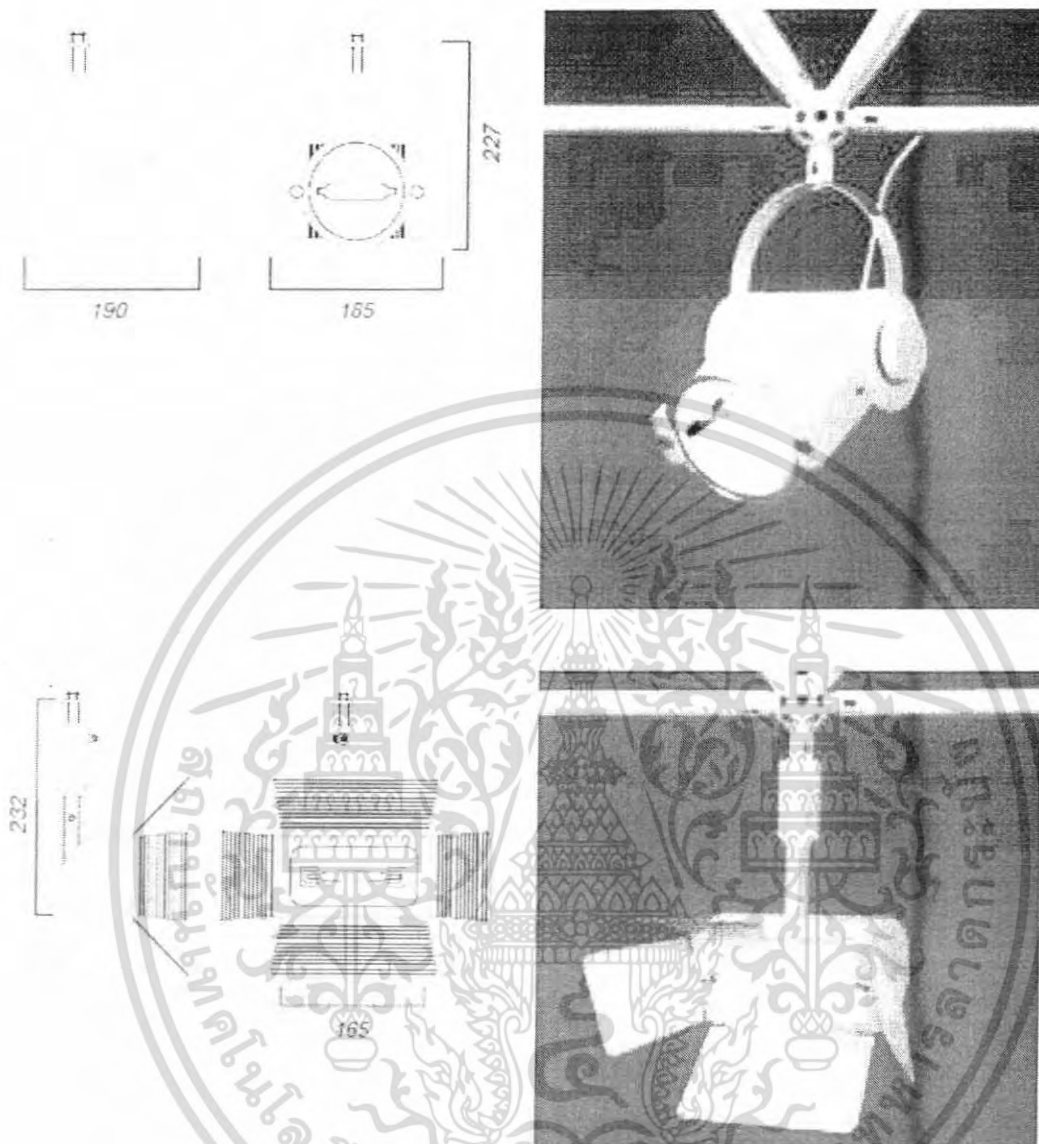
ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างระบบไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ใช้ระบบไฟราง (Flexible halogen)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างระบบไฟราง (Flexible halogen) ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

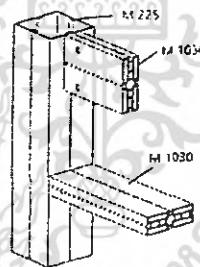
ประโยชน์ของระบบการจัดนิทรรศการของเมโลในกรณีศึกษาที่นำมาใช้กับโครงการ

1. สามารถประกอบได้หลากหลายรูปแบบ
2. มีระบบรองรับในเรื่องของระบบความสว่าง
3. สะดวกในการขนส่ง
4. รองรับในการติดตั้งบริเวณที่มีระดับพื้นผิวไม่เท่ากัน
5. มีความแข็งแรงคงทน

สามารถนำรูปแบบโครงสร้างในการติดตั้งโครงสร้างในบางส่วน และ การวางระบบ ไฟมาเป็น ตัวอย่างในการออกแบบ

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ข้างเคียง หรือ ชุมสำเร็จรูปที่ใช้ระบบการต่อ (Modula System) สรุปผลได้ว่ามี ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบสำคัญดังนี้ คือ

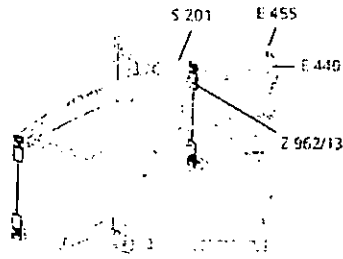
1. เสา (Column) หรือ คาน (Beam) ทำหน้าที่เป็น โครงสร้างหลักของชุม



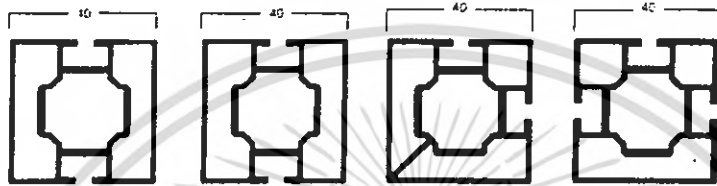
ภาพที่ 2.16 เสาของ Octanorm

ภาพที่ 2.17 เสา และ คาน ของ Syma

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

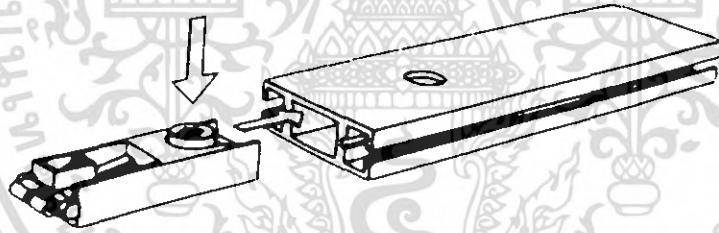


ภาพที่ 2.18 คานของ Octanorm

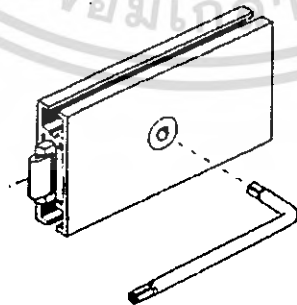


ภาพที่ 2.19 ตัวอย่าง หน้าตัด (Profile) ต่างๆของเสา หรือ คาน

- ระบบยึด (Joint) เป็นส่วนประกอบที่ใช้สำหรับยึดเสา, คาน หรือ อุปกรณ์เสริมต่างๆไว้ด้วยกัน

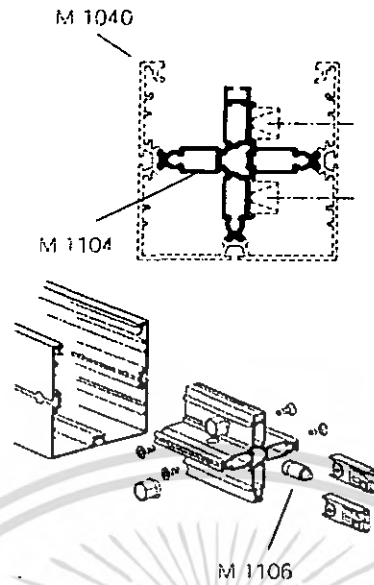


ภาพที่ 2.20 วิธีการประกอบระบบยึดเข้ากับคานของ Octanorm



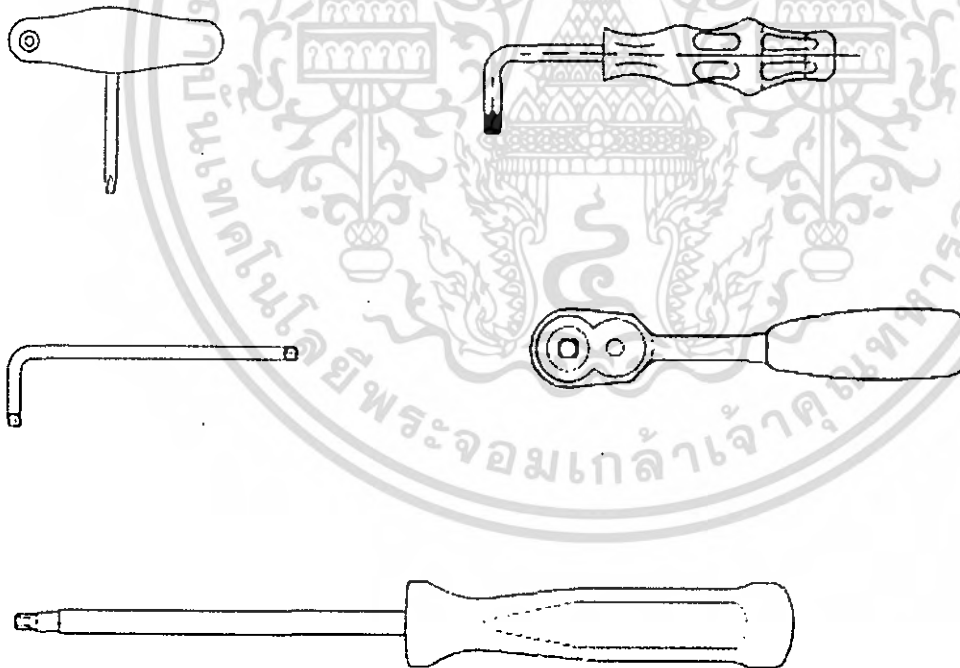
ภาพที่ 2.21 วิธีการใช้เครื่องมือช่วยยึดตัวคาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



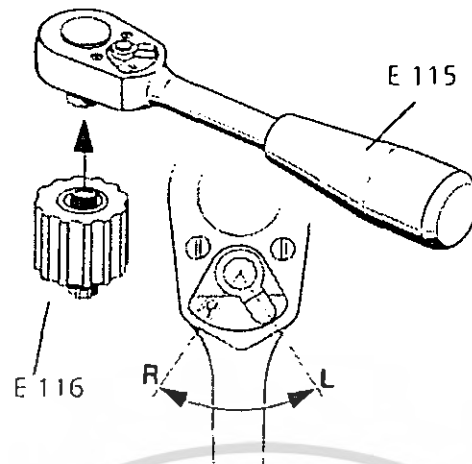
ภาพที่ 2.22 ภาพข้อต่อ

- เครื่องมือ (Tools) ในการประกอบชิ้นงาน(จุ่ม) ทำหน้าที่สำหรับช่วยในการประกอบชิ้นงาน



ภาพที่ 2.23 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบจุ่ม

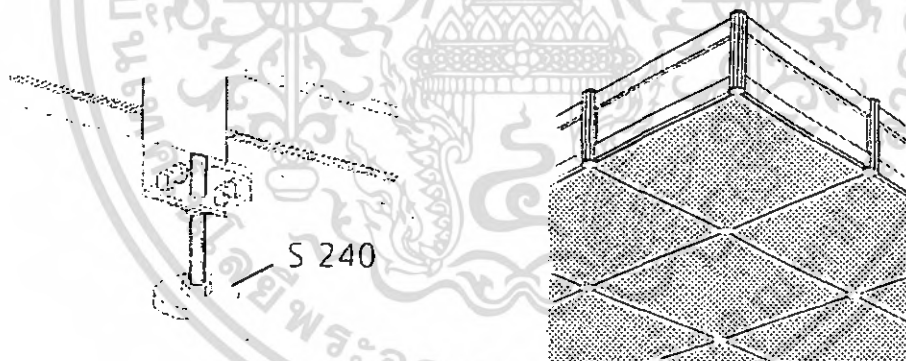
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือในการประกอบซุ้ม

จากภาพ 2.24 โดยเป็นการปรับให้เครื่องมือในการขันหมุด โดยไม่มีแรงต้านในด้านซ้าย หรือ กล่าวคือ เวลาขันสามารถหมุนกลับไปทางด้านซ้ายโดยไม่ต้องยกเครื่องมือขึ้น

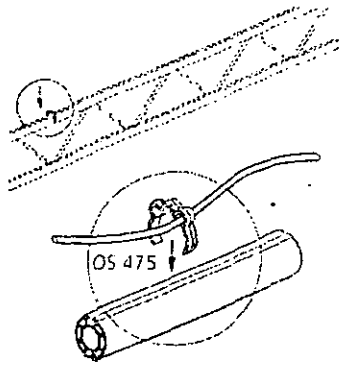
- อุปกรณ์เสริม (Accessories) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับช่วยในการตกแต่งซุ้ม หรือ ส่งเสริมหน้าที่การใช้งานในรูปแบบต่างๆ



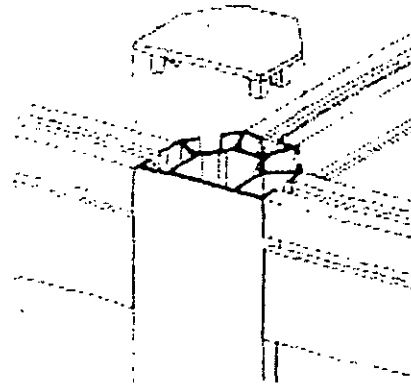
ภาพที่ 2.25 ขารอง (สามารถปรับระยะได้)

ภาพที่ 2.26 แผงกำแพง

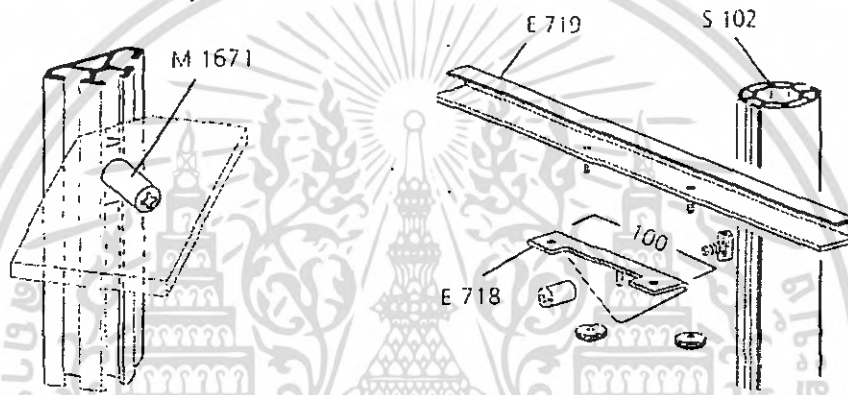
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



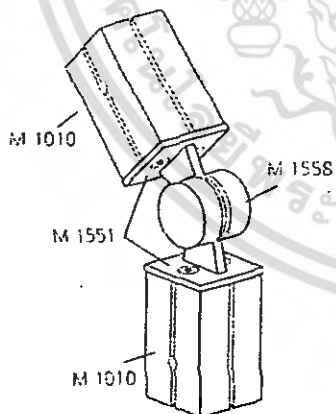
ภาพที่ 2.27 ปลอกเก็บสายไฟ



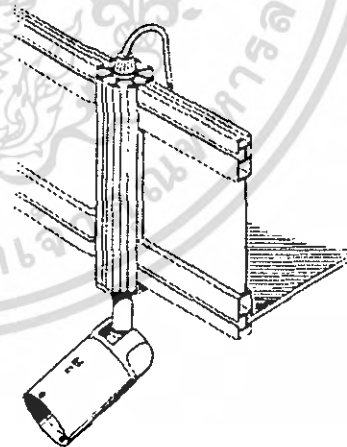
ภาพที่ 2.28 ตัวจบชิ้นงาน



ภาพที่ 2.29 แขนยึดชิ้น



ภาพที่ 2.30 ระบบข้อต่อแบบปรับได้



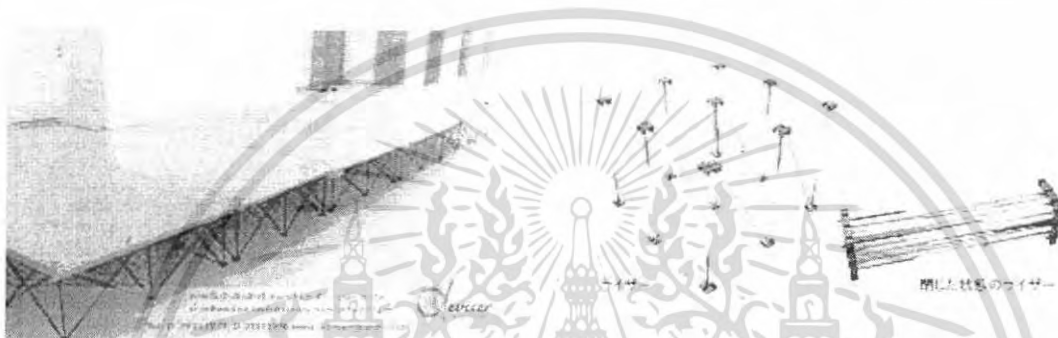
ภาพที่ 2.31 ระบบไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพประกอบข้างจะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ต่างๆถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมในสภาพการใช้งานที่แตกต่างกัน แต่ถูกออกแบบในมาตรฐานที่สามารถใช้งานได้สอดคล้องกับตัวระบบ (Modula System)

2.7.2 โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

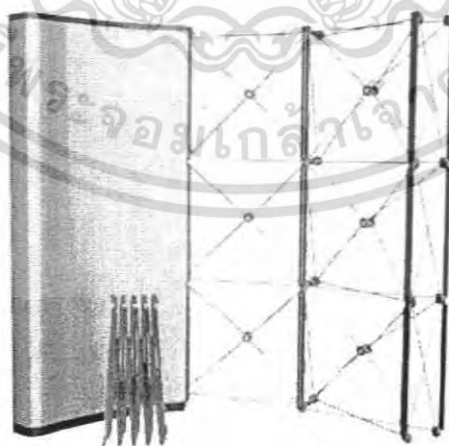
โครงสร้างแบบสำเร็จรูป (Instant) คือ อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเน้นใช้งานนอกสถานที่ หรือ พกพาสามารถประกอบติดตั้งได้ในระยะเวลาสั้น



ภาพที่ 2.32 ตัวอย่างเวทีจาก โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในระบบ Instant
รายละเอียดผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

-Partition a



ภาพที่ 2.33 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 ตารางอธิบายผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

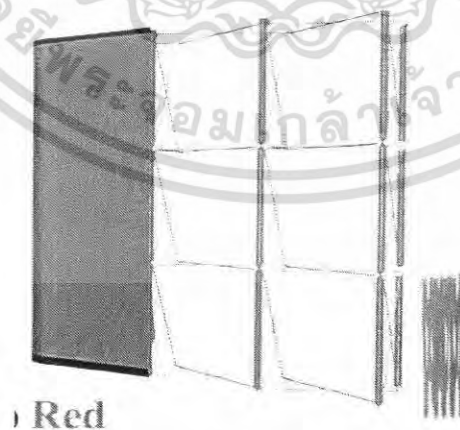
หัวข้อ	รายละเอียด
การประกอบ และ การติดตั้ง	 <p>ใช้สลึงล็อกในการการกางออกมาใช้งานทำให้สามารถลดเวลาในการติดตั้ง</p>
ข้อต่อ	 <p>ใช้ระบบแม่เหล็กในการยึดแถบตีรูป</p>
การปรับใช้ในการใช้งานให้เหมาะสมกับสถานที่ และ รูปแบบผลิตภัณฑ์	 <p>ใช้ลักษณะของขอก๊วยช่วยพยุง และ ยึดแถบตีรูป</p> <p>ใช้ระบบการต่อเป็นหน่วย สามารถเพิ่มหรือลดขนาด โดยหนึ่งหน่วยเท่ากับ 750x750 mm แต่สูงได้ไม่เกิน 3000 mm หรือ 4 หน่วย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.13 ตารางอธิบายผลิตภัณฑ์ข้างเคียง(ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด	
การเคลื่อนย้าย	 <p data-bbox="933 297 1252 342">มีกระเป๋าสำหรับเก็บอุปกรณ์</p>	
การปิดผิว	 <p data-bbox="933 857 1268 974">ใช้งานพิมพ์ในการปิดส่วนของโครงสร้าง</p>	

1. Partition b



ภาพที่ 2.34 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

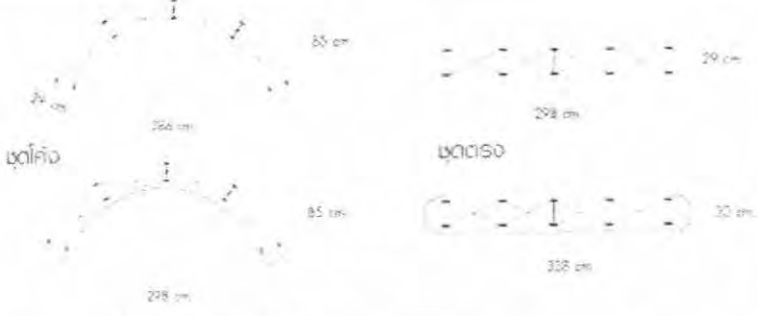

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.14 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

หัวข้อ	รายละเอียด
การประกอบ และ การติดตั้ง	 <p data-bbox="687 300 1278 405">ใช้สวิตช์ในการการทางออกมาใช้งานทำให้สามารถลดเวลาในการติดตั้ง</p>
ข้อต่อ	 <p data-bbox="687 562 1278 607">ใช้ระบบแม่เหล็กในการยึดแถบตีรูป</p>
การปรับใช้ในการใช้งานให้เหมาะสมกับสถานที่ และ รูปแบบผลิตภัณฑ์	 <p data-bbox="687 860 1278 904">ใช้ลักษณะของขอเกี่ยวช่วยพยุง และ ยึดแถบตีรูป</p> <p data-bbox="464 1330 1278 1487">ใช้ระบบการต่อเป็นหน่วย สามารถเพิ่มหรือลดขนาด โดยหนึ่งหน่วยเท่ากับ 2250x750 mm สามารถขยายได้ในแนวราบ แต่ ไม่สามารถต่อในแนวตั้งได้</p>

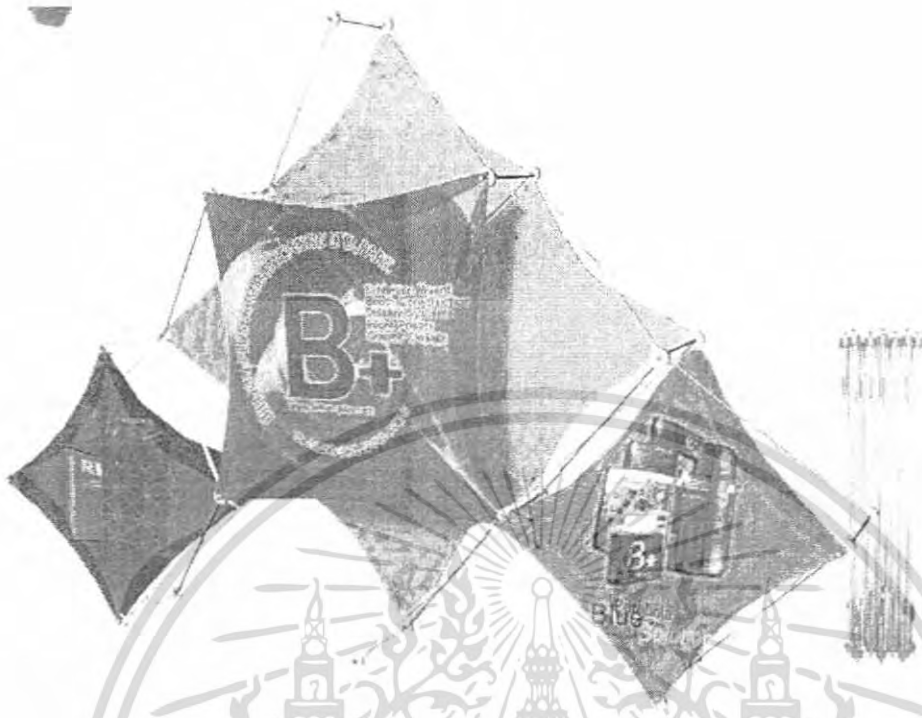
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.14 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด
การเคลื่อนย้าย	 <p>สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบโค้ง และ ระบบตรง แต่ผู้ใช้งานไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองต้องสั่งประกอบจากโรงงาน</p>
การปิดผิว	 <p>มีกระเปาะสำหรับเก็บอุปกรณ์ แยกเป็นสองส่วน คือ เก็บโครงสร้าง และ แผงงานพิมพ์</p> <p>ใช้งานพิมพ์ในการปิดส่วนของโครงสร้าง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-Partition c

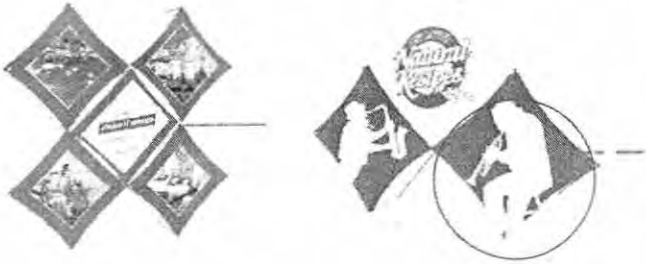




ภาพที่ 2.35 ภาพผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ตารางที่ 2.15 ตารางผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

หัวข้อ	รายละเอียด
การประกอบ และ การติดตั้ง	
ข้อต่อ	<p data-bbox="464 1637 1206 1682">ใช้ลักษณะของกระดุมในการยึดระหว่างโครงสร้างและแผงงานพิมพ์</p>  <p data-bbox="751 1760 1225 1805">สามารถปรับขนาดในแนวลึกได้ 3 ระดับได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	รายละเอียด
<p>การปรับใช้ในการใช้งานให้เหมาะสมกับสถานที่ และ รูปแบบผลิตภัณฑ์</p>	
<p>การเคลื่อนย้าย</p>	<p>ใช้ระบบการต่อเป็นหน่วย สามารถเพิ่มหรือลดขนาดโดยหนึ่งหน่วยเท่ากับ 750x750 mm</p> 
<p>การปิดผิว</p>	<p>ใช้งานพินท์ในการปิดส่วนของโครงสร้าง</p> 

สรุปจากการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าโครงสร้างระบบ Instant สามารถประหยัดเวลาในการประกอบติดตั้ง แต่ขาดความหลากหลาย ทั้งนี้เนื่องจากจุดประสงค์หลักของผลิตภัณฑ์ คือ ความสะดวกรวดเร็ว และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค (เจ้าของผลิตภัณฑ์) โดยตรง จึงมีความยืดหยุ่นไม่เพียงพอสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์

2.7.3 โครงสร้างแบบ Built-in

โครงสร้างแบบ Built-in คือ การตกแต่งโดยโครงสร้างที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อความเหมาะสมกับหน้าที่การใช้งาน และ พื้นที่ในการจัดงาน แต่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง



ภาพ 2.36 ตัวอย่างเวทีจากโครงสร้างแบบ Built-in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 วัสดุ และ กรรมวิธีการผลิต

2.8.1 ข้อมูลด้านคุณสมบัติของโลหะ

2.8.1.1 เหล็กเคลือบสังกะสี

ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสี คือการเคลือบสีเหล็ก โดยการนำเทคโนโลยีการเคลือบอบสีชั้นสูงมาเคลือบลงบนแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมสาร ZINCALUME การเคลือบสีแบบนี้ ถูกออกแบบทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานและมีความคงทนและช่วยในการป้องกันสีหลุด กระจาย หรือสีซีดจาง นอกจากนี้ยังได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ ในเรื่องการป้องกันปัญหาการเกิดคราบฝุ่น ละอองละอองสะสมในอากาศ ในแถบภูมิอากาศร้อนชื้น ปัญหาคราบรอยเปื้อนในเขตร้อนชื้นดังกล่าวเกิดขึ้นใน 2 ชั้นตอน กล่าวคือ ฝุ่นละอองสกปรก คราบ ในอากาศที่เกาะอยู่บนอาคาร จะถูกชะล้างพัดพาไปโดยน้ำฝนแต่ยังคงเหลือคราบทิ้งไว้บนพื้นผิว คราบฝุ่นเล็กๆเหล่านี้ เมื่อถูกลอยทิ้งไว้จะสัมผัสกับอุณหภูมิและความชื้นของสภาพแวดล้อมในอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการสะสมบนพื้นผิวอาคาร เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้า คราบสกปรกจะเพิ่มมากขึ้นคิดแน่แลดูไม่สวยงาม นอกจากนี้ เหล็กเคลือบสี ยังได้รับการพิสูจน์ว่า เป็นวัสดุที่ได้รับการยอมรับ ด้วยระบบเคลือบสีที่ทนทานยาวนาน มีสีให้เลือกหลากหลาย จึงเป็นวัสดุที่ดีสำหรับการนำไปใช้ในงานอาคารคุณภาพสูง

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีจะมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศทั่วไปเหนือกว่าเหล็กแผ่นธรรมดา โดยสังกะสีที่เคลือบเหล็กจะช่วยปกป้องเหล็กจากการสัมผัสกับบรรยากาศภายนอก และยังปกป้องเหล็กโดยที่ตัวเองสุกร่อนแทนเหล็ก (Sacrificial protection)

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่มตามกรรมวิธีผลิตดังนี้

1. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี² โดยวิธีการจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanizing, HDG) เป็นวิธีการที่ใช้อย่างกว้างขวางในประเทศไทย กรรมวิธีผลิต (ดูภาพที่ 1) เริ่มจากการเชื่อมต่อเหล็กแผ่นระหว่างม้วนเพื่อให้สามารถผ่านกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง จากนั้นเหล็กแผ่นจะผ่านเข้าสู่ Accumulator ซึ่งเป็นตัวช่วยปรับความเร็วของเหล็กแผ่น ให้สามารถเข้าสู่ขั้นตอนการเคลือบอย่างคงที่ เหล็กแผ่นที่ผ่าน Accumulator จะผ่านต่อไปยังสายการ ทำความสะอาดเหล็กเพื่อขจัดฝุ่นและคราบน้ำมันและทำให้สังกะสีสามารถเกาะติดได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นจะผ่านเตาอบ (Annealing furnace) ในบรรยากาศควบคุม เพื่อให้เหล็กที่ผ่านการรีดเย็นเกิดการตกผลึกใหม่ (Recrystallization) และลดความเครียดจากการรีดเย็น จากนั้นเหล็กแผ่นจะถูกผ่านต่อไปที่

² <http://www.isit.or.th>

อ่างสังกะสีหลอมเหลว (Zinc bath) ที่มีอุณหภูมิประมาณ 465 °C เพื่อทำการเคลือบ เหล็กแผ่นที่เคลือบสังกะสีแล้วจะผ่าน Gas-knives ซึ่งใช้อากาศหรือไอเพื่อควบคุมปริมาณสังกะสีที่เคลือบบนแผ่นเหล็ก และผ่านเข้าสู่ Cooling Tower เพื่อทำให้เย็นตัวลง จากนั้นเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีจะผ่านเข้า Chemical treatment section โดยใช้ Chromic acid เพื่อป้องกันการเกิดผลิตภัณฑ์จากการกัดกร่อนที่เรียกว่า white rust ต่อมาเหล็กแผ่นเคลือบจะผ่านตู้Accumulatorอีกตัวหนึ่งซึ่งจะช่วยปรับความเร็วของเหล็กแผ่นระหว่าง Accumulator ตัวที่สองกับ Winding reel ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถนำ Coil ออกและม้วน Coil ใหม่ได้ และจาก Accumulator ตัวที่สองเหล็กแผ่นเคลือบจะผ่านขั้นตอนการปรับความเรียบ Stretch flattening(ขั้นตอนการปรับความเรียบนี้สามารถเลือกทำหรือไม่ทำขึ้นกับการใช้งาน)และเข้าสู่ Coil ในที่สุด

2. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยวิธีการจุ่มร้อนและอบ (Galvaneal หรือ Iron-Zinc coating, IZ) จะทำตามกรรมวิธีผลิตแบบHDG แต่จะเพิ่มขั้นตอนการอบเหล็กหลังจากที่เหล็กผ่านอ่างชุบสังกะสี เพื่อเร่งขบวนการแพร่ (Diffusion) และให้ชั้นเคลือบสังกะสีเป็นแบบสารประกอบโลหะ (Zn-Fe) เหล็กแผ่นเคลือบแบบ Galvaneal นี้จะมีลักษณะค่อนข้างไม่เงา สามารถทาสีเกาะติดดี และสามารถเชื่อมแบบใช้ความต้านทาน (Resistance welding) ได้ดีกว่าเหล็กเคลือบ HDG ธรรมดา

3. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยวิธีทางไฟฟ้า (Electrogalvanizing) จะทำการเคลือบที่อุณหภูมิสูง โดยเหล็กแผ่นจะผ่านการอบอ่อนแบบดั้งเดิมก่อน และผ่านตู้การเคลือบโดยผ่านอ่างเพื่อทำความสะอาดด้วยวิธีทางเคมีหรือทางไฟฟ้าเพื่อขจัดฝุ่นและคราบน้ำมัน จากนั้นเหล็กแผ่นจะผ่านตู้การเคลือบโดยใช้สารละลาย Zinc sulfate และใช้สังกะสี (Zinc) เป็นแอโนด (Anode) เหล็กแผ่นที่ผ่านการเคลือบจะผ่านต่อไปที่อ่าง Chromate เพื่อทำการ Passivation (การทำให้ผิวโลหะเกิดเป็นฟิล์มออกไซด์เพื่อป้องกันการกัดกร่อน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบต่างๆ

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน เช่น

- หลังคา
- ผนังโรงงาน (ทาสีทับ)
- รางน้ำ
- แท็งก์น้ำ
- งานท่อ (Piping)
- ท่อระบายอากาศ (Ventiduct)
- Partition frame

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อนและอบ เช่น

- อุตสาหกรรมยานยนต์

เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีไฟฟ้า เช่น

- เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- ฝาคอมพิวเตอร์ (Computer casing)
- อุตสาหกรรมยานยนต์

หมายเหตุ * สำหรับเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อนในประเทศไทย จะเป็นแบบที่มีลวดลายแพรวพราว (Spangle) ของผลึกซึ่งลวดลายนี้อาจยังปรากฏให้เห็นได้หลังการเคลือบสีทับทำให้ความสวยงามลดลง สำหรับการผลิตแบบ (Minimum spangle หรือ Spangle free) จะต้องควบคุมปริมาณตะกั่วที่ผสมในอ่างสังกะสีหลอมเหลวให้ต่ำกว่า 0.15% และใช้เทคนิคให้เกิดการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว หรือเพิ่มปริมาณนิวเคลียสที่ผิวเคลือบ (เช่น การพ่นด้วยผงสังกะสี) เพื่อยับยั้งการโตของผลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1.2 อลูมิเนียม

คุณสมบัติที่สำคัญของอลูมิเนียม

1. อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา ด้วยความถ่วงจำเพาะ 2.71 กล่าวคืออลูมิเนียมหนัก 2.71 ต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเพียง 1 ใน 3 ของน้ำหนักเหล็ก หรือทองแดงที่มีปริมาณเท่ากัน คุณสมบัติข้อนี้ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างมากในการขนส่ง เช่น รถบรรทุกอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา ทำให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น พร้อมกับประหยัดน้ำมัน นอกจากนี้ยังนำคุณสมบัติข้อนี้ไปใช้ในการออกแบบระบบผนังกระจก (CURTAIN WALL) ที่ใช้อลูมิเนียมและกระจกทำหน้าที่แทนผนังของอาคาร โดยมีลักษณะการทำงานที่เป็นระบบต่อเนื่องกันในการรับแรงลม กันน้ำและประหยัดพลังงานระบบผนัง กระจกมีน้ำหนักเบากว่าผนังคอนกรีตมากทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของรากฐานของอาคารระฟ้า

2. อลูมิเนียมมีความแข็งแรงสูง ความแข็งแรงของอลูมิเนียมแปรตามชนิดของอลูมิเนียมเจือและภาวะประสงค์อลูมิเนียมเจือที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรมทั่วไป คือ ชนิด 6063 สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร อลูมิเนียมเจือบางชนิดสามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ถึง 62 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร

3. อลูมิเนียมทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี

ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อน ของบรรยากาศอย่างดีเลิศของอลูมิเนียมเนื่องจากการเกิดฟิล์มบางๆ ของอลูมิเนียมออกไซด์ เกาะติดแน่นกับเนื้อโลหะอลูมิเนียมโดยมีความหนาแน่นทั่วเนื้อโลหะฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในบรรยากาศฟิล์มนี้จะหนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 2-3 วันแรกและจะค่อย ๆ หนาขึ้น โดยที่ละน้อยจนกระทั่งมีความหนาของฟิล์มถึง 0.00005 มม. ภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้น การเกิดฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ โดยธรรมชาติจะสิ้นสุดลง การสึกกร่อนของอลูมิเนียมจะเกิดขึ้นเมื่อฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ถูกทำลายและสภาวะแวดล้อมทำให้ฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ไม่สามารถที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ได้อีก

คุณสมบัติที่สำคัญของฟิล์มอลูมิเนียมออกไซด์มีดังต่อไปนี้

-ฟิล์มมีความบางมาก (หนาประมาณ 50-100 Å โดยประมาณ) ฟิล์มเมื่อเกิดขึ้นจนถึงจุดสมดุลแล้วจะป้องกันไม่ให้เกิดการออกซิไดซ์ของโลหะทำให้เกิดความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี ความหนาของฟิล์มนี้สามารถให้หนาเพิ่มขึ้นจนถึง 0.05 มม. (50 ไมครอน) ได้โดยใช้กรรมวิธีชุบผิวเพื่อเพิ่มความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดียิ่งขึ้นไปอีก

-ฟิล์มที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นตลอดหน้าผิวสัมผัสและเกาะติดแน่นกับเนื้อโลหะ ทำให้สามารถป้องกันการเกิดออกซิไดซ์กับเนื้อโลหะใหม่ คุณสมบัติข้อนี้แตกต่างกับของเหล็กซึ่งออกไซด์ฟิล์มของเหล็กจะหลุดออกจากเนื้อโลหะทำให้เกิดการออกซิไดซ์ต่อเนื้อโลหะที่ชั้นลึกลงไปอยู่ตลอดเวลา มีผลทำให้เหล็กผุกร่อนได้

- ฟิล์มมีความแข็งแรงมาก

-ฟิล์มมีเสถียรภาพสูง และมีความเฉื่อยในการทำปฏิกิริยาทางเคมี ฟิล์มออกไซด์ของอลูมิเนียมไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีที่มี PH อยู่ระหว่าง 4.5-8.5 แต่จะละลายในกรดและด่างที่เข้มข้น

- ฟิล์มมีลักษณะใส

4. อลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี

การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะเป็น 62% ของทองแดงบริสุทธิ์ตามมาตรฐานสากลแต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาอย่างมากจึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็นสองเท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน

5. อลูมิเนียมเป็นตัวนำความร้อนที่ดี

ความสามารถในการนำความร้อน ของอลูมิเนียมสูงกว่าเหล็กถึง 3 เท่าตัวคุณสมบัติข้อนี้ นำไปประยุกต์กับงานที่เกี่ยวข้องกับการหุงต้มและการระบายความร้อน เช่น เตาไฟฟ้า เครื่องครัว หม้อน้ำรถยนต์ ตัวทำความเย็นของตู้เย็น และ แอร์ เป็นต้น

6. อลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดี

อลูมิเนียมขัดเงาเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดีมากสามารถสะท้อนพลังงานตั้งแต่คลื่นสั้น (ULTRAVIOLET) จนถึงคลื่นยาว (INFRA-RED) และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของวิทยุและเรดาร์คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ในการทำตัว REFLECTOR ของโคมไฟฟ้า ทำหลังคาและงานที่ต้องการสะท้อนพลังงานแผ่รังสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อลูมิเนียมไม่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นแม่เหล็ก

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นแม่เหล็ก ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมีอิเล็กทรอนิกส์ที่จะถูกรบกวนโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอก

8. อลูมิเนียม ไม่เกิดประกายไฟ

ในกรณีทั่วไป อลูมิเนียมจะไม่เกิดประกายไฟ ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวถังเก็บวัสดุไวไฟหรือวัสดุระเบิด เช่น ทำเป็นตัวถังเก็บน้ำมัน

9. อลูมิเนียมทำปฏิกิริยากับออกซิเจนอย่างรุนแรง

ในบางสภาวะผงอลูมิเนียมรวมตัวกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการระเบิดอย่างรุนแรง คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ทำวัสดุระเบิดแรงเชื้อเพลิงของจรวด

10. อลูมิเนียมง่ายต่อการประกอบและขึ้นรูป

เครื่องจักรและวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้กับโลหะอื่น ๆ เช่น การเจาะ คัดด้วยสว่าน การตัด การตัดโค้ง เป็นต้น สามารถนำมาใช้กับโลหะอลูมิเนียมได้เลย เพียงแต่ต้องเลือกความเร็วที่ใช้ในการตัดและชนิดของอลูมิเนียมเนื้อที่เหมาะสม

11. อลูมิเนียมสามารถชุบสีต่าง ๆ ที่ต้องการได้

ในกรณีทั่วไปแล้ว อลูมิเนียมสามารถนำไปใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องชุบผิวและชุบสี เพื่อป้องกันการผุกร่อน ในกรณีที่ต้องการความสวยงามและต้องการความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนให้สูงขึ้น เราสามารถทำได้โดยอาศัยขบวนการชุบผิว, ชุบสี พ่นสี และย้อมสี

12. อลูมิเนียมไม่เป็นพิษ

อลูมิเนียมไม่เป็นพิษจึงนำไปใช้ในการบรรจุหีบห่อพวกสารเคมี ยาและอาหาร ได้เป็นอย่างดี

13. อลูมิเนียมมีค่า Young Modulus ที่ต่ำ

ค่า Young Modulus ของอลูมิเนียม เป็น 1 ใน 3 ของเหล็กเท่านั้น ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนกับเหล็กทุกประการจะห่อนตัวมากกว่าเหล็กถึง 3 เท่า การออกแบบประคองหน้าตัดอลูมิเนียมจะต้องคำนึงถึงการห่อนตัวว่ามีมากเท่าใด จะก่อให้เกิดความเสียหายกับอาคารหรือไม่ในกรณีที่มีลมปะทะ

ค่า Young Modulus ต่ำทำให้มีความสามารถในการรับแรงได้ดี จึงนำมาใช้ทำพวกราวถนน ราวกันทางเท้าราวสะพาน เป็นต้น

อลูมิเนียมเจือเพื่องานสถาปัตยกรรม

อลูมิเนียมเจือที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรม คือชนิด AA6063 ซึ่งมีความแข็งแรงปานกลางง่ายต่อการรีดขึ้นรูปที่ซับซ้อนโดยใช้ขบวนการรีด (EXTRUSION PROCESS) โดยยังคงให้ผิวชุบที่สวยงาม คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้อลูมิเนียมเจือ AA6063 เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสถาปัตยกรรมทั่วไป

คุณลักษณะที่สำคัญ

- การเชื่อม

อลูมิเนียมเจือ AA 6063 สามารถเชื่อมได้โดยง่ายโดยใช้ขบวนการเชื่อม MIG และ TIG ลวดเชื่อมที่แนะนำให้ใช้สำหรับอลูมิเนียมเจือชนิดนี้คือ อลูมิเนียมเจือ AA5356 ซึ่งยังงให้ผิวชุบที่สวยงามได้ แต่ถ้าไม่นำไปตกแต่งอาจใช้ลวดอลูมิเนียมเจือ AA 4043

- การยึดโดยหมุดย้ำ

หมุดย้ำที่ควรทำจากอลูมิเนียมเจือเบอร์ 6053-T 61

- การเจาะหรือไส

ทุกภาวะประสงค์สามารถเจาะ หรือ ไส

- การตัดขึ้นรูป

การตัดขึ้นรูปทำได้โดยทุกประสงค์ แต่ควรเลือกภาวะประสงค์ที่อ่อนตัวสำหรับการตัดขึ้นรูปที่ซับซ้อน

- การทนทานต่อการกัดกร่อน

มีความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี

อลูมิเนียม โปรไฟล์

อลูมิเนียม โปรไฟล์ คือ กลุ่มเฟรม อลูมิเนียมมาตรฐานนำไปประกอบสำหรับงานต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานในลักษณะนี้ยกความ (knockdown) เช่น ชุดวางเครื่องจักรในสายการผลิต ตู้ครอบคร้วจักร, Work Station, Working Rack, รถเข็น, ชั้นวาง และอื่น ๆ อีกมากมาย

สามารถแบ่งอลูมิเนียม โปรไฟล์ ได้ออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. SF <Standard Frame> สำหรับสร้างชิ้นงานที่รับน้ำหนักได้ดี
2. GF <Green Frame> สำหรับสร้างชิ้นงานที่รับน้ำหนักไม่มากควบคู่ไปกับความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1.3 เหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมี ส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่อย่างน้อย 10.5% และมีการเติมนิเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ในโอเมียม หรือ โลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งานและคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติด้านทานการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคออกเป็น 4 ชนิดหลัก ๆ คือ

1. เกรดออสเทนนิค แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18% แล้ว ยังมีนิเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เหล็กชนิดนี้ผลิตได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางที่สุด
2. เกรดเฟอร์ริค แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือ ประมาณ 13% หรือ 17%
3. เกรดมาร์เทนซิติก แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัดและเครื่องมือวิศวกรอื่น ๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน
4. เกรดดูเพล็กซ์ แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเตไนต์มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และนิเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มันถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดคด (Stress corrosion cracking resistance)

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ออสเทนนิคและเฟอร์ริค ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิค โครเมียม 18% เกรดมาตรฐาน AISI (USA) 304 หรือเทียบเท่า TISI (THAILAND) SST 304 ที่เหมาะกับการทำเครื่องใช้ในครัว ประเภทภาชนะหุงต้ม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

- ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี
- มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไปและโลหะผสม)
- สามารถขัดพื้นผิวได้ง่าย
- เชื่อมได้ดี (ทุกกระบวนการ) ชนิดแผ่น หนา 0.3-4.0 มม.
- ทำความสะอาดได้ง่าย
- สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็กไร้สนิมที่ไร้ทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- ชั้นคุณภาพพิเศษ เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 304 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 304
- ชั้นคุณภาพ A เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 430 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 430
- ชั้นคุณภาพ B เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 410 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 410

ตารางที่ 2.16 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่าง ๆ

ส่วนประกอบทางเคมี	ชั้นคุณภาพ 304	ชั้นคุณภาพ 430	ชั้นคุณภาพ 410
คาร์บอน ร้อยละ ไม่เกิน	0.08	0.12	0.15
ซิลิกอน ร้อยละ ไม่เกิน	1.00	0.75	1.00
แมงกานีส ร้อยละ ไม่เกิน	2.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ร้อยละ ไม่เกิน	0.04	0.04	0.04
กำมะถัน ร้อยละ ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03
นิกเกิล ร้อยละ	08.00-10.50	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
โครเมียม ร้อยละ	18.00-20.00	16.00-18.00	11.50-13.50

ประโยชน์ของสแตนเลส

1. สแตนเลสเพื่อสุขอนามัยในการบริโภค

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สมบูรณ์แบบสำหรับใช้ในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซับรสชาติ ๆ ทำความสะอาดได้ง่ายและถูกหลักอนามัยในทุกขั้นตอนการใช้

2. สแตนเลสเพื่ออีกระดับของชีวิต

สแตนเลสช่วยให้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น เครื่องใช้ในบ้านอันทันสมัยส่วนใหญ่มีส่วนประกอบที่ทำจากสแตนเลส ไม่ว่าจะเป็นอ่างล้างจาน เครื่องล้างจาน เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ประกอบอาหาร เครื่องปั่นนมปั่น แท็งก์น้ำ ฯลฯ ซึ่งมีรูปลักษณ์ที่เงางามทำความสะอาดง่าย ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สเตนเลสเพื่อความงามที่คงทน

คุณสมบัติเด่นสองประการของสเตนเลส ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้สเตนเลสเป็นวัสดุก่อสร้างที่เยี่ยมยอด ยิ่งไปกว่านั้นสเตนเลสยังมีรูปทรงและพื้นผิวหลากหลายให้เลือกสามารถประยุกต์ใช้งานตกแต่งได้อย่างมากมาย เช่น ด้านหน้าอาคาร หลังคา ทางเข้าอาคาร กรอบประตู-หน้าต่าง การตกแต่งภายใน สตรีทเฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลารอรถเมล์ ป้ายโฆษณา ฯลฯ

4. สเตนเลสเพื่อเทคโนโลยีขั้นสูง

ด้วยลักษณะพิเศษในด้านการต้านทานการกัดกร่อน ประกอบกับมีคุณสมบัติเชิงกลสูง จึงมีการนำสเตนเลสไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เวชอุตสาหกรรม

5. สเตนเลสเพื่อการคมนาคมขนส่ง

ด้วยคุณลักษณะเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อน มีคุณสมบัติเชิงกลสูง และทนไฟจึงมีการนำสเตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอย่างแพร่หลาย เช่น ในการสร้างตู้รถโดยสารส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถไฟ ตู้คอนเทนเนอร์ แท็งก์ขนส่งน้ำมัน หรือเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ฯลฯ นอกจากนี้สเตนเลสยังใช้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อไอเสีย คาตาลิติก คอนเวอร์เตอร์ ท่อไอเสีย กันชน ฝาครอบล้อ ถูกลมนิรภัย

6. สเตนเลสวัสดุที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สเตนเลสเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ถึง 100% และกว่า 80% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาจากเศษเหล็กกล้าไร้สนิม ดังนั้นจึงถือได้ว่าสเตนเลสเป็นวัสดุที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม สรูป สเตนเลสเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการทำภาชนะใส่อาหารหรือในส่วนที่ต้องสัมผัสกับอาหาร

2.6.2 ข้อมูลขนาดของเหล็กรูปพรรณชนิดต่างๆ

คุณสมบัติทางด้านโลหะวิทยาของเหล็ก

เหล็กที่ใช้ในการก่อสร้างโครงสร้างอาคาร ได้แก่ เหล็กจ้ำพวกที่อยู่ในชั้น 40 กก. ซึ่งมักจะเรียกว่าเหล็กคาร์บอน และเหล็กจ้ำพวกที่อยู่ในชั้น 50 กก. หรือสูงกว่านี้ เหล็กกำลังสูงได้แก่ เหล็กที่มีค่ากำลังตั้งอยู่ระหว่าง 50 กก./ม.ม. ถึง 100 กก./ม.ม. หรือมากกว่าเหล็กที่ค่ากำลังสูงที่มีค่ากำลังตั้งระหว่าง 50-60 กก./ม.ม. ผลิตขึ้นโดยการเติมสารผสมเหมาะสมลงไปในเหล็กในปริมาณที่พอเหมาะ สำหรับเหล็กกำลังสูงในชั้น 60 กก. หรือสูงกว่า นอกจากจะมีการเติมสารผสมแล้วยังมีการทำขบวนการชุบแข็งด้วยความร้อน เช่น การทำให้แข็งเพิ่ม (hardening) และการอบคืนตัว (tempered) เพิ่มเติมด้วยซึ่งเหล็กที่ผ่านขบวนการความร้อนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า เหล็กอบคืนตัว (tempered steel) และเรียกเหล็กกำลังสูงที่ผลิตโดยการเติมสารผสมและการใช้เทคนิคการรีดว่า เหล็กไม่อบคืนตัว

โดยทั่วไป ในการประกอบโครงเหล็กมักจะใช้วิธีการเชื่อม ดังนั้น เหล็กที่ใช้ นอกจากจะต้องมีกำลังสูงแล้วยังจะต้องสามารถเชื่อมได้ง่ายด้วย สำหรับความสามารถในการเชื่อมได้ดี เหล็กไม่ควรจะมีความแข็งสูงเกินไปในส่วนที่ถูกเชื่อม แต่ควรจะมีรอยขีดและมีความเหนียวที่รอยบาก (notch toughness) ที่เพียงพอแม้ในเขตที่ได้รับอิทธิพลจากความร้อนบริเวณใกล้กับรอยเชื่อม เนื่องจากทั้งชนิดและปริมาณของสารผสมในเหล็ก ต่างก็มีผลต่อความสามารถในการเชื่อม ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุมตัวแปรทั้งสองตัวนี้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะ

อิทธิพลขององค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญในเหล็ก ที่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงกลและความสามารถในการเชื่อมได้ของเหล็ก สามารถกล่าวได้ย่อ ๆ ดังนี้

1. คาร์บอน (C) เป็นองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ ที่เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหลายอย่างของเหล็กเมื่อปริมาณคาร์บอนที่ผสมในเหล็กเพิ่มขึ้น กำลังดึง กำลังคลากและความแข็งจะเพิ่มขึ้นแต่ความยืดหยุ่นจะลดลง ทำให้เหล็กมีความเปราะเพิ่มขึ้น คาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อความสามารถในการเชื่อมได้

2. แมงกานีส (Mn) เพิ่มกำลังและความแข็งของเหล็ก และทำให้ความยืดหยุ่นลดลงเล็กน้อย แต่ทำให้ความเหนียวลดลงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับคาร์บอน แมงกานีส สามารถป้องกันความเปราะที่เกิดจากกำมะถันได้ด้วย

3. ซิลิคอน (Si) ทำให้กำลังที่จุดคลากสูงขึ้น แต่จะทำให้เกิดความเปราะ ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไป (2% หรือมากกว่า)

4. ฟอสฟอรัส (P) และกำมะถัน S ทำให้ความเปราะ เพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นในเหล็กสารทั้งสองตัวนี้มีแนวโน้มที่จะพยายามแยกตัวออกจากเหล็ก

ตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการเชื่อมได้ ก็คือ คาร์บอนเทียบเท่า C_{eq} ขององค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเหล็ก เหล็กชนิดแรงดึงสูงมักจะมีคาร์บอนเทียบเท่าสูง

ประเภทของเหล็กชนิดต่าง ๆ

- เหล็กท่อกลม
- เหล็กท่อกลวงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- เหล็กท่อกลวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- เหล็กฉาก

- เหล็กรูปตัวจี
- เหล็กพืด
- เหล็กวางห้องง
- เหล็กรูปตัวไอ
- เหล็กเส้นกลมตัน
- เหล็กรูปสี่เหลี่ยมตัน

จากรูปแบบของเหล็กหลายชนิดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เหล็กที่เป็นลักษณะท่อกวาง มีทั้งท่อกลม ท่อเหลี่ยม

- เหล็กที่เป็นท่อกวาง จะรับแรงอัดได้ดีกว่า เพราะเหล็กตันเกิดการคู้ได้ง่ายกว่า
- เหล็กที่เป็นท่อกวางมีข้อเสียคือ ถ้าน้ำเข้าไปข้างใน จะเกิดสนิมได้

2. เหล็กฉาก เหล็กวางต่าง ๆ

- เหล็กประเภทนี้ จะมีความหมายมากกว่าเหล็กท่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงมีน้อยกว่าเหล็กท่อกวาง

- เนื่องจากเหล็กประเภทนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรก จึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกวาง

3. เหล็กเส้นตัน

- เหล็กเส้นตัน เหมาะสำหรับรับแรงดึงมากกว่าแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสำหรับงาน โครงสร้าง ค.ส.ล. มากกว่าจะเป็นงาน โครงสร้าง

- เหล็กเส้นตันมีน้ำหนักมากกว่าเหล็กทั้ง 2 ประเภทแรก

ดังนั้นเหล็กประเภทท่อกวางมีความเหมาะสมในการใช้ทำ โครงสร้าง

เหล็กท่อกวางยังสามารถแบ่งได้เป็น

1. เหล็กท่อกลมกวาง

- การตัดเหล็กท่อกลมจะต้องใช้เหล็กที่มีความหนาสัมพันธ์กับขนาดของท่อด้วย ถ้าเหล็กบางเกินไป เมื่อตัดจะทำให้ท่อเสียรูปร่างไม่สวยงาม และยังเสียความแข็งแรงอีกด้วย

- การตัดเหล็กจะมีรั้วของการตัด ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอีกด้วย ดังนั้นถ้าต้องการตัดมุม แคม ๆ จะต้องใช้เหล็กหนา และเส้นผ่าศูนย์กลางจะต้องลดลงอีกด้วย

- การต่อเชื่อมถ้านำไปต่อกับเหล็กอื่น ที่มีผิวเรียบจะทำได้ง่าย โดยการต่อชนแล้วเชื่อมรอยต่อ แต่ถ้าหากเป็นเหล็กท่อกลมเชื่อมกับเหล็กท่อกลมแล้ว จำเป็นจะต้องแต่งปลายท่อ ให้ได้รูปตามความโค้งงอของ พื้นผิวท่ออีกชั้นหนึ่ง จึงสามารถทำการเชื่อมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.17 ตารางแสดงชื่อ ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง ภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ซม. ²
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.54
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	6.67	8.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.0
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

2. เหล็กท่อสี่เหลี่ยม

- การเชื่อมต่อสมการตัดแล้วเชื่อม

- การเชื่อมทำได้สะดวกเพราะพื้นผิวเรียบ เมื่อใช้เลื่อยตัดก็สามารถเชื่อมต่อได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเชื่อมรอยต่อมุมจากทำได้โดยการตัดเหล็กเป็นมุม 45° โดยให้เหลือด้านหนึ่งแล้วจึงพับเข้ามามุมฉาก แล้วจึงเชื่อม 3 ด้านที่เหลือ
- เหล็กท่อสี่เหลี่ยม มีทั้งชนิดสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม รูป เหล็กท่อสี่เหลี่ยมมีความเหมาะสมในการใช้ทำโครงสร้างมากกว่า เพราะมีความเหมาะสมในด้านการผลิตมากกว่า

ตารางที่ 2.18 ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาด (DxD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ซม. ²
25 x 25	1.6	1.12	1.432
38 x 38	1.6	1.78	2.264
50 x 50	1.6	2.38	3.032
60 x 60	2.3	3.34	4.252
	1.6	2.88	3.672
75 x 75	2.3	4.06	5.172
	2.3	5.14	6.552
90 x 90	3.2	7.01	8.927
	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 x 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 x 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 x 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
	6.0	26.18	33.356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.18 ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ต่อ)

ขนาด (DxD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ซม. ²
175 x 175	6.0	31.11	39.633
	6.0	35.82	45.633
200 x 200	8.0	46.94	59.793
	6.0	45.25	57.633
	8.0	59.50	75.793
250 x 250	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.06	91.793

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.19 ตารางแสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด (DxD) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
50+25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60+30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75+45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
	2.3	4.60	5.862
90+45	3.2	6.25	7.007
	2.3	5.14	6.862
100+50	3.2	7.01	8.927
	2.3	5.69	7.242
125+40	3.2	7.76	9.887
	3.2	9.52	12.127
125+75	4.0	11.73	14.984
	4.5	15.20	19.369
150+80	6.0	19.81	25.233
	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
	4.5	20.15	25.699
150+100	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 ข้อมูลวัสดุอื่นๆที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการออกแบบ

2.8.3.1 วัสดุประเภทไม้

วัสดุที่ใช้ไม้แผ่นเป็นวัตถุดิบ (Wood Based Sheet Matenal)

โดยที่ใช้ไม้แผ่นเป็นวัตถุดิบ (Wood Based Sheet Matenal)

โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว แผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยพิจารณาจากไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ว่าเป็นวัตถุดิบที่มาจากไม้ชนิดอะไร และในการแปรรูปเป็นอะไรในการประกอบเป็นแผ่น

1. กลุ่มแผ่นวัสดุ ที่ใช้ไม้ชิ้นเล็กหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็ก ๆ มาประสานกัน (Laminated Board) ประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บาง ซึ่งได้จากการปอกหรือฝานจากซุง แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นชั้น ๆ จนมีความหนาเท่าที่ต้องการ ได้แก่

- ไม้อัด (Ply Wood) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน

- แผ่นไม้อัดใส่ระแนง (Block Board) มีลักษณะเดียวกัน แผ่นไม้อัดใส่ระแนงต่างกันที่ความกว้างของไม้แปรรูปใช้ทำส่วนที่ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ

2. กลุ่มแผ่นชิ้นไม้สับอัด (Particle Board) ใช้วัตถุดิบ เช่น ไม้จากไม้ปาลิโน และ จากชานอ้อย โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อย ออกมาเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำชิ้นส่วนเหล่านั้นอบแห้งคลุกกาวหรือวัสดุประสานอย่างอื่น ก่อนนำไปปูแผ่นเป็นแผ่นแล้วอัด ด้วยเครื่องอัดร้อน ให้เป็นแผ่นบางเท่าที่ต้องการ ได้แก่

- แผ่นชิ้นไม้อัด (Wood Chipboard) ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบในการผลิต

- แผ่นเส้นใยปาลิโน (Linin Board) ทำจากเศษปาลิโนที่เหลือจากโรงงานทอผ้า มีความแข็งแรงน้อยกว่า Wood Chipboard)

- แผ่นชานอ้อยอัด (Bagasse Board) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานน้ำตาล

- แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flax Board) ทำจากไม้ที่ไสหรือฝานออกเป็นแผ่น หรือเกล็ดบาง ๆ ฯลฯ

- แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Osb) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัดต่างกันที่การเรียงตัวของแผ่นเกล็ดไม้ และการเรียงชั้น

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (fibre Board) คือ แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยไม้ ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้ด้วยขบวนการทางเครื่องจักรที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใยแล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงให้เป็นแผ่นโปร่ง ๆ แล้วนำมาเข้าเครื่องอัดเป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่

- แผ่น ใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) ใช้กรรมวิธีเปียก

- แผ่น ใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Board) ใช้กรรมวิธีเปียก

- แผ่นฉนวนอ่อน (Soft Insulation board) ใช้กรรมวิธีเป็ยก ใช้เป็นฉนวนป้องกัน ความร้อน ไม่เหมาะกับการทำเฟอร์นิเจอร์

- แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fibre Board) ใช้กรรมวิธีแห้ง เป็นที่นิยมใช้กันมาก เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติ

แผ่นขึ้น ไม้อัดสับ (Particle Board)

เนื้อวัสดุที่ประกอบเป็น Particle Board จะมีลักษณะหยาบเป็นชั้น ๆ และจะผลิตโดยกรรมวิธี Flat Plate Board และ Extrude Type การแบ่งประเภทของ Particle board แบ่งตามความหนาแน่นได้ 3 ชนิด คือ

ตารางที่ 2.20 ตารางแสดงชนิดกับความหนาแน่นของไม้อัดสับชนิดต่าง ๆ

ชนิด	ความหนาแน่น g/cm
1. ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density)	0.25-0.40
2. ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density)	0.10-1.80
3. ชนิดความหนาแน่นสูง (hard Board Type)	0.80-1.20

ชนิดความหนาแน่นต่ำ Low Density Particle Board

Particle Board ประเภทนี้ผลิตเพื่อมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบา เพื่อใช้เป็นผนังกันห้อง กันเสียง และความร้อน เช่น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

ชนิดความหนาแน่นปานกลาง Medium Density particle Board

Particle Board ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหนาจะทำด้วย particle Board ชนิดดี เพราะเป็นพื้นผิวส่วนที่จะเป็นพื้นหน้า และเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลาง คือ ไม้ และ ชั้นสุดท้ายในสุดจะเป็น Particle Board คุณภาพต่ำ

ชนิดความหนาแน่นสูง High Density particle Board

Particle Board ประเภทนี้ จะมีลักษณะความแข็งแรงคล้ายกับแผ่น Hard Board ทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตจะเล็กหรือเป็นผง หรือ ไม้

กรรมวิธีการผลิต Particle Board

มี 2 วิธี ตามลักษณะการอัดเศษ ไม้

1. Flat Platen pressed Particle Board โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัดโดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Extrude Particle Board โดยอัดแผ่นเศษไม้ที่มีผสมเสร็จเข้าแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้ประกอบด้วย Plate 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังความดันที่จะใช้ลงด้านขนาน และด้านยาวของแผ่น อาจมีลักษณะตันหรือกลวงภายในก็ได้แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ กาวที่นิยมใช้ คือ Urea Formaldehyde, Phenol Form. Aldehyde and Melamine formaldehyde MDF (Medium Density Fiber board)

เอ็ม ดี เอฟ บอร์ด เป็นชื่อเรียกทั่วไปของแผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลางจัดเป็นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มของเส้นใยไม้อัด (Fibre Board) คือ วัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้ ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใย (Fiber) แล้วนำเส้นใยมาเรียงเป็นแผ่นโปร่ง ๆ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัด ผสมกับสารเคมีประเภทกาวอัดให้มีความหนาเท่ากับแผ่นที่ต้องการ

สำหรับการผลิต MDF นั้น ส่วนใหญ่จะใช้กรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งโดยการอบแห้งเสียก่อนที่จะนำเข้าเครื่องไปสร้างเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัด ความแข็งแรงของ MDF นั้นจะขึ้นอยู่กับสารเคมีประเภทกาวที่มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิต และเป็นที่ยอมรับกันว่า MDF นั้นมีเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) กับแผ่นไม้อัดสับ (Wood Chip Board) จึงจัดเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งกลาง ๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานแทนไม้ธรรมชาติได้ในงานเฟอร์นิเจอร์ได้เป็นอย่างดี

การขันตะปูเกี่ยวลงในแผ่น MDF

MDF มีกำลังในการยึดตะปูเกลียว สูงทั้งสองด้านระนาบ และทางด้านขอบ แบบของตะปูเกลียวทุกระบบสามารถใช้กับ MDF ได้ แต่ที่จะให้ผลดีที่สุดนั้น ควรเป็นตะปูเกลียวแบบขนาน (Parallel Thread Screws) เมื่อจะยึดวัสดุเบา ๆ ให้ติดกับแผ่น MDF ควรใช้ตะปูเกลียวที่มีเกลียวอ่อนไปทางหัวตะปู แต่ถ้าจะต่อแผ่น ยึดกับแผ่นที่หนากว่า ควรใช้ตะปูเกลียวธรรมดา

ตำแหน่งที่จะเจาะลึกลงไปด้านเรียบ และด้านข้างนั้น จะต้องเลือกตำแหน่งการเจาะให้เหมาะสมกับทุกระบบ สามารถใช้กับ MDF ได้ แต่ที่จะให้ผลดีที่สุดนั้น ควรเป็นตะปูเกลียวที่เกลียวอ่อนไปทางหัวตะปู แต่ถ้าจะต่อแผ่นหรือยึดกับแผ่นที่หนากว่า ควรใช้ตะปูเกลียวธรรมดา

ตำแหน่งที่จะเจาะลึกลงไปทั้งด้านเรียบ และด้านข้างนั้น จะต้องเลือกตำแหน่งการเจาะให้เหมาะสมกับความหนา และขนาดของตะปูด้วย ตามหลักทั่วไปในการเจาะแผ่นด้านหน้า ควรเจาะให้เว้นระยะขอบไม่น้อยกว่า 25 มม. และในการเจาะด้านขอบควรเจาะให้ห่างจากมุมอย่างน้อย 70 มม. การเจาะรูนำทั้งด้านบน และด้านขอบของ MDF ทั่วไปขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะควรอยู่ระหว่าง ร้อยละ 85-95 ของขนาดขอบเกลียวของตะปูที่จะใช้ ขนาดของรูนี้ยังมีความสำคัญขึ้น เมื่อจะใช้ตะปูเกลียวขันลงที่บาง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้น ควรเจาะรูนำ หรือ มีตำแหน่งนำศูนย์เพื่อความแน่นอนในการเจาะรู แล ชั้นสกรู ดังจะแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.21 ตารางแสดงขนาดของตะปูขันเกลียว

เบอร์ของ ตะปูเกลียว	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของตะปู (ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของส่วนที่เป็นเกลียว (ม.ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของรูเจาะนำ (ม.ม.)
4	2.9	1.8	1.5
6	3.5	2.4	2.0
8	4.1	2.7	2.5
10	4.9	3.1	3.0

การคอกตะปูและการใช้เครื่องเย็บ (Stapling) บน MDF

ให้สำหรับการช่วยยึดเหนี่ยวส่วนที่ติดกาวให้แน่นสนิทยิ่งขึ้น หรือการยึดเหนี่ยวกับส่วนที่ใช้เป็นเครื่องหุ้ม หรือส่วนที่ใช้เข้ามาตกแต่งเพิ่ม เป็นต้น

ข้อควรปฏิบัติ

ในการคอกยึดติดกับแผ่น MDF นั้น ทางด้านหน้าหรือว่าด้านขอบ กำลังและการยึดเหนี่ยวจะมากและจะดีที่สุด ถ้าจุดคอกไม้ไผ่ที่กว้างขอบเกินกว่า 12 และไม้ไผ่ที่มุมแผ่นเกินกว่า 25 มม. ในการคอกยึดกับ MDF ทางด้านขอบ กำลังยึดเหนี่ยวจะถูกกำลัง ฉะนั้นจึงใช้เฉพาะการยึดเหนี่ยวที่รับน้ำหนักเบา ๆ การชุบกาวที่ตะปูหรือที่เหล็กเย็บจะช่วยให้มีกำลังการยึดเหนี่ยวดีขึ้น การเย็บด้วยเหล็กเย็บที่ ๆ กัน อาจทำให้ แต่เหล็กเย็บนั้น ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่ทำมุม 15 องศา กับแผ่นหน้าเรียบของ MDF ทั้งนี้ เพื่อให้มีกำลังยึดเหนี่ยวดีขึ้น

การใช้ตะปูคอกลงบนแผ่น MDF อาจทำให้ถ้าใช้วิธีคอกยึดด้วยวิธีอื่นไม่ได้ผล ในการคอกตะปูนั้น ไม่ควรคอกให้ใกล้มุมเกินกว่า 75 มม. และตะปูตัวที่คอกแต่ละตัวควรห่างกันไม่น้อยกว่า 150 มม.

ทั้งนี้เพื่อลดการเสียดที่แผ่น MDF มีโอกาสจะปริออกมา ส่วนในด้านขอบของแผ่น MDF กำลังยึดเหนี่ยวจะดีขึ้น ถ้าใช้ตะปู 2 ขา (Shank Nails) คอกให้ทำมุมแคบ ๆ กับด้านเรียบหรือด้านหน้าของแผ่น MDF

การต่อมุมแผ่น MDF

การอัดแน่นของเส้นใยในแผ่น MDF ทำให้การต่อมุมในแบบต่าง ๆ สามารถทำได้ดี ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความสามารถของโรงงานและรูปร่างของสิ่งของที่จะต่อมุนั้นด้วย

ข้อควรปฏิบัติสำหรับการต่อมระหว่างชั้นแผ่น MDF

รอยต่อแต่ละส่วนที่จะต้องเรียบ และมีขนาดแน่นอนโดยผ่านการทำงานของเครื่องจักรมาแล้ว ความแน่นอนและความแน่นกระชับของมุมที่ต่อมีความสำคัญมาก รอยต่อต่าง ๆ ควรทำด้วยเครื่องจักรที่ใช้ใบมีดคม ทั้งนี้เพื่อมิให้ผิวของรอยต่อฉีกขาดหรือขูดออกมาในขณะที่ใช้กาว

ควรใช้กาวเหนียวชั้นที่ปิดช่องว่างในการต่อต่าง ๆ ได้ดี กาว Urea Formaldehyde (UF) หรือ กาว Polyvinyl Acetate (VPAC) ที่ผ่านการรับรองจากสำนักมาตรฐานแห่งชาติแล้วว่าได้ดีแผ่นหรือชั้น MDF ทั้ง 2 ชั้นที่จะต่อเข้าด้วยกันนั้น จะต้องอยู่ในระดับแนวที่แน่นอนและอยู่ภายใต้กำลังอัดเดียวกันเมื่อกาวที่ใช้ต่อกำลังอยู่ในช่วงเวลาแข็งตัว

2.8.3.2 วัสดุประเภทผ้า

2.8.3.2.1 ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอแบบลายขัด (Plain Weave) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตร ตั้งแต่ 200-1,700 กรัม เส้นด้ายยืน และเส้นด้ายพุ่งที่ใช้อาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (doubled yam) หรือตีเกลียวกัน (Twisted yam)

คุณสมบัติ โดยทั่วไป

- มีเนื้อแน่นและแข็งแรง
- มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่น ๆ
- ทนต่อการขีดข่วนและแรงดึง ซึ่งความทนนี้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นด้ายและสายทอ
- มีการตกแต่ง ย้อมสี ได้ดี สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง
- เมื่อนำมาเย็บประกอบกันเป็นรูปแล้ว จะมีความคงรูป

ผ้าใบได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตหลายชนิดที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน หรือการรับน้ำหนักเช่น แก้วฝ้าใบ กระเป่าฝ้าใบ ฯลฯ นับว่าเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมมากอย่างหนึ่ง แต่มีข้อเสีย คือ สี มักจะซีดลงเมื่อถูกแสงแดด

2.8.3.2.2 ผ้าพลาสติก

มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียม PCV Leather cloth แต่จะแตกต่างกันตรงที่ผ้าพลาสติกประกอบด้วยผ้าเป็นหลัก แต่หนังเทียมนั้นจะประกอบด้วยหนังเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้น เป็นขบวนการ 2 วิธรรวมกัน โดยการนำผ้าต่าง ๆ อาจเป็นผ้าอัดเส้นใยผ้าทอ หรือผ้าถักก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้ผ้าหดหรือยับ อีกทั้งยังเป็นการเสริมความ

แข็งแรงทนทานของผ้าอ็อกด้วย ซึ่งมีทั้งเคลือบผิวแบบบาง ๆ นี้สามารถซึมผ่าน ได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนา ๆ จนสามารถกันน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าว เรียกว่าการตกแต่งผ้าซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

- ใช้ในลักษณะผลแห้งอัดติดบนผ้ารองพื้น
- ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพิมพ์

คุณสมบัติโดยทั่วไป

ไม่ดูดน้ำ ผิวเรียบ ไม่เปื้อนง่าย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง นุ่ม ราคาถูก

2.8.3.2.3 ผ้าร่มทอจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์ (ไบนลอน)

หรือพวกโพรีเอสเตอร์ มีความเหนียวทนทาน ทนต่อความร้อน แสงแดด อายุการใช้งานนาน น้ำหนักเบา เมื่อใช้ไปนาน ๆ ไม่มีการเกิดรอยแตก ผ้าร่มมีด้วยกัน 2 แบบคือ

- แบบสะท้อนน้ำ ซึ่งหากน้ำตกลงมาจะถูกสะท้อนออกไป แต่อาจมีบางส่วนเหนียวอยู่ เมื่อสะท้อนไปนาน ๆ น้ำจะค่อย ๆ ซึมเป็นเม็ดเข้าไป
- แบบกันน้ำ โดยปกติมีน้ำหนัก 69 กรัม ต่อตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตัน ในแนวด้านพุ่ง และ 500 นิวตัน ในแนวค้ำยยืน สามารถทนแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตร ต่อนาที

2.8.3.2.4 ผ้าใบไบนลอนเป็นผ้าใบที่ทอจากเส้นใยไบนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่มีความเหนียวทนทาน และมีน้ำหนักเบาไปดูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อเอาเส้นใยไบนลอนมาทอเป็นผ้าใบจะทำให้มีคุณสมบัติดังนี้

- มีสีมากมายตามต้องการและมีไม่ตก
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา
- มีความต้านทานราผ้า และการเสียดสี ด้านทานการถูหนักหนมนาน ๆ
- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อเปียกน้ำจะแห้งเร็ว ดังนั้น เมื่อซักผ้าใบแล้วไม่จำเป็นต้องนำไปจากแดดอีก

2.8.3.2.5 ผ้าใบชุบน้ำมัน

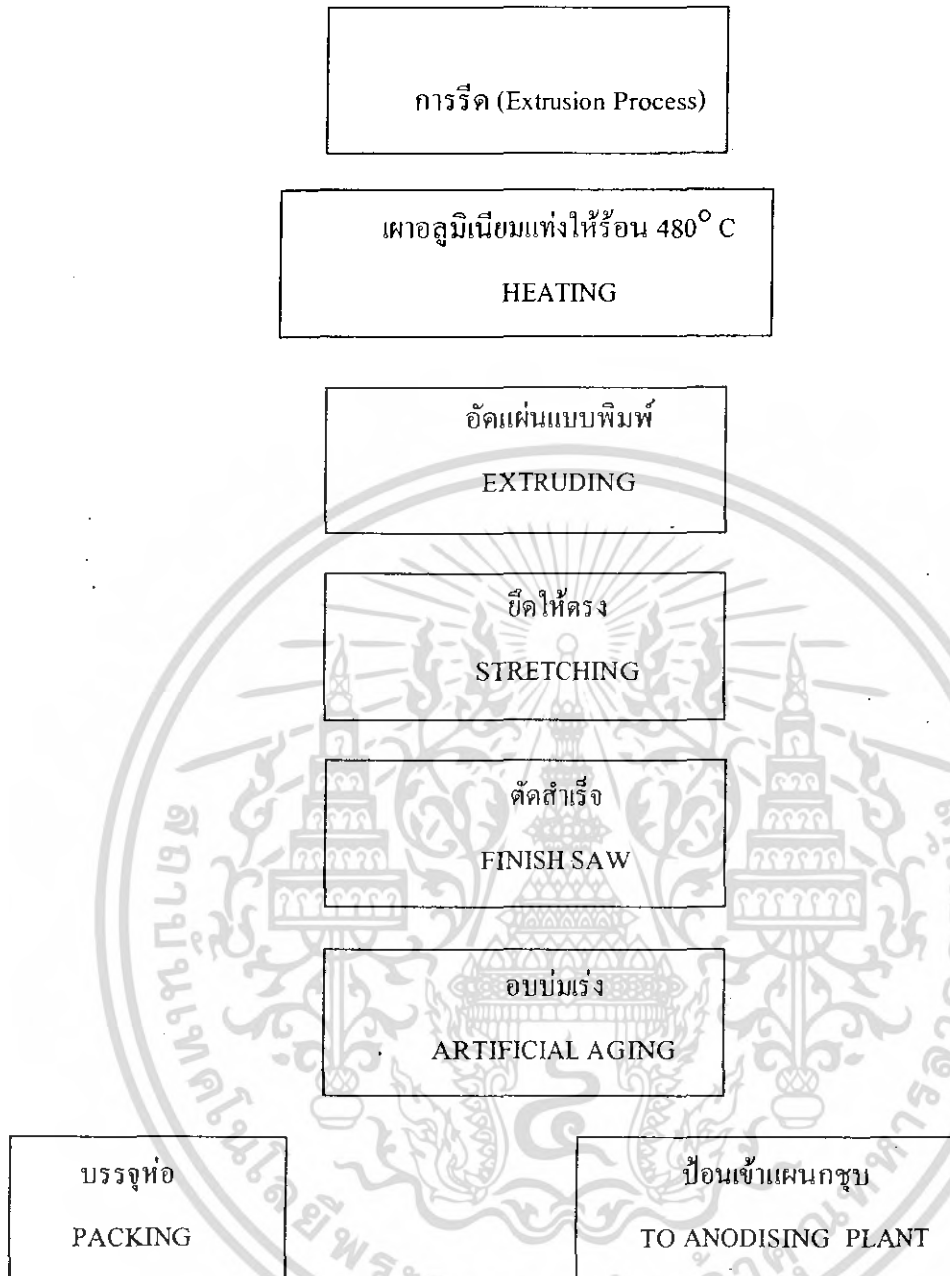
เป็นผ้าใบอีกชนิดหนึ่งที่ใช้กลุ่มสินค้าบรรทุก โครงสร้างของผ้าใบเคลือบด้วย Polymeric Resin ซึ่งทำให้กันน้ำได้ 100% ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถทนแดดจัด ฝน หรือสภาพเปียกชื้นได้ดี
- มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา

2.8.4.1 การรีดเส้นอลูมิเนียม (Extrusion Process)

หลักการการทำงานของเครื่องขึ้นรูปเส้นอลูมิเนียมและอลูมิเนียมเจือมีคุณลักษณะอ่อนตัวเหมือนพลาสติกเหลว ที่อุณหภูมิในย่าน 500°C ซึ่งทำให้ง่ายในการอัดรีดให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามที่ต้องการการรีดเริ่มต้นด้วยการนำอลูมิเนียมแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว ไปเผาให้ร้อนในเตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิ 480°C และป้อนอลูมิเนียมแท่งดังกล่าวเข้าเครื่องรีดในลักษณะเดียวกันกับการป้อนลูกปืนใหญ่เข้าไปในรางปืนก่อนทำการยิง จากนั้นใช้เครื่องรีดซึ่งใช้ระบบไฮดรอลิกอัดอลูมิเนียมแท่งผ่านแบบพิมพ์ออกมาเป็นอลูมิเนียมเส้นรูปหน้าตัดตามแบบพิมพ์เป็นเส้นยาว เส้นอลูมิเนียมรูปหน้าตัดเมื่อเย็นแล้วไปยึดโดยใช้เครื่องยึดเพื่อให้เป็นเส้นตรง และตัดตามยาวตามความต้องการลูกค้า จากนั้นจึงนำอลูมิเนียมเส้นรูปหน้าตัดที่ตัดเรียบร้อยแล้วไปอบที่อุณหภูมิ 185°C ประมาณ 5 ชม. ในเตาไฟฟ้าเพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามต้องการ จากนั้นถ้าลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์เป็นชนิดธรรมชาติจะทำการบรรจุหีบห่อแล้วส่งให้ลูกค้า แต่ถ้าลูกค้าสั่งเพิ่มเป็นชนิดชุบขาวหรือชุบสีก็จะส่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปโรงงานชุบเพื่อทำการชุบต่อไป

แผนภาพ ลำดับการทำงาน (Flow Diagram)



แผนภูมิภาพที่ 2.1 แสดงการรีดอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณประโยชน์ของการรีด

การรีดอลูมิเนียมมีข้อได้เปรียบกว่ากระบวนการขึ้นรูป โดยวิธีอื่น ๆ ดังนี้

1. สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูป แบบขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า
2. รูปแบบหน้าตัดที่ผลิตขึ้นมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก
3. การผลิตรูปหน้าตัดใด ๆ ก็ตาม ใช้วัตถุดิบที่เป็นอลูมิเนียมแท่งกลมอย่างเดียว
4. ค่าแม่พิมพ์ถูก
5. สามารถกำหนดความหนาบางที่แตกต่างกันในรูปหน้าตัดเดียวกัน
6. รูปแบบที่ผลิตขึ้นมีความราบและตรงมาก

การกำหนดขนาดรูปหน้าตัดในการรีด

กำหนดโดยใช้ขนาดของวงกลมที่เล็กที่สุดที่ล้อมขนาดรูปหน้าตัดที่ต้องการรีดได้ ขนาดของวงกลมนี้เรียกว่า Circumscribing Circle Diameter (CCD)

ความหนาของรูปหน้าตัดที่ผลิตขึ้นโดยอาศัยขบวนการรีดจะต้องไม่น้อยกว่า 2% ของรูปหน้าตัดนั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น รีดตัวที่มี CCD ขนาด 5 นิ้ว จะต้องมีความหนา 2.5 mm. ขนาด CCD ที่สามารถนำไปชุบได้อย่างสวยงามจะต้องมีขนาดต่ำกว่า 6" ขึ้นไป จะมีปัญหาในการชุบผิวเนื่องจากการรีด ใช้วัตถุดิบอลูมิเนียมแท่งกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7" เมื่อขนาดรูปหน้าตัดสูงกว่า 6" ทำให้เนื้อโลหะรอบนอกสุดซึ่งถูกออกซิไดซ์ มีโอกาสไหลเข้ามาในแม่พิมพ์ จะทำให้เกิดรอยด่างเมื่อนำไปชุบผิว

ข้อแนะนำ 10 ข้อ ในการออกแบบรูปหน้าตัดอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ขบวนการรีดให้ประสิทธิภาพสูงและประหยัด การออกแบบรูปหน้าตัดให้เป็นไปตามข้อแนะนำดังต่อไปนี้

1. เลือกชนิดของอลูมิเนียมเนื้อให้เหมาะสมกับการใช้งาน อลูมิเนียมเจ็เบอร์ 6063 เป็นอลูมิเนียมเนื้อที่ใช้เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการรีดกันอย่างแพร่หลายที่สุด อลูมิเนียมเจ็เบอร์ชนิดนี้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูง ให้ผิวชุบที่สวยงาม และนำไปขึ้นรูปได้ดีมากในภาวะประสงค์ T1
2. หลีกเลี่ยงการออกแบบรูปหน้าตัดที่กว้างและบอบบาง ควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบ 2 รูปหน้าที่เล็กกว่ามาประกบกันเพื่อทำงานตามที่ต้องการ ยกตัวอย่างเช่น
3. ควรออกแบบให้อัตราการไหลของอลูมิเนียม เมื่อผ่านแม่พิมพ์ในขณะรีดเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยด่างขณะชุบ ยกตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การควบคุมน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ของขบวนการรีด จะอยู่ระหว่างบวกและลบ 100% ในกรณีที่น้ำหนักผันแปรได้มากเช่นนี้ จะต้องระบุ DIMENSION ที่สำคัญว่าจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปเท่าใดเมื่อนำไปใช้งานจะได้ไม่เกิดความผิดพลาดขึ้น เช่น
5. ความหนาของรูปหน้าตัด ควรจะเหมาะสมกับ CCD
6. หลีกเลี่ยงการออกแบบรูปหน้าตัดที่มีความหนาบางแตกต่างกันมาก เพราะอัตราการไหลของโลหะอลูมิเนียมขณะรีดจะแตกต่างกันมาก ทำให้ควบคุมรูปหน้าตัดได้ยาก ยกตัวอย่างเช่น
7. หลีกเลี่ยงการออกแบบที่จะทำให้เกิด TONGUES ที่แคบและยาว เช่น
8. ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบ MULTIPLE HOLLOW ยกตัวอย่างเช่น
9. ควรระบุ SPECIAL TOLERANCE ของการ MATING ระหว่าง 2 รูปหน้าตัดเสมอการออกแบบการ MATING ให้ควบคุมจาก METAL DIMENSION เสมอ เพราะง่ายต่อการควบคุมยกตัวอย่างเช่น
10. ควรระบุความยาวสูงสุดที่เป็นไปได้ เพื่อสะดวกในการใช้งาน ในขณะที่เดียวกันความยาวสูงสุดนี้จะต้องตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและผู้ลูกค้า เนื่องจากความเสียหายในการผลิตเส้นยาวจะสูงและมีปัญหาในการขนส่ง

มาตรฐานอุตสาหกรรมการรีดอลูมิเนียมเส้น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกมาตรฐานเกี่ยวกับมาตรฐานการรีดอลูมิเนียมเส้นเบอร์ มอก 284/2521 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอลูมิเนียมเชิงรูปหน้าตัดต่าง ๆ ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานเกณฑ์กำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของมิติต่าง ๆ คุณสมบัติทางกล และส่วนประกอบทางเคมีที่ควรจะเป็นอลูมิเนียมเชิงประเภทต่าง ๆ

2.8.4.2 การชุบอลูมิเนียม (ANODISING PROCESS)

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้ดี เนื่องจากอลูมิเนียมมีฟิล์มออกไซด์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติช่วยป้องกันการสึกกร่อนของอลูมิเนียมได้เป็นอย่างดี แต่น่าเสียดายที่ผิวออกไซด์นี้บางมาก โดยมีความหนาประมาณ 0.01-0.25 ไมครอน เท่านั้นการเพิ่มความหนาเพื่อเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนของบรรยากาศที่มีมลภาวะสูงทำได้โดยอาศัยปฏิกิริยาทางไฟฟ้า - เคมี เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าตรงที่แรงดันสูง ที่เหมาะสมในสารละลายน้ำไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยชิ้นส่วนงานอลูมิเนียมเป็นขั้วบวก และมีโลหะอื่นที่เหมาะสม เช่น ตะกั่วเป็นขั้วลบสารละลายนำไฟฟ้าและแตกตัวให้ออกซิเจนไอออน ที่ขั้วบวกและทำปฏิกิริยากับกับชิ้นงาน อลูมิเนียมได้ฟิล์มออกไซด์ที่หนาขึ้นตามต้องการ ปฏิกิริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเคมีไฟฟ้าสามารถควบคุมปริมาตรออกซิเจนไอออนให้มีความหนาแน่นความต้องการได้ โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายนำไฟฟ้าเวลา และปริมาณกระแสไฟฟ้า การชุบผิวอลูมิเนียมเป็นที่นิยมให้ผิวออกไซด์ที่คงทนถาวรที่สุดคือ วิธีที่ใช้สารละลายของกรดกำมะถันเป็นสารละลายนำไฟฟ้า

การชุบผิวอลูมิเนียมโดยใช้สารละลายนำไฟฟ้ากรดกำมะถัน การชุบผิววิธีนี้ ใช้สารละลายกรดกำมะถันความเข้มข้นประมาณ 10% โดยปริมาตรเป็นสารละลายนำไฟฟ้า โดยมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง การชุบผิวใช้ตัวชิ้นงานเป็นขั้วบวกและใช้ตะกั่วเป็นขั้วลบโดยมีปริมาณกระแสไฟฟ้าตรง สารละลายกรดกำมะถันจะแตกตัวให้ประจุออกซิเจนที่ขั้วบวก ซึ่งทำปฏิกิริยากับโลหะอลูมิเนียมได้ฟิล์มออกไซด์ที่ต้องการ และให้สารละลายกรดกำมะถัน ประจุซัลเฟตที่แตกตัวออกมามีความสำคัญเช่นกัน เพราะว่า 12-15% ของฟิล์มออกไซด์เป็นซัลเฟต นอกจากนั้นยังช่วยประจุบวก (PROTON) ในการไหลผ่านฟิล์มทำให้ลดปริมาณแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบ

ในระยะเริ่มต้น ความหนาของฟิล์มออกไซด์แปรผันโดยตรงกับจำนวนเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในถังชุบ เช่น สำหรับฟิล์มหนา 0.0002 หรือ 5 ไมครอน ใช้เวลาชุบ 10 นาที ที่ปริมาณกระแสไฟฟ้า 15 แอมแปร์ ต่อตารางฟุต และเมื่อต้องการฟิล์มหนา 0.0004 หรือ 10 ไมครอน จะใช้เวลา 20 นาที สำหรับฟิล์มที่หนากว่านี้ จำนวนเวลาไม่แปรผันโดยตรงกับความหนาของฟิล์มที่ได้ เช่น ฟิล์มหนา 25 ไมครอน จะต้องใช้เวลาราว 55-60 นาที

2.8.4.3 การรีดขึ้นรูป (Roll Forming)

เครื่องรีดขึ้นรูปเย็น (Cold-roll-forming Machines) จะสร้างขึ้นด้วยลูกกลิ้งจำนวนหลายคู่ซึ่งจะทำการขึ้นรูปโลหะแผ่นเป็นชั้นๆ ต่อเนื่องกันไป โดยมีอัตราการป้อนโลหะแผ่นด้วยความเร็ว 50-300 ฟุตต่อนาที ลูกกลิ้งจะถูกติดตั้งในเครื่องรีด มีขนาดแตกต่างกันตามระดับขั้นจำนวนของลูกกลิ้งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับรูปทรงชิ้นงาน ถ้าชิ้นงานที่จะรีดเป็นรูปทรงง่ายๆธรรมดา อาจใช้ลูกกลิ้งเพียง 4 คู่ก็ได้ แต่ถ้าเป็นรูปร่างที่ยุ่งยากขึ้น ก็จะต้องใช้ลูกกลิ้งจำนวนมากขึ้นไปด้วย

ในการรีดขึ้นรูปอาจจะต้องมีการกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางเสียก่อน เพื่อให้การรีดขึ้นรูปทั้งสองข้างเกิดขึ้นในปริมาณที่เท่ากัน การรีดขึ้นรูปโดยปกติแล้วจะเริ่มต้นจากตรงกลางเสียก่อน แล้วจึงค่อยๆเลื่อนออกไปที่ขอบเรื่อยๆ เมื่อมันผ่านลูกกลิ้งคู่ต่อไปจะได้เป็นชิ้นงานรูปร่างตามต้องการ

2.8.4.4 เครื่องกลึง (Lathes)

เครื่องกลึงเป็นเครื่องจักรกลพื้นฐานที่ทำงานโดยการจับยึดชิ้นงานให้แน่นและหมุน ในขณะที่ทำการตัดชิ้นงานจะถูกหมุนอยู่ในศูนย์กลางเดียวกันกับแนวศูนย์กลางของเครื่อง การจับจะจับชิ้นงานโดยปากจับของหัวจับ (Chucks) จะอยู่ที่หน้างาน (Face-plate) หรือชุดเรียงบีบ (Collet)

ชิ้นงานจะถูกตัดปาดผิวโลหะด้วยมีดกลึงซึ่งจะเคลื่อนที่ไปตามยาวของชิ้นงาน ซึ่งชิ้นงานที่ถูกปาดผิวโลหะออกจะเป็นรูปทรงกระบอก เรียกการกลึงนี้ว่า การกลึงปอก (Turning) แต่ถ้ามีดกลึงเคลื่อนที่ตัดปาดผิวโลหะชิ้นงานไปตามแนวขวาง (Across the work) จะเรียกว่า “การกลึงปาดหน้า (Facing)” ดังแสดงในรูปที่ 14.1 นอกจากนี้ เครื่องกลึงยังสามารถทำการเจาะ คว้าน และผายปากได้ในแนวศูนย์กลางเครื่อง

ชนิดของเครื่องกลึง

เครื่องกลึงที่ใช้ในปัจจุบันมีใช้อยู่หลากหลายชนิดและขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งขนาดของเครื่องกลึงจะคิดจากความสามารถในการตัดปาดชิ้นงานที่มีขนาดโตสุดและยาวที่สุด เช่น เครื่องกลึงที่มีขนาด 300*900 มิลลิเมตร จะหมายถึงจับชิ้นงานกลึงได้โตสุดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร และจับงานได้ยาวสุด 900 มิลลิเมตร ส่วนชนิดของเครื่องกลึงจะขึ้นอยู่กับขนาด การออกแบบ วิธีการจับของต้นกำลัง การจัดเตรียมชุดเฟือง และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ชนิดของเครื่องกลึงที่ใช้ทั่วไปแบ่งออกได้ 3 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องกลึงชนิดตั้งโต๊ะ (Bench Lathe) เป็นเครื่องกลึงขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถนำมาติดตั้งบนโต๊ะได้ ข้อจำกัดของมันคือ มีระยะเหวี่ยงสูงสุด 10 นิ้ว (250 มิลลิเมตร) ที่หน้างาน ใช้สำหรับกลึงงานที่ต้องการความละเอียด แต่มีขนาดเล็ก

2. เครื่องกลึงชนิดตั้งพื้น (Engine Lathe) เป็นเครื่องกลึงที่มีมาตั้งแต่ยุคแรกๆ โดยใช้กำลังขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์จนในปัจจุบันได้พัฒนาจนเป็นที่นิยมใช้กันในโรงงานทั่วไป ซึ่งเป็นเครื่องกลึงที่มีขาหรือฐานในตัวเอง และปัจจุบันได้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนแทนเครื่องยนต์ มีการปรับความเร็วได้หลายระดับ และมีกลไกในการหมุนเฟืองกลับ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกความเร็วตัด ความเร็วรอบ และทิศทางการป้อนมีดได้ตามต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 14.2

3. เครื่องกลึงชนิดเทอร์เรท (Turret Lathe) เป็นเครื่องกลึงที่มีลักษณะคล้ายกับเครื่องกลึงชนิดตั้งพื้น แต่จะต่างกันตรงที่จะมีป้อมเครื่องมือที่ใช้ในการจับเครื่องมือตัดต่างๆอยู่หลายชนิด เครื่องกลึงชนิดนี้จึงเหมาะกับงานอุตสาหกรรมที่ใช้ในการควบคุมอัตโนมัติที่มีการผลิตชิ้นงานแบบเดียวกันเป็นจำนวนมาก

ส่วนประกอบของเครื่องกลึงที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. สะพานแท่นเครื่อง (Bed) ทำมาจากเหล็กหล่อ ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับชุดแท่นเลื่อนและชุดท้ายแท่น (Tailstock) เลื่อนไปมาบนสันตัววี
2. หัวแท่น (Headstock) เป็นชุดที่มีระบบกลไกต่างๆ ทำให้เกิดการขับเคลื่อน ซึ่งทำให้เกิดการหมุน
3. ระบบป้อน (Feed Mechanism) เป็นชุดที่เกี่ยวกับระบบส่งกำลัง โดยมีชุดเฟืองขับ (Gear box) ส่งกำลังไปให้เพลาหน้า (Lead Screw) และเพลाप้อน (Feed Rod) ขับชุดกลไกแท่นเลื่อนไปพร้อมกันตามต้องการ
4. ชุดท้ายแท่น (Tailstock) สามารถเลื่อนบนสะพานแท่นเครื่องได้ ใช้ในการจับยึดเครื่องมือที่ใช้ในการเจาะ คิว้น หรือทำหน้าที่ประคองชิ้นงาน
5. ชุดแท่นเลื่อน (Carriage Assembly) เป็นชุดสำหรับจับยึดเครื่องมือตัดให้เลื่อนไปในทางที่ต้องการจะประกอบด้วย แคร่คร่อม (Saddle) ชุดเฟืองและกะบังแท่น (Apron) ยึดอยู่บนสะพานแท่นเลื่อนไปมา ส่วนชุดกะบังแท่นภายในจะมีชุดเฟืองที่ทำหน้าที่สับเปลี่ยนการทำงานของป้อนมีดไปในทิศทางที่ต้องการ

อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับเครื่องกลึง (Lathe Equipments) มีดังต่อไปนี้

1. หัวจับ (Chucks) เป็นอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน มีทั้งขนาดเล็ก ไปถึงใหญ่ มีหลายแบบ เช่น
 - สามจับพื้นพร้อมใช้ยึดจับเฉพาะงานกลมหรืองานเหลี่ยมสมมาตรเท่านั้น
 - สี่จับพื้นอิสระ ซึ่งแต่ละพื้นเคลื่อนที่เข้าออกเป็นอิสระ จับงานได้หลายรูปทรง เยื้องศูนย์กลางได้
 - แบบแม่เหล็ก เป็นแม่เหล็กถาวร ใช้จับงานบางๆ
2. หน้าจาน (Face Plate) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงาน ซึ่งไม่สามารถใช้หัวจับได้ เช่น งานรูปทรงแบนขนาดใหญ่ โดยการใช้สลักเกลียวยึด หรือ แคลมป์ (Clamp) ก็ได้
3. ก้านสะท้าน (steady Rest) เป็นอุปกรณ์พิเศษสำหรับงานกลึง จะใช้เมื่อกำลังงานที่มีขนาดยาวมากๆ
4. ค้ำจับมีดกลึง (Tool Holder) ลักษณะของค้ำจับซึ่งถูกออกแบบมาให้สะดวกต่อการทำงาน และมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามรูปร่างและการทำงาน
5. ยันศูนย์กลาง (Center) ใช้สำหรับยันชิ้นงานให้เที่ยงตรงขณะทำงาน ก่อนทำการยันศูนย์กลาง จะต้องเจาะรูด้วยดอกเจาะนำศูนย์กลาง (Center Drill) ก่อน ซึ่งยันศูนย์กลางจะมี 2 ชนิด คือ ศูนย์ตาย (Dead Center) และศูนย์กลางเป็น (Live Center)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.22 ขนาดของการเจาะขั้นศูนย์ (มิลลิเมตร)

ขนาดชิ้นงาน (W)	r C	r D	r F
5-8	3	1.3	5
9-25	5	2.8	6.3
32-50	6.3	3	8
55-100	8	5	11

2.8.4.5 การอัดขึ้นรูป (Pressing to Shape)

การอัดขึ้นรูปด้วยโลหะผง สิ่งแรกที่ต้องคำนึงคือ การเลือกผงโลหะให้เหมาะสม มีคุณสมบัติที่ต้องการครบถ้วน และประหยัด การเลือกผงที่ใช้ขึ้นรูปจะขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และส่วนผสม โดยเฉพาะสารผสมหล่อลื่น เพื่อลดชิ้นงานได้สะดวกและช่วยในการลดแรงอัด

สารหล่อลื่นที่ผสมผงโลหะมีข้อดีคือ ช่วยในการไหลของผงโลหะ ช่วยให้ไหลผ่านกระจายได้ทั่วถึงในทุกซอกมุมต่างๆของแม่พิมพ์ และช่วยให้อัตราการผลิตสูงขึ้น สารหล่อลื่นที่นิยมใช้ได้แก่ กรดสเตียริก (Stearic acid) ลิเทียมสเตียริก (Lithium Stearate) และผงแกรไฟต์ (Powdered Graphite)

ผงโลหะจะถูกอัดลงในแม่พิมพ์ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าภายใต้แรงดันถึง 200,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (13,600 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) จะทำให้ผงโลหะไหลเข้าตามมุมต่างๆ ในแม่พิมพ์ ถ้าเป็นผงพลาสติกไม่จำเป็นต้องใช้แรงอัดมากเท่ากับการอัดผงโลหะ ซึ่งแรงอัดจะแปรผันตามความหนาแน่นของวัสดุผงโลหะ

ก้านกระทุ้ง (Punch) และแม่แบบ (Die) อย่างง่าย สามารถกดอัดผงโลหะให้ได้ตามแบบแม่พิมพ์ เมื่อก้านกระทุ้งบนอัดผงโลหะขึ้นรูปเสร็จแล้ว ก้านกระทุ้งล่างนอกจากจะทำหน้าที่เป็นด้านล่างของแบบแล้ว ยังทำหน้าที่นำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์อีกด้วย เพื่อให้การนำเอาชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ได้สะดวกมากขึ้น ผิวในของแม่พิมพ์จะต้องเรียบมัน

การกดอัดขึ้นรูปชิ้นงาน เป็นเพียงขนาดเล็กที่ทำจากผงโลหะซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์นี้จะเสร็จสมบูรณ์ในขั้นตอนเดียวโดยไม่ผ่านกระบวนการอื่น ยกเว้นแต่การทำขึ้นเตอริงซึ่งจะช่วยให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ขึ้น

ซินเตอร์ริง (Sintering)

ซินเตอร์ริง หมายถึง การนำเอาผงโลหะหรือโลหะที่ถูกอัดขึ้นรูปเป็นชิ้นงานดิบ (Green Compact) ไปอบความร้อนด้วยอุณหภูมิที่สูงพอที่จะทำให้ผงโลหะหรือโลหะรวมตัวกันจนเกิดแรงยึดเหนี่ยว

กรรมวิธีทางซินเตอร์ริงคือ เมื่อได้ชิ้นงานดิบที่อัดขึ้นรูปแล้ว จะถูกลำเลียงด้วยระบบสายพาน (Conveyor) ไปเข้าเตาไฟฟ้า โดยจะต้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปได้ เพื่ออบร้อนให้ยึดตัวแน่น (Sintering) ที่อุณหภูมิ 1,400 – 1,700 C หรือคิดเป็นอุณหภูมิประมาณ 2/3 หรือ 4/5 ของอุณหภูมิจุดหลอมเหลวของ วัสดุที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ จะเริ่มหนืดและทำการจับตัวแน่น ตัวอย่างเตาที่ใช้อบ

ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของโลหะผง

ข้อได้เปรียบของโลหะผงได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผงโลหะควบคุมขนาดได้แม่นยำและมีความเที่ยงตรงสูง ± 0.001 นิ้ว (± 0.025 มิลลิเมตร)
2. สามารถเลือกวัสดุอย่างไม่มีข้อจำกัดได้ เช่น ผงเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และ สแตนเลส ฯลฯ
3. ความแม่นยำสูงและสววกว่าระบบฟ็อกกิ้งและระบบฉีด
4. ถ้ามีปริมาณการผลิตชิ้นงานมาตรฐานเป็นจำนวนมาก จะประหยัดและรวดเร็ว พร้อมใช้งาน

ข้อจำกัดของโลหะผงได้แก่

1. ผงโลหะบางชนิดมีราคาแพงและเก็บรักษายาก
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตมีค่าสูง
3. ไม่สามารถทำชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนได้ เนื่องจากความสามารถในการไหลของโลหะ
4. ในการทำซินเตอร์ริง การหลอมวัสดุบางตัวจะมีปัญหาทำให้เกิดออกไซด์ขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มี

คุณภาพต่ำลง

5. ผงโลหะบางชนิดอาจเกิดจากการระเบิดจากการอัดขึ้นรูปได้ เช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์จากโลหะผง

ผลิตภัณฑ์จากโลหะผง (metal-powder products) มีดังต่อไปนี้

1. ซีเมนต์คาร์ไบด์ ผงทั้งสแตนคาร์ไบด์ผสมกับผงโคบอลต์แล้วอัดขึ้นรูป มีคุณสมบัติความแข็งแรงและความเหนียว เมื่อขึ้นรูปเสร็จต้องนำไปอบร้อน ใช้อุณหภูมิเหนือจุดหลอมละลายของโคบอลต์ คือ โคบอลต์จะหลอมละลายเกาะยึดทั้งสแตนคาร์ไบด์ ใช้ทำแม่พิมพ์ มีคัต
2. เกียร์และปั๊มโรเตอร์ แม่ปั๊มต่างๆ ทำจากผงเหล็กผสมกับผงแกรไฟต์ อาจมีผงคาร์บอนเล็กน้อย ผลผลิตวิธีนี้มีขนาดเที่ยงตรงแน่นอน สามารถควบคุมขนาดต่างๆ ได้ประมาณ 20% หลังจากผ่านวิธีอบร้อนต้องนำชิ้นงานไปแช่ในน้ำมัน
3. แปร่งดำน ผลิตใช้กับมอเตอร์ มีส่วนผสมของทองแดงและแกรไฟต์ อาจมีตะกั่วและดีบุกผสมอยู่เล็กน้อย เพื่อด้านทานกรสีหรือแกรไฟต์ที่ผสมลงไปทำให้ลื่น คุณสมบัติที่ดีที่เด่นของผงแกรไฟต์ในกรรมวิธีโลหะผงคือยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน มีคุณสมบัติพิเศษคือทนต่อความร้อน
4. ปลอกแข็ง ทำมาจากผงทองแดง ดีบุก และแกรไฟต์ เมื่อขึ้นรูปเสร็จต้องนำไปผ่านวิธีอบร้อนนำไปตกแต่งให้ได้ขนาด นำไปแช่น้ำมัน การอบร้อนจะควบน้ำมันเอาไว้ การควบคุมขนาดของแข็งสามารถควบคุมได้ประมาณ 40% โดยประมาณ
5. แม่เหล็ก การทำแม่เหล็กถาวร โดยวิธีการอัดผงโลหะจะมีคุณสมบัติที่ดีที่สุด มีส่วนผสมของผงโลหะพวกเหล็ก อะลูมิเนียม นิกเกิล และ โคบอลต์นำผสมรวมกันอัดลงในแบบ จะได้โครงสร้างที่ละเอียดมีการเรียงตัวอย่างดีจนเป็นแม่เหล็กถาวร
6. ชิ้นส่วนในงานไฟฟ้า ชิ้นส่วนในงานไฟฟ้าต้องมีคุณสมบัติทนต่อการสึกหรอ ซึ่งมีส่วนผสมของทั้งสแตนกับทองแดง ทั้งสแตนกับโคบอลต์ ทั้งสแตนกับเงิน และทองแดงกับนิกเกิล หรือนำไปใช้กับงานแผ่นคลัตช์ งานเบรก ลวดเชื่อม

2.8.4.6 กรรมวิธีการประกอบ

กรรมวิธีการประกอบสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการทางกลพื้นฐาน คือ

1. การยึดเหนี่ยว (Adhesion) การประกอบชิ้นส่วนที่ประเภทของวัสดุนั้นต่างกัน เช่น การใช้กาว หรือการบัดกรี เป็นต้น
2. การประกอบแบบชิ้นส่วนยึดติดกัน (Cohesion or Assembly) เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกันอย่างถาวร ซึ่งชิ้นส่วนจะหลอมละลายยึดติดกัน เช่น การเชื่อม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การยึดเหนี่ยวทางกล (Mechanical Fastener) เป็นการประกอบชิ้นส่วนที่ยึดติดกัน โดยที่ชิ้นงานนั้นจะเป็นวัสดุประเภทเดียวกันหรือไม่ก็ได้ เช่น การย้ำหมุด การใช้สลักเกลียว เป็นต้น

วิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมมีหลายวิธี ซึ่งการเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น ความแข็งแรง ประเภทของวัสดุ กรรมวิธีการประกอบและราคา เป็นต้น

ตารางที่ 2.23 แสดงวิธีการประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรม

ลำดับที่	กรรมวิธี (Process)	รายละเอียด
1	การเชื่อม (Welding)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อมนอกจากนี้ยังใช้แรงอัดเข้าช่วยก็ได้
2	การบัดกรีอ่อน (Soldering)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การบัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น
3	การบัดกรีแข็ง (Brazing)	การต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุชิ้นงานไม่หลอมละลาย แล้วเติมลวดเชื่อมลงไป วัสดุที่เติมลงไปนั้นจะไหลเข้าไปในช่องของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน บางครั้งเราเรียกรวมกรรมวิธีนี้ว่า การเป่าแผ่น
4	การใช้แรงอัด ผงยึดติดกัน (Sintering)	การยึดติดกันโดยทำให้วัสดุเป็นผงแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของวัสดุนั้น
5	การอัดยึด (Pressing)	การอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวร หรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้
6	การย้ำหมุด (Riveting)	การทำให้วัสดุชิ้นงานติดกันโดยวิธีย้ำหมุด
7	การใช้สลักเกลียว ยึด(Screw Fastening)	การยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ

กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ มีดังต่อไปนี้

1. การอบชุบ (Heat Treatment) เป็นกรรมวิธีการอบชุบเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยอาศัยความร้อน ได้แก่ การอบเหนียว การชุบแข็ง เป็นต้น
2. การทำในขณะงานร้อน (Hot Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะที่งานร้อน ได้แก่ การตี การหล่อ การรีดร้อน เป็นต้น
3. การทำในขณะงานเย็น (Cold Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยกระทำในขณะที่งานเย็น ได้แก่ การหมุนขึ้นรูป การดันขึ้นรูป การรีดเย็น เป็นต้น
4. การพ่นหรือยิงผิววัสดุชิ้นงาน (Shot Peening) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยการพ่นหรือยิงเม็ดลูกปืนกระทบวัสดุชิ้นงานทำให้เกิดความเค้นสูง บริเวณผิววัสดุชิ้นงานนั้นจะแข็ง สามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี

สำหรับกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพแต่ละชนิด แต่อย่างไรก็ตามควรที่จะต้องพิจารณาถึงขั้นตอนการผลิต และวิธีที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด และราคาการผลิตควรค่าที่สุด

2.8.5 ชนิดของเกลียวสกรู

เส้นเกลียวมีหลายชนิด เช่น เกลียวยอดแหลม เกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู และเกลียวกลม ซึ่งแต่ละชนิดก็มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นเกลียวหมุนอัดประสานหรือเกลียวหมุนนำเล่น เกลียวยอดแหลมมักจะใช้ในการทำเกลียวประสาน และเกลียวสี่เหลี่ยมหรือเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูจะใช้เป็นเกลียวนำเล่นเพราะขณะหมุนจะช่วยพาให้วัสดุเดินได้เป็นเส้นตรง เช่นเพลานำบนเครื่องกลึง เป็นต้น ถ้าต้องการใช้งาน ไม่ทำให้เกิดแกสหรือไอรั่วออกไปได้ เกลียวนั้นจะต้องเป็นเกลียวยอดแหลมอย่างเดียวนั่น

ในการกำหนดเกลียวสกรูให้เป็นมาตรฐาน นอกจากจะกำหนดจากลักษณะของเส้นเกลียวแล้ว ยังมีมาตรฐานของการทำงานที่มีการตกลงใช้งานที่มีการใช้งานประเทศต่างๆเป็นผู้กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 15.2 จะเป็นมาตรฐานของเกลียวสกรูในรูปแบบต่างๆและค่ามาตรฐานพร้อมสูตรในการคำนวณจะเป็นเกลียวสกรูในระบบของอเมริกัน (American National Standard) ซึ่งมีมุมเกลียว 60 องศาและระยะพิชิตคิดเทียบที่จำนวนเกลียวในระยะหนึ่งนิ้ว จะเป็นเกลียววิตเวิร์ท (Whitworth Standard Screw Thread) ซึ่งจะมีระยะกำหนดต่างๆเป็นนิ้ว การเรียกจะเรียกจำนวนเกลียวต่อนิ้ว เป็นเกลียวมาตรฐานแบบเมตริก จะมีระยะกำหนดเป็นมิลลิเมตร ซึ่งมีใช้อยู่ในปัจจุบัน การเรียกเกลียวสกรูนี้จะเรียกตามขนาดวัดนอกของเกลียวและขึ้นต้นด้วยตัว M เช่น M16 หมายถึงเกลียวระบบเมตริก มีขนาดวัดนอกเกลียว 16 มิลลิเมตร หรือบางครั้งอาจจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนตามด้วยระยะพิชชก็ได้เช่น M36×1.5 หมายถึงเกลียวเมตริกมีขนาดวัดนอกเกลียว 30 มิลลิเมตร และมีระยะพิชช 1.5 มิลลิเมตร ส่วนรูป (จ) จะเป็นเกลียวที่มีรูปหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมและสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้ในการส่งกำลัง โดยมีขนาดกำหนดเป็นได้ทั้งระบบนิ้วและมิลลิเมตร การเรียกขนาดเกลียวชนิดนี้จะต้องแจ้งขนาดโตนอกของเกลียวสกรูและระยะพิชช ซึ่งเกลียวลักษณะนี้อาจจะมีเกลียวปากเคียวหรือเกลียวหลายปากก็ได้ เช่น เกลียวแกนแท่นหมุนอัด (Spindle press) ซึ่งต้องการความรวดเร็วในการหมุน

เกลียวท่อ (pipe threads) เป็นระบบเกลียวมาตรฐานของอเมริกา (American National Standard) ดังแสดงในรูปที่ 15.3 ซึ่งเกลียวจะมีลักษณะเรียว โดยมีอัตราเรียว $\frac{1}{4}$ นิ้วต่อฟุต โดยเกลียวมีรูปเป็นตัววี (V-shape) ซึ่งจะมีอยู่ประมาณ 4 ถึง 5 เกลียวสุดท้ายที่ไม่เป็นรูปตัววี ในการเรียกชื่อ สัญลักษณ์ของเกลียวท่อมิได้กำหนดเป็นขนาด โคนอกเหมือนแบบอื่น แต่จะกำหนดเป็นขนาดของท่อเลย เช่น PT $\frac{1}{4}$ " (หรือ R $\frac{1}{4}$ ") จะหมายถึงเกลียวท่อขนาด $\frac{1}{4}$ นิ้ว เป็นต้น ซึ่งเมื่อใช้งาน จะต้องใช้ขนาดกำหนดต่างไป ตามตำราคู่มือช่าง

2.8.5.1 วิธีตัดเกลียว เกลียวนอกสามารถทำได้โดยกรรมวิธีการผลิตดังต่อไปนี้

- ตัดโดยเครื่องกลึง
- ใช้แม่แบบคายและด้ามจับหมุน (die and stock)
- ชุดหัวคายอัตโนมัติ (automatic die head)
- การกัดโดยเครื่องกัด
- เครื่องตัดเกลียว (threading machine)
- เครื่องรีดเกลียว (rolling between dies)
- การหล่อในแม่แบบ (die casting)
- การเจียรระไน (grinding)

ส่วนการตัดเกลียวในสามารถทำได้โดย

- ตัดโดยเครื่องกลึง
- ใช้คอกด้าป (tap)
- เครื่องด้าปอัตโนมัติ (automatic collapsible tap)
- เครื่องกัด

2.8.5.2 การตัดเกลียวบนเครื่องกลึง (Cutting Threads on a Lathe)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องกลึงเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถรอบตัวมาก จึงนำมาใช้ในการตัดเกรียว เครื่องกลึงจะตัดขึ้นรูปเกลียวต่างๆ โดยมีดกลึง ซึ่งเราสามารถขึ้นเป็นรูปร่างพิเศษโดยใช้เครื่องเจียรระโน เจียรระโนมีดกลึงให้ได้รูปร่างของเกลียวตามที่ต้องการได้ ในรูปที่ 15.4 แสดงการตัดเกลียวรูปตัววีที่มีมุมเกลียว 60 องศา และใช้เกจวัดมุมมีด (Center gage) ในการวัดจะต้องตั้งมีดให้ได้มากกับผิวงานเพื่อจะกลึงเกลียวได้มุมที่ถูกต้อง

การทำงานของมีดกลึงเกลียวตัววีที่ประกอบบิดเข้ากับค้ำจับจะสามารถทำการป้อนมีดได้ 2 วิธี วิธีแรกคือการใช้การป้อนมีดโดยตรงเข้าหาชิ้นงานแล้วค่อยๆตัดทีละน้อย ดังแสดงในรูปที่ 15.4 (ก) วิธีนี้การตัดจะกระทำกับทั้งสองด้านของเครื่องมือ จะใช้ในการตัดเกลียววัสดุพวกเหล็กหล่อทองเหลือง

ส่วนวิธีที่สองจะเป็นการป้อนมีดเอียงทำมุม 29 องศา ดังแสดงในรูปที่ 15.4 (ข) และ (ค) จะทำการป้อนมีดเข้าหาชิ้นงาน โดยป้อนขวาง (cross-feed) บนชุดแท่นรวม เครื่องมือจะเข้าหาชิ้นงานและทำการตัดโดยเกิดขึ้นที่ด้านซ้ายของเครื่องมือ ทำให้เกิดมุม 60 องศา และทุก 1 องศาที่ด้านขวาของเครื่องมือจะทำให้ผิวด้านซ้ายของเกลียวเรียบสม่ำเสมอ

2.8.5.3 การตีแปและคาย (Taps and Dies)

ตีแปเป็นอุปกรณ์ตัดเกลียวในด้วยมือ ซึ่งเหมาะสำหรับการทำเกลียวบนชิ้นส่วนเครื่องจักรขนาดใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 15.7 ซึ่งแสดงส่วนประกอบต่างๆ และชื่อเรียกช่วงดอกตีแป ดอกตีแปชนิดนี้จะทำจากวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนหรือเหล็กกล้าผสมเหล็กชุบแข็ง ร่องตัดจะทำให้เกิดสันคมตัด

สำหรับชุดตีแปด้วยมือจะประกอบด้วยดอกตีแปสามขนาด ดังในรูปที่ 15.8 โดยเมื่อเริ่มตีแปจะใช้ดอกตีแปเรียว (Taper taps) เป็นตัวแรก ปลายจะเรียวมากกว่าดอกอื่น เพื่อสะดวกในการใส่เข้าไปในรูทำการเจียน จะเป็นเกลียวเล็กน้อย จากนั้นตามด้วยดอกตีแปปลั๊ก (plug taps) เป็นตัวที่สอง จะเรียวน้อยลงและมีระยะตัดเกลียวมาก ตัวที่สามจะเป็นดอกตีแปก้นรู (bottoming taps) หลังจากใช้ดอกตีแปนี้จะได้เกลียวนี้นำไปใช้งาน สิ่งที่ต้องระวังก็คือ การใช้งานดอกตีแปควรใช้ตามลำดับไม่ควรข้ามดอก จะทำให้ดอกตีแปอัดตัวแน่นขณะทำงานจนแตกค้างงานได้ง่าย

ในการเตรียมรูเจาะที่จะทำเกลียวโดยการตีแปจะต้องมีขนาดที่ถูกต้อง ถ้าให้ไปจะทำให้เกิดเนื้อโลหะที่จะทำให้เกิดเกลียวน้อย ขนาดที่ถูกต้องสามารถหาได้จากคู่มือช่าง หรือคำนวณค่าโดยประมาณคือ ขนาดของรูที่จะทำการตีแป จะคิดเป็น 75% ของความโดยอดเกลียว อนุโลมให้ใช้ 80% ได้ เช่น ต้องการตีแป M10 จะใช้สว่านเจาะรู เท่ากับ $10 * 0.75 = 7.5$ มิลลิเมตรหรือ 8 มิลลิเมตรก็ได้

ส่วนในการทำเกลียวนอกโดยวิธีตัดเกลียวจะใช้ตาย (Die) ดังรูปที่ 15.9 มีทั้งแบบปรับได้และไม่ได้แบบปรับได้สามารถตัดให้มีขนาดใหญ่มากหรือเล็กกว่าปกติก็ได้ ซึ่งชุดตายจะถูกจับหมุนด้วย ค้ำจับ การใช้ตายตัดเกลียวนี้จะใช้เพียงครั้งเดียวก็จะได้รูปเกลียวเต็มรูป

ในงานตัดเกลียวด้วยตายบนปากกาจับงาน ต้องระวังอย่าตัดเกลียวเอียง ป้องกันโดยการลบมุมที่ปลายสลักนำไว้ และไม่ออกแรงหนักไปข้างใดข้างหนึ่ง พยายามออกแรงให้กระจายกันทั่วไปสม่ำเสมอ การผลิตเกลียวขนาดเล็กจะกระทำบนเครื่องกลึง เพราะสะดวกรวดเร็วและเอียงได้ยากเพราะการจับตายไว้ที่ศูนย์ท้ายแทน เวลาตัดให้ดันศูนย์ท้ายแทนเข้าหาชิ้นงาน จะได้เกลียวที่ดีและถูกต้อง

2.8.5.4 การตัดด้วยหัวตัดเกลียว (Thread Chasing)

การตัดด้วยหัวตัดเกลียวทำได้โดยใช้ตัดเกลียวบนเครื่องเจาะ เครื่องกลึง และเครื่องกลึงอัตโนมัติ ซึ่งตัดเกลียวได้ยาวไม่จำกัด และสามารถตั้งให้ตัดความยาวเกลียวได้ตามต้องการโดยตั้งจุดตำแหน่งให้ชนไว้ซึ่งเมื่อหัวเกลียวยาวมาถึงจุดนั้น หัวเกลียวจะถ่างออกเองได้ และเลิกตัดเกลียว ณ จุดนั้นทันที วิธีตัดด้วยหัวตัดเกลียว ชนิดนี้ไม่ต้องหมุนเครื่องกลับ เพื่อให้หัวเกลียวเดินกลับแต่อย่างไร เมื่อตัดได้ตามความยาวที่ต้องการแล้วจึงถ่างหัวเกลียวออกแล้วชักเกลียวกลับได้ทันที ทำให้ประหยัดเวลาลงได้มาก สลักเกลียวเปลี่ยนเข้าออกได้ง่าย สามารถตัดเกลียวได้หลายขนาด ตัดเกลียวขนาดใหญ่ได้รวดเร็วมาก

2.8.5.5 การรีดเกลียว (Thread Rolling)

การรีดเกลียวเป็นการรีดหรือการกดแท่งชิ้นงานกลมให้เป็นเกลียว การรีดเกลียวเนื้อโลหะนั้นเปรียบเสมือนเป็นการตีเย็นภายใต้แรงดัน โดยการรีดแท่งวัสดุแม่แบบ (Die) ทรงกระบอกหมุนหรือชนิดแบนราบที่ใช้รีดกลับไปมาบนผิวหน้า ตัวแม่แบบจะมีรูปร่างของเกลียวตรงกันข้ามกับรูปร่างบนชิ้นงาน วัสดุที่ใช้รีดจะต้องมีความเหนียว มีอัตรายืดสูงกว่า 5% ชิ้นงานที่ถูกรีดจะมีเนื้อแน่นมากขึ้น และจะต้องไม่เกิดการฉีกขาดแต่อย่างใด ในรูปที่ 15.11 จะเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นถึงการประหยัดวัสดุ ซึ่งสามารถประหยัดวัสดุได้ถึง 16-25% เนื่องจากการรีดไหลเนื้อวัสดุขึ้นไปแทนที่บนสันเกลียว จึงใช้วัสดุน้อยกว่าการตัดเกลียว

การรีดเกลียวด้วยแม่แบบแบนสองแผ่นประกบกัน ชิ้นงานจะอยู่ตรงกลางของแม่แบบเรียวย แม่แบบแผ่นหนึ่งที่จะติดแน่นอยู่กับที่ และอีกแผ่นหนึ่งเลื่อนเคลื่อนที่ได้ บนผิวหน้า ของแผ่นแม่แบบรีดจะมีร่องเกลียวเป็นรูปแบบเกลียวที่ต้องการและมีมุมเกลียวที่ถูกต้อง จะทำการรีดจนได้ชิ้นงานที่มีเกลียวสมบูรณ์

ส่วนการรีดเกลียวชิ้นงานด้วยชุดลูกกลิ้งเกลียว (Thread rolling) ซึ่งจะจับชิ้นงานไว้ตรงกลางให้สามารถหมุนตามลูกกลิ้งขณะครีดยู่ ซึ่งลูกกลิ้งที่ใช้อาจเป็นแบบสองหรือสามล้อก็ได้ โดยแบบสอง

ลูกกลิ้งจะวางชิ้นงานบนที่พับ และลูกกลิ้งสองลูกจะมีแนวแกนหมุนขนานกันเข้าหาชิ้นงาน เมื่อหมุนจนได้เกลียวตามต้องการแล้วจะเคลื่อนที่กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น ส่วนลูกกลิ้งสามลูกจะมีลูกกลิ้งตัวหนึ่งเป็นตัวป้อนเข้าหาชิ้นงานด้วยเพลาลูกเบี้ยวเพื่อทำการรีดชิ้นงาน

ข้อดีของการรีดเกลียวคือ

1. เพิ่มคุณสมบัติของแรงดึง แรงเฉือน และต้านความล้าให้แก่ชิ้นงาน
2. ผิวของงานสม่ำเสมอดี (ช่วง 4-32 ไมโครนิ้ว)
3. รักษาความถูกต้องในช่วงแคบๆ (ขึ้นอยู่กับความถูกต้องของแม่แบบ)
4. ใช้วัสดุน้อย
5. ช่วงของการผลิตสูง
6. สามารถทำรูปแบบของเกลียวได้มาก

ข้อจำกัดในการรีดเกลียวคือ

1. วัสดุที่นำมารีดจะต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ
2. ไม่คุ้มค่าต่อการผลิตที่จำนวนผลิตน้อย
3. ใช้ได้เฉพาะการรีดเกลียวเท่านั้น
4. วัสดุที่มีความแข็งเกินกว่ารีดเวล C37 ไม่สามารถนำมารีดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 ขั้นตอนในการออกแบบ

ขั้นตอนในการออกแบบ คือ ขบวนการ หรือ วิธีการที่ใช้ในการออกผลิตภัณฑ์โดยสรุปไว้ตาม
ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปขั้นตอนในการออกแบบ

สรุปข้อมูลในการออกแบบ	นำข้อมูลมาสรุปผลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยให้ สอดคล้องกับขอบเขตของโครงการ
สรุปแนวทางในการออกแบบ	กำหนดแนวความคิดในการออกแบบ
ขั้นตอนในการทำแบบร่าง	นำเสนอแนวทางในการออกแบบในรูปแบบของภาพร่าง
ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ	นำแนวทางที่สรุปได้มาทำการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย และ เลือกแบบมาพัฒนา
ขั้นตอนในการพัฒนาแบบ	พัฒนาแบบในส่วนต่างๆ ให้สอดคล้องกับขั้นตอนการผลิต
ขั้นตอนในการกำหนดแบบ	สรุปแบบเพื่อนำมาทำการเสนอผลงาน และ แบบสั่งงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

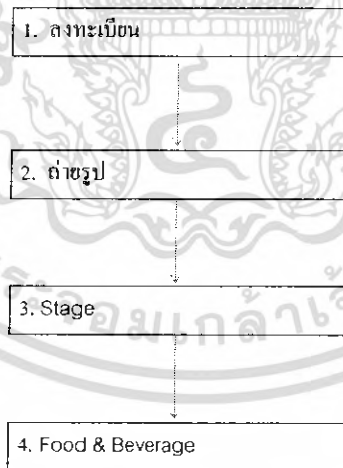
3.2 สรุปข้อมูลในการออกแบบ

ภาพสรุปขั้นตอนการทำงานของ Event Organizer



แผนภูมิที่ 3.1 สรุปการทำงานของบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

สรุปขั้นตอนของกิจกรรม(Activity)ในงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

แผนภูมิที่ 3.2 สรุปขั้นตอนของกิจกรรมในงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 สรุปลักษณะพื้นที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

หัวข้อ	สรุป
ลักษณะผังในการจัดงาน	แบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ คือ 1. สี่เหลี่ยม 2. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 3. วงกลม 4. วงรี ซึ่งรูปแบบที่มีมากที่สุดคือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า
ขนาดโดยเฉลี่ยของพื้นที่จัดงาน โดยเฉลี่ยที่บริษัทในกลุ่มเป้าหมายทำการจัดงาน	1. 300-400 ตารางเมตร (ขนาดกลาง) 2. 100-200 ตารางเมตร (ขนาดเล็ก)

ตารางที่ 3.3 สรุปลักษณะพื้นที่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

หัวข้อ	สรุป
ลักษณะของพื้นที่จัดงาน	ลักษณะของพื้นที่ แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ 1. พื้นปูน 2. พื้นพรม 3. พื้นกระเบื้อง การจัดงานภายในอาคาร และ ภายนอกอาคาร เทียมได้เป็นอัตราส่วน 1:4 (สำรวจจากการจัดงานในรอบ 1 ปีของบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์)
ขนาดของช่องทางของสถานที่จัดงานที่เล็กที่สุด	2x1.5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 สรุปประเภทของงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

ลักษณะของการจัดงาน	อุปกรณ์ในการตกแต่งสถานที่	จำนวน
Consumer Launching เป็นงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับ ลูกค้าโคไนซ์ พื้นที่ 300-400 ตารางเมตร (ขนาดกลาง)	1. Registration 2. Photo Backdrop (Entrance Area) 3. Food & Beverage 4. Stage & Backdrop	3 1 4 1
Press Conference เป็นงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับ สื่อประชาสัมพันธ์โคไนซ์ พื้นที่ 100-200 ตารางเมตร (ขนาดเล็ก)	1. Registration 2. Photo Backdrop (Entrance Area) 3. Food & Beverage 4. Stage & Backdrop	1 1 2 1

ตารางที่ 3.5 สรุปหน้าที่การใช้งานของอุปกรณ์ตกแต่งในงานประชาสัมพันธ์

Name	Function	Item	Size per Unit(cm)
Registration	-Register -Premium Station	Register Tools / Computer Storage	Computer 35(L)*30(D)*x(H) Ergonomic Sit 75(H), Stand 100(H)
Photo Backdrop (Entrance Area)	-Brand Presentation	Logo	<u>Economy</u> 150(D)*xxx(L) Inkjet 120(D)*240(L) Wood <u>Standard</u> 200(D)*240(L) Human
Food & Beverage (Counter)	-Food & Drink Station	Storage	-
Stage	-Show	Step	60 (Press Conference) 80 (Consumer Launching)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงคุณสมบัติของอลูมิเนียม

คุณสมบัติ	รายละเอียด
Lightweight	-เนื่องจากมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำทำให้มีน้ำหนักเบาว่าโลหะอื่น (Aluminum = 2.7) (Iron = 7.9) (Copper = 8.9)
Excellent corrosion resistance	-มี oxidised film ทำให้สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้
Easy to work	-สามารถขึ้นรูปได้ง่าย
Nontoxic	-ไม่มีพิษ และ กัดกร่อน สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
Strong at low temperatures	-แข็งแรงในอุณหภูมิต่ำ(เนื่องจากมีแรงดึงมากทำให้ยืดหยุ่นได้ดี)
Strong	-รับแรงได้ถึง 60 กิโลกรัม ต่อ ตารางมิลลิเมตร
Good electrical conductor	-เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี(60%ของทองแดง)
Good heat conductor	-ทนความร้อนได้ดี
Recyclable	-เสียดำใช้ง่ายในการ Recycle ต่ำ

3.2.1 การคำนวณน้ำหนักของ Aluminum

ก. คำนวณน้ำหนักต่อตารางเมตร

$$\text{Density} \times \text{Mass} \times \text{Thickness} = \text{weight per sq.}$$

$$2.71 \times 1.00 \times \text{Thickness}$$

$$2.71 \times 1.00 \times 1.6 = 4.336 \text{ kg per sq. m}$$

ข. คำนวณน้ำหนักตามพื้นที่

$$\text{Weight of } 1.6 \times A(\text{sq. m}) = 4.336A$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปแนวทางการออกแบบ

ทำการสรุปแนวทางการออกแบบจากข้อมูลเชิงปริมาณในการจัดงานประชาสัมพันธุ์ด้านการตลาด และ ทำการสรุปข้อมูลดังกล่าว โดยแยกเป็นหัวข้อตามการแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ หลังจากนั้นทำการขยายความเป็น คำ หรือ รูปภาพ

ตารางที่ 3.7 แสดงจำนวนครั้งในการจัดงานประชาสัมพันธุ์ด้านการตลาดในปี 2007

จำนวนครั้งในการจัดงานประชาสัมพันธุ์ด้านการตลาดในปี 2007

Name	Times
Media	21
Health & Beauty	32
Clothing & Foot wears	27
Financial	6
Personal Accessories	27
Alcoholic Drinks	11
Professional Service	13
Retail Service	16
Non-Alcoholic Drinks	9
Etc	9

ที่มาของจำนวนครั้งในการจัดงานจาก IE Magazine Issue Feb07-Jan08
แบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์(ในด้านสื่อโฆษณา) โดย www.adotheworld.com

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงการแยกประเภทผลิตภัณฑ์โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า

Event เป็นเครื่องมือติดต่อกับลูกค้าโดยผ่านประสบการณ์ตรง (Experiential Marketing) www.ba.cmu.ac.th
จึงทำการแบ่งกลุ่มโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5

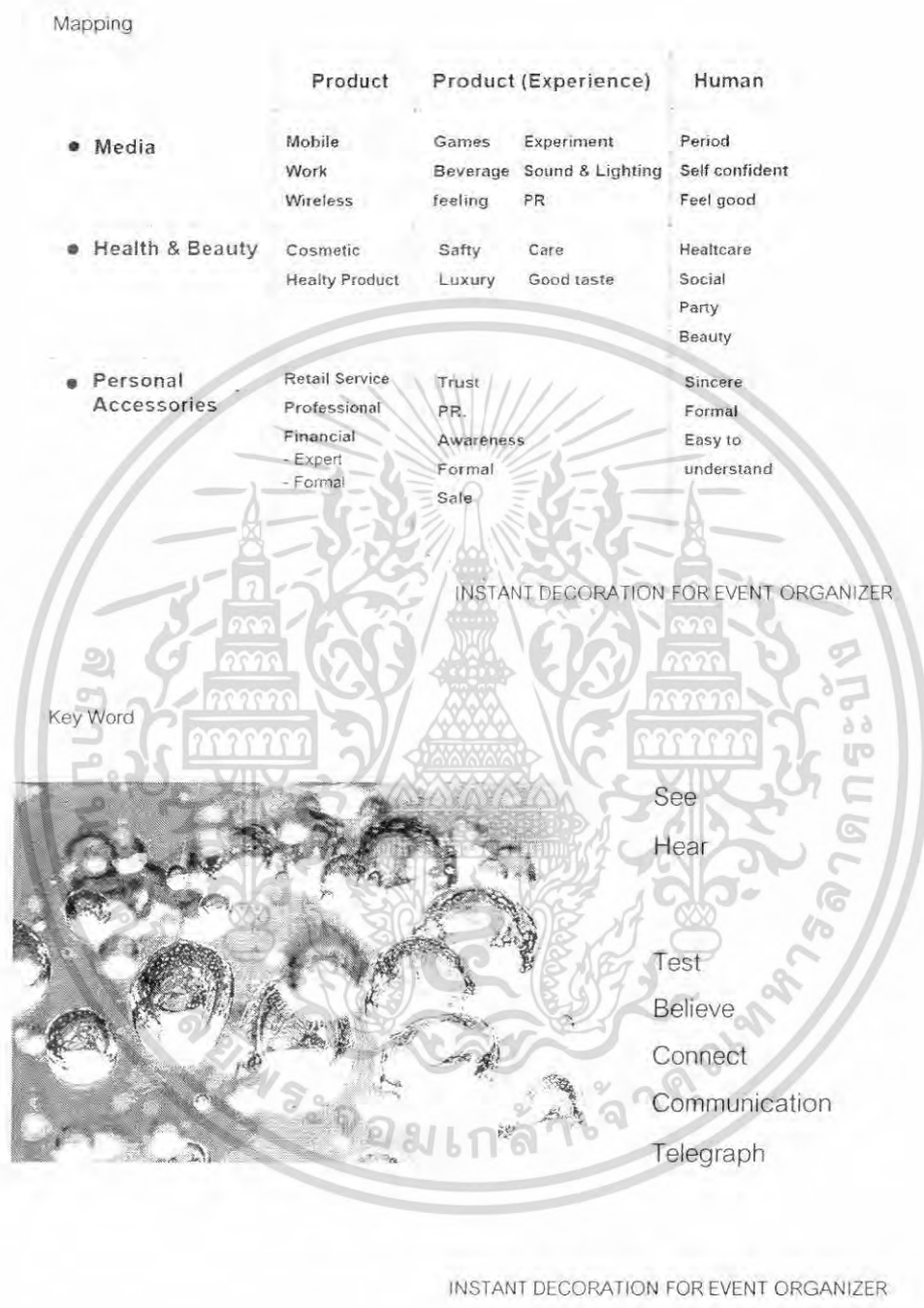
Name	Taste	See	Hear	Smell	Touch
Media		/	/		
Health & Beauty		/		/	/
Clothing & Foot wears		/			/
Personal Accessories		/			/
Financial					
Professional Service					
Retail Service					
Non-Alcoholic Drinks	/	/		/	
Alcoholic Drinks	/	/		/	



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความถี่ในการจัดงานประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงการแตกคำเพื่อหาแนวความคิด

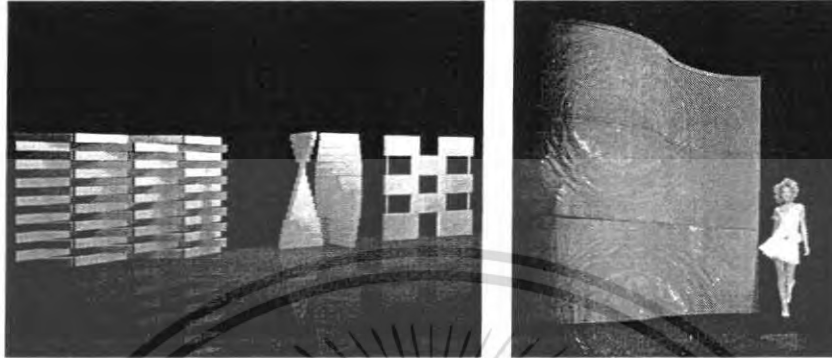


ภาพที่ 3.1 แสดงภาพแนวความคิด และ คำสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการทำแบบร่าง นำเสนอแนวทางในการออกแบบในรูปแบบของภาพร่าง

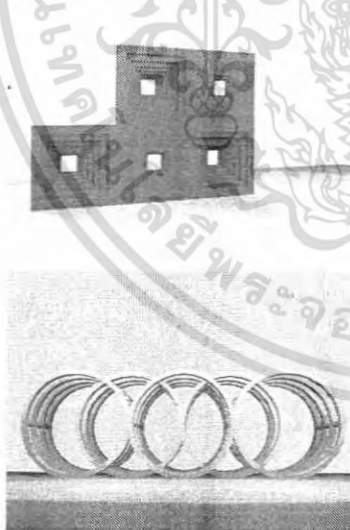
Sketch



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.2 แสดงภาพร่าง

Sketch

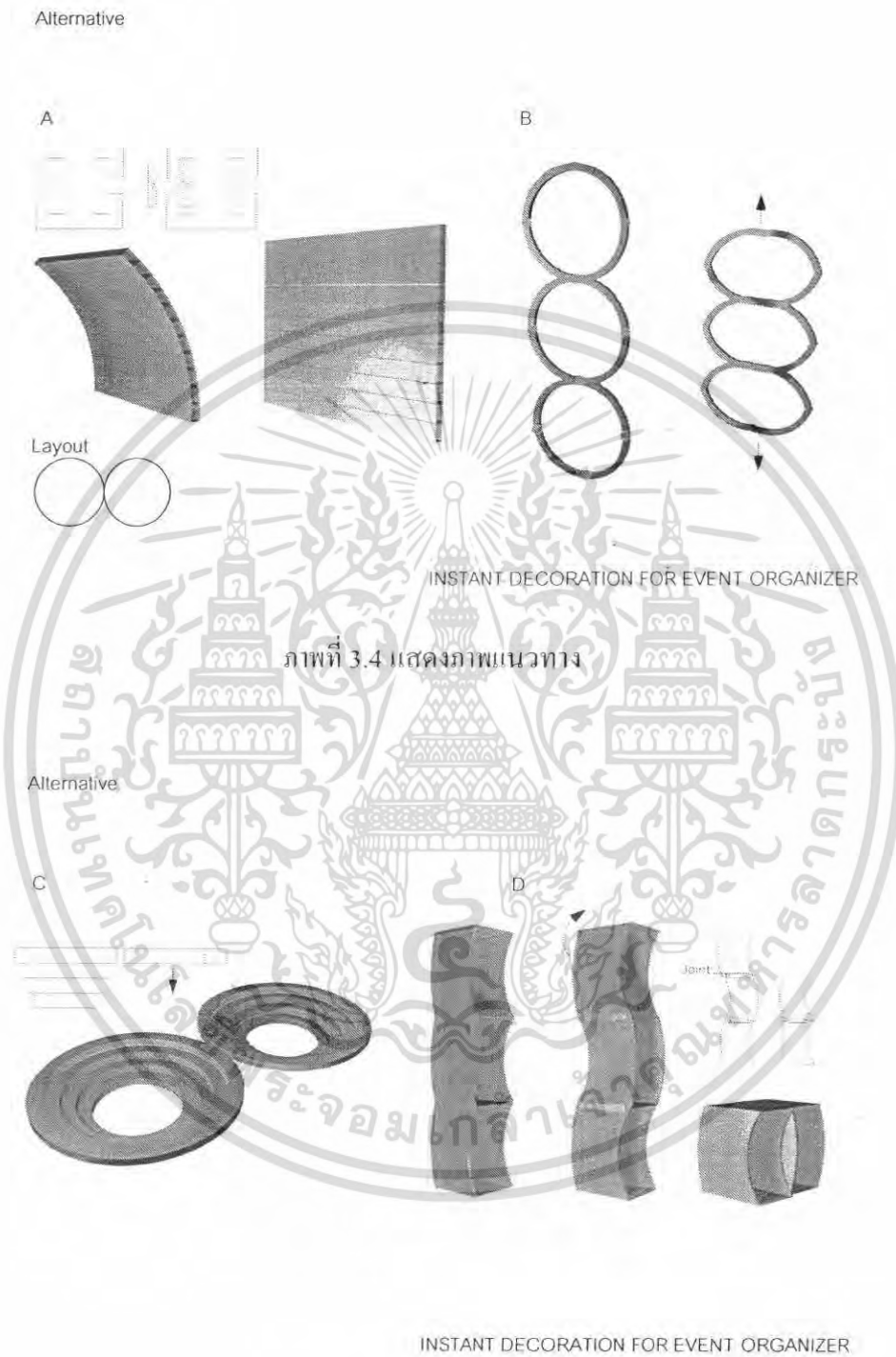


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.3 แสดงภาพร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขั้นตอนในการวิเคราะห์เลือกแบบ


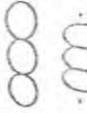




ภาพที่ 3.5 แสดงภาพแนวทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์ และ เลือกแนวทาง

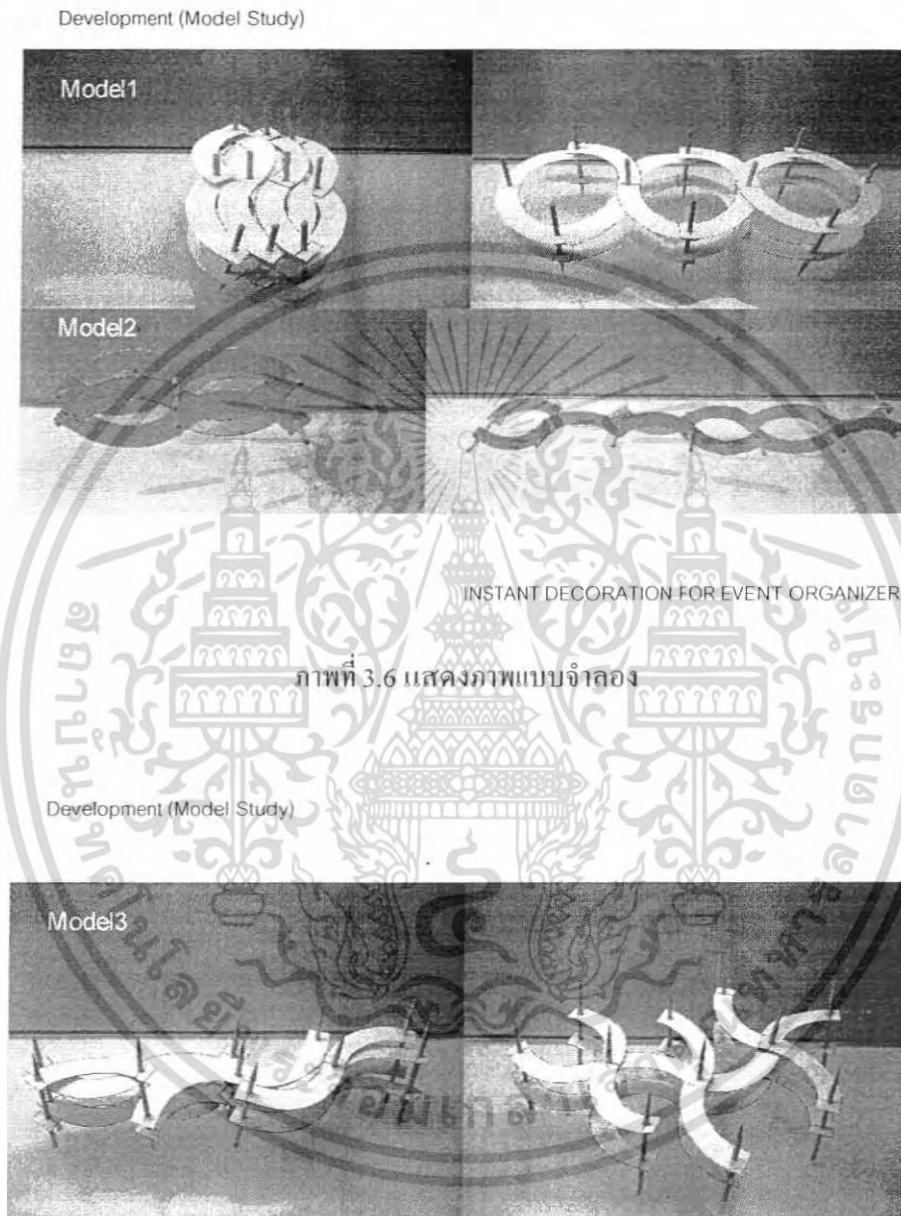
Alternative

Name	Concept (4)	Variety (3)	Installation (3)	amount
A. 	$1 \times 4 = 4$	$3 \times 3 = 9$	$2 \times 3 = 6$	19
B. 	$3 \times 4 = 12$	$3 \times 3 = 9$	$2 \times 3 = 6$	27
C. 	$3 \times 4 = 12$	$1 \times 3 = 3$	$3 \times 3 = 9$	24
D. 	$2 \times 4 = 8$	$2 \times 3 = 6$	$1 \times 3 = 3$	17

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

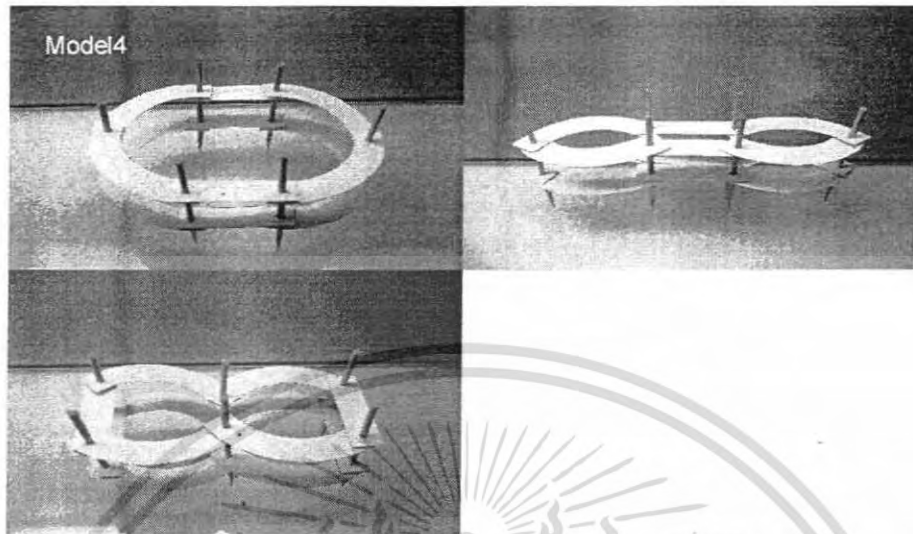
3.6 ขั้นตอนในการการพัฒนาแบบ ทำการพัฒนารูปทรง ความเป็นไปได้ในการผลิต และการติดตั้ง โดยทำแบบจำลอง และ ภาพร่าง



ภาพที่ 3.7 แสดงภาพแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Development (Model Study)



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.8 แสดงภาพแบบจำลอง

Development (Model Study)

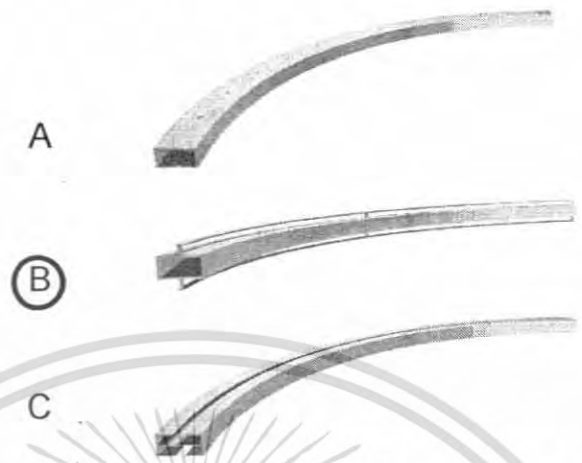


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.9 แสดงภาพแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

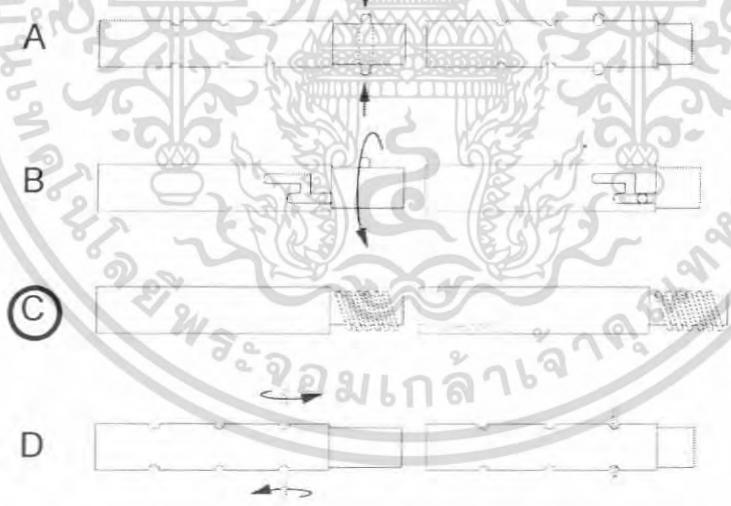
Development (Beam)



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.10 แสดงการพัฒนาารูปแบบกาน

Development (Column)



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 3.10 แสดงการพัฒนาารูปแบบเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ขั้นตอนการกำหนดแบบ

หลังจากการที่ได้ทำการทำแบบจำลอง และ ภาพร่างเพื่อปรับรูปแบบเพื่อความสวยงามสอดคล้องกับการผลิต และ การใช้งาน จึงทำการสรุปแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเข้าสู่ขั้นตอนของการนำเสนอ และ ผลิตแบบสั่งงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การนำเสนอผลงานออกแบบ

4.1 แผ่นนำเสนองาน

บทนำ

Event Organizer บริษัท หรือ องค์กรที่รับเป็นที่ปรึกษา และ ทำการจัดงานต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

ปัจจุบันเกิดการแข่งขันในด้านการตลาดสูงทำให้การประกอบกิจการ หรือ การบริหารองค์กรให้คงอยู่ และ เจริญเติบโตได้นั้นจำเป็นต้องมีการวางแผนการตลาดที่ดีเพื่อทำการประชาสัมพันธ์องค์กร ทำให้เกิดธุรกิจ ประเภท Event Organizer เกิดขึ้น และทำให้การจัดงานประเภทงานด้านการตลาดเป็นเครื่องมือ หรือ สื่อที่มีความสำคัญในการในการประชาสัมพันธ์เป็นอันมากส่งผลให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจในอนาคต ประเภนี้สูงขึ้น จึงทำการนำเสนอ “ โครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงาน ประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ ” เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

ลดปัญหาด้านการประกอบติดตั้ง ทำให้ประหยัดระยะเวลา และ แรงงานจากการแก้ปัญหาดังกล่าวทำให้ สามารถลดต้นทุนด้านการผลิตทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดงานให้กับ Event organizer ขนาดเล็ก

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.1 แสดงการนำเสนอ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตโครงการ

- ออกแบบโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ขนาดเล็ก ซึ่งขนาดพื้นที่ของการจัดงานประชาสัมพันธ์อยู่ที่ 100-400 ตารางเมตร
- โครงสร้างชุดนี้ประกอบด้วย
 1. ชุ่มทางเข้า หรือ ฉากเวที
 2. จุดลงทะเบียน หรือ จุดแจกอาหารและเครื่องดื่ม
 3. เวที
- ออกแบบให้สะดวกในการขนย้าย(ติดตั้ง และ จัดเก็บ)
- สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามลักษณะของงานประชาสัมพันธ์
- รองรับการจัดตั้งวัสดุตกแต่ง และ ระบบไฟ

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.2 แสดงการนำเสนอขอบเขต โครงการ

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะของการจัดงานประชาสัมพันธ์

ลักษณะของการจัดงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาด

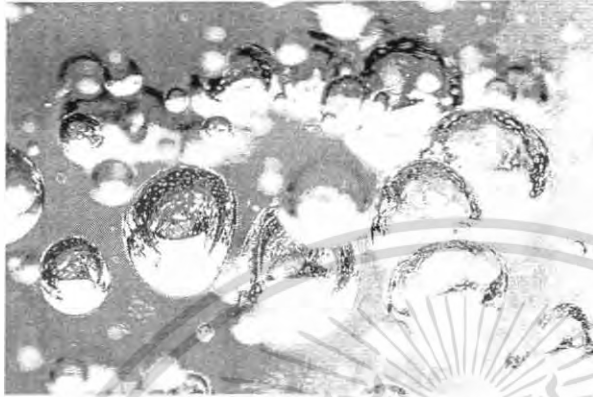
ลักษณะของการจัดงาน	อุปกรณ์ในการตกแต่งสถานที่	จำนวน
Consumer Launching เป็นงานประชาสัมพันธ์ด้าน การตลาดสำหรับลูกค้าโดนใช้ พื้นที่ 300-400 (ขนาดกลาง)	1. Registration 2. Photo Backdrop (Entrance Area) 3. Food & Beverage 4. Stage & Backdrop	3 1 4 1
Press Conference เป็นงานประชาสัมพันธ์ด้าน การตลาดสำหรับสื่อประชาสัมพันธ์ โดนใช้ พื้นที่ 100-200 (ขนาดเล็ก)	1. Registration 2. Photo Backdrop (Entrance Area) 3. Food & Beverage 4. Stage & Backdrop	1 1 2 1

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Concept

Key Word



See

Hear

Test

Believe

Connect

Communication

Telegraph

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่4.3 แสดงภาพแนวคิด และ คำสำคัญ

Consumer Launching Mock Up

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่4.4 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

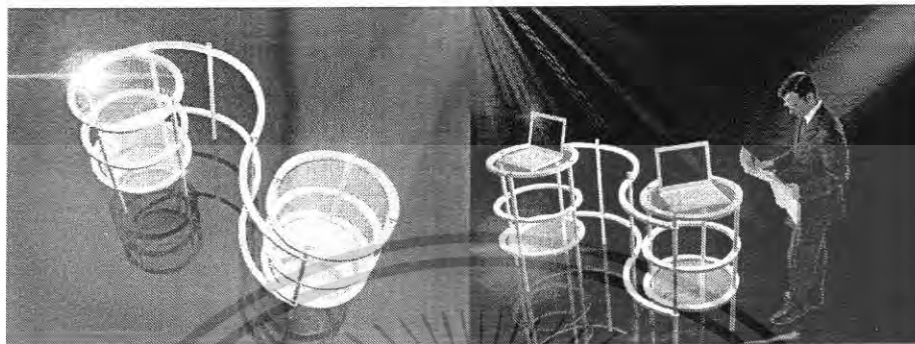
Perspective



ภาพที่4.6 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Registration

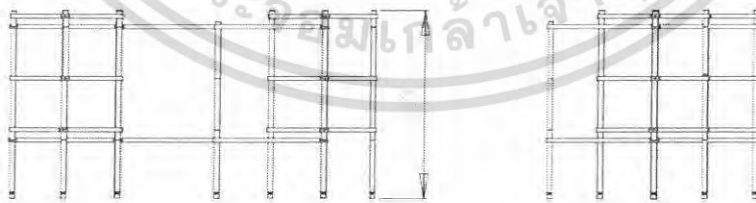


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่4.7 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

รูปที่ 4.7

INSTANT VIEW



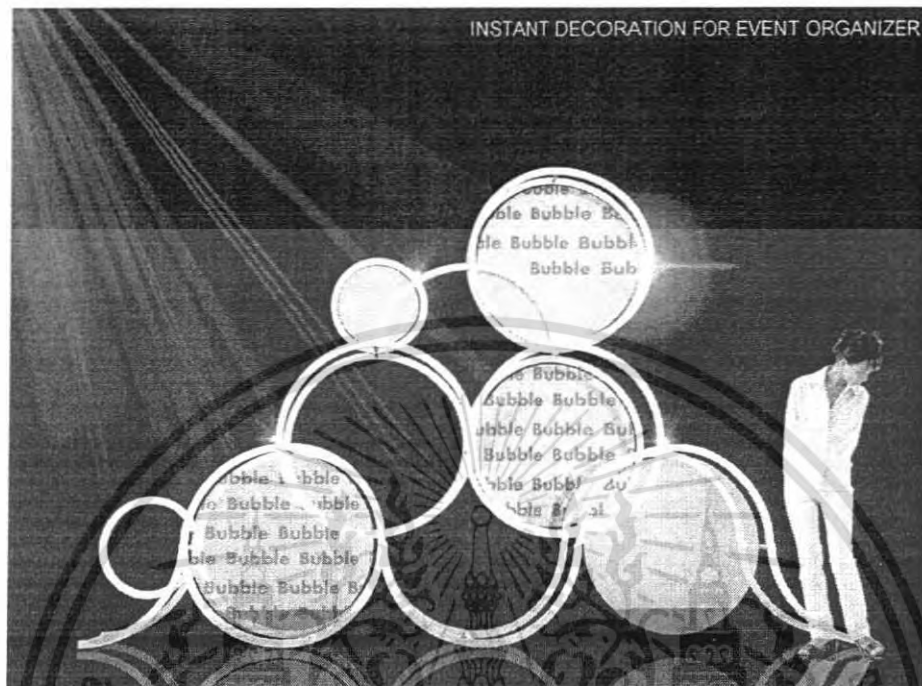
MULTIIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่4.8 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Entrance



ภาพที่ 4.9 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching



MULTIIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.10 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stage and Backdrop



ภาพที่ 4.11 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer

FRONT VIEW

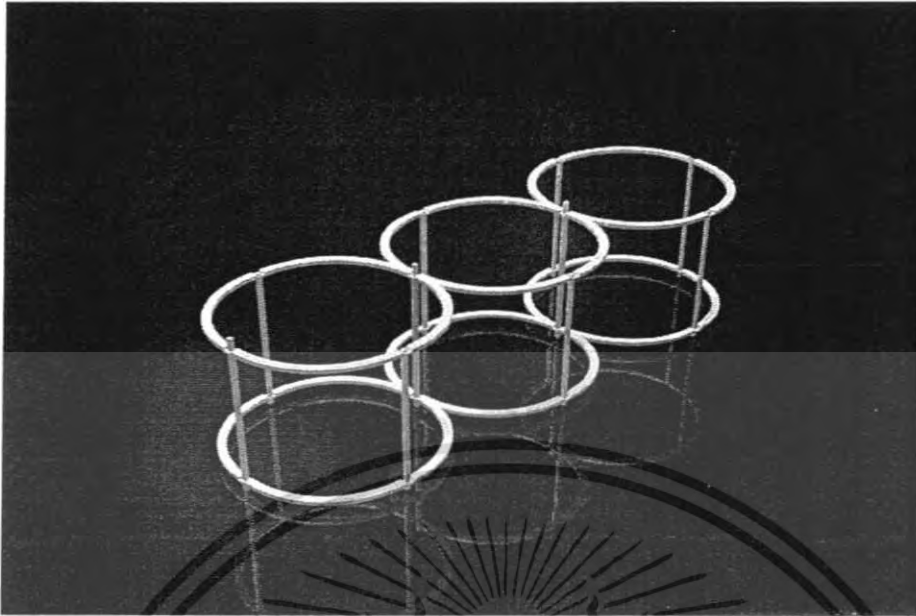


Launching MULTI VIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.12 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.13 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

TOP VIEW

FRONT VIEW

SIDE VIEW



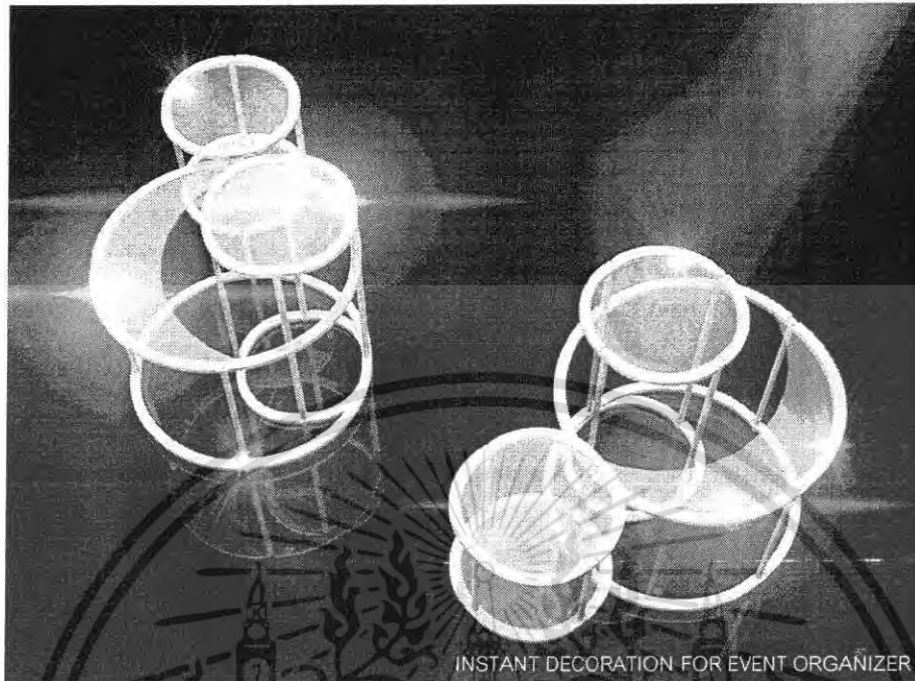
ASSEMBLY

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

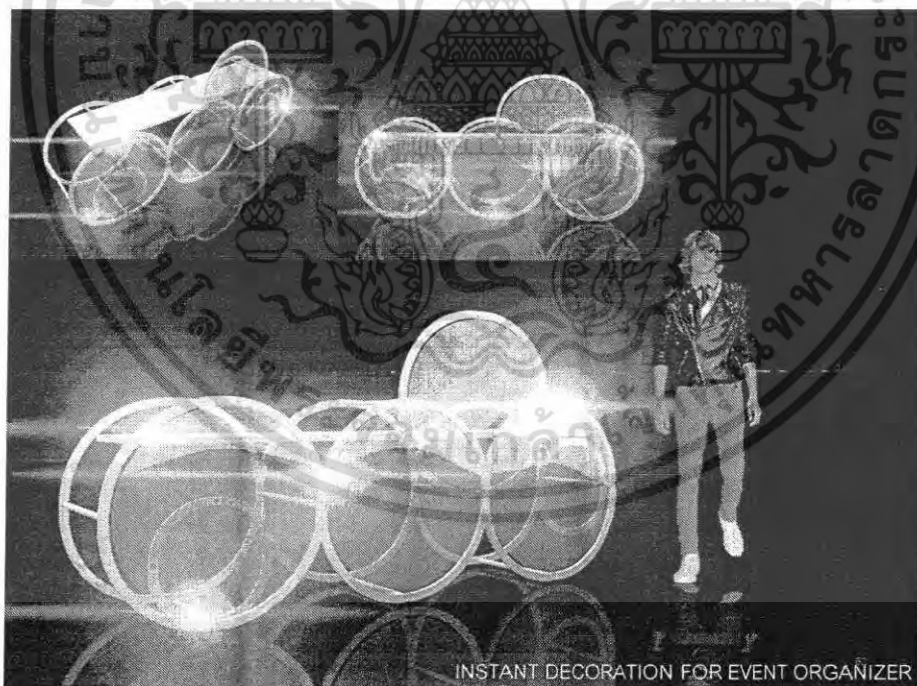
ภาพที่ 4.14 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Food and Beverage



ภาพที่ 4.15 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching



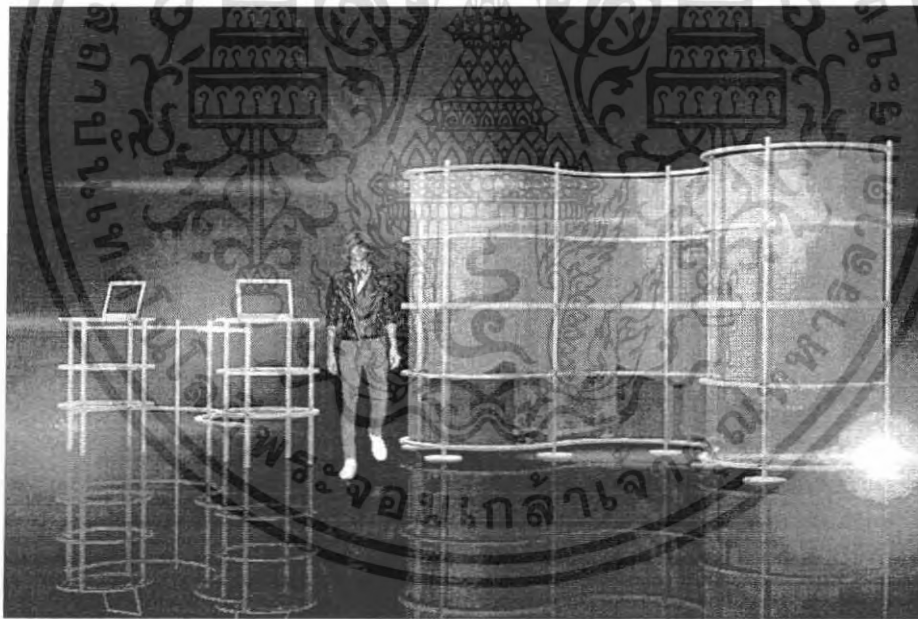
ภาพที่ 4.16 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Consumer Launching

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Press Conference Mock Up

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.17 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Press Conference

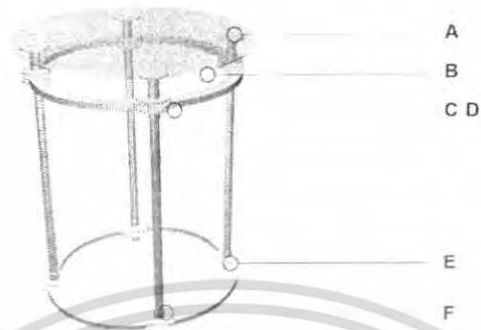


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.18 แสดงการนำเสนอการจัดงานสำหรับ Press Conference

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.19 แสดงรายละเอียด

DETAIL

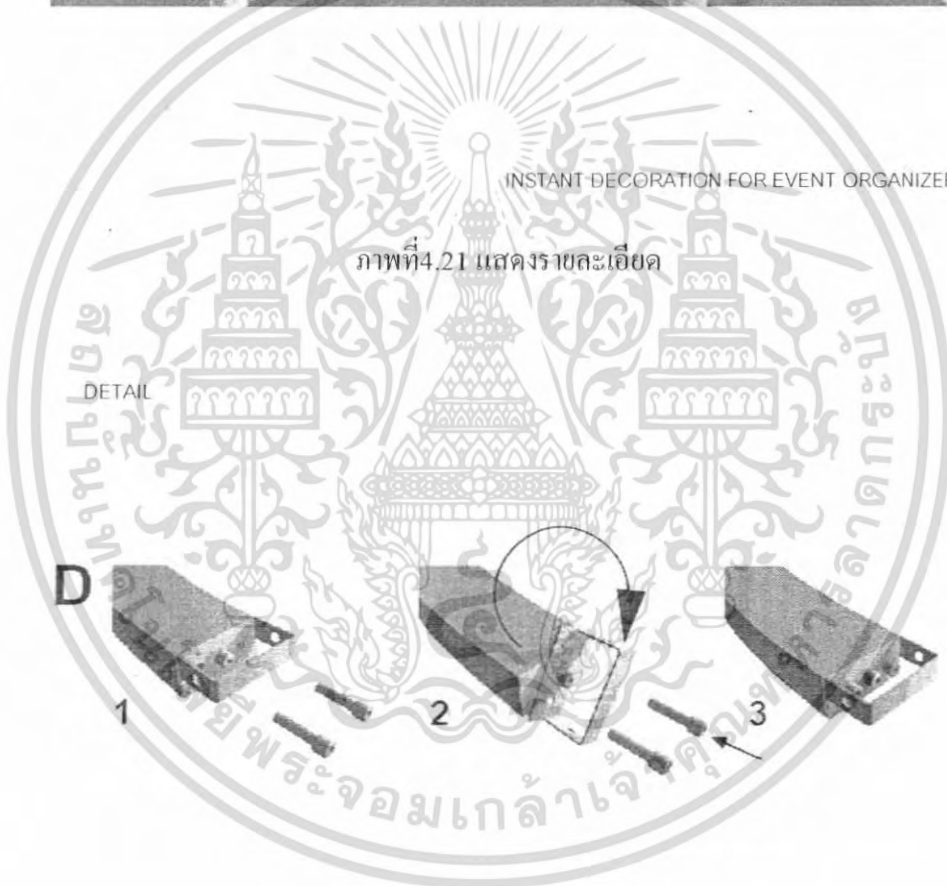
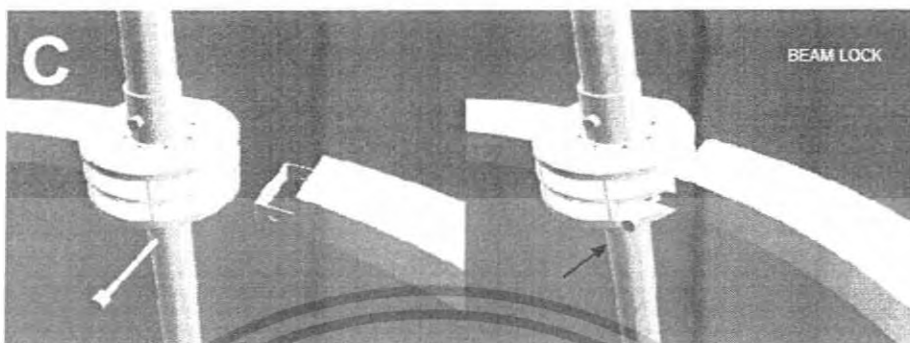


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.20 แสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL

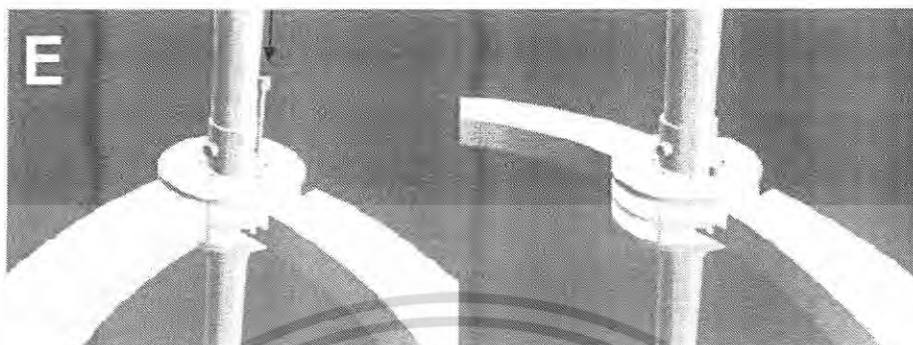


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่4.22 แสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAIL



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.23 แสดงรายละเอียด



INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.24 แสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adjustable Leg

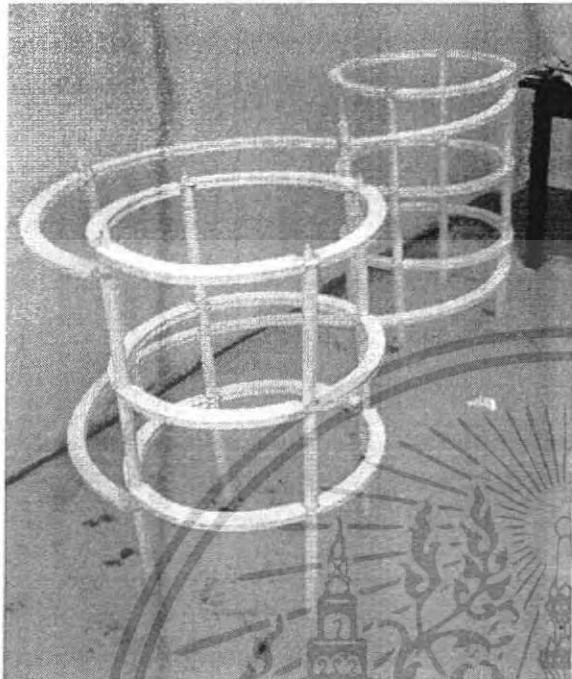


INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

ภาพที่ 4.26 แสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.27 ภาพหุ่นจำลองอัตราส่วน 1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการออกแบบ และ ข้อเสนอแนะของนักศึกษาแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆดังนี้

- การรวบรวมข้อมูล
- การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.1 การรวบรวมข้อมูล

5.1.1.1 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดงานประชาสัมพันธ์

ในส่วนของการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการออกแบบสำหรับโครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงานประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ ได้ทำการใช้ แบบสำรวจ แบบสอบถาม และ การสัมภาษณ์ ในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากผู้ให้ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย บริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์(Event Organizer) ช่างตกแต่ง (Worker) ผู้อำนวยการผลิต (Producer) ฝ่ายกำกับศิลป์ (Art Director) รวมถึงได้มีส่วนร่วมในการจัดงานประชาสัมพันธ์ ทำให้เข้าใจขบวนการในการจัดงาน และ รับรู้ถึงความต้องการในส่วนต่างๆของผู้รับจัดงานประชาสัมพันธ์ จึงได้นำข้อมูลในส่วนดังกล่าวมาทำการออกแบบในด้านของรูปลักษณ์ และ หน้าที่การใช้งาน

5.1.1.2 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต และ วัสดุ

ในส่วนของคุณภาพทางด้านการผลิต และ วัสดุ ได้ทำการรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น วิทยานิพนธ์ หนังสือที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและการผลิต สืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ นำมาวิเคราะห์ในด้านคุณสมบัติ และ วิธีการผลิตให้เหมาะสมกับโครงการ

5.1.2 ส่วนการออกแบบผลิตภัณฑ์

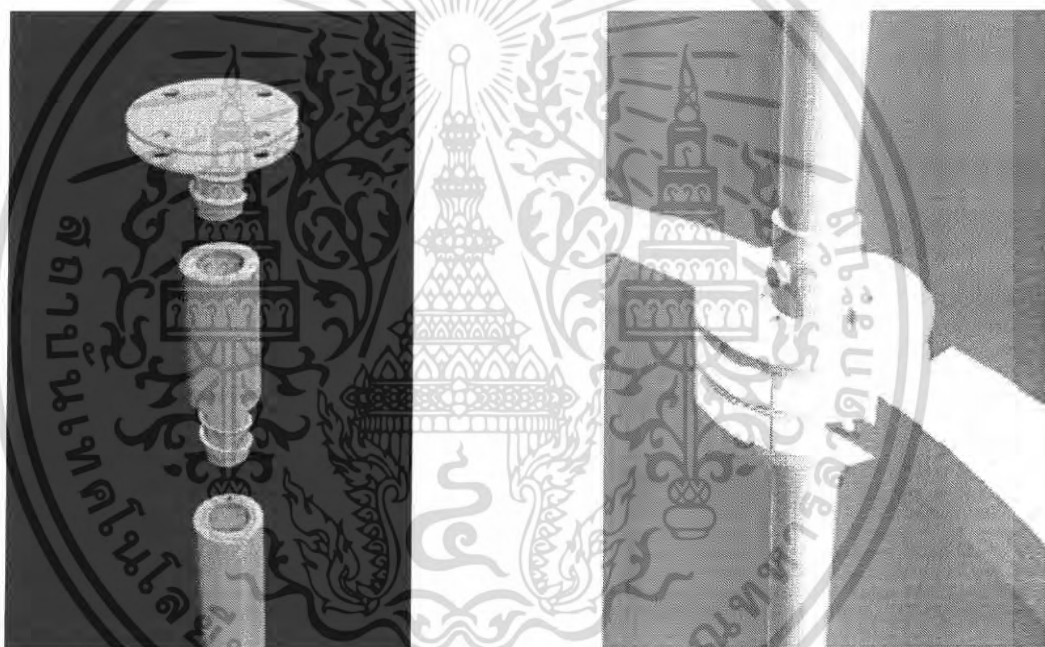
การออกแบบผลิตภัณฑ์ในโครงการนี้ผู้บริโภคหลักคือ บริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ขนาดเล็ก ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นต้องช่วยส่งเสริมกิจการ โดยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้าง การประกอบติดตั้ง (คนงาน การขนส่ง) รวมทั้ง ตอบสนองความต้องการของลูกค้าของทางบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ โดย ตัว

โครงสร้างต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้หลากหลาย และยังคงคำนึงถึงการประกอบติดตั้ง โดยสามารถ ยึด และ หลุด ได้เพื่อสะดวกในการขนส่ง

โดยในการทำวิทยานิพนธ์ในโครงการออกแบบปรับปรุงโครงสร้างสำเร็จรูปในการตกแต่งงาน ประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดสำหรับบริษัทรับจัดงานประชาสัมพันธ์ ได้พยายามตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ให้มากที่สุดภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 สรุปผลการออกแบบ และ ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และ คณะกรรมการตรวจวัดผล วิทยานิพนธ์

- ส่วนของความแข็งแรง



ก่อน

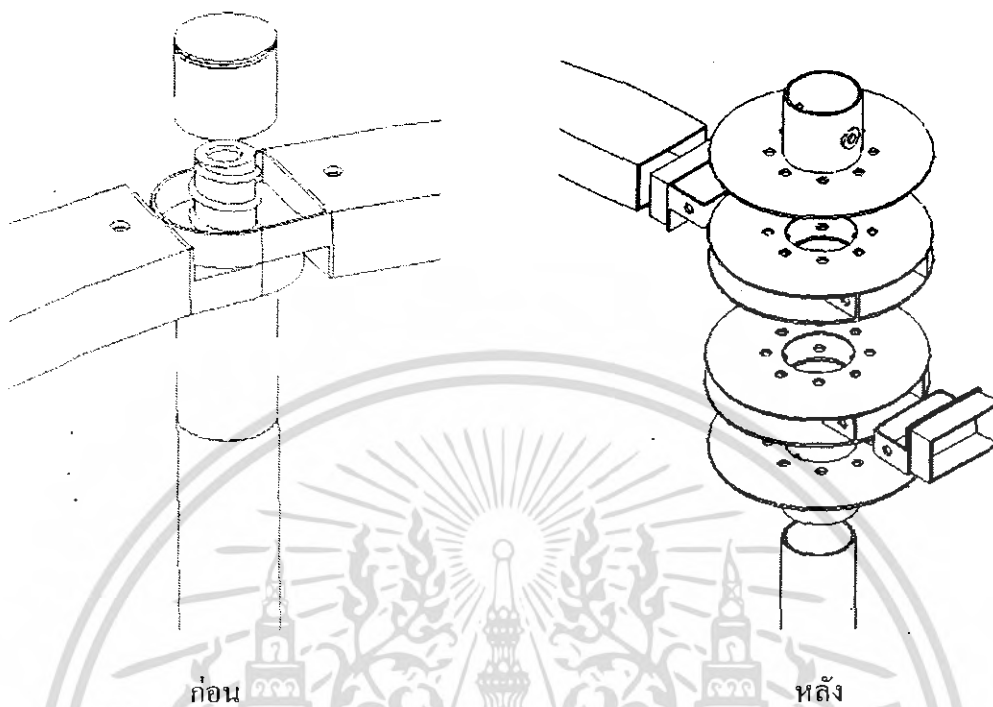
หลัง

ภาพที่ 5.1 แสดงการพัฒนาความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก

เนื่องจากข้อต่อเดิมเวลาประกอบต้องแยกเสาออกทำให้เกิดจุดเชื่อมต่อระหว่างเสาเป็นเหตุที่ทำให้ โครงสร้างเสียความแข็งแรง จึงได้ทำการพัฒนาโดยใช้เป็นข้อต่อแบบสวมทำให้ไม่ต้องแยกประกอบตัวเสา ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนของข้อต่อ (Joint)



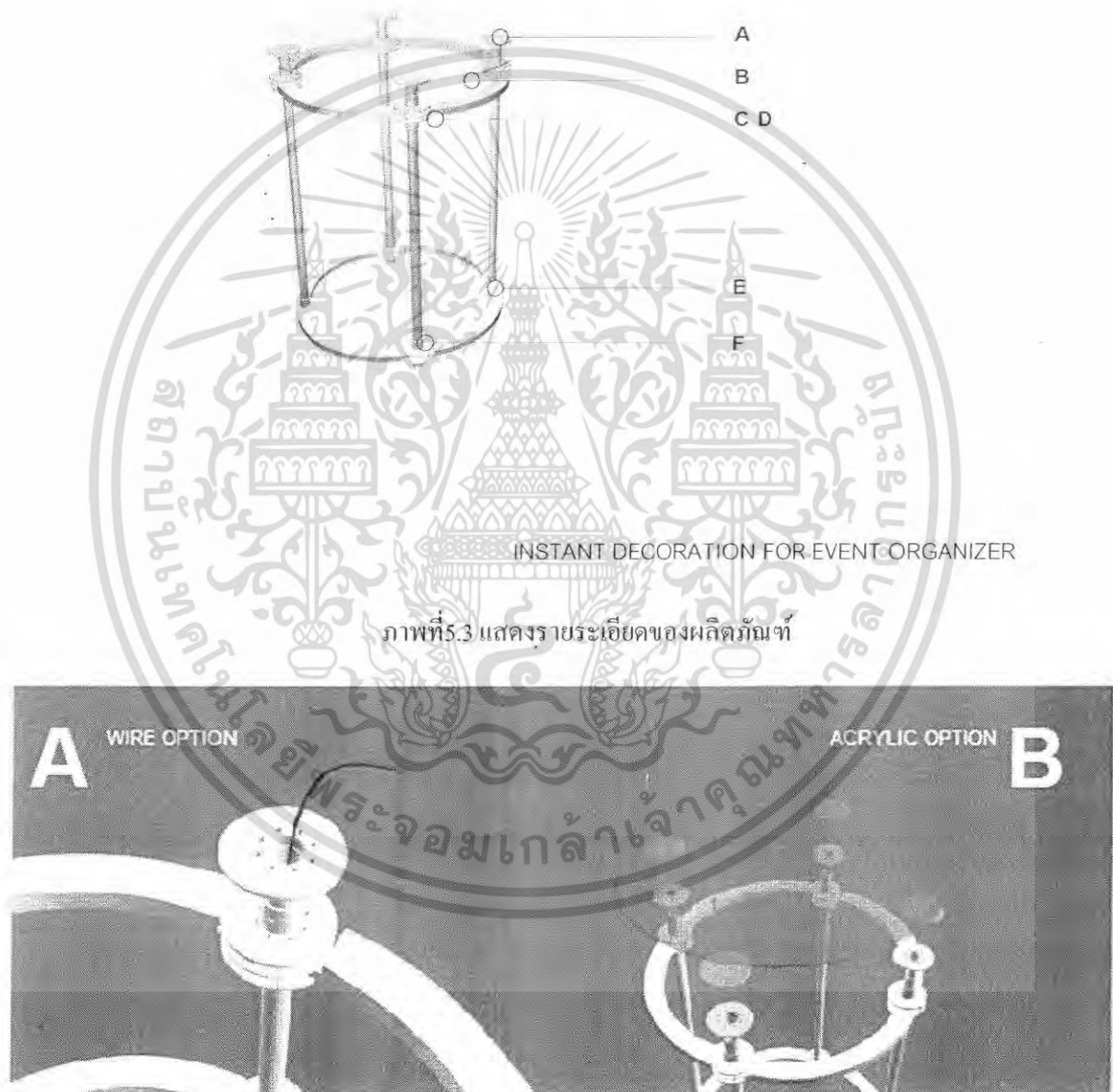
ภาพที่ 5.2 แสดงการพัฒนาการประกอบของข้อต่อ

การประกอบของเดิมใช้ระบบเกลียวหมุนในการรัดคานให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการทำให้ไม่มีความแข็งแรงเพียงพอ และยากแก่การติดตั้ง จึงได้ทำการพัฒนาเป็นกราปรับโดยใช้สล๊อต เพื่อเสริมความแข็งแรง และความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ภาพแสดงการพัฒนารายละเอียด

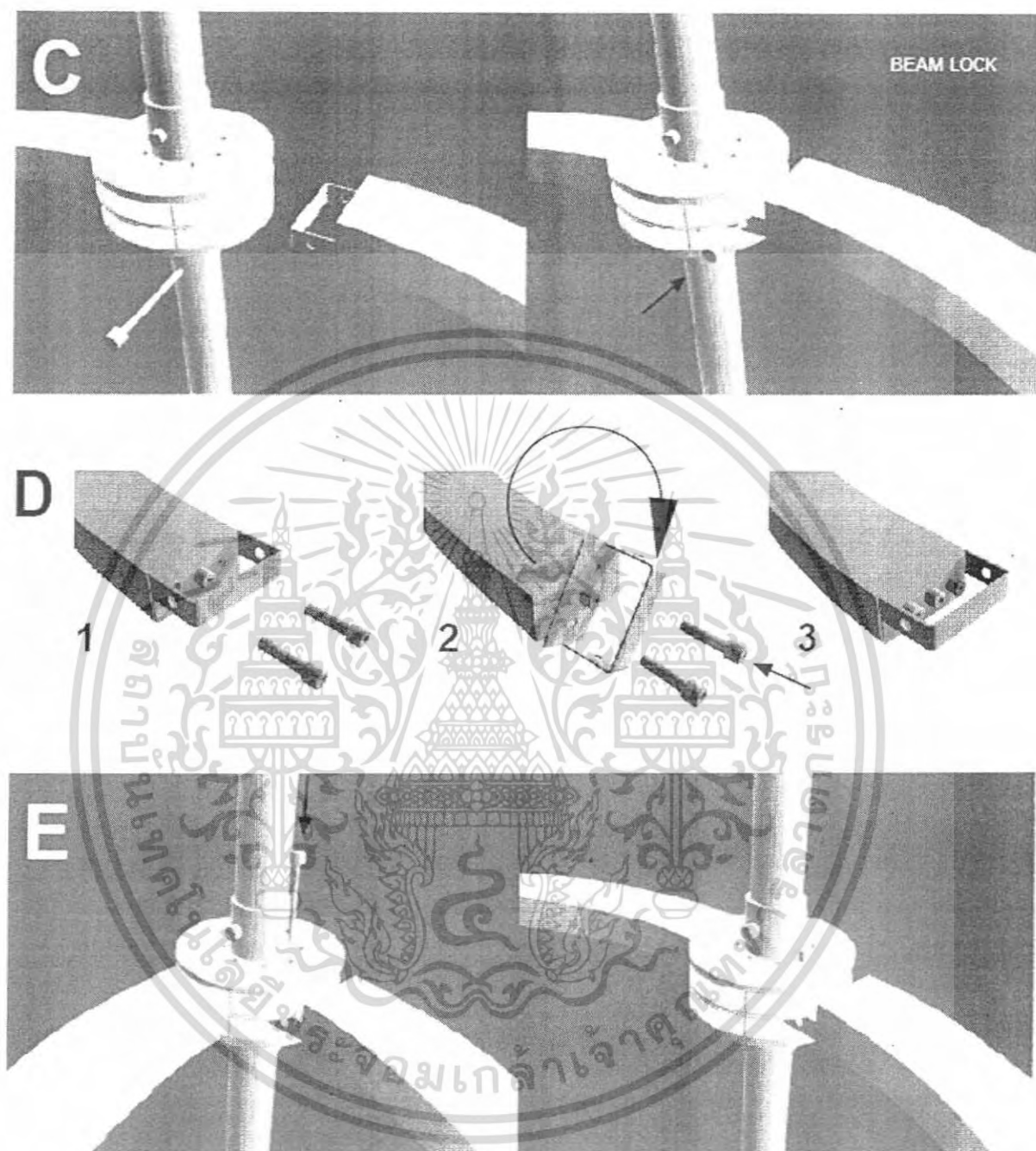
DETAIL



ภาพที่ 5.3 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

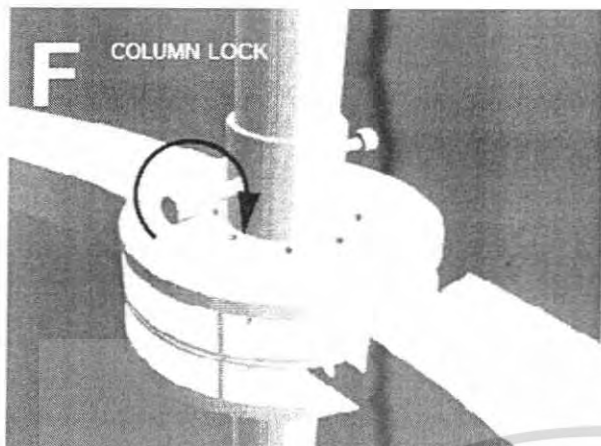
ภาพที่ 5.4 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

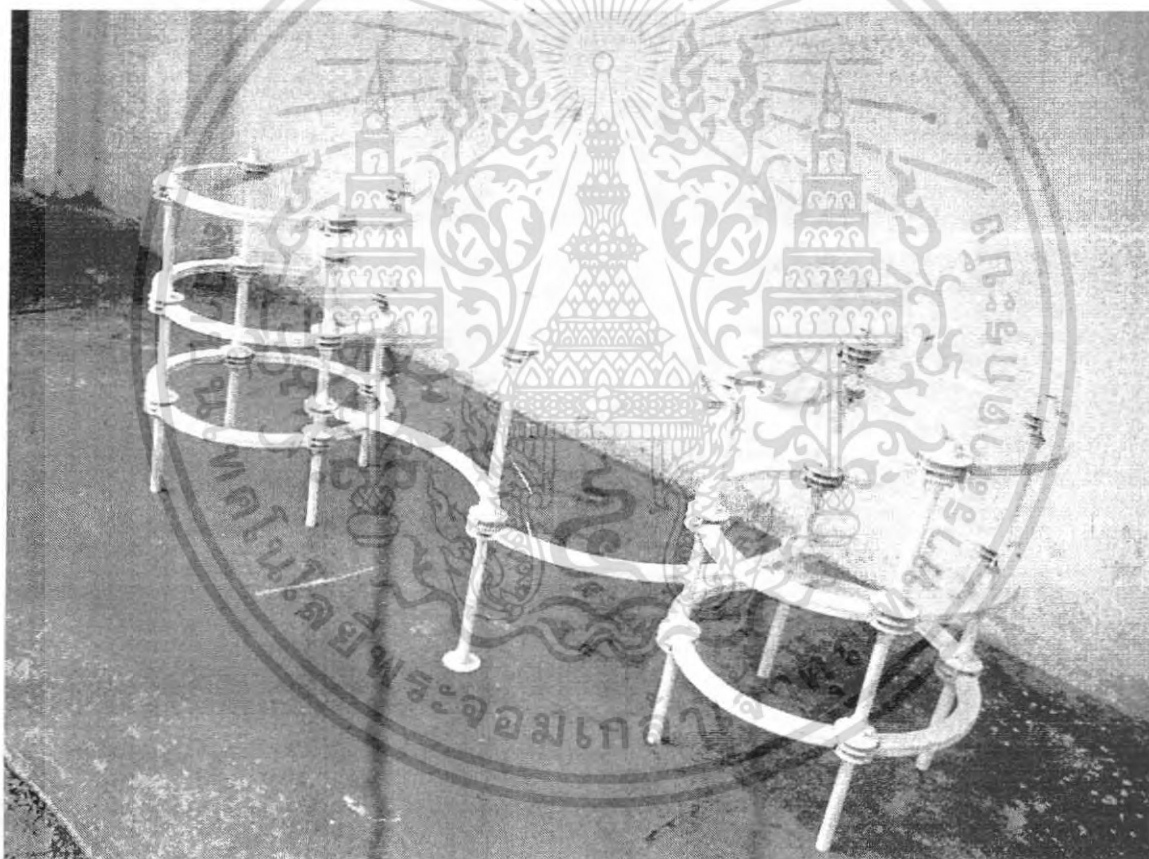


ภาพที่ 5.5 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

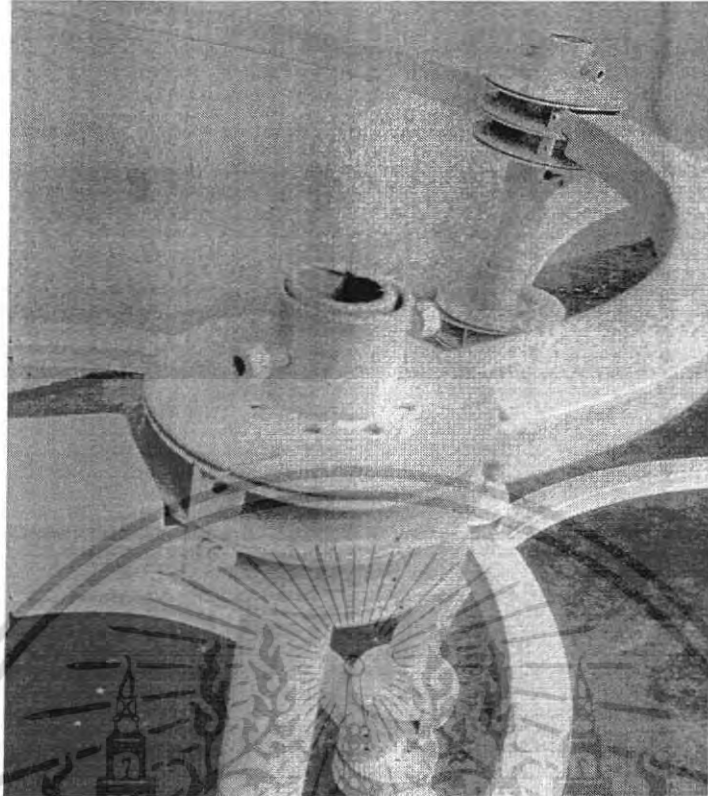


ภาพที่ 5.6 แสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 5.7 แสดงภาพหุ่นจำลอง อัตราส่วน 1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 แสดงภาพข้อต่อ (Joint) อัตราส่วน 1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

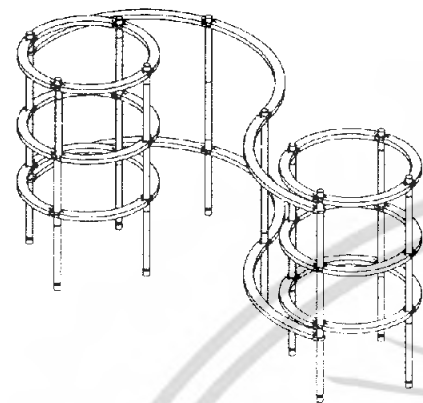
บรรณานุกรม

1. มานพ ต้นตระกูลบัณฑิต หนังสือ “กรรมวิธีการผลิต” สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
2. อธิกร ดาว ผู้อำนวยการบริหาร บริษัท Third party Creative club (บริษัทรับจัดงาน
ประชาสัมพันธ์)
3. สุภรศมี นวเศรษฐพงศ์ ผู้อำนวยการบริหาร บริษัท D-element Presentation(บริษัทรับจัดงาน
ประชาสัมพันธ์ ผลิต โครงสร้าง และ Inkjet)
4. www.octanorm.com
5. www.melo.com

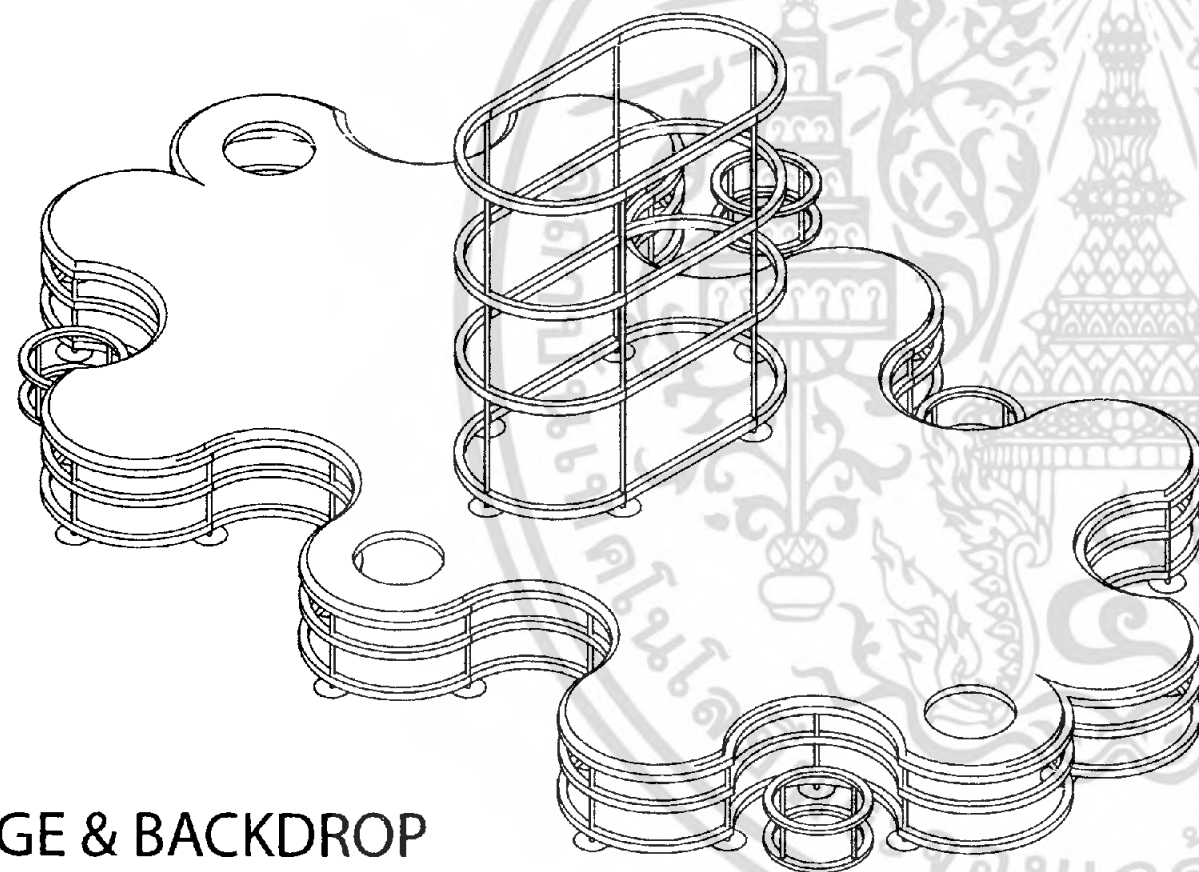
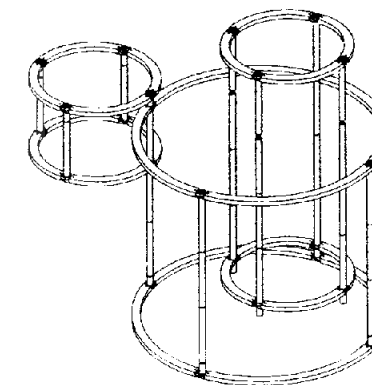


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

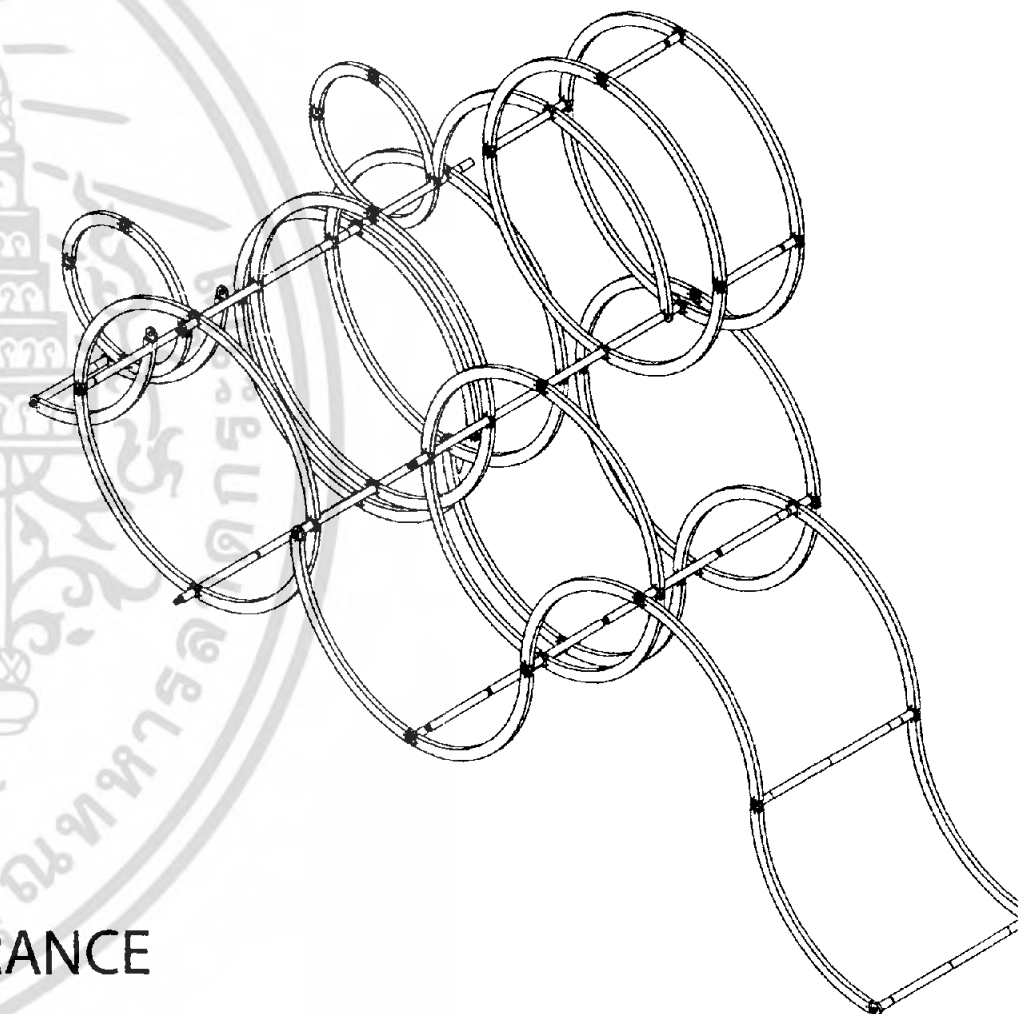
REGISTRATION



FOOD & BEVERAGE



STAGE & BACKDROP



ENTRANCE

TITLE

PERSPECTIVE

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

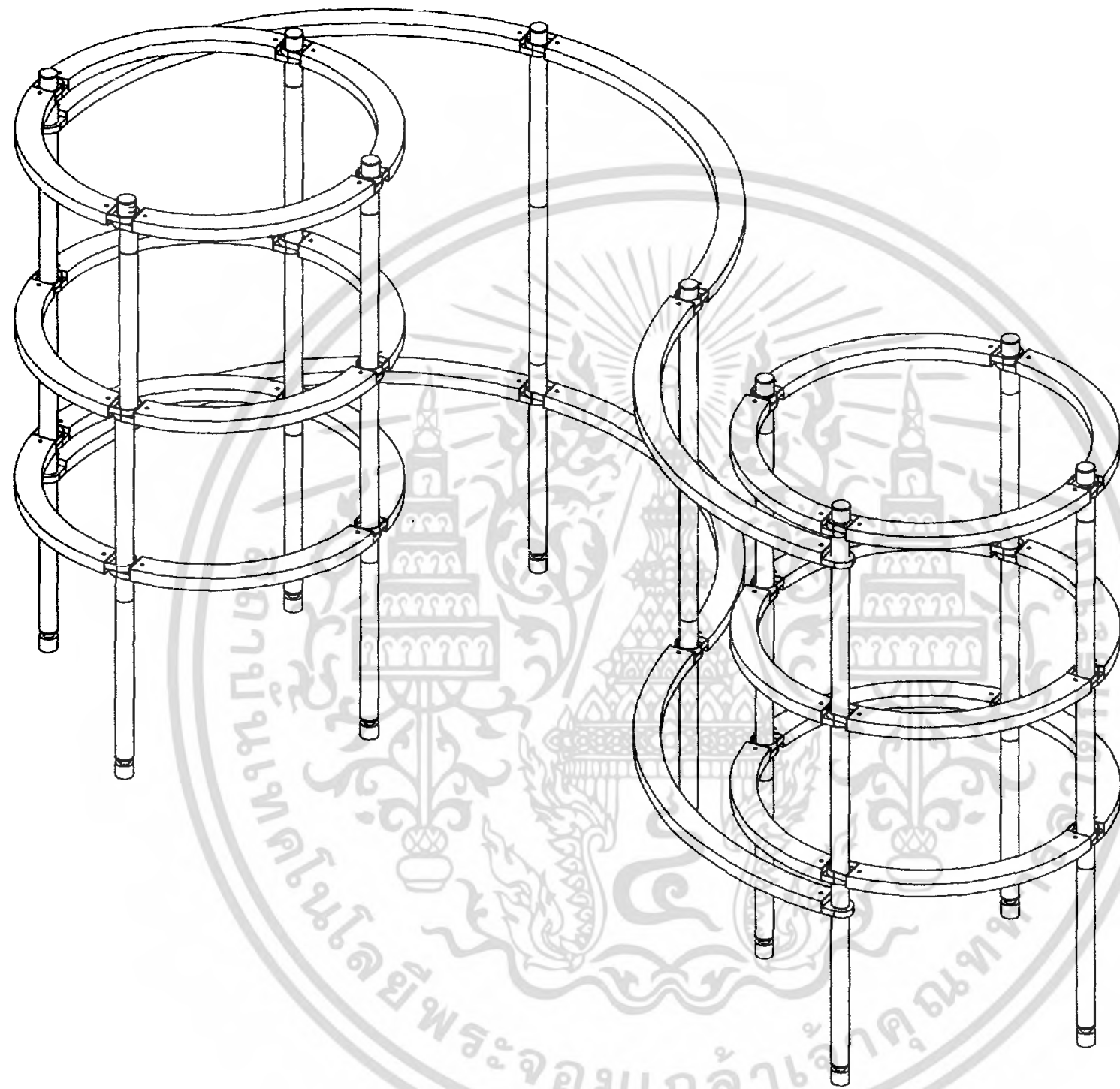
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก
นำออกไปใช้

1



TITLE

REGISTRATION : PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี
การนำไปใช้

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

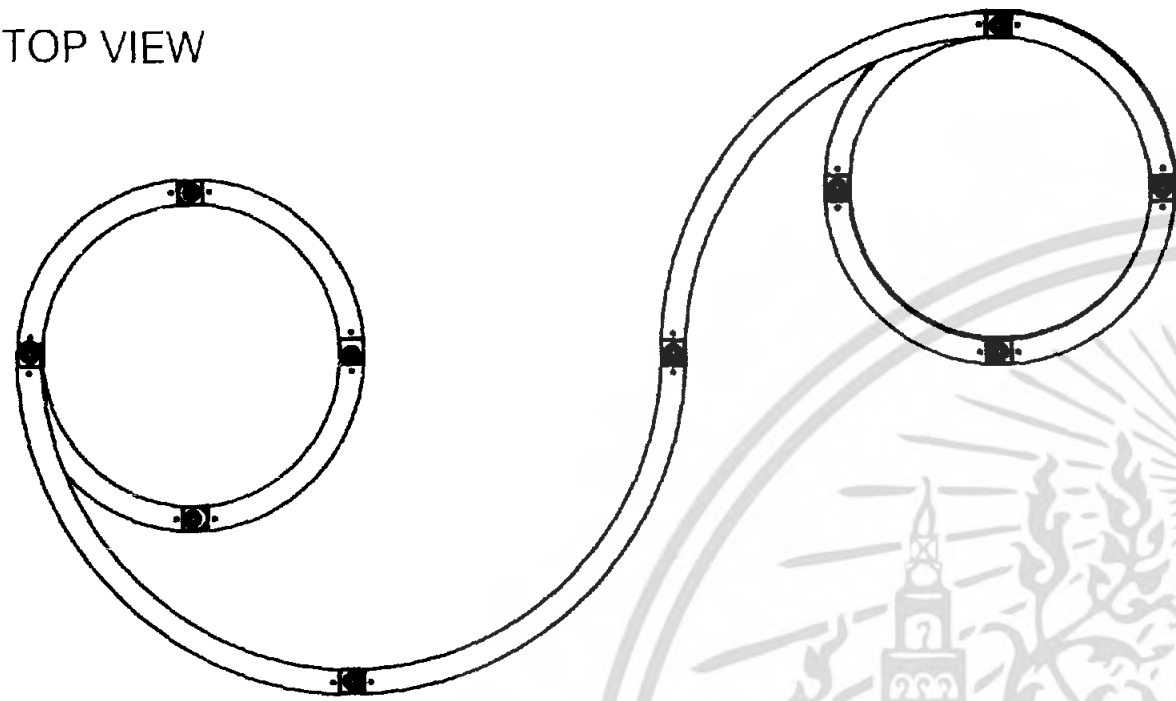
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

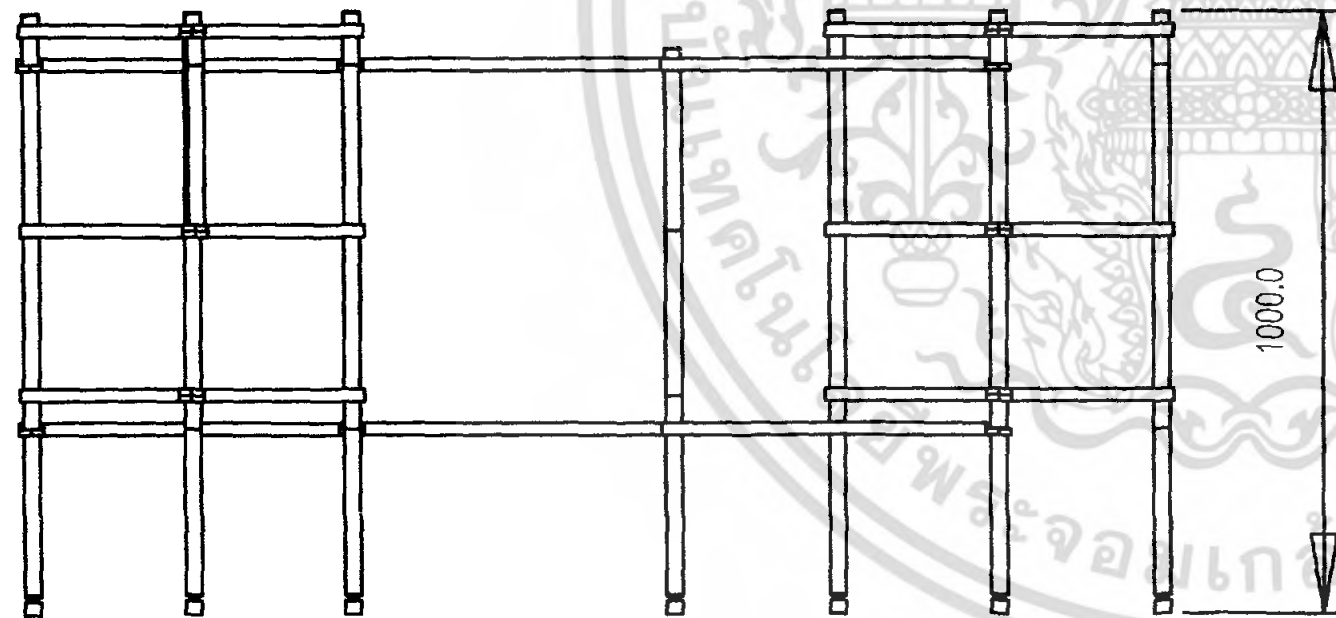
SCALE

2

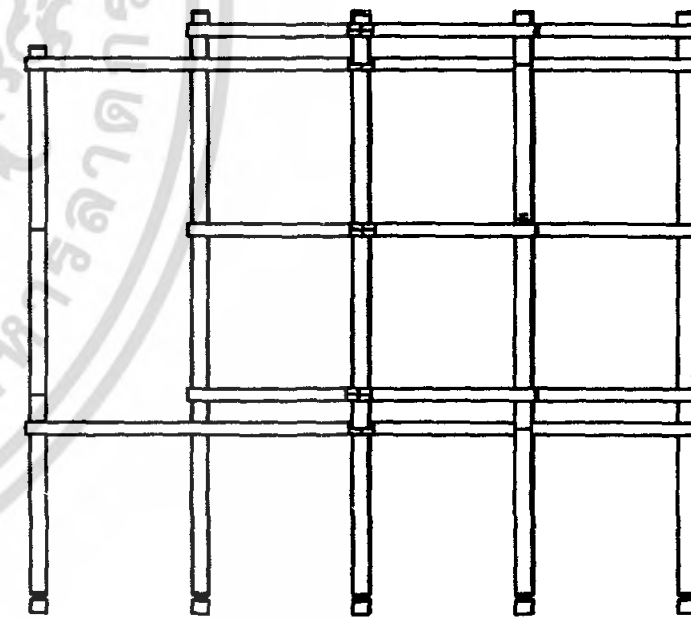
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

REGISTRATION : MULTIVIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

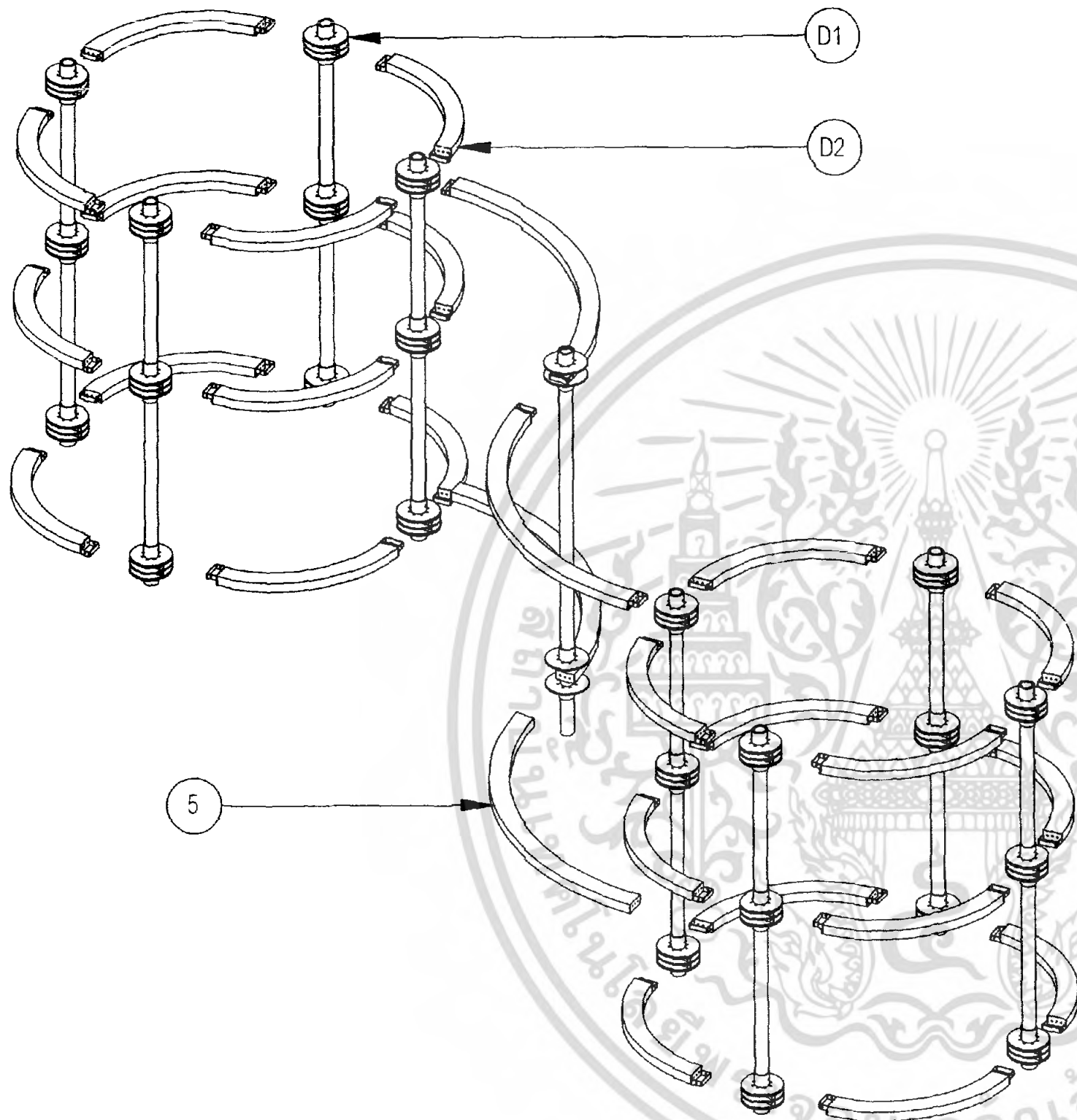
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1: 8

3



TITLE

REGISTRATION : ASSEMBLY

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

4

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

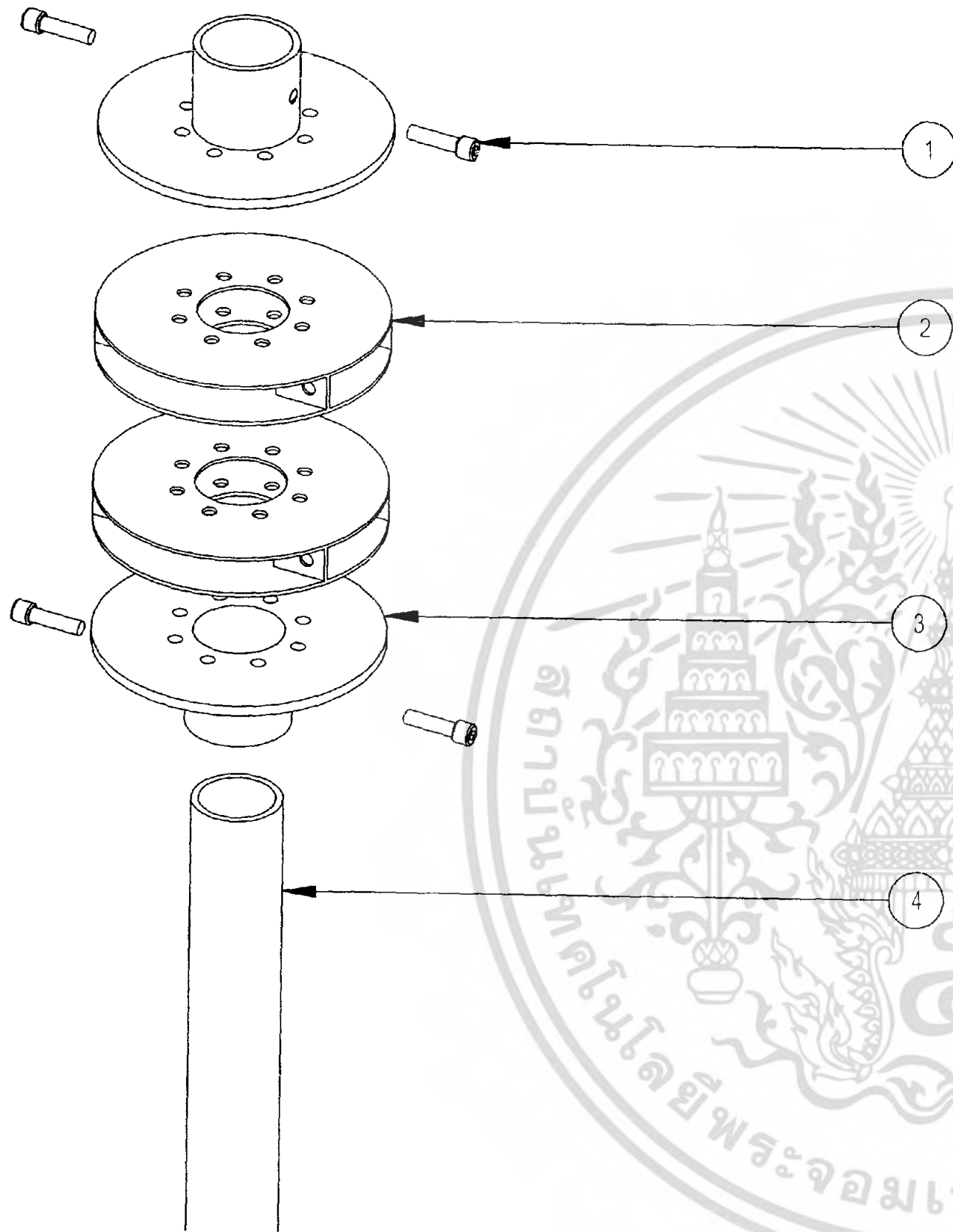
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ได้
ใช้



SPECIFICATION

NO.	QUANTITY	NAME	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	120	SCREW	IRON	-	WHITE	GLOSS	STANDARD PART
2	54	LOCK JOINT	ZINC	COMPRESS	WHITE	GLOSS	-
3	60	MOVEABLE JOINT	ZINC	COMPRESS	WHITE	GLOSS	-
4	10	COLUMN	IRON	-	WHITE	GLOSS	-

TITLE

REGISTRATION : D1

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

5

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

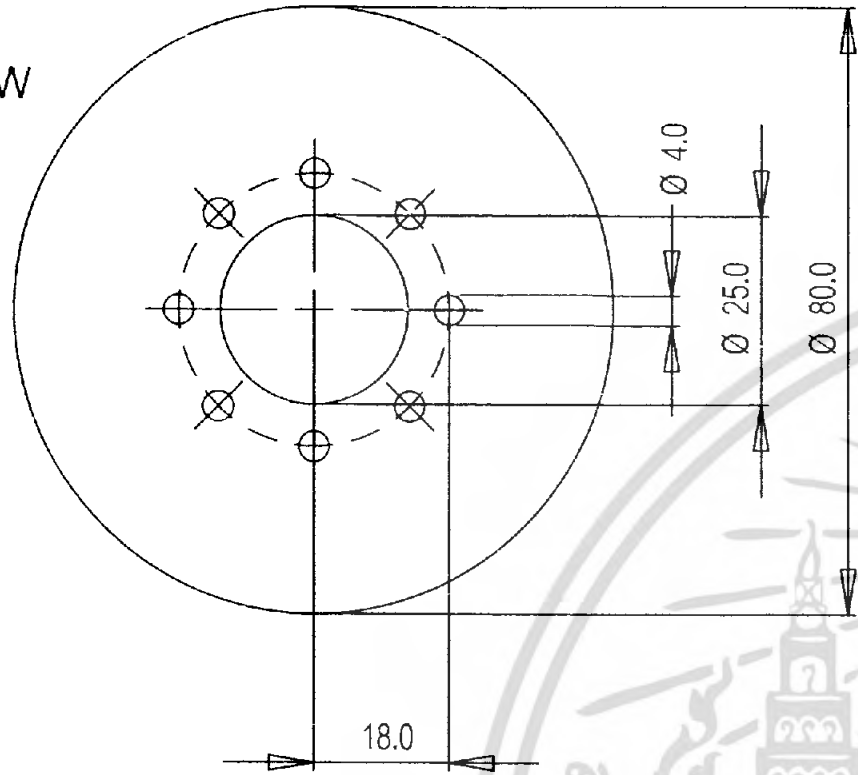
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

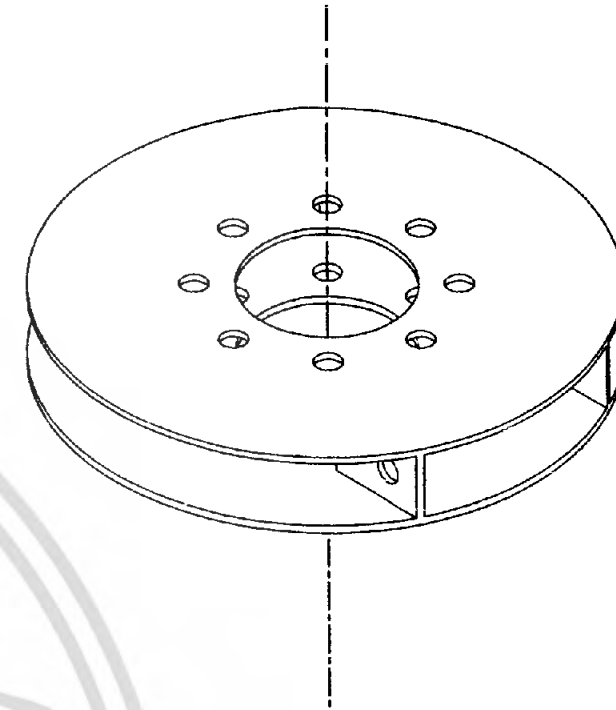
SCALE 1:1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

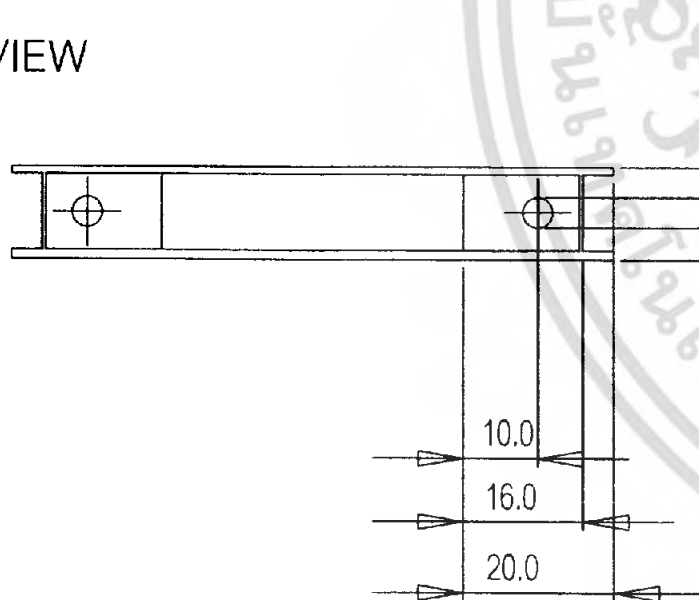
TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

PART NO.2

LOCK JOINT

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

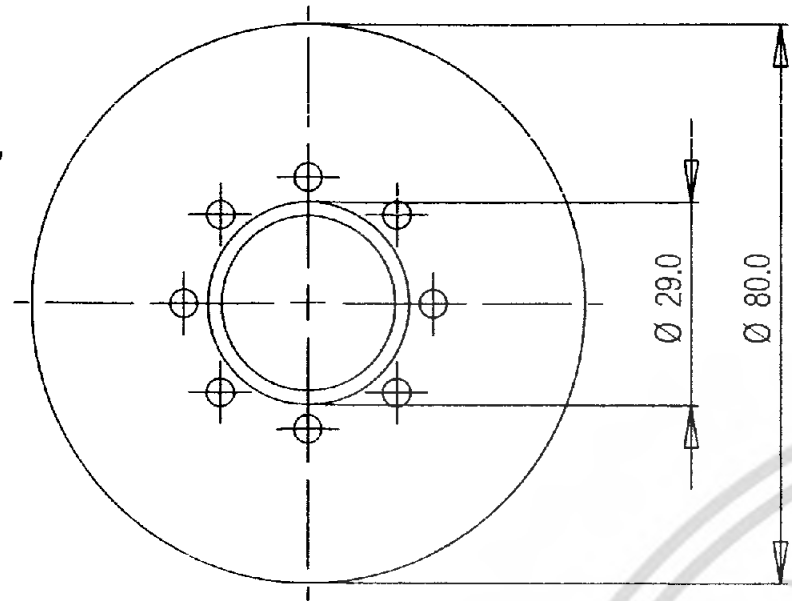
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

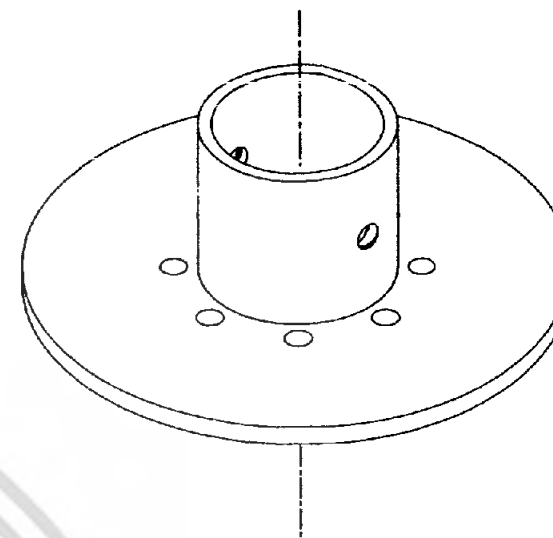
SCALE 1:1

6

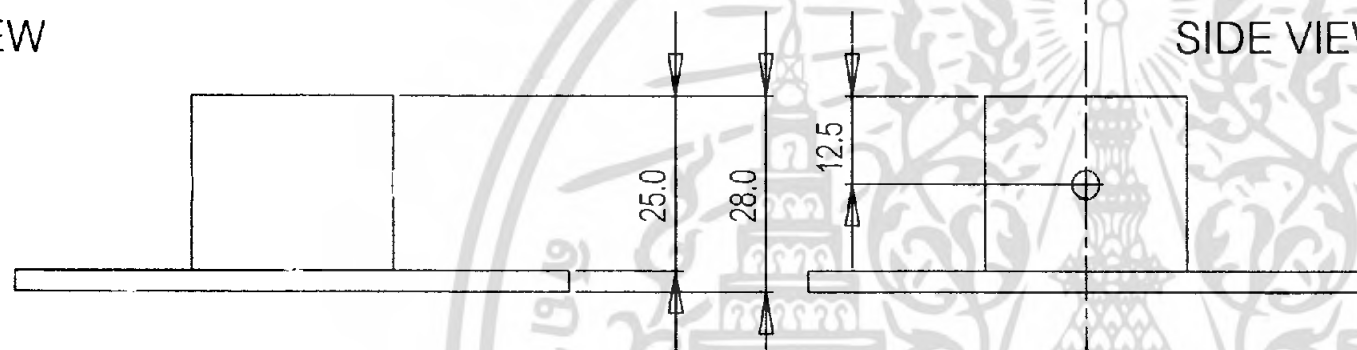
TOP VIEW



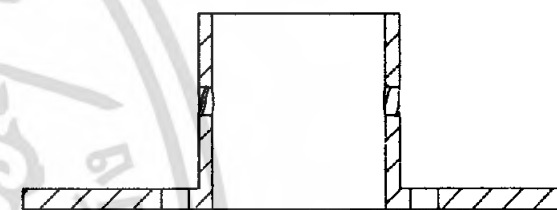
PERSPECTIVE



FRONT VIEW

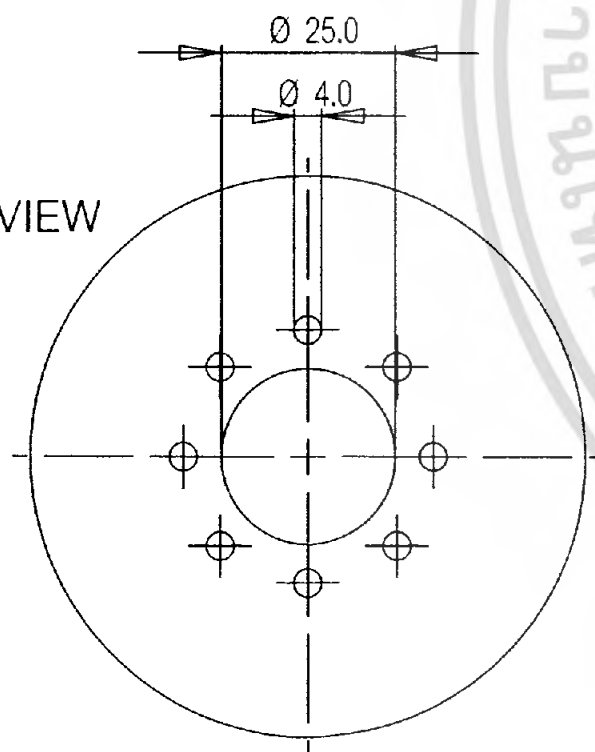


SIDE VIEW



SECTION A-A

BOTTOM VIEW



TITLE

PART NO.3

MOVEABLE JOINT

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

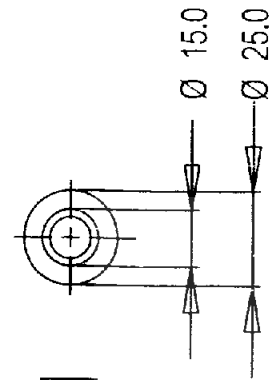
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

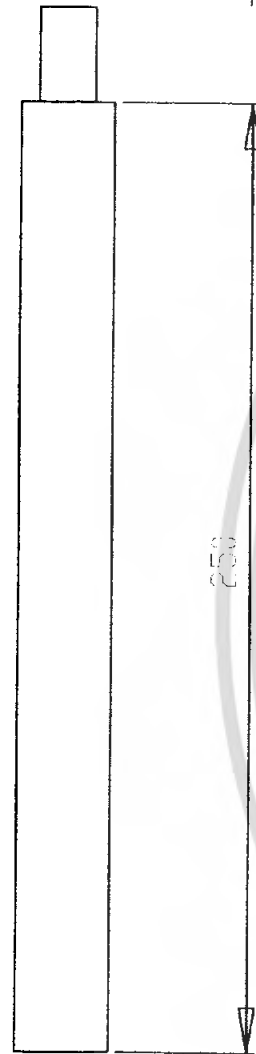
MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:1

TOP VIEW



FRONT VIEW



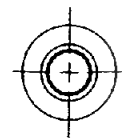
SIDE VIEW



SECTION B-B'



PERSPECTIVE



TITLE

PART NO.4

COLUMN

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

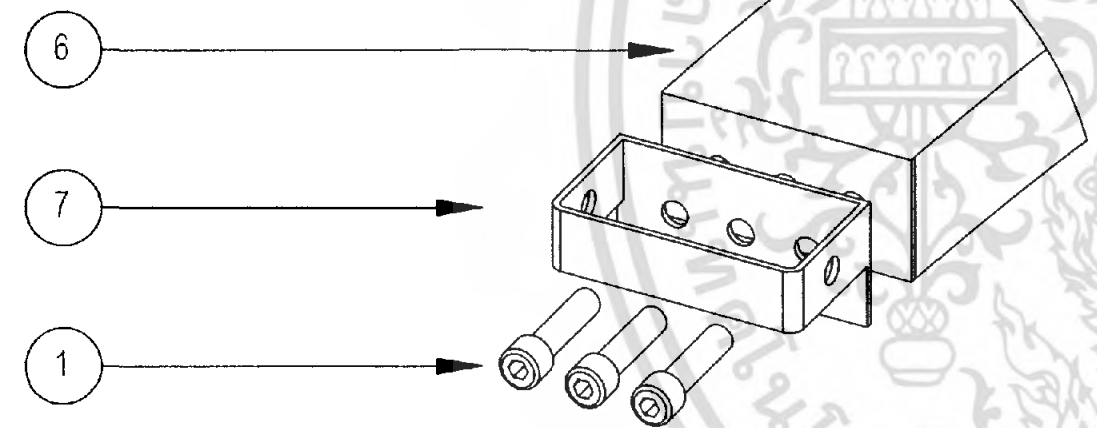
SCALE 1:2

8



SPECIFICATION

NO.	QUANTITY	NAME	MATERIAL	PROCESS	COLOR	FINISHING	REMARK
1	112	SCREW	IRON	-	WHITE	GLOSS	STANDARD PART
5	4	BEAM 500	ALUMINIUM	EXTRUSION	WHITE	ANODIZE	-
6	24	BEAM 250	ALUMINIUM	EXTRUSION	WHITE	ANODIZE	-
7	56	BEAM JOINT	IRON	CASTING	WHITE	GLOSS	-



DETAIL A
SCALE 1:1

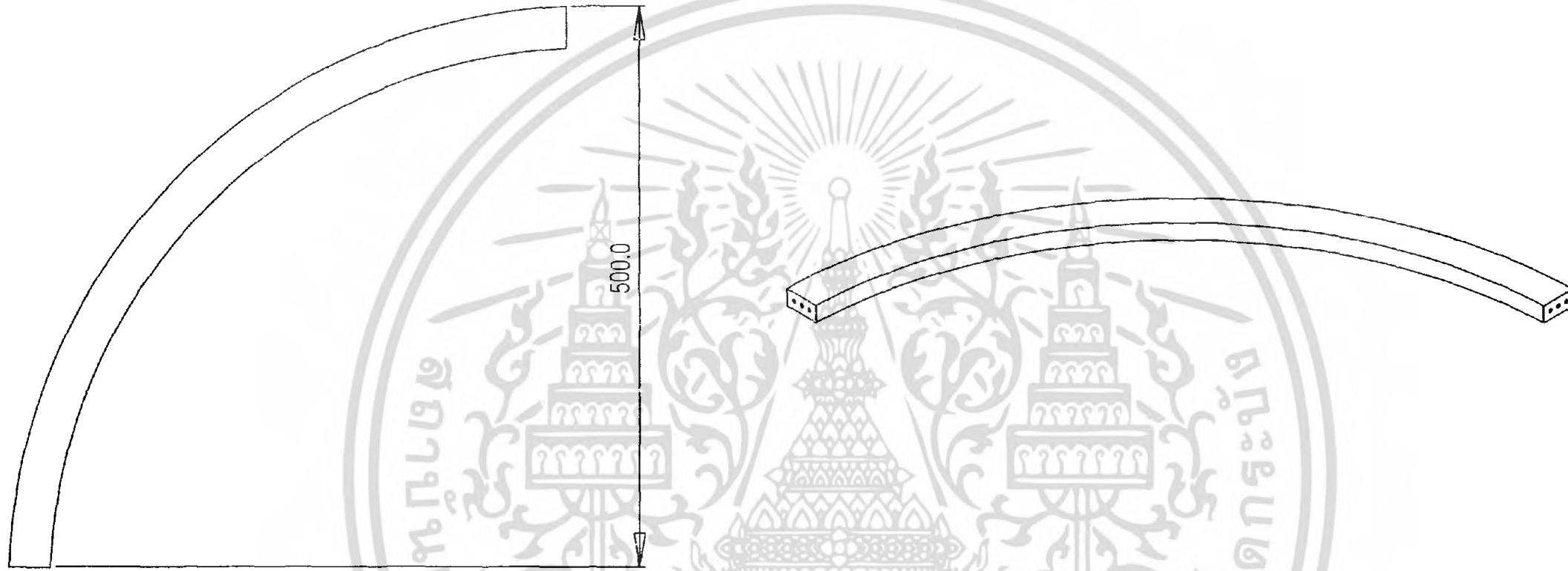
TITLE

REGISTRATION : D2

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER			
9	MR. SARAKARD PASUPA		CODE 45020305
	KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	FACULTY OF ARCHITECTURE	ADVISOR :	UNIT : mm
	DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN	MR. BUNCHIRD EIUMMETTA	SCALE 1:5

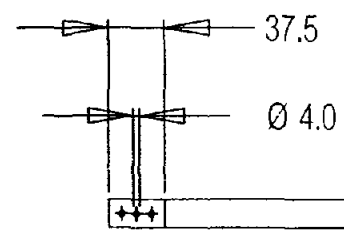
TOP VIEW

PERSPECTIVE



FRONT VIEW

SIDE VIEW



TITLE

PART NO.5

BEAM 500

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

10

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

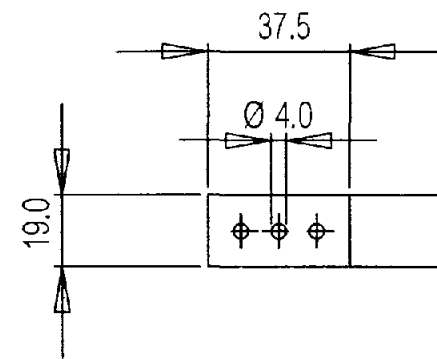
SCALE 1:5

TOP VIEW

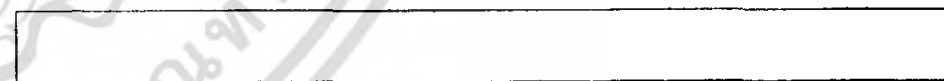
PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

PART NO.6

BEAM 250

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

11

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

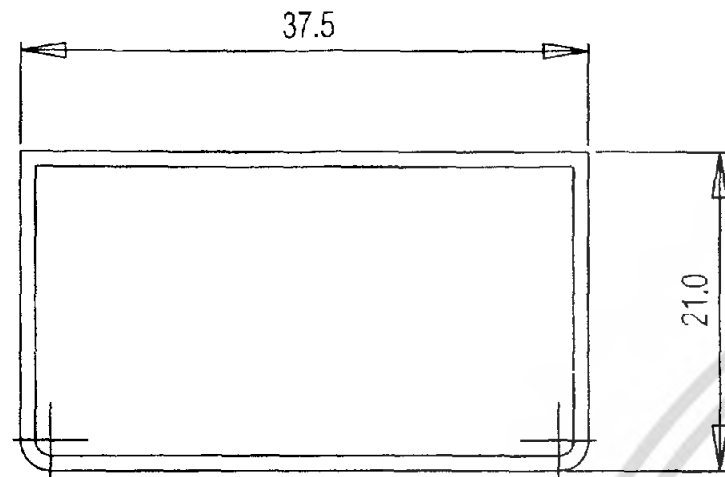
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

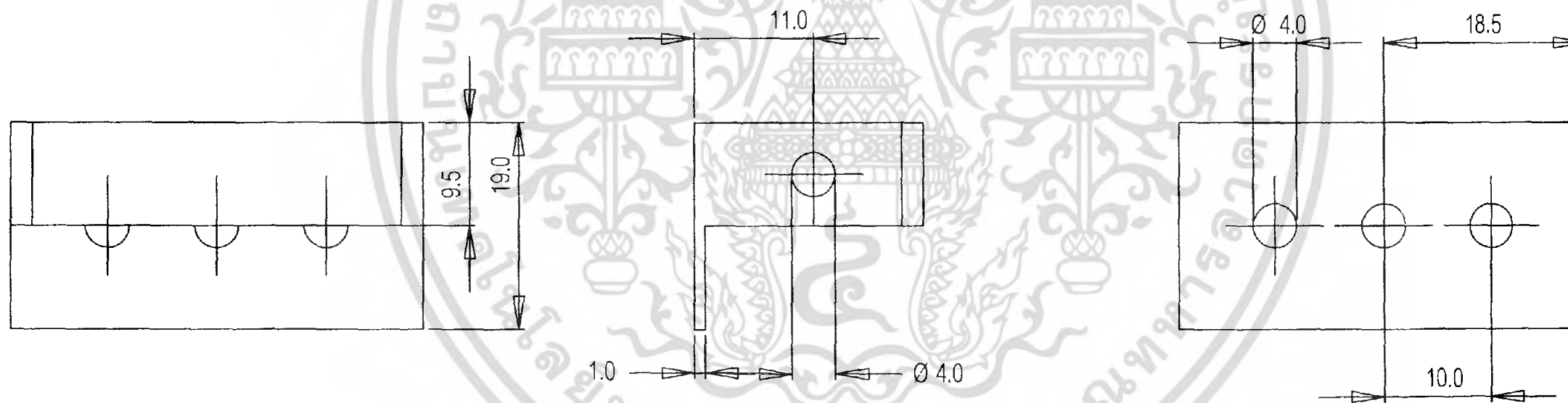
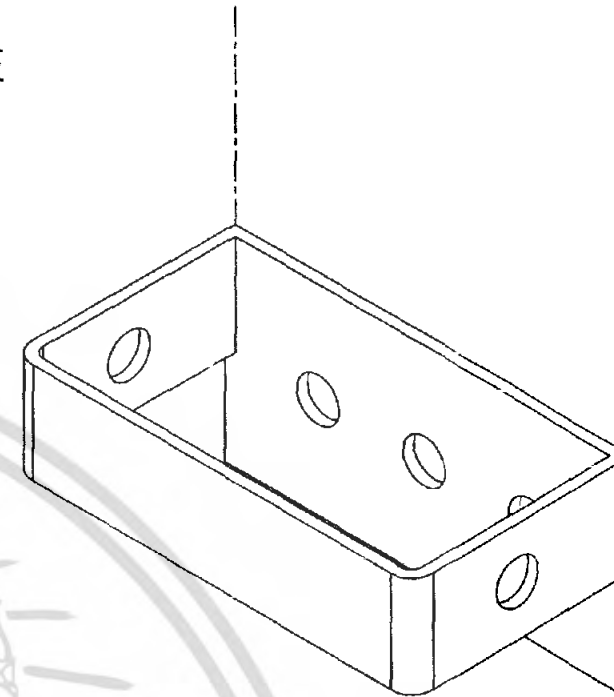
MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:3

TOP VIEW



PERSPECTIVE



FRONT VIEW

SIDE VIEW

BACK VIEW

TITLE

PART NO.7

BEAM JOINT

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

12

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

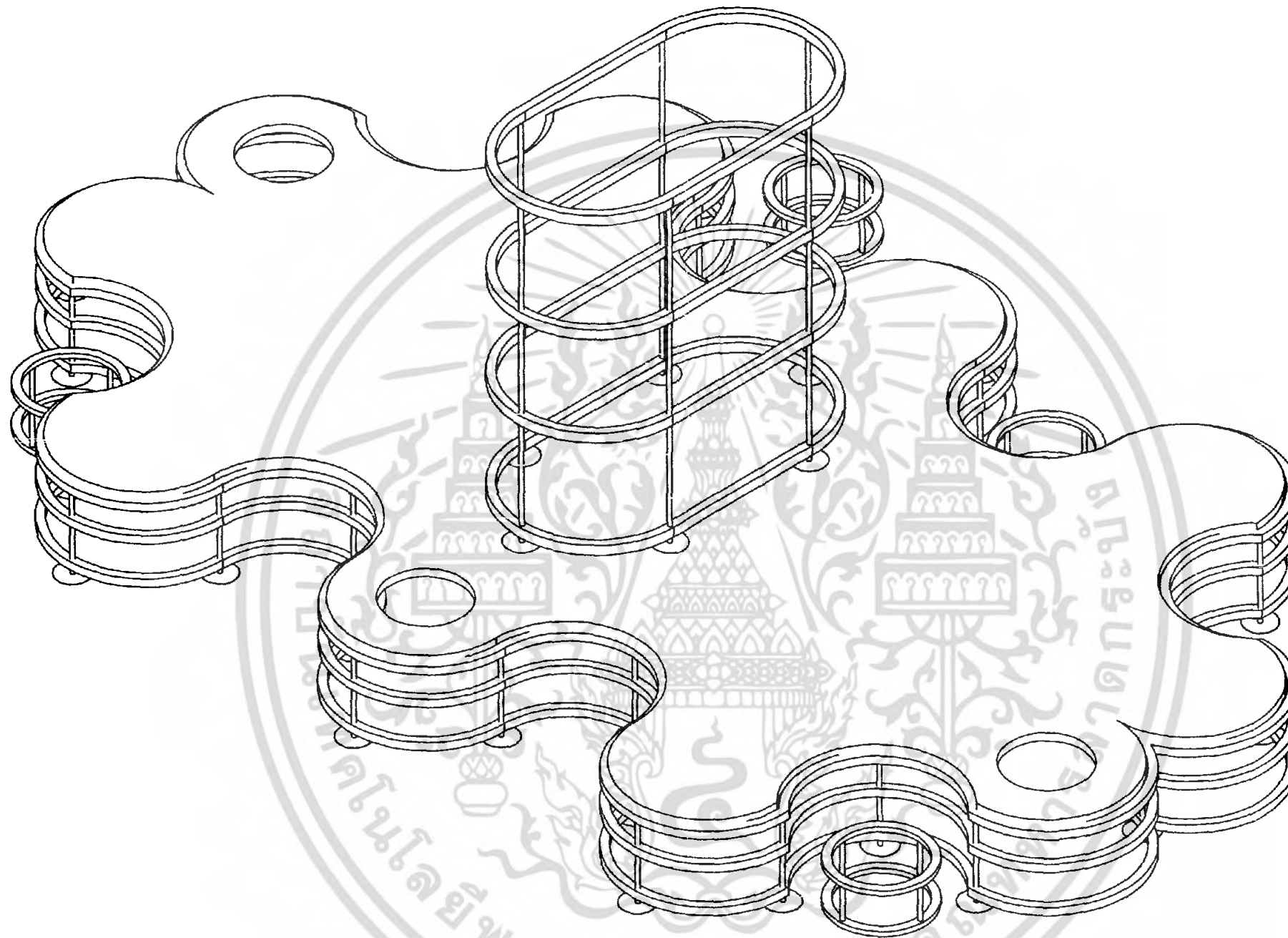
ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 2:1



TITLE

STAGE & BACKDROP : PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้โดยไม่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

13

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

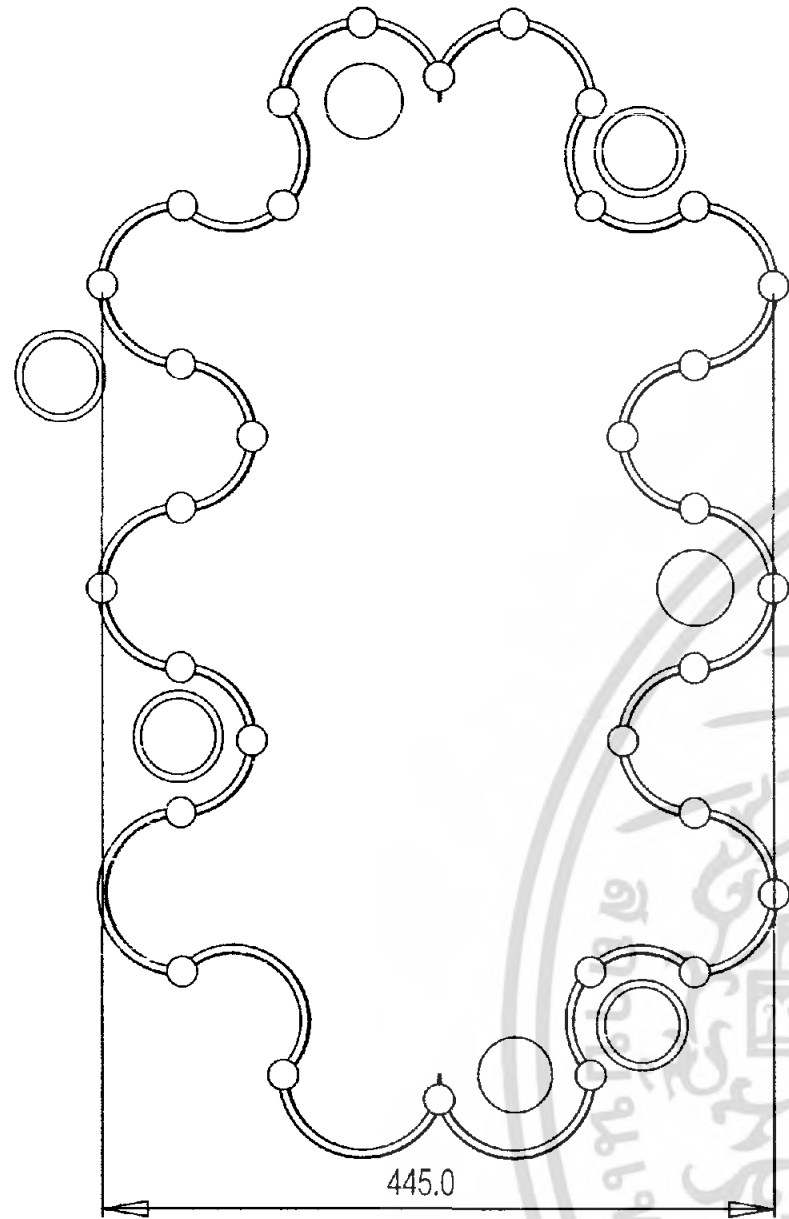
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

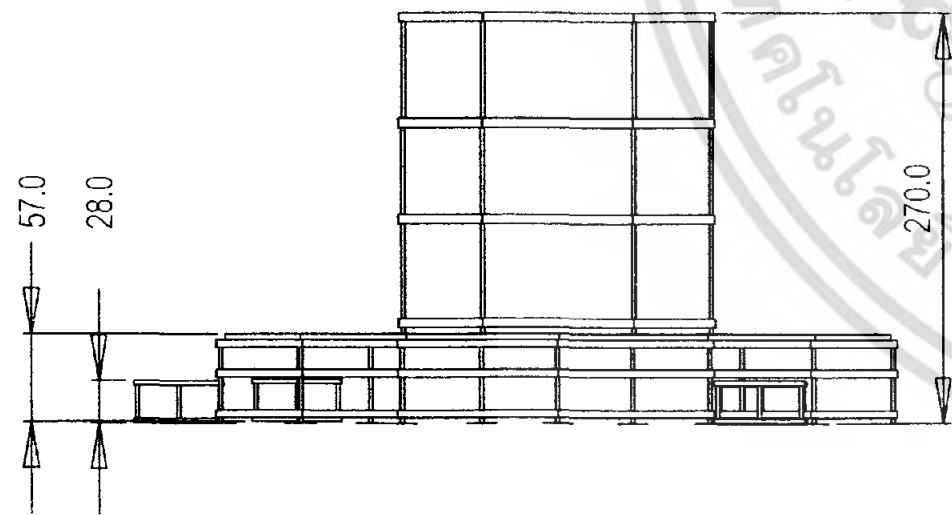
MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:25

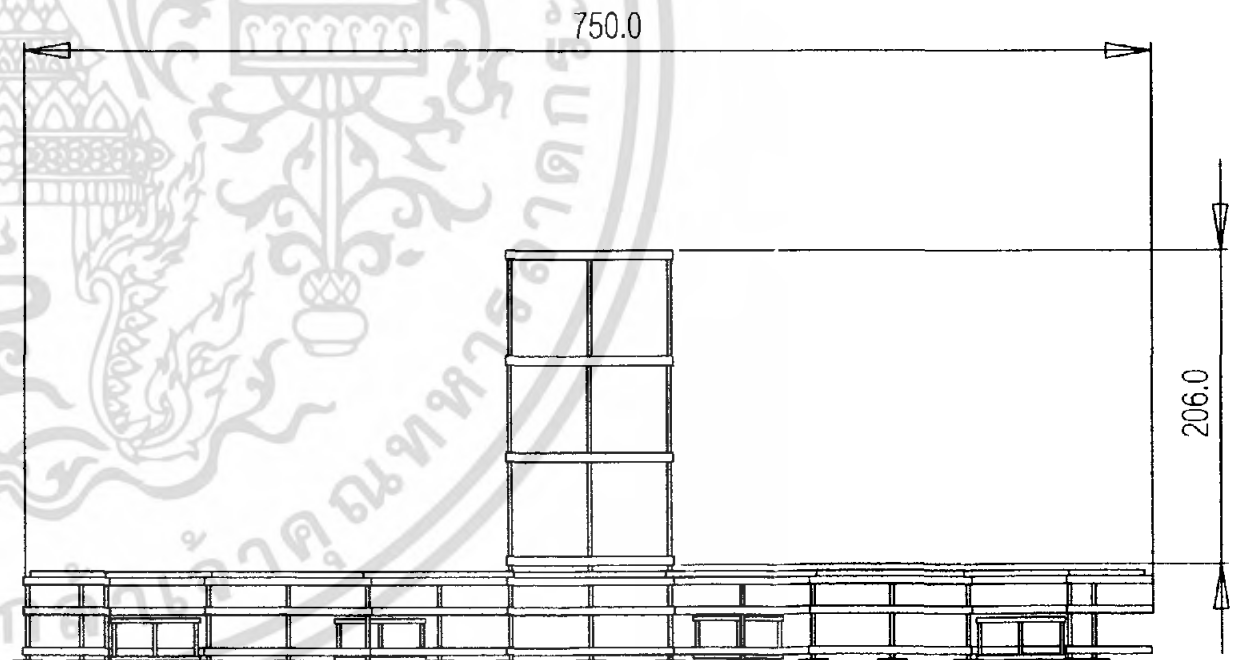
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

STAGE & BACKDROP : MULTIVIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

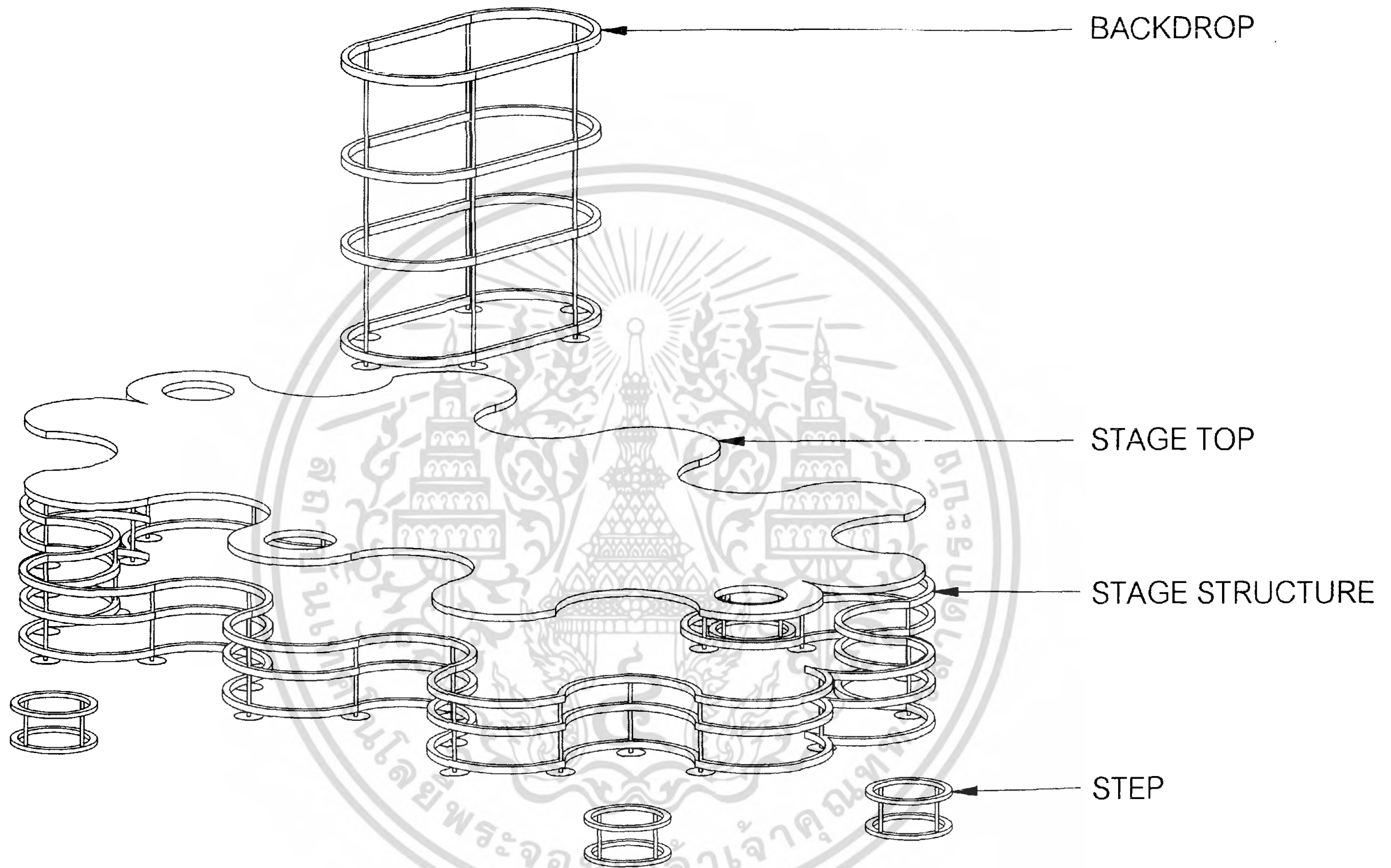
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:30

14



TITLE

STAGE & BACKDROP : ASSEMBLY

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

15

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

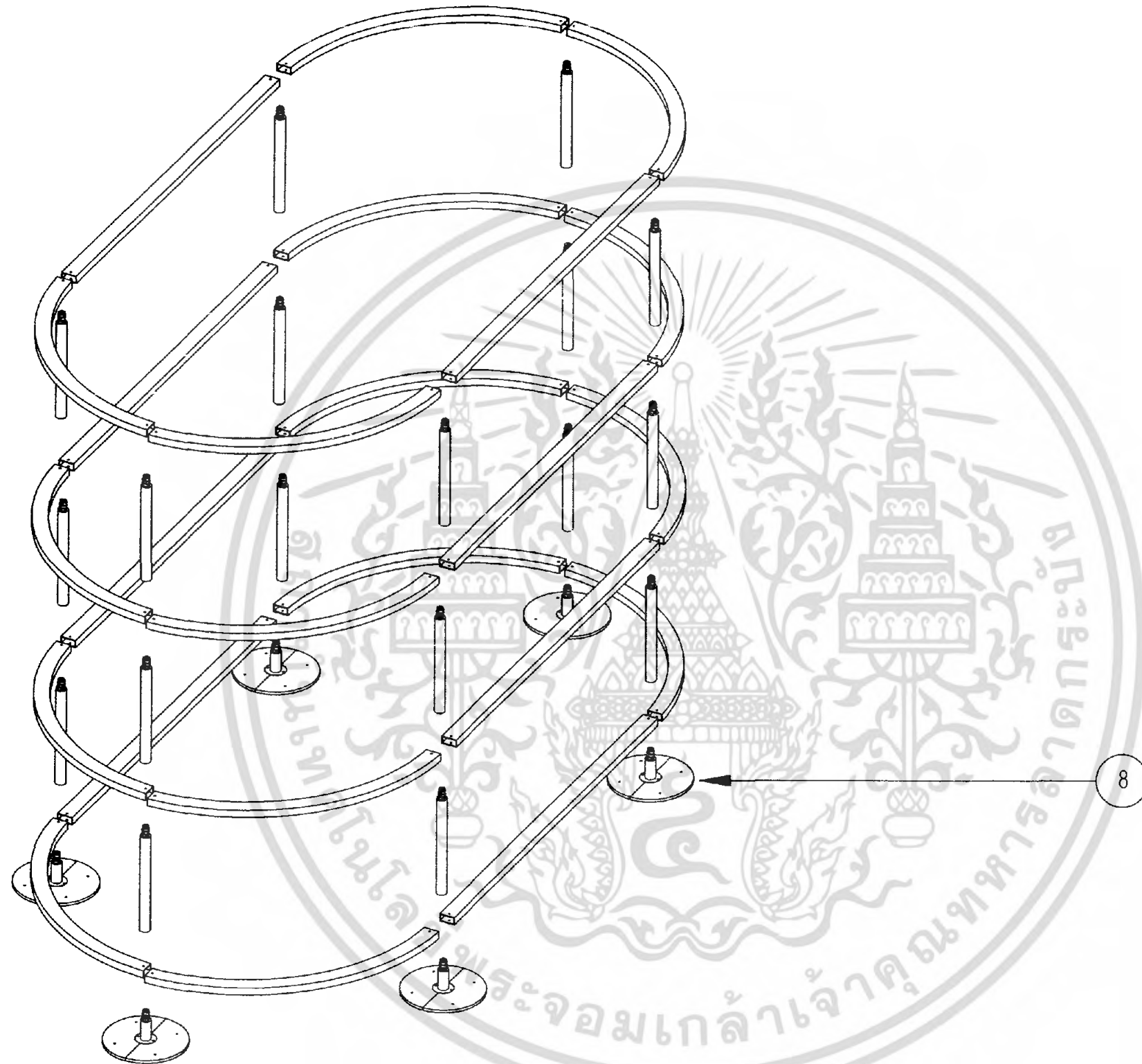
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี
 การนำไปใช้



TITLE

BACKDROP : ASSEMBLY

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

16

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

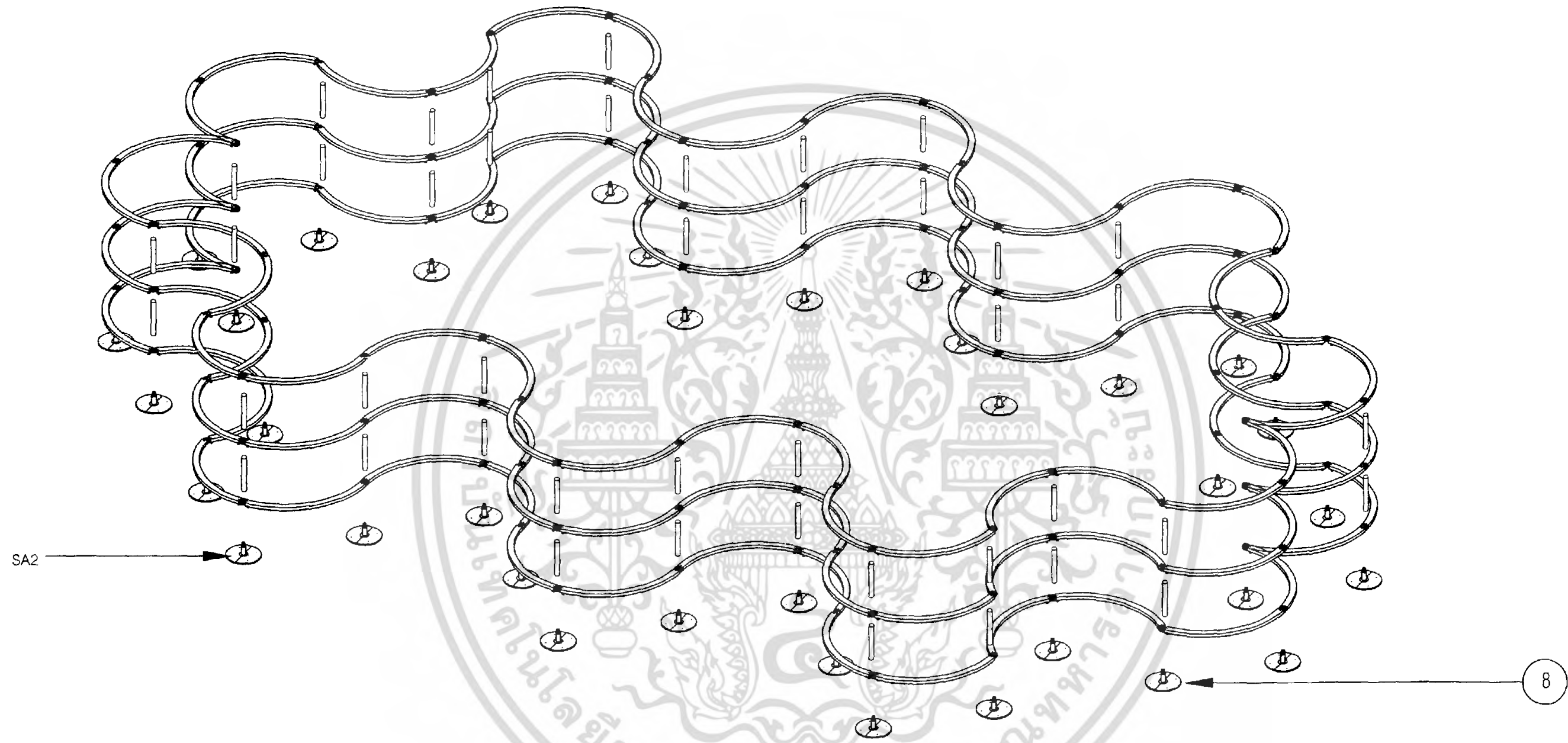
ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:20



TITLE

STAGE : ASSEMBLY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

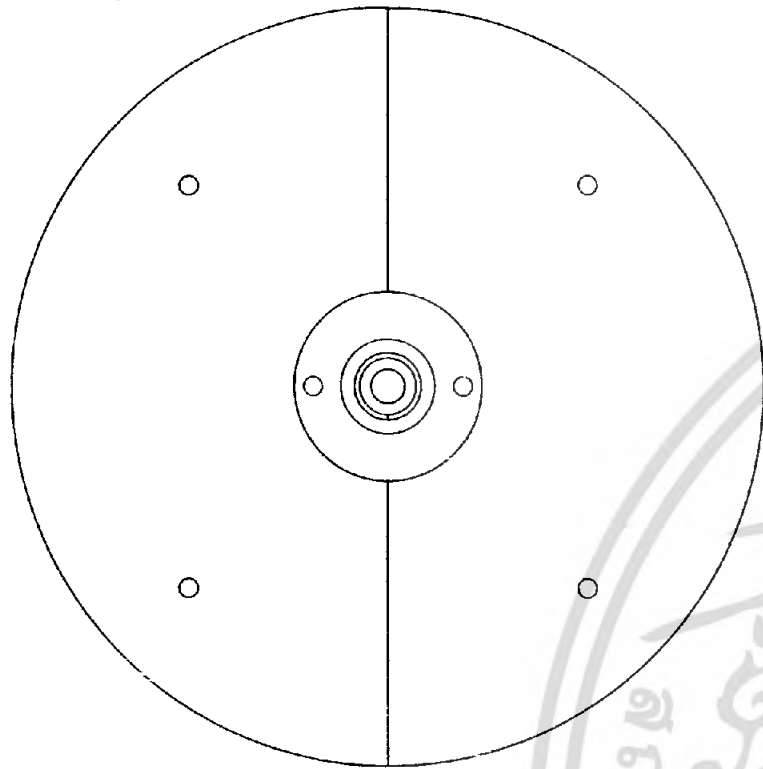
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

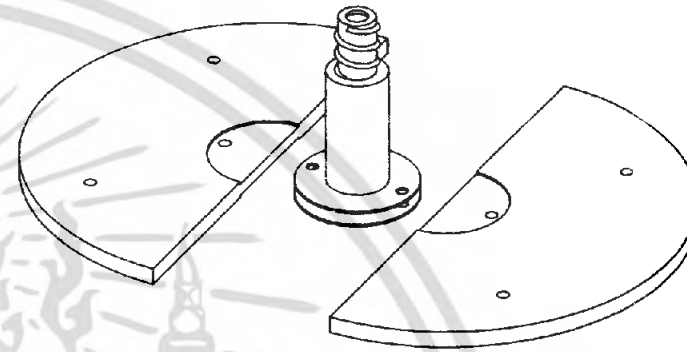
SCALE 1:25

17

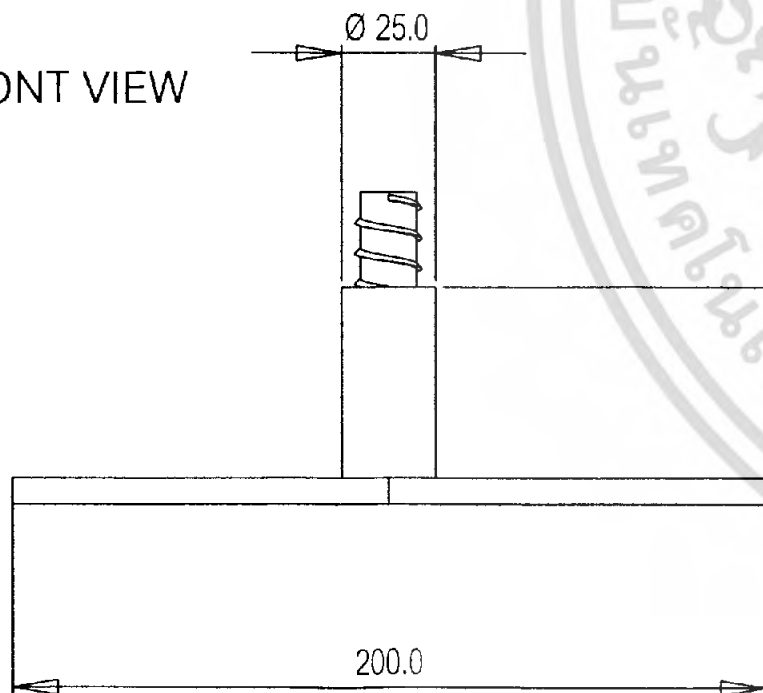
TOP VIEW



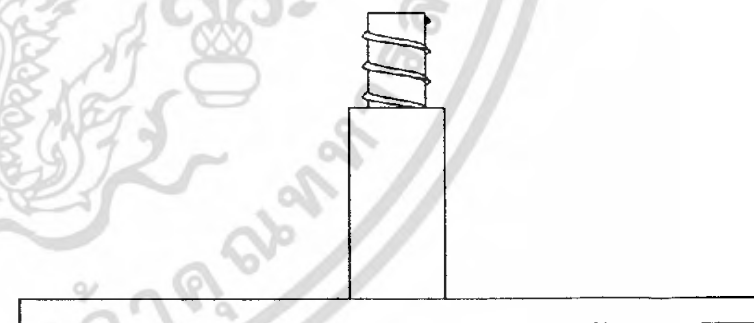
PERSPECTIVE



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

PART NO.8

BASE

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

18

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

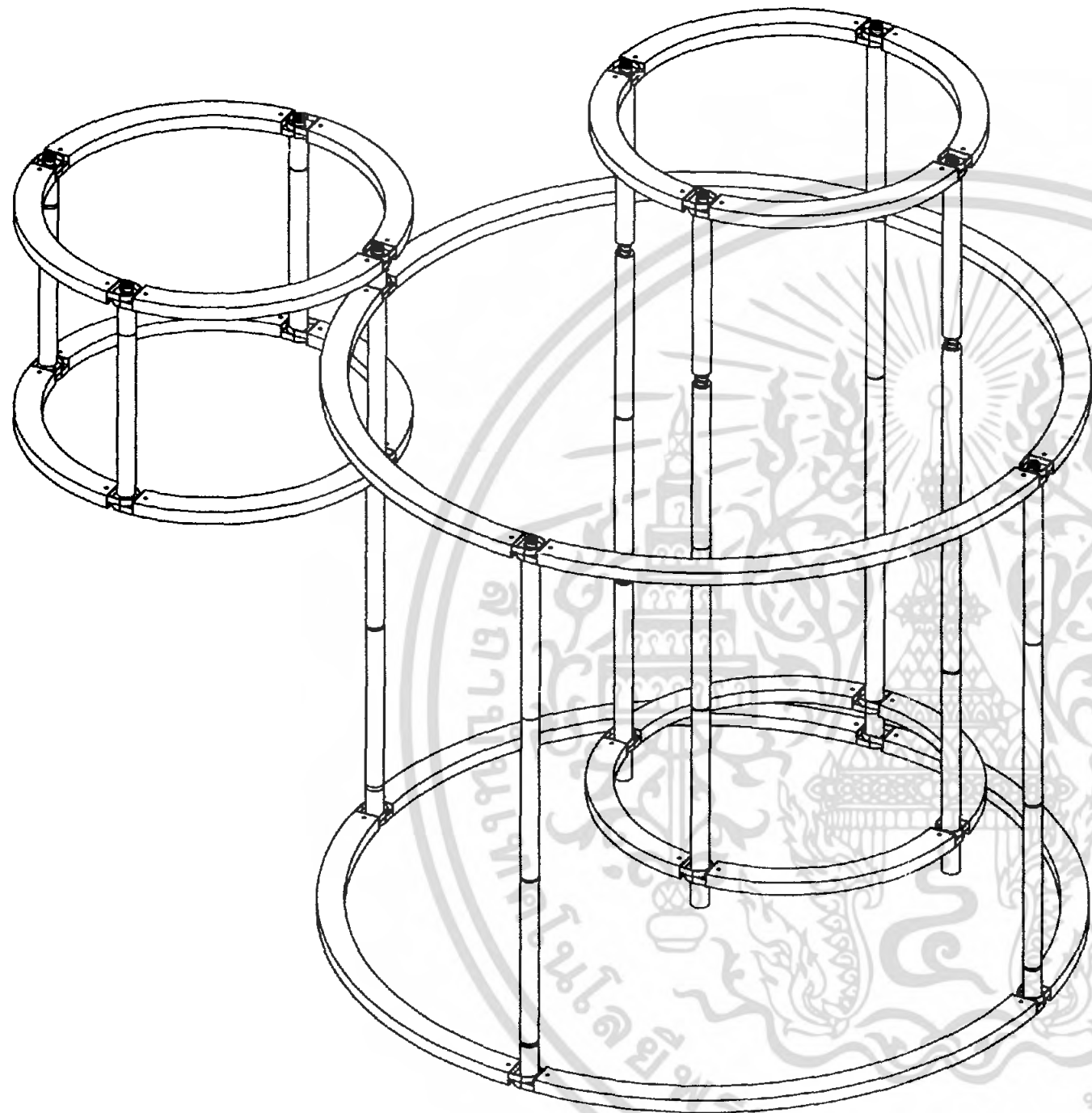
ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:5



TITLE

FOOD & BEVERAGE : PERSPECTIVE

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

19

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

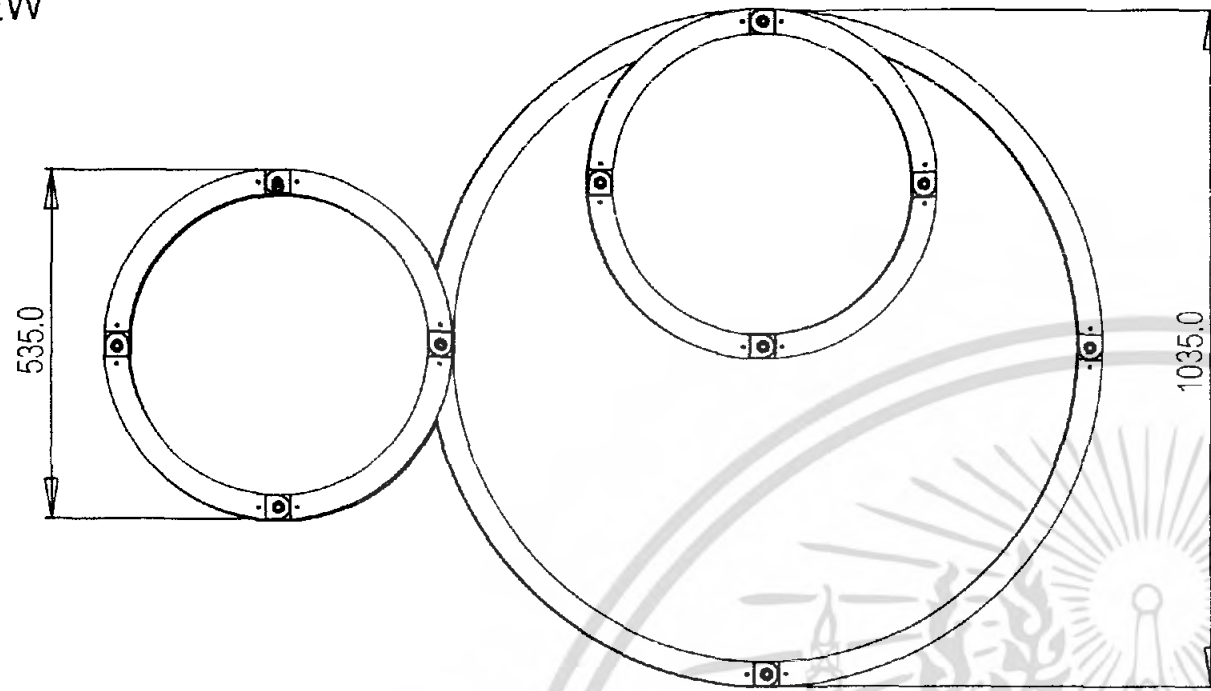
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

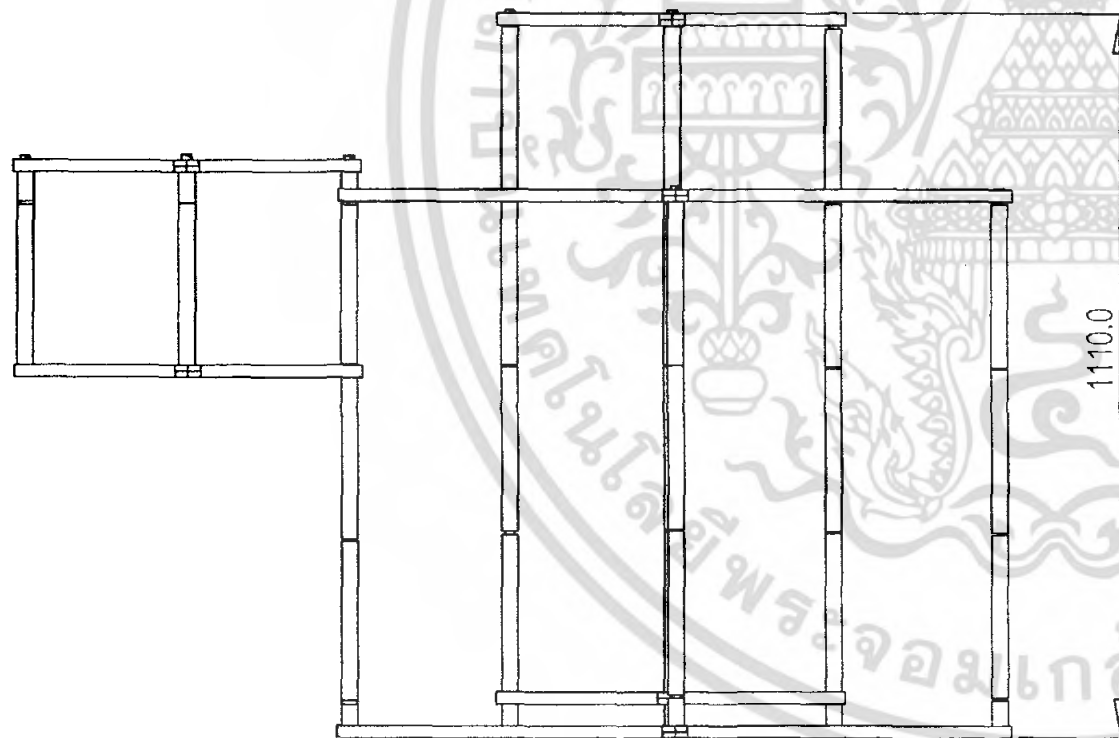
MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:25

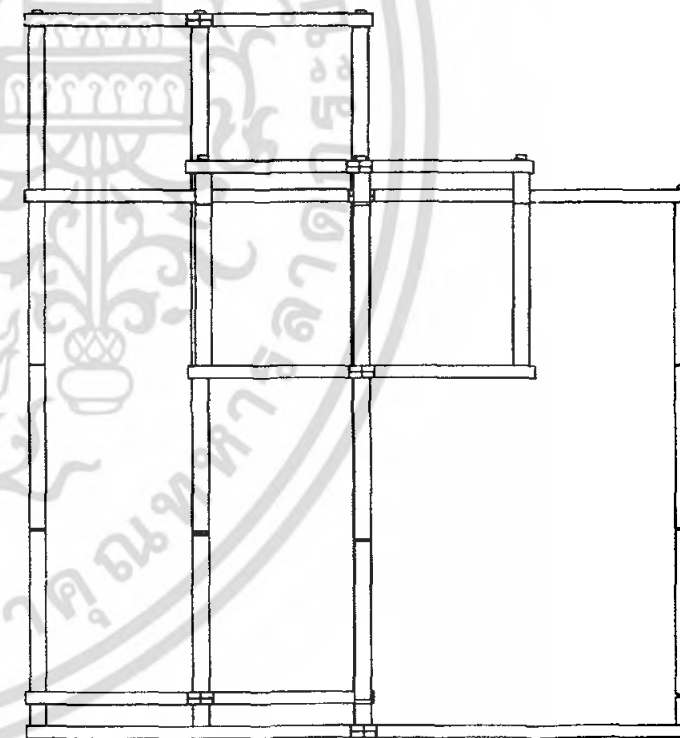
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

FOOD & BEVERAGE : MULTIVIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

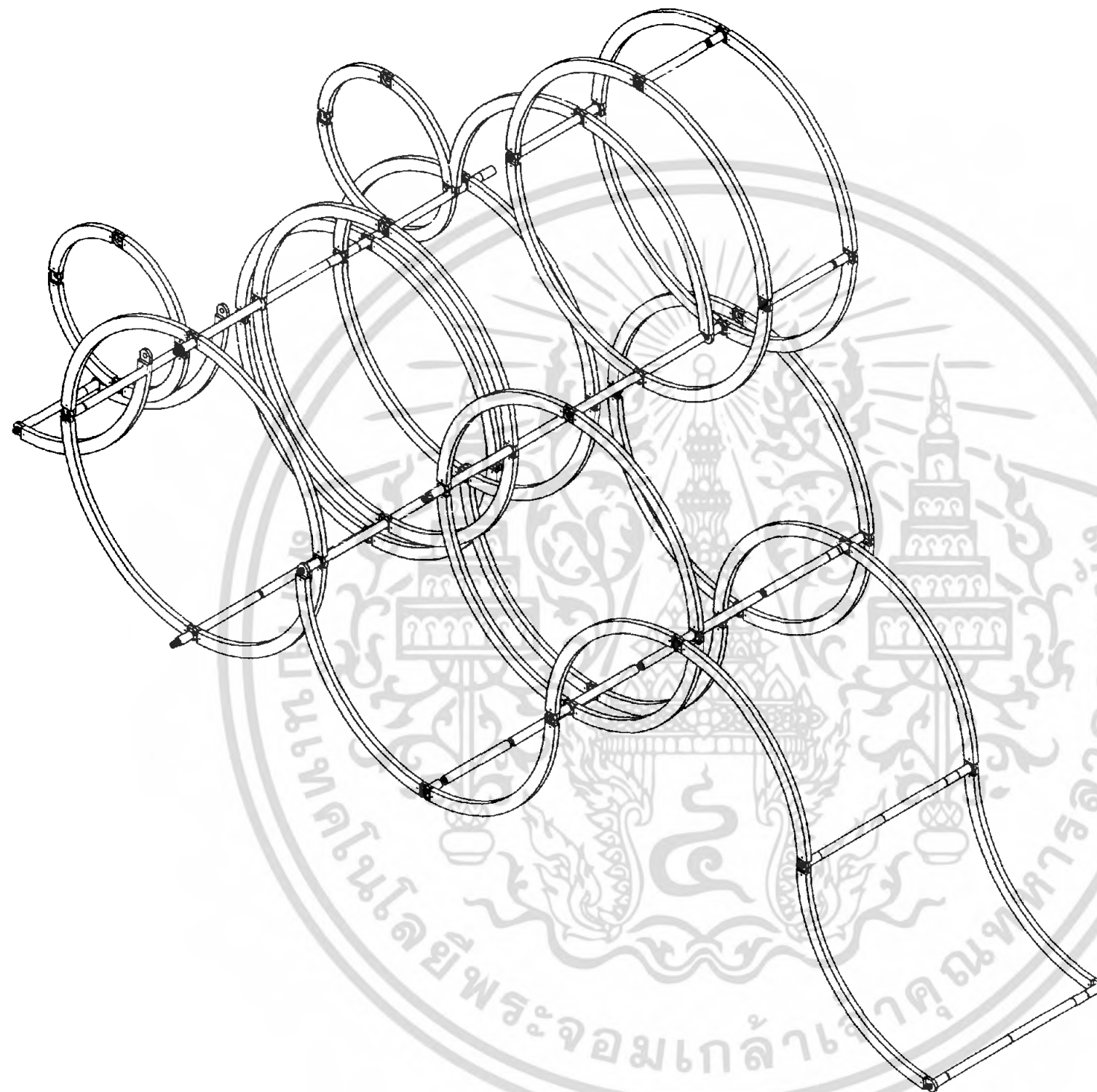
UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:25

20



TITLE

ENTRANCE : PERSPECTIVE

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

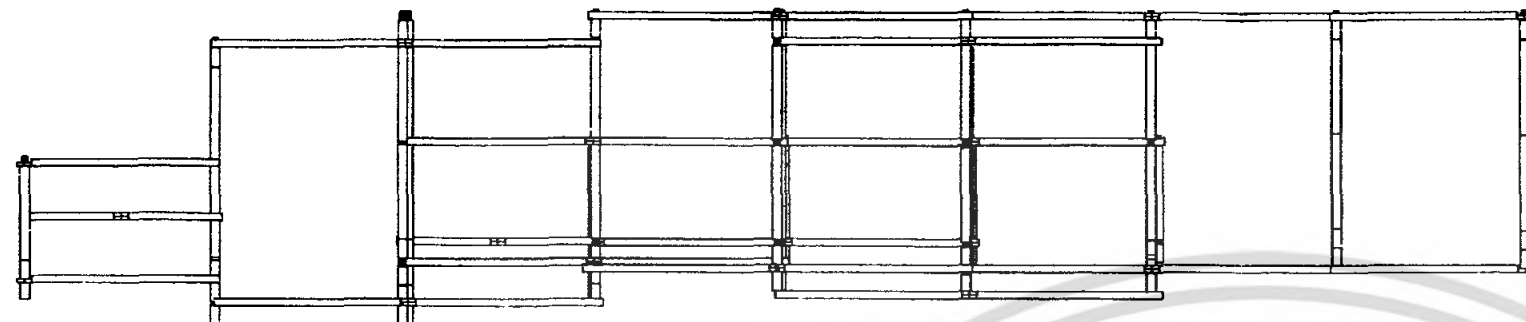
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

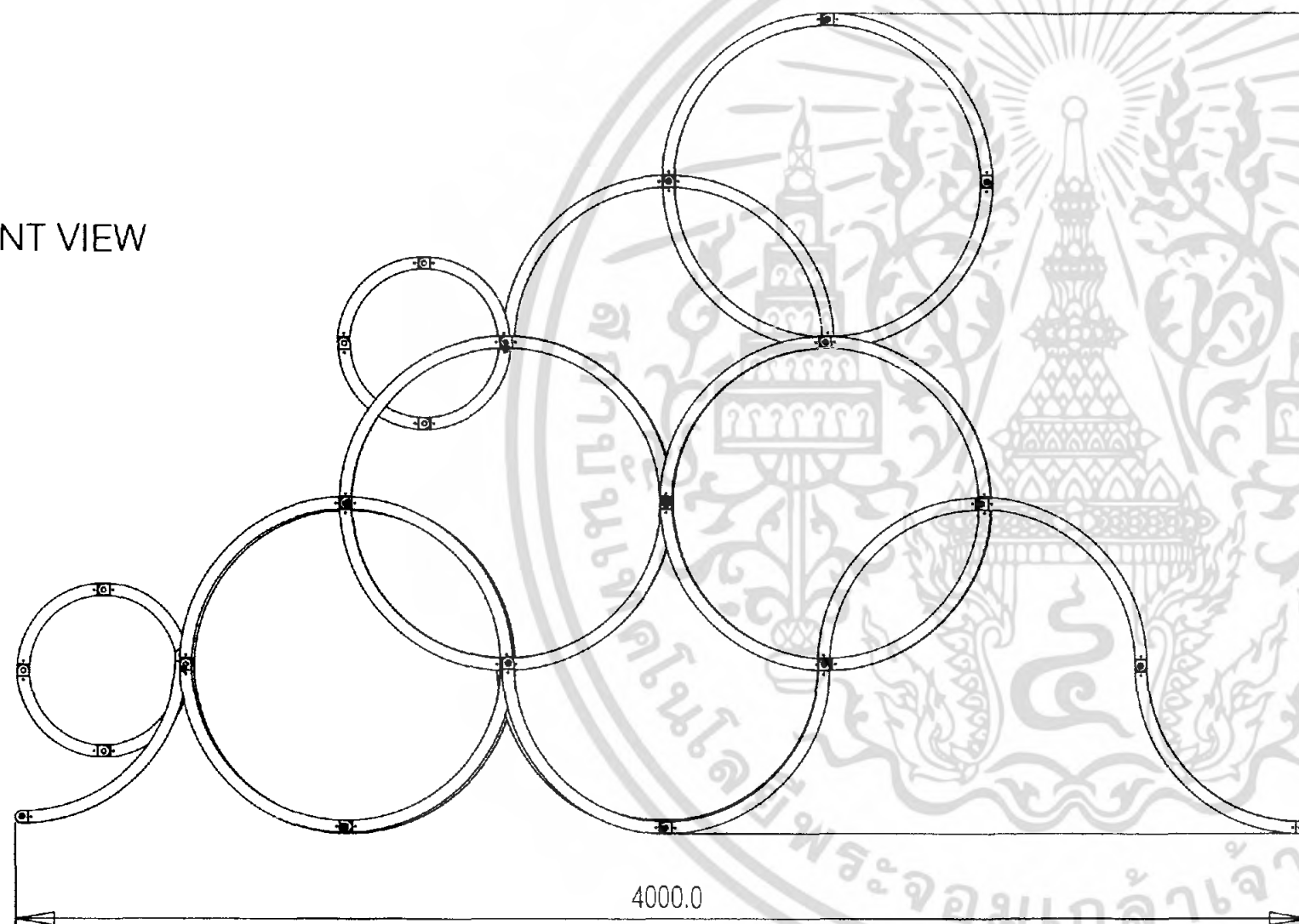
SCALE 1:20

21

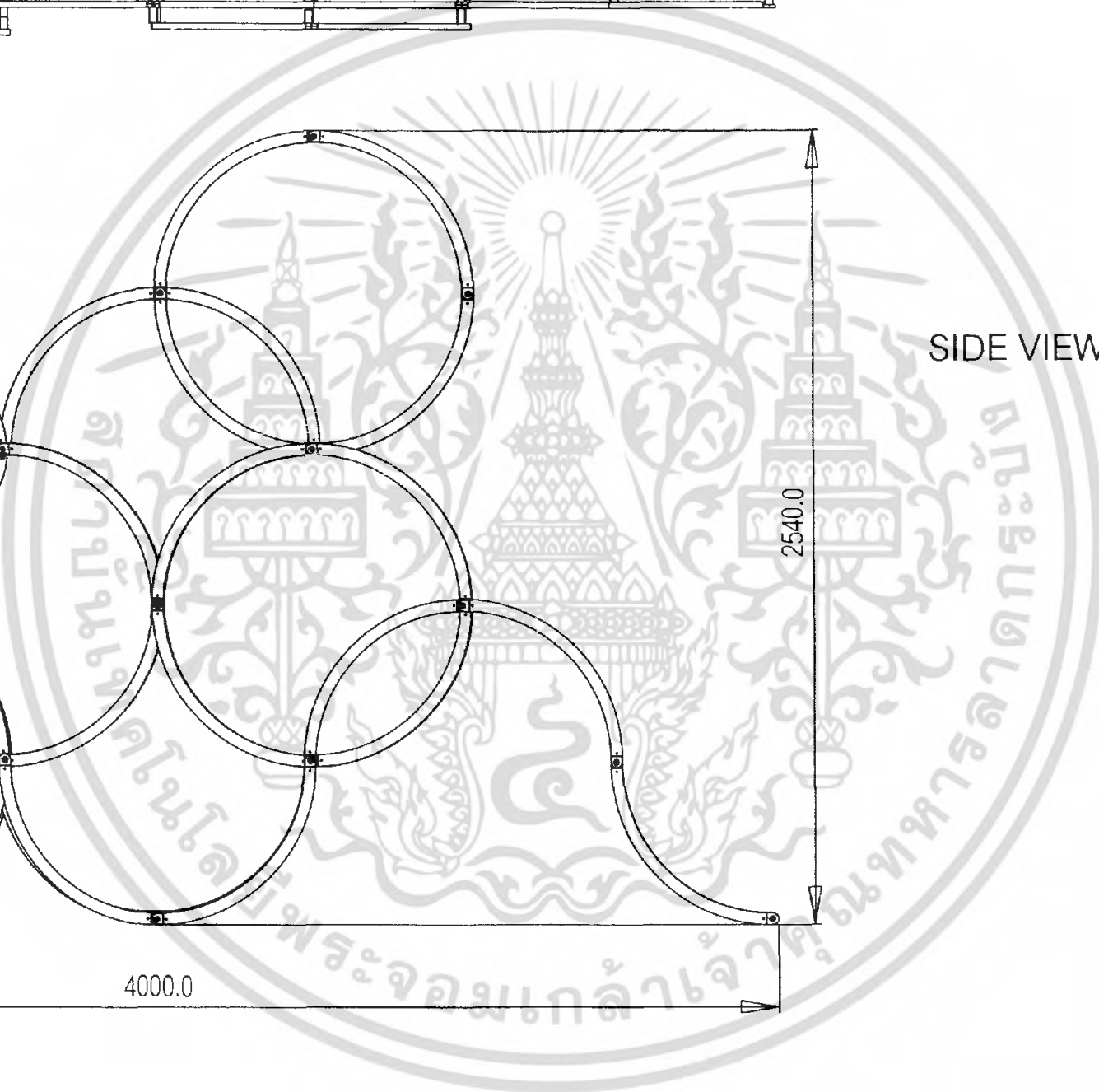
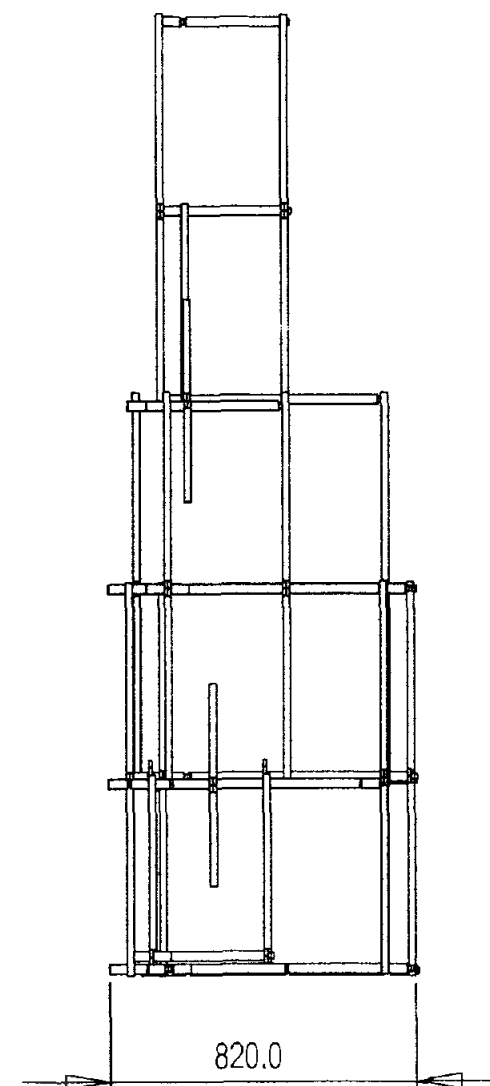
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TITLE

ENTRANCE : MULTIVIEW

INSTANT DECORATION FOR EVENT ORGANIZER

MR. SARAKARD PASUPA

CODE 45020305

KING'S MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

FACULTY OF ARCHITECTURE

ADVISOR :

UNIT : mm

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

MR. BUNCHIRD EIUMMETTA

SCALE 1:20

22

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ

บรรณานุกรม

1. มานพ ดันตระบัณฑิต หนังสือ “กรรมวิธีการผลิต” สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
2. อธิกร ดาว ผู้อำนวยการบริหาร บริษัท Third party Creative club (บริษัทรับจัดงาน
ประชาสัมพันธ์)
3. สุภรศมี นวเศรษฐพงศ์ ผู้อำนวยการบริหาร บริษัท D-element Presentation(บริษัทรับจัดงาน
ประชาสัมพันธ์ ผลิต โครงสร้าง และ Inkjet)
4. www.octanorm.com
5. www.melo.com



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

นายสารกาจ พสุภา

53-61 ถ.มหาพฤฒาราม อ.บางรัก กรุงเทพฯ 10500

ระดับการศึกษา

- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
ปีที่จบ 2542
- ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
ปีที่จบ 2545
- ระดับอุดมศึกษา สถาบันวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
ปีที่จบ 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้