



โครงการออกแบบปรับปรุงจุดจำหน่ายตั๋วจำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง
 PROJECT: THE COUNTER FOR SALE TICKET IN BUS STATION

นายสยามรัฐ บรรเทาทุกข์
 MR. SIAMRAT BUNTHAOTOOK



A021344

เลขหมู่.....	1575 021344
เลขทะเบียน.....	29 ตค 2539
วัน เดือน ปี.....	

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาคศึกษาศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2539

PROJECT: THE COUNTER FOR SALE TICKET IN BUS STATION



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT

FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1996



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเดาน์เตอร์จำหน่ายตัวในสถานีขนส่ง

นักศึกษา นายสยามรัฐ บรรเทาทุกข์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. จุฑามาศศักดิ์ สารีบุตร	
อ. สถาพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. กนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ. คารณี เฟิงสะและ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. ศิสุทนต์ ศิริพันธุ์	
อ. อนันท์ อินทร์คำ	
อ. นิธิร สุคสังข์	
อ. เอกชัย เลิศธารอง	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	

วันเดือนปี ที่สอบ _____ เวลาสอบ _____

สถานที่สอบ คณะวิศวกรรมศาสตรอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้าง (รศ.ดร.ปรียาพร วงอนุตรโรจน์) คณบดี

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง
นักศึกษา นายสยามรัฐ บรรเทาทุกข์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ.สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ
ระดับการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
พ.ศ. 2538

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อออกแบบปรับปรุงชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง เพื่อออกแบบปรับปรุงโครงสร้างของชุดเคาน์เตอร์ให้มีความแข็งแรงและสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน ทั้งนี้ชุดเคาน์เตอร์ประกอบด้วยเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วสำหรับเจ้าหน้าที่จำหน่ายตั๋วเพียงคนเดียว โดยมีพื้นที่การจำหน่ายและส่วนเก็บอุปกรณ์ในการจำหน่ายตั๋วกับเก้าอี้หนึ่งในการจำหน่ายตั๋ว การจำหน่ายตั๋วนั้นมักจะมีปัญหาเกิดขึ้นอยู่เสมอ ทั้งปัญหาเกิดกับเคาน์เตอร์เวลาจำหน่าย เพราะมีขนาดไม่เหมาะสม ทำให้ผู้ซื้อและผู้ขายเกิดความไม่สะดวก และปัญหาของเก้าอี้ที่ใช้ในการจำหน่าย

การดำเนินการวิจัย ต้องศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ แบบแปลนของสถานีขนส่ง วิสตุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ตลอดจนพฤติกรรมในการใช้งาน พร้อมทั้งหลักในการออกแบบตามมิติและสัดส่วนมนุษย์ที่นำมาสู่การออกแบบตามสัดส่วนของคนไทย

ผลการวิจัย ปรากฏว่า ชุดเคาน์เตอร์ในการจำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง สามารถช่วยแก้ปัญหาในการซื้อตั๋วและการจำหน่ายตั๋วโดยมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับคนไทย และวิสตุที่ใช้สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุน หลายฝ่ายทั้งในด้าน ข้อมูลและงบประมาณในการสนับสนุน และกำลังใจของเพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่ให้งานนี้บรรลุผลสำเร็จ ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

- บิดา นายนิวัติ บรรเทาทุกข์ มารดา นางลัดดา คำสกุล เป็นผู้ให้ชีวิตแก่ข้าพเจ้าอีกทั้งยังได้ให้กำลังในทุกด้านเพื่อที่จะต่อสู้ต่อไป

- อาจารย์ สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมพร อาจารย์หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม ผู้ให้คำปรึกษา และเสนอแนะ

- อาจารย์ พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์สาขาศิลปอุตสาหกรรม ผู้ที่ช่วยให้คำปรึกษาและเสนอแนะ

- อาจารย์นิรัช สุกสังข์ อาจารย์สาขาศิลปอุตสาหกรรม ผู้ที่ช่วยให้คำปรึกษาการทำข้อมูลให้ถูกต้อง

- อาจารย์ เอกชัย เลิศชาชูอง อาจารย์สาขาศิลปอุตสาหกรรม ผู้ที่ช่วยให้คำปรึกษา

ขอขอบคุณ

- เจ้าหน้าที่บริษัทขนส่ง จำกัด (บ.ช.ส.) ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในด้านของข้อมูล

- เจ้าหน้าที่กรมขนส่งทางบกนี้ให้แบบแปลน

นาย สยามรัฐ บรรเทาทุกข์

Thesis Title PROJECT :
Student MR.SIAMART BUNTHAOTOOK
Thesis Advisor MR.SATAPORN DEEBOONME NA CHUMPHSE
Level of study Bachelor of Science in Industrial Education
 (Industrial Design) B.S.IED
 (Industrial Design)
Department Industrial Design Education
year 1996

ABSTRACT

The PURPOSE of this project is to design and develop a ticket-selling counter set in the bus stations.

This set, including a one-ticket-seller counter with a chair and surrounded areas for customers and other necessary equipments, will be improved to be more efficient and convenient for customers when they buy tickets than the old one that always has problems about its inappropriate size and also its improper chair.

In this project, the product model and the layout of bus station will be determined, also the purchase behavior and the size of Thai people with the principle of designing will make this new counter set efficiently suitable to use.

With this research, it reveals that the new counter set in the bus station can solve many problems in selling and buying ticket. It has the appropriate size for Thai people and its parts and components can be easily manufactured in Thai industry.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	IX
สารบัญภาพ	XIII
สารบัญแผนภูมิ	IXX
คำนิยามศัพท์	1
บทที่ 1 บทนำ	1
เหตุผลในการทำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางการแก้ปัญหา	3
วิธีการดำเนินการวิจัย	11
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	11
ขอบเขตการออกแบบ	11
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	13
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	13
ประวัติของบริษัทขนส่ง	13
วัตถุประสงค์ของบริษัทขนส่ง จำกัด	15
สภาพและผลการดำเนินงาน	19
การจัดแบ่งส่วนงาน	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทบัญญัติเกี่ยวกับสถานีขนส่ง	23
การเดินทางในปัจจุบัน	28
จำนวนผู้โดยสาร	28
วัสดุที่นำมาใช้งาน	30
ไม้อัด	30
ปาร์ติเคิล	35
MDE	37
อลูมิเนียม	38
สายไฟ	43
หลอดไฟ	56
เต้าเสียบ	73
สวิทช์	77
ยาง	79
การติดตั้งท่อโลหะ	85
การเชื่อม	90
ขนาดสัดส่วนการทำงาน	104
ของมนุษย์	
การใช้สีเพื่อการออกแบบ	115
บทที่ 3 การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล	119
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	119
แหล่งที่มาของข้อมูล	119
การศึกษาข้อมูล	120

VII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การศึกษารายละเอียดของสถานีขนส่ง	120
ลักษณะการจัดแบ่งประเภทของรถ	148
ลักษณะของตัวรถ	149
พฤติกรรมของผู้ซื้อ-จำหน่าย	151
ขนาดวัสดุอุปกรณ์ที่อยู่บนเคาน์เตอร์	153
การศึกษาผลิตภัณฑ์เดิม	158
สภาพแวดล้อมภายในสถานี	160
การวิเคราะห์ข้อมูล	164
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	175
การออกแบบ	175
แนวทางการออกแบบ	175
แบบถ่ายย่อ	177
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	194
สรุปผลการวิจัย	194
ข้อเสนอแนะ	195
บรรณานุกรม	196
ภาคผนวก	197
ก แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	198
ข หนังสือเชิญ	201
ค ข้อมูลหลังการพิมพ์	202
ประวัติผู้เขียน	236

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผู้ถือหุ้นของบริษัทขนส่ง	11
2 จำนวนรถบริษัท-รถร่วม	22
3 จำนวนสำนักงานสาขาและจุดรับ-ส่งผู้โดยสาร	26
4 จำนวนรถโดยสารที่ดำเนินการของบริษัทขนส่ง	26
5 จำนวนผู้โดยสาร (ร้อยละ) ที่โดยสารโดยรถโดยสาร เฉพาะของบริษัทขนส่ง	29
6 ขนาดและความหนาของไม้อัด	32
7 แสดงความหนา x ความกว้าง x ยาว และราคาไม้อัดแผ่นเรียบ	33
8 การเปรียบเทียบการใช้คิ้วไม้	38
9 แสดงราคาต่ออลูมิเนียม	42
10 แสดงชนิดของสายไฟและการใช้งาน	49
11 แสดงชนิดของสายไฟและการใช้งาน	50
12 แสดงจำนวนกระแสสูงสุดที่ขอมให้ใช้กับสายไฟขนาดต่าง ๆ	51
13 ชนิดและคุณสมบัติของสายไฟ	52
14 ชนิดและคุณสมบัติของสายไฟ	53
15 แสดงพิกัดกระแสสูงสุดสำหรับสายไฟขนาดต่าง ๆ	54
16 แสดงประเภทชนิดของสายไฟและการทำไปใช้	55
17 แสดงแถบความยาวคลื่นแม่เหล็ก	56
18 แสดงความแตกต่างของแสงสีขาว	60
19 ค่าฟลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสง ชนิดฟรีอิต	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
20 ค่าพลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสง ชนิดอินสแตนต์ตาร์ด	65
21 ค่าพลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสง ชนิดแรมอินสตาร์ต	67
22 แสดงค่าพลักซ์แสงสว่างชนิดแรมอินสตาร์ตให้แสงมาก และมากที่สุด	69
23 แสดงค่าพิกัดต่าง ๆ ของบัลลาสต์	72
24 แสดง ROUND STEEL TUBING	82
25 แสดง SQUARE STEEL TUBING	83
26 แสดง RECTANGULAR STEEL TUBING	83
27 แสดงค่ารัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุด	90
28 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการเชื่อมต่างก๊าซ กับการเชื่อมแบบอาร์	94
29 แสดงมิติที่มีความสำคัญต่องานการออกแบบ	106
30 แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ	109
31 แสดงค่าตัวเลขความสูง	111
32 แสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเชื่อมในระยะต่าง ๆ	112
33 แสดงเวลาการเดินรถภาคตะวันออก รถธรรมดา (สี่ล้อ)	129
34 แสดงเวลาการเดินรถภาคตะวันออก รถปรับอากาศชั้น 1 (ทวิร์สี่ล้อ)	130
35 แสดงเวลาการเดินรถภาคตะวันออกเจียงเหนือ รถธรรมดา (สี่ล้อ)	131

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
36	แสดงเวลาการเดินทางรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ)	153
37	แสดงเวลาการเดินทางรถปรับอากาศชั้น 1 VIP ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	134
38	แสดงเวลาการเดินทางรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทวิร์สี่ล้อ)	134
39	แสดงเวลาเดินทางรถปรับอากาศชั้น 1 VIP ภาคใต้	137
40	แสดงเวลาเดินทางรถภาคใต้ รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ)	137
41	แสดงเวลาเดินทางรถภาคใต้ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทวิร์สี่ล้อ)	138
42	แสดงเวลาเดินทางรถภาคใต้ รถธรรมดา (สี่ล้อ)	139
43	แสดงเวลาเดินทางรถปรับอากาศชั้น 1 VIP ภาคเหนือ	141
44	แสดงเวลาเดินทางรถภาคเหนือ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทวิร์สี่ล้อ)	142
45	แสดงเวลาเดินทางรถภาคเหนือ รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ)	143
46	แสดงเวลาเดินทางรถภาคเหนือ รถธรรมดา (สี่ล้อ)	144
47	แสดงการวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง	164
48	แสดงการวิเคราะห์ ระดับเคาน์เตอร์	165
49	แสดงการวิเคราะห์ วัสดุทำแบบรองด้านบนและลื่นชัก	166
50	แสดงการวิเคราะห์ รูปแบบการต่อเคาน์เตอร์	167
51	แสดงการวิเคราะห์ รูปทรงของหน้าเคาน์เตอร์	168
52	แสดงการวิเคราะห์ วัสดุทำป้ายบอกจุดหมายของรถ	169
53	แสดงการวิเคราะห์ ตำแหน่งของป้ายบอกจุดหมาย	170
54	แสดงการวิเคราะห์ ตำแหน่งลื่นชัก	171
55	แสดงการวิเคราะห์ จำนวนลื่นชักในการใช้งาน	172

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
56	แสดงการวิเคราะห์ ราวของลื่นชัก	173
57	แสดงการวิเคราะห์ วัสดุของเก้าอี้ในการนั่งจำหน่ายตั๋ว	174
58	แสดงขนาดของโต๊ะเขียนหนังสือ	207
59	แสดงความกว้างความสูงของบริเวณที่จอดรถ	208



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 แสดงปัญหาเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วเสียหาย	3
2 แสดงปัญหาลิ้นชักเก็บเงิน	3
3 แสดงปัญหาการต่ออย่างไม่เป็นระเบียบ	4
4 แสดงปัญหาของมุมเคาน์เตอร์	4
5 แสดงปัญหาการเดินสายโทรศัพท์	5
6 แสดงปัญหาช่องใส่ไฟ	6
7 แสดงปัญหาของสายไฟ	7
8 แสดงปัญหาสวิทช์ปิด-เปิด	8
9 แสดงปัญหาการนั่งเก้าอี้	9
10 แสดงปัญหาโครงสร้างของเก้าอี้	10
11 แสดงปัญหาเก้าอี้นั่งจำหน่ายตั๋ว	10
12 แสดงสายที่ใช้กับไฟแสงสว่างอัตโนมัติ	45
13 แสดงนาฬิกาที่ใช้กับไฟแสงสว่างแบบดินเหนียว	45
14 แสดงลักษณะของสายที่ใช้กับเครื่องใช้หรือตัวทำความร้อน	46
15 แสดงลักษณะของสายที่ใช้กับเครื่องกำลังต่าง ๆ	46
16 แสดงลักษณะของสายชนิดอื่น ๆ	47
17 แสดงรังสีอัลตราไวโอเล็ตทำการกระตุ้นสารเรืองแสง	57
18 แสดงรูปร่างหลอด แก้วของหลอดฟลูออเรสเซนต์	58
19 แสดงการต่อวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์	61
20 การต่อวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดแรมอิสตาร์ต์	68
21 แสดงอนุกรมิตถลวดบัลลาสต์	70
22 แสดงวงจรการต่อสาย	72
23 แสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบคูปเพล็กซ์	73

XII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
24 แสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบดิวเพล็กซ์ ชนิดไม่มีขั้วต่อสายดิน	75
25 แสดงลักษณะของเต้าเสียบสำหรับไฟสามสาย	74
26 แสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบมีขั้วต่อลูกเสียบแนวนอน	74
27 แสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบมีฝาหมุนปิด	75
28 แสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบดิวเพล็กซ์ ชนิดมีขั้วสกรูหกเหลี่ยม	75
29 แสดงลักษณะของเต้าเสียบเตี้ยและขั้วสายดินรูปตัวยู	76
30 แสดงการตัดโดยใช้สอดขวดหลอดสปริง	86
31 แสดงการตัดโดยใช้ทรายบรรจุในท่อ	87
32 แสดงรัศมีขอบโค้งสำหรับท่อที่ได้จากการดึงยึด	88
33 แสดงการตัดโดยใช้แม่แบบ	88
34 แสดงการตัดโดยใช้เครื่องตัด	98
35 แสดงการเชื่อมไฟฟ้า	92
36 แสดงการเชื่อมก๊าซ	93
37 แสดงชนิดของเปลวไฟ	94
38 แสดงหลักการเชื่อมแบบอเล็กโตรลัด	96
39 แสดงการเชื่อมแบบอเล็กโตรลัด	97
40 แสดงการเชื่อมจุด	99
41 แสดงการเชื่อมตะเข็บ	100
42 แสดงการเชื่อมชนแบบแฟรช	101
43 แสดงรอยต่อชนแบบอ็พเชก	101
44 แสดงหลักการเชื่อมด้วยอเล็กโตรน	103
45 แสดงมิติที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ	109
46 แสดงสัดส่วนความสูงขึ้น	110

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
47 แสดงขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	111
48 แสดงองค์การจับของมือมนุษย์	113
49 แสดงภาพการจับถือหัว	114
50 แสดงสถานีขนส่งแบบอาคารพาณิชย์ 1 คูหา	121
51 แสดงสถานีขนส่งแบบอาคารพาณิชย์ 2 คูหา	122
52 แสดงภาพแบบแปลนสถานีขนส่งประเภท ก	123
53 แสดงภาพด้านของสถานีขนส่งประเภท ก	124
54 แสดงภาพแบบแปลนของสถานีขนส่งประเภท ข	125
55 แสดงภาพด้านของสถานีขนส่งประเภท ข	126
56 แสดงภาพแบบแปลนสถานีขนส่งประเภท ค	127
57 แสดงภาพด้านของสถานีขนส่งประเภท ค	128
58 แสดงภาพของมาตรฐานรถธรรมดา (สี่ล้อ)	146
59 แสดงภาพของรถมาตรฐาน 2	147
60 แสดงภาพรถมาตรฐาน 1 (ข) รถปรับอากาศ ชั้น 1	147
61 แสดงภาพมาตรฐาน 1 (ก) วิ.ไอ.พี. 24 ที่นั่ง	148
62 แสดงลักษณะของตัวรถ	149
63 แสดงลักษณะตัวบ้าน	149
64 แสดงปากกาและดินสอบนเคาน์เตอร์	153
65 แสดงใบเช็คจำนวนที่นั่งภายในรถ	153
66 แสดงตาสายและแว่นหมึก	154
67 แสดงธนบัตรราคา 1000 บาท	154
68 แสดงธนบัตรราคา 500 บาท	155
69 แสดงธนบัตรราคา 100 บาท	155

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
70	แสดงธนบัตรราคา 50 บาท	156
71	แสดงธนบัตรราคา 20 บาท	156
72	แสดงเหรียญบาทไทย	157
73	แสดงรูปเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วแบบก้อปูล	158
74	แสดงเคาน์เตอร์แบบมาตรฐานกรมขนส่งทางบก	159
75	แสดงเคาน์เตอร์แบบทางบริษัทจัดทำเอง	159
76	ส่วนที่ทำการสถานี	160
77	แสดงเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋ว	160
78	แสดงเก้าอี้นั่งพักคอยในสถานีขนส่ง	161
79	แสดงจุดจอดรถของสถานีขนส่ง	161
80	แสดงป้ายบอกจุดหมายของรถโดยสาร	162
81	แสดงร้านค้าภายในสถานีขนส่ง	162
82	แสดงห้องน้ำภายในสถานีขนส่ง	163
83	แสดงภาพ SKETCH DESIGN	184
84	แสดงภาพ SKETCH DESIGN	184
85	แสดงภาพ SKETCH DESIGN	185
86	แสดงภาพ SKETCH DESIGN	185
87	แสดงภาพ SKETCH DESIGN	186
88	แสดงภาพ DETAIL	186
89	แสดงภาพ DETAIL	187
90	แสดงภาพ DETAIL	187
91	แสดงภาพ DETAIL	188
92	แสดงภาพ DETAIL	188

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
93 แสดงภาพ DETAIL	189
94 แสดงภาพ DETAIL	189
95 แสดงภาพ DETAIL	190
96 แสดงภาพ DETAIL	190
97 แสดงภาพ DETAIL	191
98 แสดงภาพ ER60M16	191
99 PESPECTIVE	192
100 แสดงภาพ MODEL	192
101 แสดงภาพ MODEL	193
102 แสดงภาพ MODEL	193
103 แสดงระยะของพื้นที่ทำงาน	206
104 แสดงการวัดช่างกายมนุษย์	209
105 แสดงข้อผิดพลาดในการออกแบบแก้อื้อ	210
106 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับแก้อื้อ	211
107 แสดงลักษณะของแก้อื้อกับหน้าที่ใช้สอย	212
108 แสดงลักษณะทำนองแก้อื้อ	215
109 แสดงสัดส่วนมนุษย์กับเครื่องเรือน	216
110 แสดงแบบอัดชนิด SEMI-POSTIVE MOLD	222
111 แสดงแบบอัดส่ง	224
112 แสดงแบบอัด	225
113 แสดงแบบหล่อเย็น	226
114 แสดงแบบจุ่ม	227
115 แสดงแบบชนิดเท	227

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
116 แสดงชนิดเหวียง	228
117 แสดงแบบอัดด้วยแม่แบบ	229
118 แสดงแบบสูญญากาศ	230
119 แสดงแบบอัดลม	231
120 แสดงอุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนแบบขึ้นรูป	231
121 แสดงอุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนรูปเกือกม้า	232
122 แสดงกฎแฉลอคแบบไม่มีขั้วและไม่มีสริง	232
123 แสดงขาปรับระดับแบบต่าง ๆ	233
124 แสดงแบบร่างชิ้นชักแบบต่าง ๆ	233

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

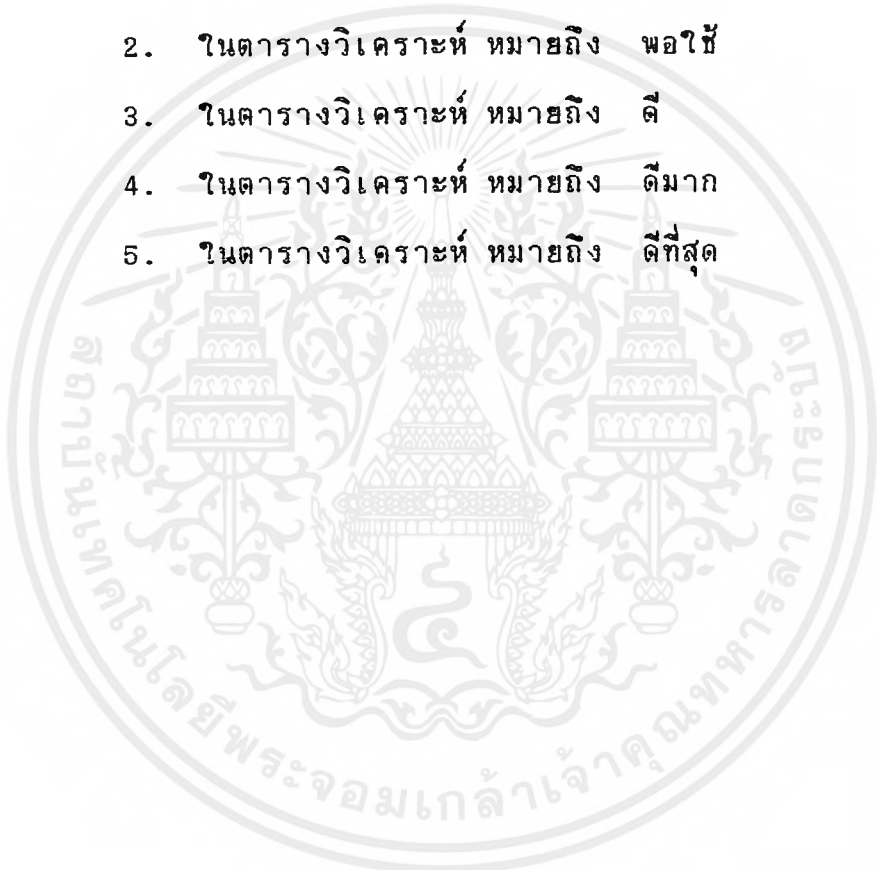
หน้า

1 แสดงโครงการนากการบังคับบัญชา บริษัท ขนส่ง จำกัด	22
2 แสดงการแยกประเภทวิธีการเชื่อม	91
3 แสดงพฤติกรรมผู้จำหน่ายตัว	151
4 แสดงพฤติกรรมผู้ซื้อตัว	152



คำนิยามศัพท์

1. ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั้ง หมายถึง เคาน์เตอร์ที่ใช้ในการจำหน่ายตัวภายในสถานีขนส่ง ซึ่งประกอบด้วยเคาน์เตอร์และเก้าอี้
2. ความหมายค่าคะแนนในการวิเคราะห์
 1. ในตารางวิเคราะห์ หมายถึง ไม่เหมาะสม
 2. ในตารางวิเคราะห์ หมายถึง พอใช้
 3. ในตารางวิเคราะห์ หมายถึง ดี
 4. ในตารางวิเคราะห์ หมายถึง ดีมาก
 5. ในตารางวิเคราะห์ หมายถึง ดีที่สุด



บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลการนำเสนอวิทยานิพนธ์

การคมนาคมภายในประเทศ ติดต่อกับต่างจังหวัดนั้น สามารถเลือกเดินทางได้ หลายทาง เช่น โดยรถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน แต่การเดินทางโดยรถยนต์นั้น มีผู้นิยมมากที่สุด เพราะรถยนต์เดินทางได้ทุกจังหวัดในประเทศไทย ขึ้นตอนไม่ยุ่งยาก มีกำหนดเวลาของรถยนต์มาก และแน่นอน ข้ายังมีราคาถูกอีกด้วย ส่วนรถไฟนั้นแม้ราคาไม่สูง แต่บางจังหวัดในประเทศไทยนั้น รถไฟยังไม่ถึง เช่น เชียงราย แม่ฮ่องสอน ภูเก็ต เป็นต้น ส่วนเครื่องบินแม้จะรวดเร็ว แต่ราคาสูงเกินไปสำหรับผู้มีรายได้อานกลาง

การเดินทางโดยรถยนต์นั้น นอกจากจะไปโดยรถส่วนตัว บุคคลที่มีรายได้อานกลางและตํานั้นนิยมใช้บริการ โดยรถยนต์ของบริษัทขนส่งจำกัด ซึ่งเป็นองค์การของรัฐที่จัดไว้บริการประชาชน โดยผู้มาใช้บริการนั้นต้องมายังสถานีขนส่งจำกัด และจุดขายตั๋วที่เป็นเคาน์เตอร์นี้เองยังมีปัญหากับพนักงานขายตั๋ว และผู้ที่มาซื้อตัวยู่่มาก เช่น ปัญหาด้านโครงสร้าง ปัญหาด้านการซื้อตั๋ว ปัญหาในเรื่องป้ายบอกชื่อสถานที่จุดหมายที่จะไป ปัญหาด้านเก้าอี้สำหรับพนักงานขายโครงการออกแบบปรับปรุง ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้จำหน่ายตั๋วและผู้ซื้อ

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุง ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง
2. เพื่อออกแบบปรับปรุง โครงสร้างของชุดเคาน์เตอร์ให้มีความแข็งแรง

และสอดคล้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน

ที่มาของปัญหา

การโดยสารของบริษัทขนส่งนั้น เป็นที่นิยมในการเดินทางไปยังต่างจังหวัดมาก เพราะราคาของตั๋วค่าไม่สูงมาก ยังสามารถเดินทางไปยังทุกจังหวัดในประเทศไทยด้วย ผู้ที่จะใช้บริการของบริษัทขนส่งนั้นต้องมายังสถานีขนส่ง ซึ่งทางบริษัทขนส่งจำกัดได้จัดทำเป็นสถานีขนส่ง เมื่อผู้ใช้บริการมาถึงนั้นจะต้องไปซื้อตั๋ว รถโดยสารจากนั้นจะรอเวลารถออกและขึ้นรถเมื่อออกเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางกับที่ผู้ใช้บริการกับบริษัทขนส่งจำกัดจะไป โดยการจำหน่ายตั๋วของสถานีขนส่งจะจัดเป็นจุด ๆ ไป โดยจะใช้เคาน์เตอร์ขายตั๋ว จะประกอบด้วยตัวเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วและเก้าอี้สำหรับผู้จำหน่ายตั๋วหนึ่ง แต่ผู้ที่มาใช้เคาน์เตอร์ในการจำหน่ายตั๋ว ไม่ว่าจะเป็นผู้ซื้อผู้ขาย ตอนประสบที่ปัญหาของเคาน์เตอร์ในการจำหน่ายตั๋ว เช่น ระบบโครงสร้างซึ่งจะเป็นปูนและกระเบื้อง กระเบื้องนั้นหลุดออกมาเมื่อใช้งานไปนาน ๆ ถ้าโครงสร้างเป็นไม้จะเกิดการพุงหรือเสียหายจากการใช้งาน การยึดต่อของโครงสร้างเคาน์เตอร์นั้นไม่ดีพอทำให้ไม่สามารถใช้งานได้นาน เก้าอี้ที่ใช้หนึ่งสำหรับการจำหน่ายตั๋วมีความสูงไม่เหมาะสมกับเคาน์เตอร์

ปัญหาที่เกิดขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนของเคาน์เตอร์จำหน่าย

1. เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วเสียหายได้ง่าย เพราะ เนื่องจากเคาน์เตอร์ใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้ผิวที่ปูด้วยกระเบื้อง เมื่อใช้งานผ่านไป แผ่นกระเบื้องจะหลุดออกมา

รูปที่ 1

แสดงการใช้วัสดุของเคาน์เตอร์



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้เคาน์เตอร์ใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อความคงทน

2. ลินชักเก็บเงินอาจเสียหายได้ง่าย เพราะ โครงสร้างของลินชักเก็บเงินนั้นเป็นหลักเหล็กลมกลวงเมื่อใช้งานไปทำให้เกิดความเสียหายจึงเปิด-ปิดลินชักล่าช้า

รูปที่ 2

แสดงลินชักเก็บเงิน



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้ลินชักเก็บเงินสามารถเปิดและปิดได้สะดวกขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตเเนาไปเซประะเขยนดานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วเรียงเป็นแถวอย่างไม่มีระเบียบเพราะ
เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วไม่มีตัวยึดให้ติดกันในแต่ละตัวจึงทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้

รูปที่ 3

แสดงการต่ออย่างไม่มีระเบียบ



4. เมื่อผู้ขายต้องสัญจรผ่านเคาน์เตอร์อาจเกิดอันตรายจากเคาน์
เตอร์ได้ง่ายเพราะเคาน์เตอร์มีมุมที่แหลมและมีลูมึนเ็นขมจากปิดอยู่เมื่อผู้ขายได้
เดินผ่านจะทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายและเสื้อผ้าที่สวมใส่อยู่นั้นจะเกิดการเสี
หายได้อีกด้วย

รูปที่ 4

แสดงมุมเคาน์เตอร์

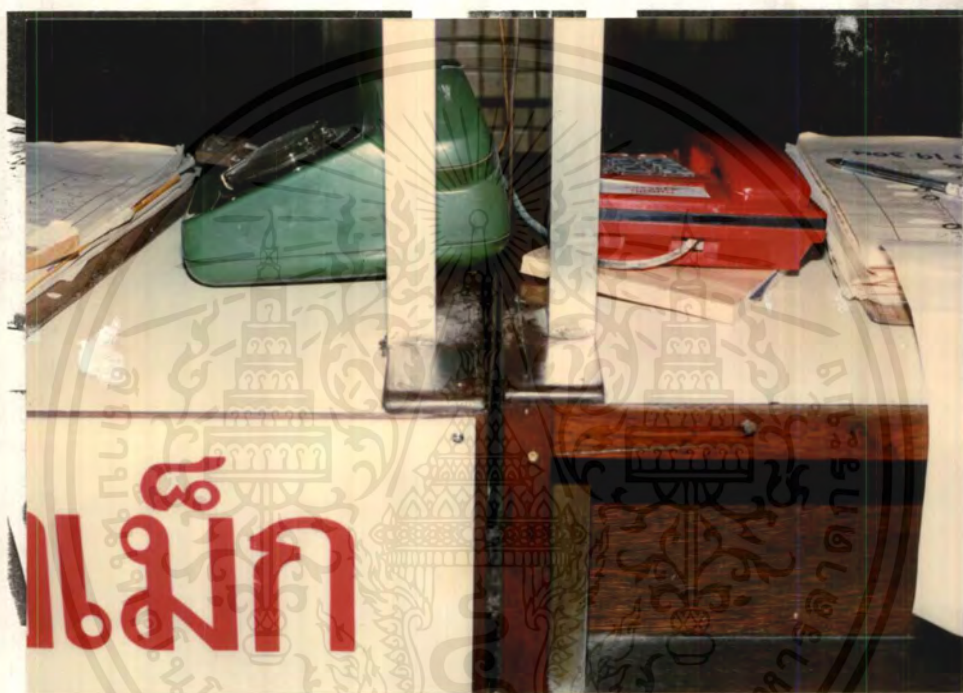


แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้เคาน์เตอร์นั้นไม่มีมุมที่ทำให้เกิดอันตรายได้ง่าย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไม่สะดวกในการติดต่อสื่อสารในเรื่องของการจองตั๋ว เพราะสายโทรศัพท์ภายในเคาน์เตอร์นั้นไม่มีการเดินสายให้เป็นระเบียบ จึงจะทำให้มีโอกาสชื้อตักันได้ง่าย

รูปที่ 5

แสดงการเดินสายโทรศัพท์อย่างไม่เป็นระเบียบ



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วมีระบบการเดินสายโทรศัพท์ให้เรียบร้อย

6. เปลี่ยนหลอดไฟในกล่องไฟบอกชื้อบริษัทฯ ล้ามากเพราะการปิดเป็นการปิดแบบกึ่งถาวรคือใช้สกรูขันเข้าไป ถ้าไม่มีเครื่องมือไขออกก็ไม่สามารถเปลี่ยนหลอดไฟได้หรือทำสกรูนั้นหายไปที่จะทำให้การปิดไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6
แสดงช่องใส่ไฟ



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้กล่องไฟบอกข้อบกพร่องฯ สามารถเปลี่ยนหลอดไฟภายในตู้ได้สะดวกขึ้น

7. จะเกิดอันตรายจากไฟฟ้ารั่ววงจรได้ง่ายเพราะไม่มีที่เก็บสายไฟที่ดี เมื่อใช้งานไปไฟฟ้าอาจจะเกิดการรั่ววงจรได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7

แสดงสายไฟของเคาน์เตอร์จำหน่ายตัว



แนวทางการแก้ปัญหา การออกแบบให้การเดินสายไฟฟ้าสำหรับเคาน์เตอร์มีระเบียบขึ้น

8. ผู้ที่จำหน่ายตัวอาจจะได้รับอันตรายจากไฟฟ้ารัดวงจรได้ง่าย เพราะตำแหน่งของสวิสซ์ปิด-เปิด และที่เต้าเสียบอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม เมื่อผู้ขายต้องการใช้เอกสารหรือใช้งานบริเวณนั้นอาจจะได้รับอันตรายได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8

แสดงสวิทช์ปิด-เปิด ของเคาน์เตอร์



แนวทางการแก้ปัญหาออกแบบให้ตำแหน่งปิด-เปิดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

ส่วนของแก้อันนี้สำหรับจำหน่ายตัวรถ

9. ไม่สะดวกในการจำหน่ายตัวเพราะ แก้อี้กับเคาน์เตอร์ส่วนสูงที่สัมพันธ์กันจึงทำให้ผู้จำหน่ายตัวไม่สะดวกในการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9

แสดงการนั่งเก้าอี้ของผู้จำหน่าย



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้เก้าอี้จำหน่ายตัวมีความสัมพันธ์กับเคาน์เตอร์

10. โครงสร้างของเก้าอี้ไม่คงทนเพราะให้วัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือ
ให้เก้าอี้ไปนาน ๆ นั้นความชื้นในอากาศจะทำให้เป็นสนิมง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10

แสดงวัสดุโครงสร้างของเก้าอี้



แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้ใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดสนิมขึ้น

11. สันเป็ลื่องเนื้อกัในการจัดเก็บเก้าอึ้นั่งจำหน่ายตัวเพราะเก้าอึ้นั่งไม่สามารถซ้อนกันได้ไม่ว่าเป็นแนวตั้งหรือแนวนอน

รูปที่ 11

แสดงเก้าอึ้นั่งในการจำหน่ายตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับวางนียบัตรและนิตยสารเท่านั้น และอนุญาตเฉพาะไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทางด้านเอกสาร และทางด้านผลิตภัณฑ์เดิม
2. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน
3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ โดยแยกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และเป็นการพัฒนาแบบ

4. การนำผลการวิเคราะห์มาสู่การออกแบบ
5. การเขียนแบบเพื่อนำไปสู่การผลิตในระบบอุตสาหกรรม
6. การทำหุ่นจำลองหรือผลิตภัณฑ์เหมือนจริง เพื่อทำให้เกิดภาพพจน์ที่ชัดเจนขึ้น

7. การสรุปผลการออกแบบและการนำเสนอผลงาน

แนวทางการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประวัติและบริษัทขนส่งจำกัด
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเดินรถของบริษัทขนส่ง
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวของรถโดยสาร
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม购票และการจำหน่ายตั๋วโดยสาร
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
7. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสรีระของมนุษย์
8. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้ในการออกแบบ

ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง ระดับ 2 หรือ ๓
2. ชุดเคาน์เตอร์ประกอบด้วยเคาน์เตอร์สำหรับขายตั๋วและเก้าอี้
3. ออกแบบให้ชุดเคาน์เตอร์ใช้วัสดุที่คงทนและผลิตในระบบอุตสาหกรรม
4. ออกแบบให้ชุดเคาน์เตอร์มีที่นั่งสำหรับการจำหน่ายตั๋วได้เพียงคนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ออกแบบให้เก้าอี้ที่ใช้ที่นั่งมีความสูงสัมพันธ์กับเคาน์เตอร์เมื่อเวลาใช้งานผู้จำหน่ายจะไม่เกิดปัญหา

6. ออกแบบให้ชุดเคาน์เตอร์สามารถเข้ามาช่วยเสริมเคาน์เตอร์จำหน่ายตัวที่มีไม่เพียงพอในสถานีขนส่ง เพื่อช่วยในการจำหน่ายตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เคาน์เตอร์จำหน่ายตัวรถในสถานีขนส่ง
2. สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี
3. ผู้ที่มาใช้บริการได้รับความสะดวกขึ้น
4. สามารถช่วยบริการการจำหน่ายตัวได้เพียงพอับความต้องการ
5. สามารถช่วยเสริมการจำหน่ายตัวในสถานีขนส่งได้

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยนำเอาผลงานทางด้านวรรณกรรมที่จัดทำขึ้น เพื่อนำมาประกอบกับงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้า ซึ่งจะได้ผลการวิจัย ที่มีคุณภาพต่อไป โดยวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมีดังนี้ คือ

2.1 ประวัติและความเป็นมาของบริษัทขนส่ง

บริษัทขนส่ง จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2473 ในชื่อบริษัท เดินอากาศ จำกัด โดยเป็นผู้บุกเบิกริเริ่มการบินพาณิชย์ในประเทศไทยเป็นราย แรก และเดินรถยนต์โดยสารสายกรุงเทพ-ลพบุรี, กรุงเทพฯ-ปราจีนบุรี ต่อ มาสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 จึงได้กลายเป็นรัฐวิสาหกิจ และเปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท ขนส่ง จำกัด เมื่อปี พ.ศ.2481

ในปีพ.ศ. 2490 ทางรัฐบาลให้แยกกิจการการบินภายในประเทศออก โดยตั้งเป็นบริษัทขึ้นต่างหากใช้ชื่อว่า "บริษัทเดินอากาศไทย จำกัด" หรือ บ.ค.ท. (ในปัจจุบันบริษัทเดินอากาศไทย จำกัด ได้รวมเข้าเป็นกิจการเดียวกับการบินไทย)

ปีพ.ศ. 2491 บริษัทขนส่ง จำกัด ได้เริ่มมีกิจการเดินเรือขึ้นอีก ประเภทหนึ่งโดยมีเรือทั้งสิ้น 48 ลำ ต่อมาในปี พ.ศ. 2500 การเดินเรือ 18 สาขาใน 4 สาขา คือสาขาท่าเตียน สาขาปากน้ำโพ-นครสวรรค์ สาขาแปดริ้ว และสาขาอยุธยา ได้รับการกระทบกระเทือนอย่างหนักเพราะการที่ทางรัฐบาล ได้สร้างเขื่อนชัยนาทขึ้น ทำให้แม่น้ำเจ้าพระยาบางตอนต้นเขื่อนการเดินเรือจึง ไม่สะดวกบริษัท ฯ จึงเลิกกิจการเดินเรือโดยสิ้นเชิงขายเรือที่อยู่ไปเกือบหมดคง เหลือเรือมหาราชไว้เพียงลำเดียว

ในระหว่างนี้เป็นช่วงเวลาที่มีการขนส่งโดยทางรถโดยสารประจำทาง ของประเทศระส่ำระสายมาก โดยเฉพาะในต่างจังหวัด เนื่องจากทางราชการ ยังมิได้ดำเนินการควบคุมหรือจัดระเบียบการเดินรถแต่อย่างใด เป็นเหตุให้มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข่งขันกันมากมีการแย่งชิงผู้โดยสารด้วยการขับรถเร็วและขับแข่งเพื่อแย่งชิงผู้โดยสารในจุดถัดไปจึงทำให้เกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ นอกจากนี้ผลพวงอีกประการหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการแย่งชิงผู้โดยสาร คือการทะเลาะวิวาทในระหว่างพนักงานประจำรถ หรือผู้ประกอบการ ทำให้ผู้ประกอบการต้องแสวงหาผู้มีอิทธิพลมาคุ้มครองกิจการของตน ซึ่งการแข่งขันในลักษณะทำลายกันเช่นนี้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรงมีผลกระทบกระเทือนต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

รัฐบาลสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ได้ตระหนักถึงความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้มอบสัมปทานเส้นทางรถเดินรถหมวด 2 ในเขตสัมปทาน 25 จังหวัดให้บริษัทขนส่ง จำกัดแต่เพียงผู้เดียว การที่รัฐบาลได้มอบหมายให้บริษัทขนส่ง จำกัด เป็นแกนกลางในการรวมรถโดยสารของเอกชนเข้ามาร่วมกับบริษัทฯ นั้น วัตถุประสงค์ไม่ใช่เพื่อแย่งอาชีพของเอกชนที่ประกอบอาชีพเดินรถอยู่ แต่หากเป็นการเข้ามาจัดระบบการเดินรถให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ตามหลักเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนดเพื่อให้เกิดผลดีแก่เศรษฐกิจของประเทศ และประชาชนผู้ใช้บริการโดยส่วนรวม และเพื่อขจัดปัญหาการแย่งชิงกันและกันอันจะเป็นผลให้อุบัติเหตุลดน้อยลงตามความประสงค์ของทางราชการ และเพื่อป้องกันสิทธิของเอกชนที่เดินรถอยู่เดิมให้มีสิทธิประกอบอาชีพของตนเองต่อไป จากจุดนี้เองจึงเป็นที่มาของการมีรถร่วมในเครือ บริษัทขนส่ง จำกัด

ในการดำเนินการรวมรถเอกชนให้มาอยู่ในเครือของบริษัทฯ นั้นรัฐบาลให้บริษัทขนส่ง จำกัด ดำเนินการโดยวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ

1. จัดระเบียบการเดินรถให้เรียบร้อย
2. ให้ความเป็นธรรมแก่เจ้าของรถทุกคนทุกคันและทุกบริษัท ที่เข้ามา

มาร่วม

3. ควบคุมดูแลรถและเจ้าของรถให้มีการบริการที่ดีแก่ผู้โดยสาร

บริษัทขนส่ง จำกัด ได้ใช้เวลาในช่วงทศวรรษแรก คือในช่วงปี 2502

ถึง 2511 แกะไขสถานการณ์ที่เลวร้ายดังกล่าวด้วยการชักจูงบริษัทเดินรถของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกชนรายใหญ่และรายย่อย เข้าสู่ระบบรถร่วมให้วิ่งรถในกรอบกติกาที่ทางราชการกำหนดภายใต้เครื่องหมายของบริษัทขนส่ง จำกัด และใช้เวลาในทศวรรษที่ 2 คือ ปี พ.ศ. 2512-2521 แก้ไขปัญหารถยนต์โดยสารผิดกฎหมายจนสำเร็จ

ในช่วงทศวรรษที่ 3 คือ พ.ศ. 2522-2531 เป็นช่วงที่บริษัทขนส่ง จำกัด จัดระเบียบการเดินทางทั้งรถของบริษัทเอง และรถร่วมให้เป็นระเบียบ และอยู่ในระเบียบที่ดีเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและร่วมกันทำมาหากินระหว่างเจ้าของรถรายใหญ่ ๆ ที่มีรถหลายร้อยคัน ซึ่งมีอยู่ประมาณ 20 รายกับเจ้าของรถรายย่อยที่มีรถเพียง 1 คัน หรือ 2 คัน ซึ่งมีมากกว่า 2,000 ราย โดยบริษัทขนส่ง จำกัด ได้สนับสนุนส่งเสริมเจ้าของรถร่วมรายย่อยรวมตัวกันเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด หรือสหกรณ์ตามความเหมาะสมของแต่ละกลุ่มแต่ละเส้นทางและแต่ละภูมิภาคนอกจากนี้บริษัทขนส่ง จำกัด ยังได้เป็นผู้ริเริ่มสนับสนุนส่งเสริมให้เจ้าของรถรวมรวมตัวกันก่อตั้งสมาคมผู้ประกอบการรถยนต์โดยสาร สำเร็จ ในปี พ.ศ. 2523 โดยมีวัตถุประสงค์ให้ร่วมมือสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการให้บริการทั้งรถบริษัทและรถร่วมในเครือข่ายให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

2.1.1 วัตถุประสงค์ของบริษัทขนส่ง จำกัด

วัตถุประสงค์ของบริษัทขนส่ง จำกัด ตามที่กำหนดไว้ในหนังสือบริคณห์สนธินั้นมีอยู่ 6 ประการดังนี้

2.1.1.1 รับทำการขนส่งโดยทั่วไป

2.1.1.2 เป็นเจ้าของ สร้าง ซื้อขาย ให้เช่า หรือในทางใดทางหนึ่งจัดหาหรือจำหน่ายไปซึ่งยานพาหนะทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ อีกทั้งทรัพย์สินสมบัติส่วนประกอบอื่น ๆ ตามสมควรในกิจการของบริษัท ฯ เช่น ที่ดิน อาคาร ไร่ ไร่ ร่อ ท่าเรือ โรงซ่อม เป็นต้น ตลอดจนรับซ่อมแซมเครื่องจักรต่าง ๆ ด้วย

2.1.1.3 ทำการค้าขายเกี่ยวกับบรรดาทรัพย์สินของทั้งหลายรวมทั้ง

วัตถุที่เป็นสินค้าและไม่ใช่สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.4 ตั้งสาขา ตั้งตัวแทน ตั้งนายหน้ารับเป็นตัวแทนรับเป็นนายหน้าในกิจการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.1.5 รวมการงานหรือสัมพันธ์กับบุคคล หรือนิติบุคคล เพื่อประโยชน์แห่งการงานของบริษัท ฯ รวมทั้งการเข้าหุ้นส่วนหรือถือหุ้นในห้างหุ้นส่วนหรือบริษัทใด ๆ

2.1.1.6 ทำการอื่น ๆ ซึ่งสนับสนุน หรือเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของบริษัทฯ ดังกล่าวตามแต่จะได้เป็นการเกิดประโยชน์ประการใดแก่บริษัทฯ รวมทั้งการเกษตรกรรมตั้งห้างร้านขายส่งหรือขายปลีก

บริษัทขนส่ง จำกัด มีบทบาทในฐานะเป็นองค์กรของรัฐ จัดเป็นรัฐวิสาหกิจที่จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษของรัฐด้านพาณิชย์กรรมในด้านการให้บริการขนส่งผู้โดยสารรถประจำทางระหว่างจังหวัดและชนบท โดยรับรถของภาคเอกชนในรูปปรารถร่วม เข้าร่วมกิจการด้วย และบริษัทฯ จะเป็นตัวแทนประสานงานด้านการจัดการในฐานะผู้รับอนุญาตสัมปทานในเส้นทางเดินรถสายต่าง ๆ ส่วนวัตถุประสงค์ตามหนังสือบริคณห์สนธิควบคุมทุกอย่างเหมือนบริษัทเอกชนเพราะเป็นบริษัทจำกัด จดทะเบียนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์

เพื่อให้เป็นไปตามหนังสือบริคณห์สนธิ สนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตลอดจนการสนองการบริการประชาชน บริษัทขนส่ง จำกัด จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการดำเนินงาน ดังนี้

1. รับทำการขนส่งโดยทั่วไปเพื่อบริการการเดินรถขนส่งผู้โดยสารและกิจการที่ต่อเนื่องเพื่อประโยชน์แห่งรัฐและประชาชนโดยมีระบบการบริหารงานการเดินรถ เพื่อความสะดวกรวดเร็วตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย เป็นระเบียบเรียบร้อยและเพียงพอกับความต้องการ

2. เพื่อร่วมมือกับภาคเอกชน ส่วนราชการ และรัฐวิสาหกิจอื่น ๆ ในการเดินรถขนส่งผู้โดยสารและกิจการที่ต่อเนื่องให้มีการประสานงาน และใช้ทรัพยากรร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อพัฒนาโดยสร้างระบบและกระบวนการบริหารจัดการลดจนพฤติกรรมในการจัดการอย่างต่อเนื่อง ให้สามารถเลี้ยงตัวเองได้ และนำรายได้ส่วนนี้มาขยายปรับปรุงกิจการ เพื่อเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่างในการเดินรถ

4. เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้บริการในท้องถิ่นทั่วประเทศให้รองรับการขยายตัวตามแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

วัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นนี้รัฐบาลจึงให้การสนับสนุนเพราะยังคงมีความเห็นเดิมว่า บริษัทฯ จะเป็นองค์กรที่จำเป็นในการให้ความช่วยเหลือ จัดระบบการเดินทางให้บริการแก่ประชาชนให้เป็นระเบียบ ตามกฎหมายที่ราชการกำหนดเพื่อให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจโดยรวม กล่าวคือ

1. เป็นแบบอย่างให้เอกชนปรับปรุงกิจการของตนให้อยู่ในมาตรฐานที่ดีขึ้นดังที่ได้ทราบดีแล้วว่าก่อนที่บริษัทฯ จะจัดตั้งขึ้น ได้มีเอกชนดำเนินการด้านขนส่งอยู่แล้ว หากแต่ฐานะและการให้บริการยังไม่ได้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันจากการรวมตัวหรือก่อให้เกิดการขยายกิจการและส่งผลดีต่อเศรษฐกิจ โดยรวม รัฐบาลจึงได้จัดตั้งบริษัทฯ ขึ้นในรูปนิติบุคคลที่มีทุนทรัพย์ สามารถดำเนินการได้ เป็นปึกแผ่นและได้พยายามที่จะนำยานพาหนะที่เหมาะสมมาดำเนินการและจัดวางระเบียบตามมาตรฐานในการดำเนินงานเพื่อจะได้เป็นตัวอย่างให้เอกชนดำเนินการตามอันจะช่วยให้งานขนส่งได้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะประชาชนผู้ใช้บริการต่างมีความประสงค์ที่จะได้รับการบริการที่สะดวกสบาย แน่นนอนและเสียค่าโดยสารในราคาที่เหมาะสม เมื่อบริษัทฯ ได้นำรถที่ดีมีระเบียบกำหนดเวลาที่แน่นอนและเคร่งครัดในการวางกฎระเบียบให้บริการก็ย่อมทำให้ประชาชนนิยมเอกชนจึงจำเป็นต้องปรับปรุงกิจการของตนให้มีมาตรฐานการให้บริการที่ดีขึ้นด้วย

2. กำหนดอัตราค่าโดยสารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมซึ่งเดิมเอกชนผู้ประกอบการขาดการรวมตัวกัน การกำหนดอัตราค่าโดยสาร จึงไม่มีกฎหมายที่แน่นอนเกิดการกำหนดราคาที่ไม่เป็นธรรมก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้บริการทางรัฐบาลจึงให้บริษัทฯ เข้ามาดำเนินการ เพื่อช่วยเหลือประชาชนผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเก็บค่าโดยสารที่เป็นธรรม ตรึงราคาค่าโดยสารให้เป็นไปตามความเหมาะสม โดยการกำหนดอัตราค่าโดยสารนั้น มิใช่เพียงบริษัทฯ จะเป็นผู้มีอำนาจเด็ดขาด แต่จะอยู่ในขอบเขตและข้อกำหนดของทางรัฐบาลคือกรมการขนส่งทางบกและกระทรวงคมนาคม เป็นผู้วางนโยบายพิจารณาร่วมกับบริษัทฯ เพื่อกำหนดอัตราค่าโดยสารและค่าธรรมเนียมต่างให้บริษัทฯ และผู้ประกอบการเอกชนถือปฏิบัติ

3. เป็นเครื่องมือของรัฐบาลในยามจำเป็น เพื่อผลของส่วนรวมและช่วยเหลือประชาชนให้ได้รับความสะดวก กล่าวคือในยามที่ประเทศชาติเกิดเหตุการณ์ระดับขั้นอันมีผลกระทบต่อความมั่นคงและความปลอดภัยโดยส่วนรวม หากบริษัทฯ ไม่มียานพาหนะเป็นของตนเอง การพึ่งพาเฉพาะภาคเอกชนอาจไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างเต็มที่และทันที่ทั้งนี้ และอีกประการหนึ่งหากผู้ประกอบการเดินรถ มีเฉพาะภาคเอกชน การดำเนินงานและการให้บริการต่าง ๆ ย่อมอยู่ภายใต้อิทธิพลของภาคเอกชนได้โดยง่าย เช่น การกำหนดอัตราค่าโดยสารหรือแม้แต่การเลือกให้บริการแก่ประชาชนเฉพาะในแหล่งท้องที่หรือเส้นทางที่ให้ผลประโยชน์กำไรสูงโดยไม่ปรารถนาที่จะดำเนินกิจการในเส้นทางหรือท้องที่ที่ให้ผลรายได้ไม่คุ้มค่า การขาดระเบียบกฎเกณฑ์การให้บริการที่ดี ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้หากเกิดขึ้นจะก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ประชาชนอย่างมาก ดังนั้นบริษัทฯ จึงได้ก่อตั้งขึ้นเพื่อกลไกของรัฐ เพื่อประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น และเพื่อช่วยเหลือประชาชนให้ได้รับความสะดวก แม้ในบางครั้งการดำเนินการในบางเส้นทางต้องประสบกับปัญหาการขาดทุนก็ตาม

4. ผลในทางยุทธศาสตร์และกิจการทางราชการทหาร การขนส่งมีผลต่อเฉพาะด้านเศรษฐกิจและเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนแต่เพียงเท่านั้น หากยังมีผลต่อทางยุทธศาสตร์และกิจการทหารอีกด้วย เพราะในยามเกิดสงคราม การลำเลียงยุทธโศปกรณ์ และเสบียงอาหาร ย่อมต้องอาศัยการขนส่งโดยยานพาหนะขนาดใหญ่ของรัฐเป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตามผลการดำเนินงานในช่วงแรกของบริษัทฯ ปรากฏว่าไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามที่รัฐบาลมอบหมายบริษัทฯ ต้องประสบปัญหา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาดทุนอย่างหนักแต่ก็ได้มีการปรับปรุงแก้ไขทั้งในด้านการบริการ การพัฒนาบุคลากร และการปรับปรุงคุณภาพ การเดินรถเพื่อก่อให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวมอย่างต่อเนื่อง

2.1.2 สภาพการและผลการดำเนินงานในปัจจุบัน

บริษัทขนส่งจำกัดได้เปิดดำเนินการจนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 65 ปี มีเงินทุนจดทะเบียนทั้งสิ้น 64,010,000.00 บาท โดยมีรายได้รายละเอียดของผู้ถือหุ้นดังนี้

ตารางที่ 1

ตารางผู้ถือหุ้นของบริษัทขนส่ง

1. กระทรวงคมนาคม	627,979	หุ้น	เป็นเงิน	62,797,900	บาท
2. กระทรวงการคลัง	10,098	หุ้น	เป็นเงิน	1,009,800	บาท
3. สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์	1,599	หุ้น	เป็นเงิน	159,900	บาท
4. กรรมการตัวแทน	11	หุ้น	เป็นเงิน	1,100	บาท
5. บริษัทต่าง ๆ	175	หุ้น	เป็นเงิน	17,500	บาท
6. เอกชน	238	หุ้น	เป็นเงิน	23,800	บาท
รวม	640,100	หุ้น	เป็นเงิน	64,010,000	บาท

2.1.3 การบริหารงาน

ในปัจจุบัน หน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่กำกับ ดูแลการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ของบริษัทฯ มีดังนี้คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.1 กระทรวงคมนาคม ซึ่งเป็นกระทรวงเจ้าสังกัดจะดูแลให้เป็นไปตามกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับ และนโยบาย

2.1.3.2 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จะพิจารณาโครงการ แผนงานของบริษัท โดยคณะกรรมการของคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจะพิจารณางบลงทุนของบริษัท เพื่อส่งต่อคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และคณะรัฐมนตรีต่อไป

2.1.3.3 สำนักงานประมาณ มีหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์นโยบาย แผนงาน และโครงการของบริษัท ที่จะขอรับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลจัดทำและจัดสรรเงินอุดหนุนให้บริษัทฯ รวมทั้งควบคุมและติดตามหนี้เงินกู้

2.1.3.4 กองรัฐวิสาหกิจ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง มีหน้าที่ในการให้ความรับผิดชอบ และวิเคราะห์งานทางด้านการเงิน และการบัญชีของบริษัท ให้ความเห็นชอบเกี่ยวกับผลตอบแทนต่าง ๆ ของพนักงานและลูกจ้างของบริษัท

2.1.3.5 สำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน รับผิดชอบในการตรวจสอบบัญชีของบริษัท รับรองฐานะการเงินและตรวจสอบด้านการจัดการ

2.1.4 การจัดแบ่งส่วนงาน

มีคณะกรรมการบริหารประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากส่วนราชการและผู้ที่มีความสามารถในธุรกิจการขนส่งและมีกรรมการผู้จัดการใหญ่เป็นกรรมการและเลขานุการการบริหารงานภายใน จะขึ้นตรงต่อกรรมการผู้จัดการใหญ่โดยได้รับค่าปรึกษาจากที่ปรึกษาฝ่ายเศรษฐกิจ และที่ปรึกษาฝ่ายกฎหมายและแบ่งส่วนงานรับผิดชอบออกเป็น 3 ฝ่ายคือ

2.1.4.1 ฝ่ายบริหาร

ขึ้นตรงต่อ กรรมการผู้จัดการใหญ่ และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของรองผู้จัดการฝ่ายบริหาร และผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหาร แบ่งงานตามหน้าที่ความ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับผิดชอบเป็น 7 หน่วยงาน ได้แก่ กองกฎหมาย กองการเจ้าหน้าที่ กองบัญชี กองการเงิน กองพัสดุ กองแพทย์ และกองพัฒนาทรัพยากรบุคคล

2.1.4.2 ฝ่ายอำนวยการ

ขึ้นตรงต่อกรรมการผู้จัดการใหญ่ และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของรองผู้จัดการฝ่ายอำนวยการ แบ่งงานตามความรับผิดชอบเป็น 5 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานงบประมาณ สำนักงานวิชาการและแผน ศูนย์คุ้มครองผู้โดยสารและป้องกันอุบัติเหตุรถโดยสารกึ่งรถโดยสารสาธารณะ และกองบริการคอมพิวเตอร์

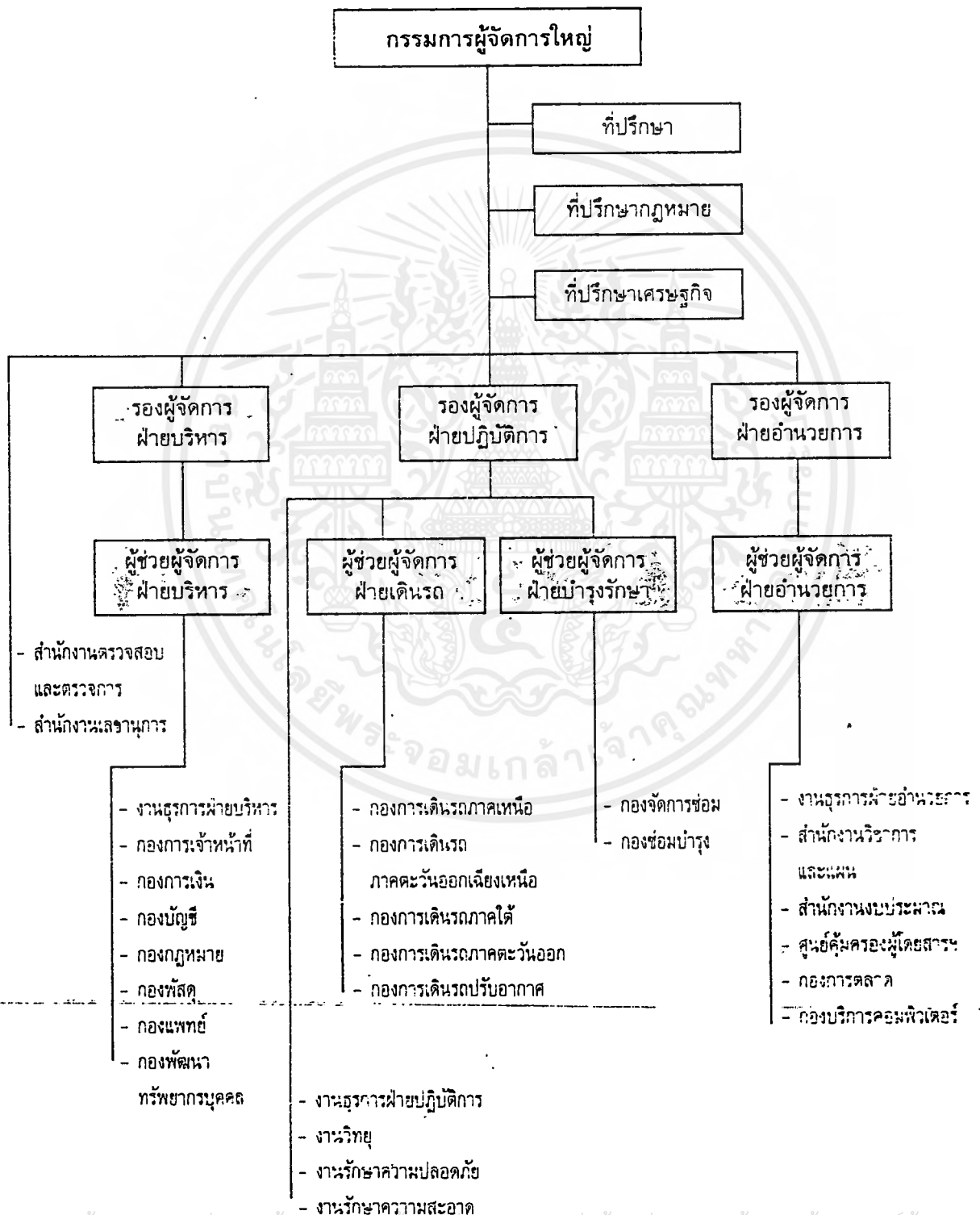
2.1.4.3 ฝ่ายปฏิบัติการ

ขึ้นตรงต่อกรรมการผู้จัดการใหญ่ และอยู่ภายใต้การดูแลของรองผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายเดินรถ และผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษามีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการเดินรถโดยสารประจำทางในเส้นทางสัมปทานที่ได้รับอนุญาตทั้งหมด การจัดเที่ยววิ่งและการจัดเส้นทางเดินรถแบ่งงานตามภาคการเดินรถ และสถานีเดินรถในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ได้แก่ กองการเดินรถภาคเหนือ กองการเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กองการเดินรถภาคตะวันออก กองการเดินรถภาคใต้ กองการเดินรถปรับอากาศ สถานีเดินรถในสังกัดแต่ละภาคการเดินรถ

นอกจากนี้ ฝ่ายปฏิบัติการยังมีหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษารถยนต์โดยสารประจำทาง ตลอดจนการบริการน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้งานเดินรถเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งงานตามความรับผิดชอบได้ 2 หน่วยงาน ได้แก่ กองจัดการซ่อม การซ่อมบำรุง

ตารางแผนภูมิที่ 1

โครงสร้างการบริหารระดับบัญชา บริษัทขนส่ง จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 บทบัญญัติเกี่ยวกับสถานีขนส่ง

กรมการขนส่งทางบกได้มีนโยบายจะให้รถยนต์ที่ใช้ในการประกอบการขนส่งประเภทจอดอยู่ร่วมกันเป็นที่เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง เพื่อที่จะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนผู้ต้องการใช้บริการไม่เกะกะแก่การสัญจรไปมาของยานพาหนะอื่น ๆ และขณะเดียวกันก็จะเป็นการสะดวกแก่ทางราชการในการควบคุมการเป็นระเบียบเรียบร้อยได้โดยง่ายสำหรับรถยนต์สาธารณะบรรทุกของควรมีผู้ตั้งประกอบการขนส่งในรูปของนิติบุคคลจดทะเบียนของบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด ควรมีหุ้นสามัญ มีสำนักงาน มีที่จอดรถ ตลอดจนอยู่ซ่อมของตนเองทางราชการตั้งป้ายจอดรถบนถนนสายต่าง ๆ เช่น เคยปฏิบัติมาประชาชนที่ใช้บริการก็อาจติดต่อโดยตรงหรือทางโทรศัพท์ ในกรณีรถยนต์สาธารณะบรรทุกผู้โดยสารเกินกว่า 7 คน (ยกเว้นในกรณีพิเศษ) ก็ให้ติดต่อกับรถบรรทุกของ ซึ่งผู้ประกอบการขนส่งทุกรายต้องมีสำนักงาน มีที่จอดรถเป็นของตนเองไว้สำหรับประชาชนติดต่อเช่ารถได้โดยง่ายสำหรับรถยนต์โดยสาร ในเขตเทศบาลนั้นมีจุดต้นทางปลายทางต่าง ๆ กันแล้วแต่จะกำหนดเส้นทางขึ้น เส้นทางอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสมกับความเจริญของท้องถิ่นอยู่เสมอ จุดต้นทางของรถประเภทนี้จำเป็นต้องอยู่บนถนนสายต่าง ๆ ยกเว้นในกรณีซึ่งผู้ประกอบการเดินทาง จัดหาที่ดินของตนเป็นจุดต้นทาง ปลายทางได้นอกผิวการจราจรของถนน ทางราชการอาจจะผ่อนผันให้มีการขยายเส้นทางหรือหัดเส้นทางให้ไปสู่ยังบริเวณที่ผู้ประกอบการขนส่งจัดหาได้ตามความจำเป็น

ส่วนรถยนต์โดยสารประจำทางเดินทางเดินระหว่างจังหวัดและในชนบทหรือรถยนต์บรรทุกประจำทาง (ถ้าจะมีขึ้น) นั้นเป็นบริการเริ่มต้นจากเมืองใหญ่ๆ ไปยังเมืองอื่น ๆ หรืออำเภอ การก่อสร้างสถานีขนส่งตลอดจนการจัดอำนวยความสะดวกอื่น ๆ และการบำรุงรักษาสถานีขนส่งนั้น ๆ ให้สัถวารสัปปะ อธิบดีกรมการขนส่งทางบกมีอำนาจตามมาตรา 50 ที่จะกำหนด

(1) อัตราค่าบริการใช้สถานีขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ระเบียบปฏิบัติการใช้สถานีขนส่ง

คณะกรรมการควบคุมการขนส่งได้พิจารณาในการประชุมครั้งที่ 1/2507 (30 เมษายน 2507) เห็นควรให้คณะกรรมการควบคุมการขนส่งประจำจังหวัดต่าง ๆ เป็นผู้จัดการพิจารณาตั้งสถานีขนส่งขึ้นภายในจังหวัดของตนต่อไป

2.1.6 สถานีขนส่งผู้โดยสาร หรือที่เรียกว่า Bus Terminal นั้น เป็นสถานีรวมรถหลาย ๆ สายมาจอดในบริเวณเดียวกัน มีบริการต่าง ๆ เช่นมีที่พักผู้โดยสารมีห้องสุขามีโทรศัพท์สาธารณะมีสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงรวมถึงร้านอาหารและเครื่องดื่มต่าง ๆ สำหรับบริการประชาชน ซึ่งในขณะนี้ บขส. ได้สร้างสถานีขนส่งขึ้น 3 มุมเมือง

2.1.6.1 สถานีขนส่งสายเหนือและสายตะวันออกเฉียงเหนือที่ตลอดหมดชิต ถนนพหลโยธิน สร้างในเนื้อที่ 63 ไร่ สำหรับบริการประชาชนที่เดินทางไปภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1.6.2 สถานีขนส่งสายใต้ สร้างในเนื้อที่ 15 ไร่ ที่ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี

2.1.6.3 สถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือสายฝั่งทะเล สร้างในเนื้อที่ 7 ไร่ ของ บขส. เอง ที่ปากช่องเอกมัย ถนนสุขุมวิท

นอกจากนี้ บขส. ยังได้ดำเนินการก่อสร้างสถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือ (รถธรรมดาและรถปรับอากาศ) บริเวณด้านหลังสวนจตุจักรถนนกำแพงเพชรซึ่งบริษัทขนส่ง จำกัด ขอเช่าจากการรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน 72 ไร่ 1 งาน 92 ตารางวา

สำหรับในส่วนภูมิภาค บริษัทขนส่ง จำกัด ได้จัดหาซ่อมแซมและปรับปรุงที่ทำการสถานีเดินรถและจุดจอดในส่วนภูมิภาคจำนวน 15 แห่ง ก่อสร้างสถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือ (รถธรรมดาและรถปรับอากาศบริเวณย่านพหลโยธิน (ริถนนกำแพงเพชร 2) ซึ่งบริษัท ฯ ขอเช่าที่จากการรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน 72 ไร่ 1 งาน 92 ตารางวา ส่วนด้านสถานีต่างจังหวัด บริษัทฯ จัดซื้ออาคารสถานีในส่วนภูมิภาคเพิ่มอีกจำนวน 5 แห่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่สถานี แม่สาย บริษัทฯ นครนายก สุโขทัย-ลก และสตึก และได้ดำเนินการก่อสร้างสถานีเดินรถสุราษฎร์ธานีขึ้นใหม่ในเนื้อที่ 7 ไร่ 2 งาน 81 ตารางวา สามารถเปิดให้บริการได้ในเดือนสิงหาคม 2538

2.1.7 การเดินรถในปัจจุบัน

ในปี พ.ศ.2538 บขส. ได้รับอนุญาตสัมปทานการเดินรถโดยสารประจำทาง หมวด 2, 3 และ 4 รวมทั้งสิ้น 309 เส้นทาง มีจำนวนรถโดยสารทั้งหมด 7,523 คัน ดังนี้คือ

หมวด 2 เป็นเส้นทางเดินรถจากกรุงเทพฯ ไปยังจังหวัดต่าง ๆ หรืออำเภอใหญ่ ๆ มีเส้นทางเดินรถทั้งสิ้นจำนวน 198 เส้นทาง มีรถวิ่งในเส้นทาง 5,250 คัน

หมวด 3 เป็นเส้นทางเดินรถระหว่างจังหวัดต่อจังหวัด มีเส้นทางเดินรถทั้งสิ้นจำนวน 95 เส้นทาง มีรถโดยสารวิ่งในเส้นทาง 1,822 คัน

หมวด 4 เป็นเส้นทางเดินรถภายในเขตจังหวัด มีเส้นทางเดินรถทั้งสิ้นจำนวน 16 เส้นทาง มีรถวิ่งในเส้นทาง 451 คัน

2.1.8 ประเภทรถโดยสารบริษัทขนส่ง จำกัด และรถร่วม

รถมาตรฐาน 1(ก) วิ.ไอ.พี.24 ที่นั่งของบริษัทขนส่ง จำกัด เป็นรถปรับอากาศชั้น 1 ชนิดมีระวางที่นั่งไม่เกิน 24 ที่นั่ง สามารถปรับเอนนอนได้ 135 องศา มีห้องสุขาหรือห้องสุขภัณฑ์ บริการอาหารเครื่องดื่ม และพนักงานต้อนรับประจำรถ

รถมาตรฐาน 1(ข) รถปรับอากาศชั้น 1 เป็นรถปรับอากาศชนิดมีระวางที่นั่งไม่เกิน 42 ที่นั่งสามารถปรับเอนนอนได้ มีห้องสุขาหรือห้องสุขภัณฑ์ บริการอาหารเครื่องดื่ม และพนักงานต้อนรับประจำรถ

รถมาตรฐาน 2 รถปรับอากาศชั้น 2 มีระวางที่นั่งไม่เกิน 49 ที่นั่ง ไม่มีห้องสุขาหรือห้องสุขภัณฑ์ ไม่มีบริการอาหารและพนักงานต้อนรับ

รถมาตรฐาน 3 รถธรรมดาสี่ล้อ เป็นรถธรรมดา มีระวางที่นั่งไม่เกิน 67 ที่นั่ง มีพัดลมไม่มีบริการอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

จำนวนรถบริษัท-รถร่วม

จำแนกตามหมวดและมาตรฐานรถ

มาตรฐานรถ	บริษัทขนส่ง จำกัด	รถร่วมในเครือ	รวม
หมวด 2			
มาตรฐาน 1 (ก)	146	-	146
มาตรฐาน 1 (ข)	118	2,164	2,282
มาตรฐาน 2	303	418	721
มาตรฐาน 3	299	1,802	2,101
รวม	866	4,384	5,250
หมวด 3			
มาตรฐาน 1 (ข)	-	95	95
มาตรฐาน 2	-	138	138
มาตรฐาน 3	8	1,581	1,589
รวม	8	1,814	1,822
หมวด 4			
มาตรฐาน 1 (ข)	-	-	-
มาตรฐาน 2	-	-	-
มาตรฐาน 3	-	451	451
รวม	-	451	451
รวมทั้งสิ้น	874	6,649	7,523

ตารางที่ 3

จำนวนสำนักงานสาขาและจุดจอดรับ-ส่ง ผู้โดยสาร บริษัทขนส่ง จำกัด ทั้ง
ประเทศไทย พ.ศ. 2538

ชนิด	ทั้งหมด	ปัจจุบัน	รวม
เหนือ	33	285	318
ตะวันออกเฉียงเหนือ	44	265	309
ตะวันออก	8	90	98
ใต้	29	248	277
รวม	114	888	1,002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4

จำนวนรถโดยสารที่ดำเนินการของบริษัทขนส่ง จำกัด
และรถร่วมในเครือ จำแนกตามมาตรฐานรถ ปี พ.ศ. 2538

	ประเภทรถมาตรฐานรถปี 2538						ประเภทรถอื่น							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
ตะวันออก	0	0	0	12	22	34	0	270	0	21	0	529	0	320
เหนือ	51	53	79	43	98	334	0	617	83	72	0	946	0	1,598
ตะวันออก- เฉียงเหนือ	31	24	75	64	124	318	0	882	67	143	0	1,289	22	2,403
ใต้	54	41	26	4	63	188	0	490	3	77	110	1,048	0	1,728
รวม	146	118	180	123	307	874	0	2,259	133	313	110	3,812	22	5,649

2.1.9 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ

เนื่องจากในปัจจุบัน ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้กระจายออกจากกรุงเทพฯ ไปสู่ภูมิภาค การเดินทางติดต่อกันระหว่างจังหวัด ๆ จึงมีอยู่อย่างต่อเนืองและผู้คนก็จะเลือกเดินทางโดยมีวัตถุประสงค์ต่างกันไปส่วนวิธีการเดินทางของแต่ละบุคคลนั้นจะเลือกวิธีการเดินทางต่าง ๆ กันไปแล้วแต่ความเหมาะสม และสำหรับการให้บริการของบริษัทขนส่ง จำกัด ก็จะทำให้บริการด้วยรถโดยสารประจำทางมาตรฐานต่าง ๆ และปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถโดยสารของบริษัทขนส่ง จำกัด ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกภาคการเดินทาง

ซึ่งจากการที่บริษัทขนส่ง จำกัด ให้บริการด้านการเดินทางในแต่ละภาคในสัดส่วนต่างกัน จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการจึงแตกต่างกันไป ตามปริมาณการ

ให้บริการนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม จากการให้บริการดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้บริการรถโดยสารประจำทางประเภทธรรมดา (มาตรฐาน 3) ของบริษัทขนส่ง จำกัด รองลงมาคือการเดินทางในสายเดินรถภาคเหนือ จะมีผู้ใช้บริการมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2537 มีจำนวนผู้โดยสารถึง 5,631,692 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49.99 ของจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด รองลงมาคือภาคเหนือมีจำนวนผู้โดยสาร 2,863,887 คน เป็นสัดส่วนร้อยละ 25.43 ภาคใต้มีจำนวนผู้โดยสาร 2,287,201 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20.31 และภาคตะวันออกมีจำนวนผู้โดยสาร 480,839 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4.27 นอกจากนี้เป็นผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถปรับอากาศซึ่งการบริการยังอยู่ในเส้นทางการเดินทางไม่มากนักในปี พ.ศ. 2537 มีผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถปรับอากาศถึง 1,355,878 คน คิดเป็นร้อยละ 8.65 ซึ่งในระยะยาวคาดว่าประชาชนจะหันมาใช้บริการรถโดยสารในมาตรฐาน 1(ก) และ 1(ข) ซึ่งเป็นรถปรับอากาศที่เพิ่มขึ้น บริษัทฯ ได้มีการวางแผนการให้บริการให้มีประสิทธิภาพและสนองความต้องการเดินทางของประชาชนได้อย่างเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

จำนวนผู้โดยสาร (ร้อยละ) ที่เดินทางโดยรถโดยสาร เฉพาะของบริษัทขนส่ง
จำกัด จำแนกตามภาคการเดินรถ ปี พ.ศ. 2525-2537

ปี พ.ศ.	ภาคการเดินรถ					
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันออก	ภาคใต้	รถปรับอากาศ	รวม
2525	2,280,473 (20.15)	6,282,065 (55.15)	316,682 (2.80)	2,292,939 (20.26)	144,533 (1.28)	11,316,690 (100)
2526	2,307,405 (20.69)	5,695,081 (51.08)	317,630 (2.85)	2,680,590 (24.04)	148,772 (1.34)	11,149,470 (100)
2527	2,591,952 (18.77)	6,345,462 (45.95)	346,790 (2.51)	4,355,368 (31.54)	169,056 (1.23)	13,808,690 (100)
2528	2,380,949 (16.57)	6,458,343 (44.94)	371,315 (2.58)	4,883,789 (33.98)	276,476 (1.93)	14,370,870 (100)
2529	3,986,622 (24.62)	6,711,057 (41.46)	382,965 (2.37)	4,706,609 (29.08)	400,049 (2.47)	16,187,500 (100)
2530	2,690,337 (17.03)	7,535,473 (47.55)	398,225 (2.51)	4,778,120 (30.15)	436,900 (2.76)	15,848,060 (100)
2531	2,746,485 (16.67)	7,761,718 (47.10)	476,933 (2.90)	5,012,655 (30.42)	479,822 (2.91)	16,477,610 (100)
2532	3,317,760 (18.59)	7,721,120 (43.26)	478,323 (2.69)	5,817,828 (32.60)	509,953 (2.86)	17,844,980 (100)
2533	3,043,881 (21.18)	6,540,992 (45.51)	746,136 (5.19)	3,385,836 (23.56)	655,507 (4.56)	14,372,350 (100)
2534	3,140,600 (21.20)	7,486,665 (50.53)	589,407 (3.97)	2,556,348 (17.25)	1,041,046 (7.02)	14,814,066 (100)
2535	4,154,898 (27.07)	6,468,673 (42.15)	500,657 (3.26)	3,038,585 (19.80)	1,180,564 (7.69)	15,343,477 (100)
2536	3,938,144 (24.64)	7,216,416 (45.15)	459,598 (2.88)	2,803,144 (17.354)	1,564,331 (9.79)	15,981,633 (100)
2537	4,074,468 (25.97)	6,855,489 (43.71)	480,839 (3.06)	2,917,246 (18.60)	1,355,878 (8.64)	15,683,920 (100)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ () หมายถึง ร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไม้อัดสลีบชั้น (PLY WOOD)

หมายถึง ผลิตภัณฑ์จากไม้ธรรมชาติที่มีส่วนประกอบผสมดูลย์จากไม้บาง มาประกอบกับแล้วยึดเหนี่ยวด้วยกาว URES หรือ PHENOL FORMA DOHYDE

คุณสมบัติของไม้แต่ละชนิดที่นำมาผลิตเป็นไม้อัดนั้น ยังขึ้นอยู่กับลักษณะ ของซุงอีกด้วย ซุงที่เหมาะสมนำมาผลิตไม้อัด จะต้องมีลักษณะกลม ตรง โต ไม้ มีตา ไม้ผุ ซึ่งจะต้องเลือกอย่างมีเหตุผล ถ้าโตมากก็จะเข้าเครื่องปอกไม้ได้ ถ้าต้องการแผ่น วีเนียร์ ขนาด 249 ซม. ซุงที่มีลักษณะคดงอ จะไม่มีประโยชน์ แต่ถ้าต้องการขนาด 60-90 ซม. ซึ่งลักษณะนี้ก็พอที่จะนำไปใช้งานได้

2.2.1 คุณลักษณะทั่ว ๆ ไปของไม้อัด (GENERAL CHARACTERISTIC OF PLY WOOD)

2.2.1.1 คงรูปได้ดี (DIMENSIONAL STABILITY) คือ ถึงแม้ว่าสภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด แต่ไม้อัดก็ยังคงรูปอยู่ได้ ไม้แปรรูป (ไม้กระดาน) นั้น จะมีการยืด หด หรืองอได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตามขวางจากข้อมูลของการทดลองพบว่ามีไม้อัด 3 ชั้น ประมาณ 70 ชนิด จะมีการยืด หดตัว ประมาณ 0.19% โดยเฉลี่ยทั้งแผ่น ยืด หดตัว ตามยาวประมาณ 0.15% ตามขวางประมาณ 0.23% อัตรายืดหดตัวตามขวางต่อความยาวประมาณ 1.5 ส่วน ไม้อัดที่มากกว่า 3 ชั้น จะมีอัตราเพียง 1.2 เมื่อเปรียบเทียบการยืด หดตัวตามแนวสัมผัสกับรัศมี หรือด้านขวาง (TANGENTIALLY - CUT) แล้ว ไม้แปรรูปจะยืด หดตัวมากกว่าไม้อัดถึง 25 เท่า ส่วนการบวมหรือพองตัว (SWELLING) นั้น ไม้อัดจะมากกว่าไม้แปรรูป 1.5 เท่า

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ วิศดุช่าง. กรุงเทพฯ : 2531, หน้า 210-314.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2 เป็นสื่อความร้อนที่เลว (LOW CONDUCTIVITY OF HEAT) เนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัดเป็นลักษณะควบคู่ (COUPLED) ระหว่างชั้นของไม้บางที่ประกบกัน ดังนั้นไม้อัดจึงเป็นสื่อความร้อนที่เลว

2.2.1.3 เป็นตัวนำเสียงที่เลว (LOW SOUND CONDUCTIVITY) การเดินทางของเสียงในไม้อัดนั้นต้องผ่านชั้นต่าง ๆ ของไม้อัด ซึ่งมีลักษณะเสี้ยนไม้ (GRAIN) สลับกัน ดังนั้น จึงเดินทางได้ช้ากว่าไม้แปรรูป ทางด้านเก็บ-สะท้อนเสียง (ACOUSTIC PROPERTIES) ไม้อัดจะมีคุณสมบัติทางด้านนี้ดีกว่าไม้แปรรูป ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงชนิดของไม้และความหนาประกบกันด้วย หากจะนำไม้อัดไปกั้นห้องที่ต้องการคุณสมบัติเกี่ยวกับเสียงแล้วมักจะนิยมใช้ไม้อัดที่ทำจากซุง มีความหนาแน่นต่ำ มีรูพรุน (POROWS) มาก ไม้อัดมีคุณสมบัติทางด้านนี้เอง ปัจจุบันจึงนิยมใช้ประกอบตู้โทรทัศน์ ตู้วิทยุ และลำโพง

2.2.1.4 ดูดความชื้นได้น้อย เพราะการดูดความชื้นจะมีอยู่เฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย ไม้บางหลาย ๆ ชั้น จะยิ่งดูดความชื้นได้น้อยลง

2.2.2 การใช้งานที่โค้งงอ (CURVE AND MOLDED)

โดยทั่วไปจะพบไม้อัดในลักษณะเป็นแผ่นแบนตรง แต่มีหลายกรณีที่ต้องใช้ไม้อัดในลักษณะที่เป็นรูปโค้งงอ ต่าง ๆ เช่น ที่นั่งและพนักเก้าอี้ เคาน์เตอร์ บาร์ ถาด สำหรับใส่ของ ฯลฯ เราก็สามารถทำได้โดยตัดแปลงแท่นอัดร้อน จะได้ไม้อัดรูปโค้งตามต้องการ และการโค้งงอนี้จะอยู่ตัวในลักษณะเช่นนั้นตลอดไป การทำไม้อัดชนิดโค้งงอนี้ อาจทำที่หลังโดยนำเอาไม้อัดมาทำ SECONDARY PROCESSES ก็ได้

ตารางที่ 6

ตารางแสดงขนาดและความหนาของไม้อัด

ขนาดกว้างยาวเป็นฟุต	ไม้อัด (PLY WOOD)							
	ความหนาเป็นมิลลิเมตร							
4 x 8	3.2	4	5	6	8	10	15	20
4 x 6	3.2	4	-	6	-	10	-	-
3 x 6	-	4	-	-	-	-	-	-

2.2 ไม้อัดแผ่นเรียบ (FIBRE BOARD)

ไม้อัดแผ่นเรียบ ก็คือ แผ่นไฟเบอร์บอร์ด (FIBRE BOARD) หรือแผ่นฮาร์ดบอร์ด (HARD BOARD) หรือแผ่นกระดาษอัด หรือแผ่นเมโซไนท์ ซึ่งผลิตโดยบริษัทไม้อัดไทย บางนา จำกัด เป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นจากเศษไม้ที่บดละเอียดแล้วหรือเรียกว่า ไฟเบอร์ (FIBRE) ของไม้ชนิดต่าง ๆ ที่คัดเลือกแล้วนำมาอัดด้วยความร้อนและแรงอัดด้วยเครื่องจักรอันทันสมัย มีลักษณะเป็นแผ่นไม้บาง สีสเหลืองปนฟ้า ด้านหน้าเรียบมัน ด้านหลังเป็นลายตะแกรงตามลักษณะของแม่แบบ สามารถใช้งานได้ดีทั้งสองด้าน แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ ด้านหน้าที่เรียบมันสามารถทาหรือพ่นสีได้ดี ทำให้ได้สีสดใสขึ้นเป็นพิเศษ ลักษณะเด่นอีกอย่างหนึ่งคือมีความสม่ำเสมอ ไม่เปราะหรือหักง่าย ๆ เวลาตัดไม้ต้องเพื่อขาดมากนัก ขนส่งสะดวกไม่ลื่นไหล สามารถใช้ได้ทั้งสีน้ำและสีน้ำพลาสติก จะใช้พ่นหรือทาก็ได้สีจะติดสม่ำเสมอ ใช้ทำตู้เสื้อผ้า เพอร์นิเจอร์ เครื่องเรือนทุกชนิด

คุณภาพมาตรฐานของไม้อัดแผ่นเรียบ (FIBRE BOARD)

ความหนาแผ่น	0.98	กรัม/ซม ³	ขึ้นไป
แรงกดสูงสุด	ความหนา	2.8 มม.	25 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	3.2 มม.	30 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	4.0 มม.	40 กก. ขึ้นไป
	ความหนา	6.0 มม.	67 กก. ขึ้นไป

ตารางที่ 7

ตารางแสดงความหนา x ความกว้าง x ยาว และราคาของไม้อัดแผ่นเรียบ

ไม้อัดแผ่นเรียบ (HARD BOARD)		
ขนาดกว้างxยาว เป็นฟุต	ขนาดความหนาเป็นมิลลิเมตร	ราคา (บาท)
4 x 8	2.5, 2.8	72
4 x 8	3.2	78
4 x 8	4.0	88
4 x 8	6.0	120
4 x 8	8.0	150
4 x 8	10.0	190
หมายเหตุ - ราคาตามตารางนี้สอบถามเมื่อ 13 กันยายน 2526		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ไม้อัดแผ่นเรียบชนิดลวดลาย (EMBOSSED HARD BOARD)

มีกรรมวิธีการผลิตเหมือนกับการผลิตไม้อัดแผ่นเรียบธรรมดาทุกประการ เป็นแต่เพียงใช้แผ่นลวดลาย เช่น ลายไดมอนด์ (DIAMOND) ลายพิกล (SUTCDO) ลายลูกฟูก (CANE WOOD) ลายหนังแกะ (MAROCCO) ลายไม้สัก (DRIFT WOOD) และลายรางบัว (TINNENFOLD) นอกจากนี้ยังมีลวดลายที่เป็นสากล ผลิตในต่างประเทศ (ประเทศไทยยังไม่มีการผลิต) เช่น FINE WEAVE, SHADOW BOARD, SHIPLEP, SAWALI BASBEET WEAVE

ไม้อัดแผ่นเรียบชนิดลวดลายนี้ใช้มากในการตกแต่งภายใน ทำเฟอร์นิเจอร์ และห้องที่ต้องการให้มีการเก็บเสียงบ้างเล็กน้อย

2.2.2 ไม้อัดแผ่นเรียบชนิดเจาะรู (PERFORATED HARD BOARD)

การนำเอาไม้อัดแผ่นเรียบชนิดธรรมดา มาเข้าในเครื่องเจาะรู ซึ่งการเจาะรูนี้จะมีรูปร่างต่าง ๆ กัน ความใหญ่ และช่วงกว้างของที่เจาะก็อาจแตกต่างกัน ตามแต่แม่พิมพ์ ไม้อัดแผ่นเรียบชนิดเจาะรูนี้ใช้มากในการตกแต่งภายใน กันห้อง และใช้ในการปรับปรุงห้องที่ต้องการมีอากาศถ่ายเทได้ดี VENTILATION PANELS

2.2.3 ไม้อัดแผ่นเรียบชุบน้ำมัน (OIL TEMPERED BOARD)

ผลิตได้โดยการนำเอาไม้อัดแผ่นเรียบชนิดธรรมดา ผ่านกรรมวิธีการชุบน้ำมันเพื่อให้มีความแข็งแรงดีขึ้น ดูดซึมน้ำได้น้อย ซึ่งจะนำไปใช้ในงานเกี่ยวกับ ทำแบบหล่อคอนกรีตทำตัวถังรถยนต์ รถไฟ และทำฝ้าบ้าน

ประโยชน์ของไม้อัดแผ่นเรียบ

1. ใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต (CONCRETE FORM WORK) ส่วนมากใช้พวก OIL TEMPERED BOARD หนาตั้งแต่ 6 มม. ขึ้นไป เนื่องจากผิวของไม้อัดแผ่นเรียบนั้น เรียบและลื่น คอนกรีตไม่เกาะจับ ดูดน้ำได้น้อยและต่อต้านพวก

ที่เป็นด่าง (RESISTANCE TO ALLCALI) หากใช้น้ำมันทาผิวหน้าก่อนใช้แล้วจะทำให้อายุการใช้งานของไม้อัดแผ่น เรียบดีขึ้น

2. ใช้ทำหลังคา (ROOFING) ที่พักชั่วคราวนั้นอาจใช้ไม้อัดแผ่น เรียบทำหลังคาได้ หากจะใช้คงทนยิ่งขึ้น ควรใช้ชนิด OIL TEMPERED BOARD

3. ใช้ทำเพดาน (CEILING) หากการใช้ไม้อัดแผ่น เรียบชนิด ธรรมดา จะเรียบร้อยสวยงาม ถ้าต้องการให้สวยงามสะอาดตามากกว่า ควรใช้ ไม้อัดแผ่น เรียบชนิดมีลวดลาย การใช้ไม้อัดแผ่น เรียบทำเพดานยังช่วยให้ ระบบ ความร้อนถ่ายเทได้ดี

4. ใช้กันห้อง (INTERNAL LINING) ดูเรียบร้อยสวยงาม

5. ใช้ทำฟลอร์เต็นรำ ไม้อัดแผ่น เรียบเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุด ที่จะ ทำผิวหน้าของฟลอร์ การทำฟลอร์นี้ โครงไม้จะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้ ไม้อัดแผ่น เรียบควรใช้ความหนาตั้งแต่ 4 มม. ขึ้นไป

6. ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้เสื้อผ้า โต๊ะกระจก ชั้นวางของ โต๊ะ เขียนหนังสือ ตู้กับข้าว ฯลฯ สามารถใช้ไม้อัดแผ่น เรียบเข้าไปเป็นส่วนประกอบ เป็นส่วนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

7. ใช้ประกอบเป็นส่วนนอกของวิทยุ โทรทัศน์

8. ใช้เป็นส่วนประกอบของตัวถังรถยนต์ รถไฟ ซึ่งส่วนมากจะใช้ไม้ อัดแผ่น เรียบ ชนิด

9. ใช้เป็นไส้ของไม้อัดสลบขึ้น ซึ่งสะดวก เพราะเป็นแผ่นใหญ่อยู่ แล้วไม่มีการเสียหายในการผลิตเกี่ยวกับไส้ไม่พอ ไส้หัก ไส้เสื่อมกัน การผลิตจะ ต้องตัดทั้งสองด้านก่อนตากาว เพื่อให้การติดกาวดีขึ้น และประหยัดด้วย

10. ใช้อัดด้านหลังของกรอบรูป ปกติแผ่นหลังของกรอบรูปจะใช้ กระดาษแข็งเมื่อเก็บไว้หลาย ๆ ปี กระดาษแข็งจะงอ หากใช้ไม้อัดแผ่น เรียบ ขนาด 2.5 แทนแล้ว ปิดร่องขอบด้วยกระดาษกาว จะทำให้รูปนั้นคงทนอยู่ได้ นานขึ้น

11. ใช้เป็นกระดานดำ หากมีความจำเป็นต้องใช้กระดานสำหรับเขียนช่วยความจำเกี่ยวกับธุรกิจต่างๆ หรือ เพื่อจะสอบลูกหลาน ไม้อัดแผ่นเรียบ จะช่วยได้เป็นอย่างดี การใช้อาจจะทาสี หรือ ไม่ทาก็ได้

12. ใช้ทำฉากละคร ง่ายต่อการประดิษฐ์ และเมื่อทาสีจะทำให้ดูสวยงามยิ่งขึ้นกว่าใช้ผ้า หรือวัสดุอื่น และง่ายต่อการเคลื่อนย้ายด้วย

2.3 ไม้อัดบล็อกและแผ่นไม้ประกบลามิเนต (BLOCK BOARD AND LAMINBOARD)

คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานของศูนย์ กำหนดมาตรฐานแห่งประเทศไทย ได้กำหนดศัพท์เกี่ยวกับเรื่องไม้ไว้ เพื่อให้เรียกเป็นทางการขึ้นและได้กำหนดคำว่า "ไม้อัดบล็อก" และ LAMINBOARD ว่า "แผ่นไม้ประกบลามิเนต" ความจริงแล้วอยากจะเรียกทับศัพท์ไปตามที่ตลาดเรียก แต่เพื่อให้ศัพท์วิชาการนี้เป็นรู้จักกว้างขวางขึ้น

นิยาม "ไม้อัดบล็อก"

หมายถึง ส่วนประกอบเป็นแผ่นอัดที่มีไม้เป็นไม้แปรรูป เรียงกันเป็นแผ่นไม้แปรรูปแต่ละชั้นนั้นจะต้องมีความกว้างไม่เกิน 25 มม. (1 นิ้ว) วางเรียงกันเป็นแผ่นจะให้ติดกันด้วยกาว หรือวิธีอื่นใดก็ได้ แต่ละด้านของแผ่นไม้ใสนี้ต้องทากาวแล้วปิดด้วยไม้บางตั้ง 1 ชั้นไปให้ลายเส้นของไม้บางชั้นติดกับใสนั้น ตั้งฉากกับทิศทางความยาวของไม้ และไม้บางชั้นอื่น ๆ จะต้องมีลายเส้นไม้ตั้งฉากกัน

นิยาม "แผ่นไม้ประกบลามิเนต"

หมายถึง แผ่นไม้อัดที่ประกอบด้วยไม้เป็นไม้แปรรูป เป็นแผ่นยาวแต่ละชั้นของไม้แปรรูปนั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 7 มม. (9/32 นิ้ว) การเรียงกันเป็นแผ่นของไม้แปรรูปนี้จะต้องติดกันด้วยกาว แต่ละด้านของแผ่นใสนี้ ต้องทากาวแล้วปิดด้วยไม้บางตั้งแต่ 1 ชั้น ขึ้นไป โดยให้ลายเส้นไม้บางชั้นติดกับใสนั้นตั้งฉากกับทิศทางความยาวของไม้ และไม้บางชั้นอื่น ๆ ต้องมีลายเส้นไม้ตั้งฉากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดมาตรฐาน ขนาดกว้าง 122 ซม. ยาว 244 ซม. (4 ฟุต - 8 ฟุต) เป็นขนาดมาตรฐาน ส่วนความหนานั้นก็มีขนาด 10, 12, 15, 20, 22 และ 25 มม.

สรุป ได้ว่าไม้อัดบล็อก และแผ่นไม้ประกบลามิเนต ก็เหมือนไม้อัดสลับชั้น เพียงแต่ว่าชั้นกลางสุดเท่านั้น แทนที่จะเป็นไม้บาง กลับใช้ไม้แปรรูปแทน ในตำราบางเล่ม ใช้คำว่า "LUMBER-CARE-CAR PLY WOOD"

2.3.1 คุณสมบัติไม้อัดบล็อกและแผ่นไม้ประกบลามิเนต

ส่วนใหญ่เหมือนกับคุณสมบัติของไม้อัดสลับชั้นทุกประการ แต่มีข้อได้เปรียบ คือ มีความสามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้อัดสลับชั้น ที่มีความหนาเท่ากัน ทั้งนี้เพราะได้เป็นไม้แปรรูป ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับคนที่รองรับด้วย นอกจากนี้ยังสะดวกเกี่ยวกับการเข้าหน้าไม้ (JOINERY) ดีกว่า เขาระ่องรางเดินได้ง่าย

2.3.2 คุณสมบัติการใช้งาน

ไม้อัดบล็อกและแผ่นไม้ประกบลามิเนต ใช้แทนไม้อัดที่มีความหนาตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไป ทุกกรณีที่ใช้กันมากก็ได้แก่

2.3.2.1 การทำเฟอร์นิเจอร์ เช่น ใช้เป็นพื้นโต๊ะอาหาร โต๊ะเขียนหนังสือ โต๊ะรับแขก ทำชั้นของตู้เสื้อผ้า หรือตู้ใส่ของและใช้เป็นแผ่นบนของเตียงนอน

2.3.2.2 ใช้ทำเป็นตัววิฑู และตู้โทรทัศน์ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นด้านบน ด้านหลัง และช่วงกั้นภายใน (INTERNAL PARTITION)

2.3.2.3 ใช้ตกแต่งภายในร้านค้า หรือตกแต่งหน้าร้าน หรือ ห้องพัก เช่น ทำเคาน์เตอร์กั้นห้อง (PARTITION)

2.4 แผ่นปาร์ติเคิล (PARTICLE BOARD)

เป็นผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์อีกอย่างหนึ่งที่ผลิตขึ้นจากเศษชิ้นไม้เล็กๆ

สาร LIGNO CELLULOSE สารประกอบมีใย ผสมกับกาวและอัดภายใต้

เอกสารความรู้ และความรู้ด้านอย่างเหมาะสม เข้าเป็นแผ่น สามารถใช้งานได้โดยลักษณะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นนี้ หรืออาจใช้เป็นไส้ เมื่อนำแผ่นวีเนียร์ หรือแผ่นพลาสติกประดับหน้า เพื่อความสวยงามก็ได้

PARTICLE BOARD นี้บางครั้งก็เรียกว่า CHAP BOARD แต่ก็ไปสับสนกับคำว่า CHIP BOARD ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยามว่า CHIP BOARD คือ แผ่นวัตถุที่มีความหนาแน่นต่ำไม่แข็งแรงผลิตขึ้นจากเศษกระดาษใช้ประโยชน์ สำหรับบุด้านในของกล่อง หรือลังส่งสินค้า

เนื่องจากความสับสนนี้เอง ส่วนมากจึงนิยมเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเศษไม้ว่า PARTICLE BOARD ส่วนชื่ออื่น ๆ ก็มีผู้นิยมเหมือนกัน เช่น SHAVING BOARD, WOULD WASTE BOARD, SILVER BOARD, FLAKE BOARD.

การแบ่งชนิดของ PARTICLE BOARD นิยมแบ่งตามความหนาแน่น เช่นเดียวกับแผ่น FIBRE BOARD คือ

คุณสมบัติของแผ่น PARTICLE BOARD และประโยชน์ของการนำไปใช้งานซึ่งแยกออกแต่ละชนิดดังนี้

2.4.1 แผ่น PARTICLE BOARD ชนิดของความหนาแน่นต่ำ (LOW - DENSITY PARTICLE BOARD)

แผ่น PARTICLE BOARD ชนิดนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบา เพื่อใช้เป็นผนังกันห้อง กันเสียงและความร้อน-เย็น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บางแผ่น PARTICLE BOARD ประเภทนี้สามารถผลิตได้โดยกรรมวิธีทั้งสองดังที่กล่าวแล้วข้างต้น คือ วิธี FLAT-PLATED PREN และ EXTRUDED TYPE

2.4.2 แผ่น PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MEDIUM DEMITY HARD - BOARD TYPE)

กรรมวิธีการผลิตนั้นผลิตได้ทั้งสองวิธี เช่นกัน คือ วิธี FLAT-PLATED PRESS มักนิยมอัดเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหน้าจะทำด้วย PARTICLE BOARD ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือ ไส้ และชั้นสุดท้ายมักใช้ PARTICLE BOARD ชนิดคุณภาพต่ำ เพื่อจะได้ลดค่าใช้จ่าย

2.4.3 แผ่น PARTICLE BOARD ชนิดความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY หรือ HARD - BOARD TYPE)

กรรมวิธีการผลิตนั้นผลิตได้เฉพาะวิธี FLAT-PLATED PRESS เท่านั้น ลักษณะและความหนาของ PARTICLE BOARD ชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่น HARD BOARD ทุกประการชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตก็เล็ก และละเอียดมาก จนเกือบเป็นผงหรือใบไม้ จึงทำให้เกือบแยกก็ไม่ออกว่าชนิดใดเป็นแผ่น HARD BOARD หรือ แผ่น PARTICLE BOARD

2.5 MDE (MEDIUM DENSITY FIBERBOARD)

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง หรือ ที่เรียกกันทั่ว ๆ ไป ว่า MDF นั้น ส่วนใหญ่ผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้ง คือ ทำให้เส้นใยให้แห้งเสีย ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัดเนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบนั้น ถูกไอน้ำให้หมดไป ความหนาแน่นโดยทั่ว ๆ ไปของ MDF อยู่ระหว่าง 660-860 กก./ม³ การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากการวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ผสม เช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตไม้สักอัด

MDF มีคุณสมบัติและสีสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

MDF ได้เปรียบกว่าแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ ประเภทอื่นตรงที่ ง่ายต่อการติดขอบให้เป็นมุมฉาก หรือตัดขอบให้เป็นรูปอื่น ๆ ได้ โดยไม่ต้องใช้ วัสดุอื่น มาเป็นเครื่องประกอบ หรือต้องใช้แถบกาวยึดขอบไว้ จึงทำให้ ขอบของแผ่น MDF สามารถนำมาทำเป็นคิ้ว หรือทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้ โดยตรง คุณสมบัติข้อนี้ นับว่ามีประโยชน์ในการทำเครื่องเรือนมากจนทำให้มี การเพิ่มปริมาณการใช้แผ่น MDF เพื่อทำแผ่นหน้าโต๊ะ และแผ่นปะหน้าลิ้นชัก มากขึ้นทุกที และจากการใช้ชิ้นส่วนของแผ่น MDF ทำคิ้วแทนการใช้คิ้วไม้จริง ผนึกติดกับขอบของแผ่นพาติเคิลบอร์ด ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการผลิต ลดต้นทุน การดำเนินงานไปได้หลายวิธี ดังนั้น ขั้นตอนที่ลดไปได้มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8

การเปรียบเทียบการใช้คิ้วไม้จริงผนังขอบพาดิเคลือบอร์คกับคิ้วไม้ทำจาก MDF

การใช้คิ้วไม้จริงผนังขอบพาดิเคลือบอร์ค	การใช้คิ้วไม้ทำจาก MDF ผนังขอบแทน
<ul style="list-style-type: none"> - ตัดแผ่นไม้ได้ขนาดตามความต้องการ - ต้องมีเครื่องผนังขอบ - ต้องมีเครื่องติดกาวเชื่อมขอบ - ต้องมีเครื่องจัดขอบก่อนผนัง - ปะหน้าด้วยแผ่นไม้บาง - ชัดกระดากทรายผิวแผ่นไม้บางที่ปะ - ทำคิ้วที่ขอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตัดแผ่น MDF ให้ได้ขนาดตามต้องการ - ไม่มี - ไม่มี - ไม่มี - ปะหน้าด้วยแผ่นไม้บาง - ชัดกระดากทรายผิวแผ่นไม้บางที่ปะ - ทำคิ้วที่ขอบ

2.8 อลูมิเนียมบริสุทธิ์

อลูมิเนียมจัดเป็นโลหะที่อ่อนมาก และยึดตัวได้ดีทั้งยังเป็นสื่อนำความร้อนและกระแสไฟฟ้าที่ดี อลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนทานต่อการผุกร่อน และผสมกับโลหะอื่น ๆ เป็นโลหะผสมได้ดี

2.8.1 การผลิตอลูมิเนียม

วัตถุดิบสำคัญใช้ในการผลิตอลูมิเนียม คือ โบไซด์ จากวัตถุดิบนี้ เราจะได้ดินเหนียวบริสุทธิ์ ซึ่งจะถูกนำไปผลิตอลูมิเนียมอีกทีหนึ่ง สิ้นแร่โมโรต์มีดินเหนียวบริสุทธิ์ (อลูมิเนียมออกไซด์) ปนอยู่ประมาณ 55 - 60 % ส่วนที่เหลือก็เป็นเหล็กออกไซด์น้ำ และกรดซัลฟิวริก แหล่งแร่โบไซด์ เช่น ฝรั่งเศสสโตนไต้ ฮังการี

รัสเซีย ออสเตรเลีย อินเดีย คาลมาเตียน รัฐอาร์แคนซัส กิอานา ในเยอรมัน มีที่พบบ้างเล็กน้อยแถบลุ่มแม่น้ำฟูลดา

อลูมิเนียมออกไซด์จะถูกแยกออกจากสินแร่โบไซด์ตามขบวนการของ โบเออร์โดยวิธีนี้ โบไซด์จะถูกอบให้แห้งและปนเป็นผง หลังจากนั้นจึงถูกผสม กับด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์

สารผสมจะถูกต้มในหม้อพิเศษซึ่งปิดสนิทภายใต้ความดัน 7 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 180 องศาเซนติเกรด ในการนี้สารที่เจือปนอยู่จะถูกแยกออกจาก กันโดยการกรอง เราจะได้ดินเหนียวบริสุทธิ์ ซึ่งจะถูกให้แห้งในเตาหมุนด้วย อุณหภูมิ 1300 ซี. ดินเหนียวบริสุทธิ์ หรืออลูมิเนียมออกไซด์นี้จะถูกแยกด้วยไฟฟ้า ได้อลูมิเนียมบริสุทธิ์สูงมาก (2000 องศาเซนติเกรด) เขาจึงต้องใช้สารผสม ที่เรียกว่า ครอบโอไลท์ ซึ่งมีจุดหลอมตัวประมาณ 9000 องศาเซนติเกรด ปนลง ไปเพื่อให้อุณหภูมิบริสุทธิ์ หลอมตัวได้ง่ายเข้า สารคริโอไรท์นี้ ที่พบในกรีนแลนด์ และอาจผลิตขึ้นโดยขบวนการสังเคราะห์ได้ เตาแยกอลูมิเนียมด้วยไฟฟ้าทำด้วย แผ่นเหล็ก และมีคาร์บอนต์อยู่ภายในคาร์บอนจากเตาหลาย ๆ เตา จะถูกต่อ รวมกัน และใช้เป็นขั้วลบ (แคโทด) สำหรับขั้วบวกก็ใช้อิเล็กโทรดที่หลอมเหลว ซึ่งถูกแยกออกจากออกซิเจนแล้ว และมีอุณหภูมิ 1000 ซี. จะอิเล็กโทรด ซึ่งทำ ด้วยคาร์บอนเหมือนกัน ในการหลอมเหลวและแยกด้วยไฟฟ้า จะต้องใช้แรงดันไฟ ฟ้าประมาณ 5-6 โวลท์ และกระแสตั้งแต่ 2000 - 70000 แอมแปร์ อลูมิเนียม ในสภาพหลอมเหลว ซึ่งถูกแยกออกจากออกซิเจนแล้วและอุณหภูมิ 1000 ซี. จะ รวมกันอยู่ที่กันเตา และถูกเจาะออกเพื่อนำไปหล่อเป็นแท่งเล็ก ๆ แท่งอลูมิเนียม เหล่านี้ จะใช้หล่อ หรือรีดเป็นวัสดุกิ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ ต่อไป อลูมิเนียมที่ถูก ผลิตขึ้นมานี้ ความบริสุทธิ์สูงมาก อลูมิเนียมที่บริสุทธิ์ที่สุดมีความบริสุทธิ์ถึง 99.9% ทนต่อการผุกร่อนได้ดีที่สุด แผนอลูมิเนียมและแถบอลูมิเนียมจากอลูมิเนียมบริสุทธิ์ ทำจากการรีดท่อและลวดอลูมิเนียมได้จากการดึงยึด อลูมิเนียมขึ้นรูปตัดตาม 1776 1790 ทำขึ้นโดยการอัด หรือการหล่อแท่ง ในการหล่อแท่งอลูมิเนียมขึ้นรูปหนาๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบหล่อจะถูกบังคับให้เคลื่อนช้า ๆ ขึ้นข้างบนขณะที่ทำงานหล่ออยู่ มิฉะนั้นจะต้อง
การแบบหล่อที่ยากมาก

2.8.2 คุณสมบัติของอลูมิเนียม

ลักษณะภายนอกของอลูมิเนียม คือ สีขาวเงิน น้ำหนักเบา ความหนา
แน่น 2.7 ก.ก./ต.ม. (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ตรงผิวของอลูมิเนียม
เป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน กรดอินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสิว มีปฏิกิริ
ชาติต่ออลูมิเนียม ดังนั้น อลูมิเนียมจึงใช้ได้ดี ในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียม หรือโลหะผสมอลูมิเนียม
กับโลหะหนัก เช่นทองแดง เหล็ก มักทำให้โลหะอลูมิเนียมเสียตรงรอยต่อ เมื่อ
เวลาถูกความชื้น จะเกิดไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งจะทำให้อลูมิเนียมผุกร่อน วิธีป้องกัน
ทำได้โดย การบุตรงรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสียก่อน อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มี
ความคงทนต่อเสาดิ่งต่ำ ประมาณ 7 - 18 กม./มม. เท่านั้น โดยเหตุที่โลหะ
ชนิดนี้ มีความยืดตัวสูง (20 - 35 %) เราจึงสามารถตัดดี และรวดเร็วกว่า
เหล็ก เพราะสามารถทำงานด้วยอัตราความเร็วสูง ในการเจาะเราใช้สว่าน
เกลียวที่ใช้กับโลหะเบาและการตะไบ เราใช้ตะไบลายเดี่ยวที่ทำขึ้นโดยการตัด

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงน้อยจึงไม่ค่อยมีใช้ใน
รูปของวัสดุโครงสร้างคุณสมบัติของอลูมิเนียมจะดีขึ้นมากเมื่อผสมกับโลหะลงได้

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อน พื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกร
ระทบกระเทือนวัสดุกิ่งสำเร็จที่ทำจากอลูมิเนียม เช่น แผ่นอลูมิเนียมต่ออลูมิเนียม
แท่งอลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการขีดริดและกันการกระ
ทบเวลาขนส่ง

2.8.3 โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมง
กานีสลงไปในอลูมิเนียม จะได้โลหะผสมอลูมิเนียมที่มีความคงทน และแข็งแรงสูง
แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และการเป็นสื่อนำไฟฟ้าที่ดี อันเป็นคุณสมบัติอลูมิเนียมบริสุทธิ์

จะเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมมีที่ใช้ในงานต่างๆ มากมาย โลหะผสม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วย สามารถชุบให้แข็งได้ ใน การนี้ จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวได้เป็นอย่างดี โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. โลหะผสมเหนียว ใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จรูป โดยการรีด และโลหะผสมหล่อใช้ทำวัสดุกึ่งสำเร็จ โดยการหล่อโลหะผสม อลูมิเนียมอย่างเหนียว ใช้รีดหรือดึงเป็นแผ่น แยกแท่ง และท่ออลูมิเนียมตาม 1783 - 84 และ 1795 - 97 ขนาดของวัสดุกึ่งสำเร็จเหล่านี้ ถูกจัดเข้ามาตรฐานด้วย
 2. โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อ จะหล่อให้เป็นแบบหล่อ เป็นชิ้นส่วนต่างๆ โดยใช้แบบหล่อทราย แบบหล่อถาวร และแบบหล่ออัด ในการหล่อแบบหล่อถาวร เราเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้ มีขนาดแน่นอนกว่า และมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนที่ทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบหล่ออัด โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อที่ทำด้วยเหล็กเหนียว ซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นอน
- ท่ออลูมิเนียมผลิตจำหน่ายในราคาเบาบาทต่อฟุต ขนาดมาตรฐาน 12 ฟุต ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ตารางที่ 9
แสดงราคาต่ออลูมิเนียม

ขนาดท่อ	ความหนาท่อ/นิ้ว	ราคาพิเศษ/บาท
1/2 นิ้ว	0.028, 0.035, 0.049, 0.065	3.00, 3.50, 5.00, 6.00
3/4 นิ้ว	0.035, 0.045, 0.064	4.00, 7.00, 9.00
1 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.058, 0.065	3.00, 10.00, 10.60, 11.60
1 1/2 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.065	9.00, 12.00, 15.00
1 1/2 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.058	11.00, 14.00, 16.00, 18.00
2 นิ้ว	0.035	20.00

การยึดประกอบอลูมิเนียม

การยึดประกอบอลูมิเนียม มีลักษณะการจับที่พอจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การจับแบบน็อคดาว (KNOCK DOWN) เป็นการยึดโดยอาศัยตัวล็อค ประกอบโดยใช้วิธีสแนปป์ (SNAPPED) การยึดแบบนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ ผู้ออกแบบต้องมีความรู้ ความชำนาญในการออกแบบ SECTION ของอลูมิเนียมเป็นอย่างดี ตัวอย่างการยึดแบบนี้ จะพบเห็นได้ชัดเจนในงานประกอบวงกบหน้าต่างอลูมิเนียม ตามอาคาร ห้างร้านค้าต่าง ๆ

2. การยึดแบบติดต่อ ลักษณะการยึดแบบนี้แบ่งได้เป็น 2 อย่างคือ

2.1 การใช้สกรู การยิงรีเว็ต การตอกตะปูย้า การยึดแบบนี้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความแข็งแรงมากที่สุดถ้ามีการทำฉากรองรับสกรู หรือ ริเว็ต วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องใช้คนที่มีความชำนาญสูง ทำได้ สะดวก รวดเร็ว ต้นทุนไม่สูง ตัวอย่างเช่น การทำบันได โดยรีดผ้า เป็นต้น

2.2 การเชื่อม การเชื่อมเป็นการยึดอลูมิเนียมแบบที่แข็งแรงมากที่สุด แต่ต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เพราะต้องเสียเวลาในการเชื่อม และคนที่เชื่อมต้องมีความชำนาญสูง การเชื่อมนิยมใช้ในงานฝีมือ เช่น การทำหน้ากากแอร์ ล้อแมกซ์ เป็นต้น

2.9 สายไฟฟ้า และอุปกรณ์

2.9.1 สายไฟฟ้า (ELECTRIC WIRE)

สายไฟฟ้า คือสื่อนำกำลังงานไฟฟ้าจากจุดแหล่งจ่ายไฟไปยังจุดที่ต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า ลักษณะสำคัญของสายไฟฟ้านั้นจะอยู่ที่ความสามารถที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้สูงสุดเท่าไร ชนิดของฉนวน และส่วนที่หุ้ม (JACKET) ประเภทใช้งาน สภาพแข็งแรงทางกล

ปกติวิธีที่จะต่อสายไฟฟ้าหรือ สายเคเบิล ดูที่จำนวนและขนาดของโลหะตัวชนิดของฉนวน ประเภทที่ใช้งานขนาดของแรงดันที่สายไฟฟ้าทนได้ ชนิดของโลหะตัวนำแบบบอบแล้วหรือรีดแข็ง หรือนำมาชุบดีบุกอีกครั้งหนึ่ง

ชนิดสายไฟฟ้าแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

2.9.2 ชนิดไม่มีฉนวนห่อหุ้มภายนอก (BARE WIRE) หรือสายเปลือย สายเปลือยจะกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าสายหุ้มฉนวนซึ่งมีขนาดและพื้นที่หน้าตัดเกือบเท่าตัว เพราะการซึ่งไว้ในที่สูง (เพื่อความปลอดภัย) ลมโกรดเสมอไม่ร้อน ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง หรือเดินภายนอกอาคาร

2.9.3 สายที่มีฉนวนห่อหุ้ม (INSULATED WIRE) ใช้ตามบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรสื่อสารคมนาคม เพราะให้ความ

ปลอดภัยป้องกันความชื้นบางชนิดป้องกันความร้อนได้ แบ่งเป็นประเภทย่อยได้ 6 ประเภท คือ

2.9.3.1 สายหุ้มยาง (RUBBER INSULATED WIRE OF VALCANIZED RUBBER COVER) เป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มยางมีทั้งแบบธรรมดา และทนความร้อน อายุการใช้งานสั้นยางจะเปื่อยและเสื่อมคุณภาพ ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้

2.9.3.2 สายหุ้มด้วยถัก (COTTON BRAID) ลักษณะเหมือนกับประเภทสายไฟฟ้าหุ้มยาง แต่ภายนอกมีด้วยถักห่อหุ้มไว้อีกชั้นหนึ่งหรือมากกว่า ใช้กับเตารีดและเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ความร้อน (HEATER)

2.9.3.3 สายหุ้ม พีวีซี ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ติดไฟ ทนต่อความร้อนเหนียวไม่เปื่อยง่าย ใช้เดินภายในอาคาร (ติดผนัง)

2.9.3.4 สายหุ้มพลาสติกธรรมดา เป็นสายอ่อนแบบสะแตรน เป็นสายไม่ถาวรติดไฟง่าย

2.9.3.5 สายอีนาเมล (ENAMEL COVER) หรือสายเคลือบน้ำยาเป็นสายเปลือยเคลือบน้ำยาเคมี ใช้พันขดลวดไดนาโมมอเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

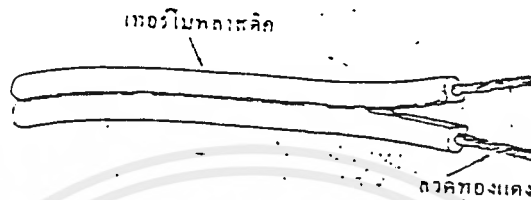
2.9.3.6 สายที่มีเปลือกโลหะหุ้ม นิยมใช้ฝังกำแพง หรือดิน ราคาสูง

2.9.4 ประเภทแบ่งตามลักษณะการใช้งานสามารถ แบ่งกลุ่มการใช้งานสามารถแบ่งกลุ่มการใช้งานได้ดังนี้

2.9.4.1 สายที่ใช้กับไฟแสงสว่าง ได้แก่สายที่ใช้ต่อเข้ากับดวงไฟวิทูล โทรทัศน์ และอื่น ๆ ตลอดจนเตาเสียบ สายสำหรับไฟแสง สว่างมักทำด้วยลวดตัวนำเส้นเล็ก ๆ ตีเกลียวเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความร้อน ตัวแล้วจึงหุ้มด้วยฉนวนเทอร์โมพลาสติกอีกทีหนึ่ง และมีสายบางอย่างที่หุ้ม ฉนวนโดยพันด้วยฝ้ายหรือแพรเท็กซ์ (RAYON)

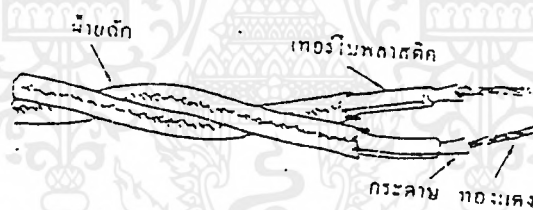
ภาพที่ 12

แสงสายที่ใช้กับไฟแสงสว่างอ่อนตัว และหุ้มด้วยยาง



ภาพที่ 13

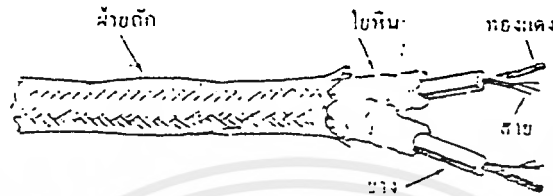
แสดงสายที่ใช้กับไฟแสงสว่างแบบตึเกิลิชแล้วหุ้มด้วยฝ้ายถัก



2.9.4.2 สายที่ใช้กับเครื่องใช้หรือตัวทำความร้อน สายประเภทนี้ใช้กับพวกเครื่องใช้ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น เตารีด เตายิ้ง ขนมหึงและเตาอบขนม เป็นต้น ซึ่งบางที่เรียกว่า "HEATERCORD" ประกอบด้วย ชั้นของใยหิน (ASBMSTOS) พันรอบเส้นลวดตัวนำที่หุ้มด้วยยางแต่ละเส้นจึง พันรอบหุ้มวัสดุอีกชั้นด้วยฝ้ายหรือแพรเทียบถักอีกชั้น

ภาพที่ 14

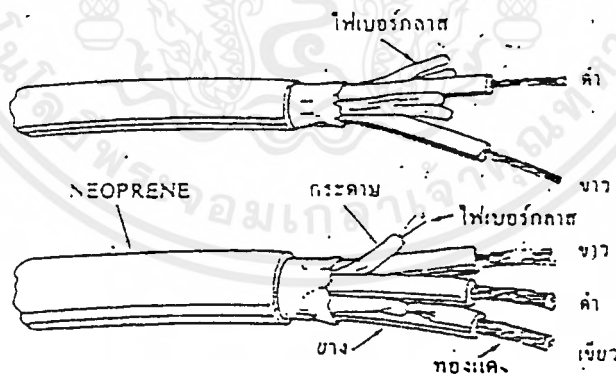
แสดงลักษณะของสายที่ใช้กับเครื่องใช้หรือตัวทำความร้อน



2.9.4.3 สายที่ใช้กับเครื่องกำลัง สายที่ใช้กับพวกมอเตอร์ขนาดใหญ่ เครื่องมือที่กินกำลังมาก (HEAVY DUTY) และต้องการกำลังหนักจะต้องใช้สายที่สามารถทนโหลดได้สูง ๆ โดยไม่เกิดความร้อนมากเกินไป

ภาพที่ 15

แสดงลักษณะของสายที่ใช้กับเครื่องกำลังต่าง ๆ

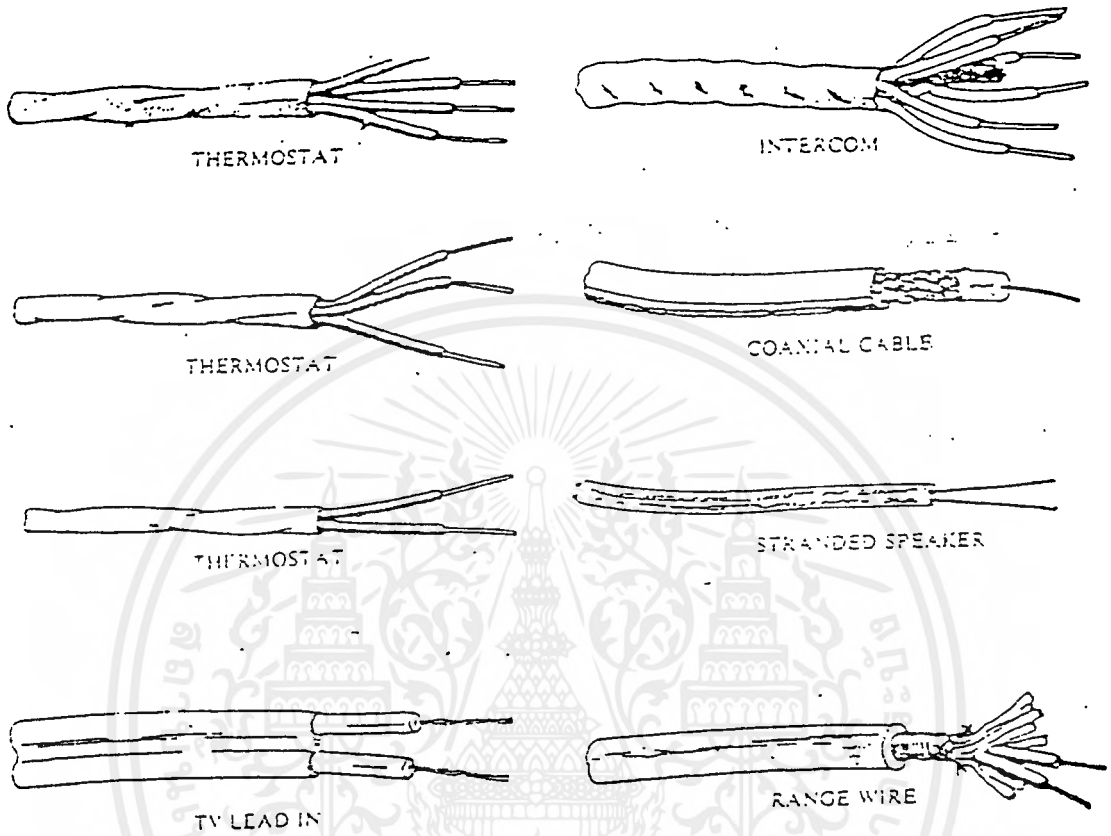


2.9.4.4 สายชนิดอื่น ๆ การใช้งานสายไฟฟ้านั้นนอกเหนือจากเกี่ยวข้องกับสายไฟฟ้าทั่ว ๆ ไปแล้ว บางครั้งอาจต้องทำงานเกี่ยวกับสาย ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16

แสดงลักษณะของสายชนิดอื่น ๆ



2.9.5 วัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

การนำสายไฟฟ้ามาใช้งานควรเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ได้มาตรฐาน โดยอาจเลือกใช้แบบที่ผลิตในประเทศก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ของ ต่างประเทศเพราะนอกจากราคาแพงแล้ว บางครั้งหากเกิดการเสียหาย อะไหล่เปลี่ยนใหม่เพราะนอกจากราคาแพงแล้ว บางครั้งหากเกิดการเสียหายก็ อาจหาอะไหล่เปลี่ยนใหม่ไม่ได้อีกด้วย

ปัจจุบันวัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าเป็นจำนวนมากน้อยที่สามารถ ผลิตได้เอง มีคุณภาพมาตรฐาน โดยการรับรองของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (ส.ม.อ.) หรือกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีเครื่องหมายประทับบอก ให้ทราบที่ผลิตภัณฑ์ เช่น สายไฟฟ้าสวิทช์ เต้าเสียบ สตาร์ทเตอร์ หลอด ปล่อยเรสเซนต์ บาลลาสต์และอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของสายไฟ	ประเภทงานที่ใช้
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว จนวนหุ้มพีวีซี	เดินสายสำหรับการติดตั้งไฟฟ้า ทั่วไปที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว จนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกหุ้มข้างนอกอีกชั้น มีสายที่เป็น สายดินอยู่ภายในซึ่งทำขึ้นตามมาตรฐาน อเมริกัน	เดินสายสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้า ทั่วไปที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์ และที่มีสายดิน
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว จนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซีหุ้มข้างนอกอีกชั้น บางกรณี จะมีแผ่นเหล็กหุ้มอยู่ภายในเป็นเกราะ อีกชั้นหนึ่ง	ใช้ฝังดินได้โดยไม่ต้องร้อยท่อ สำหรับการใช้งานที่มีแรงดันไม่ เกิน 600 โวลต์
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว จนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซี หุ้มข้างนอกอีกชั้นหนึ่ง มี สายดินอยู่รอบนอกได้เปลือก	ใช้ฝังดินได้โดยไม่ต้องร้อยท่อ สำหรับการใช้งานที่มีแรงดันไม่ เกิน 600 โวลต์
เส้นลวดทองแดงรัดแข็งแกนกลางเป็น เหล็กชุบสังกะสี	สำหรับเดินสายแรงสูงที่มีช่วง ยาว เนื่องจากเหล็กแกนกลาง ช่วยยับยั้งแรงดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

แสดงชนิดของสายไฟและการใช้งาน

โครงสร้างของสายไฟ	ประเภทของงานที่ใช้
<p>เส้นลวดอลูมิเนียม ฉนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซีหุ้มข้างนอกอีกหนึ่งชั้น</p> <p>เส้นลวดทองแดงบอบแล้ว ฉนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซีหุ้ม ข้างนอกอีก 1 ชั้น</p> <p>ระหว่างสายแต่ละเส้นจะมี เชือก กระสอบใส่อยู่ด้วย</p>	<p>ใช้กับงานที่แรงดันไม่เกิน 600 โวลต์ และสามารถฝังดินได้โดย ไม่ต้องร้อยท่อสำหรับสายคอนโทรล ซึ่งมีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์</p>
<p>เส้นลวดทองแดงฝอยบอบแล้ว ฉนวนหุ้มพีวีซี</p>	<p>สายอ่อนสำหรับ เครื่องไฟฟ้าทั่วไป ที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์</p>
<p>เส้นลวดทองแดงฝอยบอบแล้ว ฉนวนหุ้มพีวีซี</p>	<p>สำหรับเดินสายแรงต่ำในรถยนต์</p>
<p>เส้นลวดทองแดงฝอยบอบแล้ว ฉนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซีหุ้ม ข้างนอกอีก 1 ชั้น</p>	<p>ใช้สำหรับเดินสายแรงสูงในรถยนต์</p>
<p>เส้นลวดทองแดงบอบแล้ว ฉนวนหุ้ม โพลีเอทิลีน</p> <p>เส้นลวดดีเกลือขย เปลือย เส้นลวด ดีเกลือขย เปลือย</p>	<p>ใช้สำหรับสายอากาศเครื่องรับ โทรทัศน์</p> <p>ใช้สำหรับเดินสายแรงสูง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12


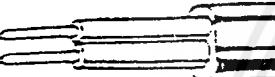
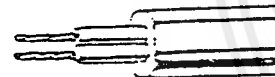




ตารางแสดงจำนวนกระแสสูงสุดที่ยอมให้ใช้ได้กับสายไฟขนาดต่าง ที่อุณหภูมิ 40 C

ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)		กระแสสูงสุดสำหรับสาย หุ้มเดินในอากาศ (แอมแปร์)		กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้มเดินในท่อ ในเพดาน ในผนัง ในราง หรือสาย หลายแกนและใช้สายไม่เกิน 3 เส้น (แอมแปร์)	
สาย ทองแดง	สาย อลูมิเนียม	60 ซี.	75 ซี.	60 ซี.	75 ซี.
0.5	-	7	7	4	4
1	-	10	10	6	6
1.5	-	13	13	8	8
2.5	-	18	19	14	15
4	-	24	27	19	21
6	-	35	41	27	30
10	16	53	66	37	45
16	25	72	94	49	63
25	35	96	122	63	84
35	50	120	152	78	104
50	70	152	194	94	129
70	95	191	241	122	159
95	120	233	295	147	190
120	150	270	304	170	220
150	185	300	356	192	228
185	240	-	430	-	260
240	300	-	478	-	292
300	400	-	552	-	336
400	500	-	652	-	392
500	625	-	748	-	436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

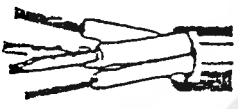

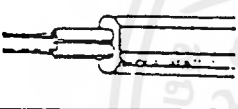
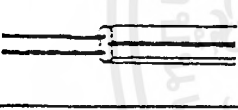
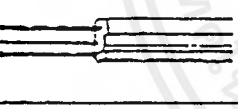

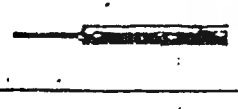
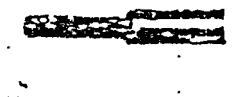
แสดงชนิดและคุณสมบัติของสายไฟ

	TYPE LETTER	VOLTAGE RATING	MAX. CONDUCTOR TEMP	STANDARD	ใช้กับงาน
	IV	250V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับงานทั่วไปในที่แห้งและที่เปียก
	HIV		75°C		
	TW	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับงานทั่วไปในที่แห้งและที่เปียก
	THW		75°C		
	VAF	250V	60°C	TIS 11-2518	ใช้เคเบิ้ลเคาะขึง
	HVAF		75°C		
	VAF-G	250V	60°C	TIS 11-2518	ใช้เคเบิ้ลเคาะขึงและมีกราวด์
	HVAF-G		75°C		
	VVF	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้เคเบิ้ลเคาะขึง
	Type B		75°C		
	NM	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้เคเบิ้ลเคาะขึงและมีกราวด์
	Type B-G		75°C		
	NYN	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับงานยังกินหรือใช้หอ
	Type C		75°C		
	NYN-N	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับงานยังกินหรือโรงงาน ร้อยท่อในระบบ 5 เฟส
	Type C-N		75°C		
	NYN-G	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับงานยังกินหรือ ร้อยท่อพร้อมกราวด์
	Type C-G		75°C		
	VCT	750V	60°C	TIS 11-2518	ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปียก
	HVCT		75°C		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

แสดงชนิดและคุณสมบัติการใช้งานของสาย

	แบบ	แรงดันไฟฟ้า ไม่เกิน	อุณหภูมิ ขดลวด ไม่เกิน	การใช้งาน
	VCT	250V	60°C	ใช้สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าต่ำ
	HVCT		75°C	
	VCT-G	250V	60°C	เช่นเดียวกับ VCT
	HVCT-G		75°C	
	YAFF	250V	60°C	
	HVAFF		75°C	
	YFF	250V	60°C	เช่นเดียวกับ VCT แต่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ที่มีขนาดต่ำกว่า
	HVFF		75°C	
	YEF-G	250V	60°C	
	HVFF-G		75°C	
	YTF	250V	60°C	
	HYTF		75°C	
	YSF	250V	60°C	ใช้กับเครื่องใช้เครื่องใช้
	HVSF		75°C	
	TIS-AY	LOW	60°C	ใช้สำหรับหม้อไฟฟ้าขนาดใหญ่ เช่น เตาหุงต้ม
	IIS-AY	LOW	60°C	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.6 ขนาดของสาย

ขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้กันตามบ้านมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งมีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่สำหรับโหลดสูง ๆ โลหะที่ใช้เป็นสื่อ นำไฟฟ้าของสายไฟฟ้าโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ

- ก. ทองแดง ซึ่งมีเนื้อทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 ส่วนใน 100
- ข. อลูมิเนียม ซึ่งมีเนื้ออลูมิเนียมบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.3 ส่วนใน 100

ตารางที่ 15

แสดงพิกัดกระแสสูงสุดสำหรับสายไฟฟ้าขนาดต่าง ๆ

ขนาดพื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)		กระแสสูงสุดสำหรับสายหุ้ม เดินในอาคาร หรือ ในท่อ (แอมแปร์)
สายทองแดง	สายอลูมิเนียม	
0.5	-	3
1.0	-	6
1.5	-	8
2.5	-	12
4.0	-	16
6.0	-	22
10.0	16.0	30
25.0	25.0	50
16.0	35.0	64
35.0	50.0	79
50.0	70.0	102
70.0	95.0	121
95.0	120.0	150
120.0	150.0	170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

แสดงประเภทชนิดของสายไฟขนาด และการนำไปใช้งาน

แบบสาย	โครงสร้าง	การนำไปใช้งาน
VFF	ง ข	การเดินเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า มีแรงดันไม่เกิน 250 โวลต์
VTF		
AV	ง ข	ใช้เดินสายแรงต่ำในรถยนต์
VCT	ง ข	เป็นสายอ่อนใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มักจะเคลื่อนที่ไปมา เช่น พัดลมไฟฟ้า
NYN	ก ข ค	ใช้ฝังดินโดยตรง สำหรับการใช้งานที่มีแรงดันไม่เกิน 750 โวลต์ โดยไม่ต้องใส่ในท่อเหล็กหุ้มอยู่ภายในเป็นเกราะอีกชั้นหนึ่งสำหรับกรณีพิเศษ
NYCY	ก ข ค จ	ลักษณะการนำไปใช้งานเช่นเดียวกับ
AAC	จ ก	ใช้สำหรับเดินสายแรงสูงที่มีช่วงยาวได้มากกว่าชนิดเพราะมีความต้านแรงดึงสูงมากกว่า
ACSR	ช ข หรือ ฎ	ใช้เดินสายแรงต่ำเพื่อจ่ายไฟฟ้าภายนอกอาคารแรงดัน 750 โวลต์
AW	ช ข ค	ใช้ฝังดินโดยตรงโดยไม่ต้องฝังท่อโลหะ ใช้กับแรงดันไม่เกิน 750 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 หลอดฟลูออเรสเซนต์ทั่วไป

การดูดติดของหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้นอาศัยการปล่อยประจุไฟฟ้าระหว่างขั้วหัวและขั้วท้ายของอิเล็กโทรด ภายในหลอดแก้วที่บรรจุด้วยก๊าซอาร์กอนและไอปรอทซึ่งมีความดันไอต่ำ ขณะที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะเกิดการปล่อยประจุในก๊าซ (GAS DISCHARGE) การปล่อยประจุในก๊าซดังกล่าวจะทำให้เกิดรังสีอัลตราไวโอเล็ต (แสงเหนือม่วง) รังสีอัลตราไวโอเล็ตนี้ถูกปล่อยออกมาจากขั้วอิเล็กโทรดและถูกเร่งด้วยสนามไฟฟ้า ในขณะที่เดียวกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตมีความยาวคลื่น 253.7 nm. ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้

ตารางที่ 17

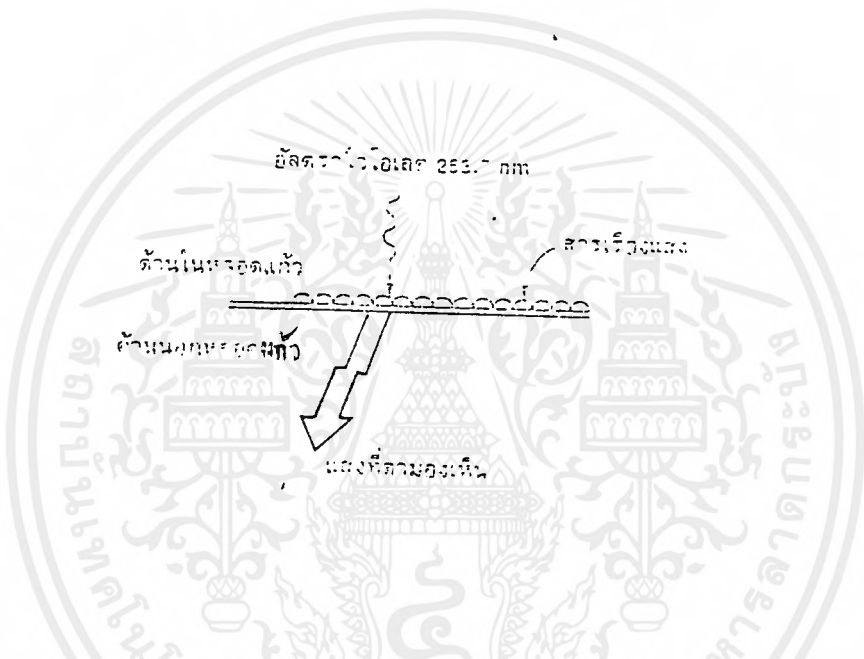
ตารางแสดงแถบความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
และกราฟมาตรฐานผลตอบสนองแถบสีของแสงคือตา

แถบสีของแสง	ความยาวคลื่น (nm)	กราฟมาตรฐานผลตอบสนองแถบสีของแสงคือตา
อัลตราไวโอเล็ต(เหนือม่วง)	253.7	ขระสิทธิ์ภาพแถบสีคือตา
ม่วงคราม	380-420	
น้ำเงิน	420-440	
เขียว	440-490	
เหลือง	490-560	
แดง	560-630	
อินฟราเรด(ไต้แกม)	630-760	1000

รังสีอัลตราไวโอเลตนี้จะไปกระตุ้นสารเรืองแสง (PHOSPHOR) ที่ฉาบไว้ด้านในของหลอดแก้วซึ่งจะเปล่งแสงในช่วงที่ตามองเห็นออกเป็นสีแสงต่างๆ นั้นขึ้นอยู่กับสารเรืองแสง ดังภาพที่

ภาพที่ 17

ภาพแสดงรังสีอัลตราไวโอเลตทำการกระตุ้นสารเรืองแสงที่ฉาบอยู่ด้านในหลอด



ส่วนหัวอิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ปลดปล่อยอิเล็กตรอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. หัวแคโทดร้อน จะทำด้วยขดลวดทังสเตน นอกจากนี้ยังฉาบด้วยสารแบบเรียมออกไซด์ สตรอนเทียมออกไซด์ และแคลเซียมออกไซด์ทำหน้าที่ปลดปล่อยอิเล็กตรอน เมื่อได้รับความร้อนที่จุดทำงานประมาณ 900 C

2. หัวแคโทดเย็น การปลดปล่อยอิเล็กตรอนของหัวแคโทดเย็นนี้จำเป็นต้องใช้ไฟแรงสูงที่จุดทำงานเมื่ออุณหภูมิประมาณ 150 C หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดหัวแคโทดเย็นนี้ให้ประสิทธิภาพต่ำ โดยทั่วไปจะสร้างให้ยาวและตัดให้สวยงามตามความต้องการด้วยสถาปัตยกรรมมากกว่าที่จะใช้เพื่องานให้แสงสว่างซึ่งจะไม่กล่าวรายละเอียดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.1 รูปร่างหลอดแก้ว ขั้วหลอดและขั้วรับหลอด รูปร่างของหลอดแก้วจัดขั้วไว้มีด้วยกัน 4 แบบคือ

แบบหลอดแก้วยาวตรง (T:TUBULAR)

แบบวงกลม (CIRCLINE)

แบบตัวยู (U-SHAPE)

แบบทรงกะทัดรัด (COMPACT)

ภาพที่ 18

ภาพแสดงรูปร่างหลอดแก้วของหลอดฟลูออเรสเซนต์



ส่วนขั้วหลอดและขั้วรับหลอดนั้นมีอยู่ด้วยกัน 6 แบบคือ

แบบพินเดี่ยว (SINGLE PIN)

แบบพินคู่ (BIPIN)

แบบสี่พิน (4-PIN)

แบบพินคู่ปลายเดี่ยว (SINGLE ENDED BIPIN)

แบบหน้าสัมผัสคู่ซ้อน (RECESSED DOUBLE CONTACT)

แบบเกลียวเหมือนหลอดไส้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.2 สีและการกระจายพลังงานทางสเปกตรัม การกระจายแสงสีทางสเปกตรัมของหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้นประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการกระจายพลังงานที่เรียบร้อยแล้วต่อเนื่อง ซึ่งได้จากการเปล่งแสงของสารเรืองแสง และส่วนที่สองเป็นพลังงานแถบแคบ ๆ ที่เกิดจากการปลดปล่อยพลังงานแสงของไอปรอท โดยมีความยาวคลื่น 365, 404.7, 435.8, 546.1 และ 578 nm ดังนั้นส่วนที่เกิดจากการเปล่งแสงของสารเรืองแสงจะสามารถเปลี่ยนแปลงให้มีสีอื่นต่าง ๆ เช่น สีขาว สีน้ำเงิน สีเขียว สีทอง สีชมพู สีแดง หรือสีอื่น ๆ ได้จากการใช้สารเรืองแสงแตกต่างกันดังนี้

สีขาว	ใช้สารเรืองแสง	แคลเซียมฮาโลฟอสเฟอรั
สีชมพู	ใช้สารเรืองแสง	แคลเซียมบอเรต
สีส้ม	ใช้สารเรืองแสง	สตรอนเตียมอโทฟอสเฟต
สีน้ำเงิน	ใช้สารเรืองแสง	แคลเซียมทังสเตต
สีแดง	ใช้สารเรืองแสง	แมกนีเซียมเอามาเนต
สีขาบน้ำเงิน	ใช้สารเรืองแสง	แมกนีเซียมทังสเตต
สีเขียว	ใช้สารเรืองแสง	ซิงก์ซิลิเกต
สีเขียวอ่อน	ใช้สารเรืองแสง	สตรอนเตียมฮาโลฟอสเฟต

สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สีอื่นต่าง ๆ นี้ ขณะที่ยังไม่ได้เปิดใช้งานสีของหลอดก็ยังเป็นสีขาวขุ่นเหมือนหลอดสีขาวทั่ว ๆ ไป ยกเว้นหลอดชนิดที่ให้สีน้ำเงิน สีทอง และสีแดงหลอดเหล่านี้จะฉาบเม็ดสีเอาไว้ภายในหลอดแก้วก่อนที่จะเคลือบสารเรืองแสงอีกชั้นหนึ่ง สำหรับหลอดแสงสีขาวยังมีการปรับปรุงส่วนผสมของสารเรืองแสงสีขาวคือ คูลไวต์ เดอลุกซ์คูลไวท์ วอร์มไวต์ เดอลุกซ์วอร์มไวต์ ไวต์ และเดไลต์

ตารางที่ 18

ตารางแสดงความแตกต่างของแสงสีขาวยในการนำไปใช้กับงานต่าง ๆ

ชื่อ	ดัชนีความถูกต้อง ของสี (CRI)	รหัสของสี			การนำไปใช้งาน
		ฟิลิปส์	ออสแรม	วีลวานี	
คูลไวท์	65	33	20	CW	ใช้กับสำนักงาน โรงงาน อาคารพาณิชย์ และในงานที่ต้องการเน้นความรู้สึกเย็นสบาย ให้แสงเย็นธรรมชาติแก่ภายนอกอาคาร
คูลไวท์ เดอลุกซ์	85	84	21	CW*184	นำไปใช้เช่นเดียวกับคูลไวท์ และให้ส่วนผสมสีแดงเพิ่มขึ้น ทำให้แสงสีม่วงดูเพิ่มความประทับใจสูง ค่าดัชนีบอกความถูกต้องของสีดีมาก
วอร์มไวท์	52	29	30	WW	เหมาะสมกับงานที่ต้องการเน้นความรู้สึกอบอุ่น ให้สีคล้ายๆ หลอดไส้ สามารถใช้ร่วมกับหลอดไส้ ทำให้ดูสดใสขึ้นเมื่อขึ้นงานเป็นสีแดง และสีเหลือง ส่วนสีน้ำเงินจะจางลง
วอร์มไวท์ เดอลุกซ์	85	83	31	WW*183	นำไปใช้เช่นเดียวกับวอร์มไวท์ สีของแสงออกไปทางเหลืองแดง เหมาะกับสถานที่ที่ต้องการความรู้สึกอบอุ่นนุ่มนวล และช่วยทำให้สิ่งของรอบข้างแลดูสวยงาม เช่น ที่อยู่อาศัย และอาคารพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.3 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดชั่วแควโครตร้อน

หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดชั่วแควโครตร้อน สามารถแบ่งออกเป็น

3 ชนิดด้วยกันคือ

1. ชนิดพรีฮีต (PREHEAT)
2. ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท (INSTANT START)
3. ชนิดแรพิดสตาร์ท (RAPID START)

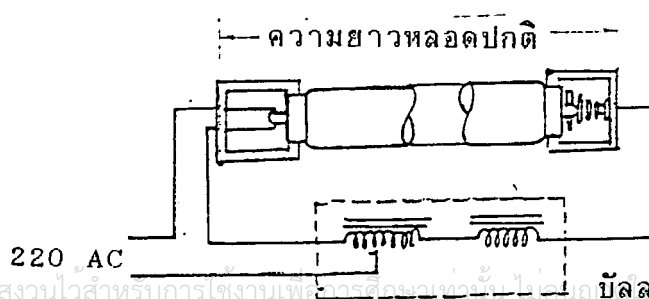
2.10.3.1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดพรีฮีต เป็นหลอดที่ผลิตจำหน่ายเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2481 หลอดชนิดนี้จะจุดติดได้ต้องทำการเผาไส้หลอดให้ร้อนเสียก่อนจึงจำเป็นต้องมีสตาร์ทเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องมีบัลลาสต์ทำหน้าที่สร้างไฟแรงสูงและจำกัดกำลังงานไฟฟ้า

ส่วนแสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดพรีฮีต ข้อเสียของหลอดชนิดนี้คือมีการกะพริบก่อนที่หลอดจะติด เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งในการเผาไส้หลอด

2.10.3.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท หรือบางทีเรียกหลอดชนิดนี้ว่า สลิมไลน์ (SLIMLINE) หลอดชนิดนี้เป็นการพัฒนาจากหลอดชนิดพรีฮีตในปี พ.ศ. 2487 ใช้เวลาในการจุดติดรวดเร็วมากและไม่มีการกะพริบไม่ต้องเผาไส้หลอดให้ร้อน ไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์ ทำหน้าที่เหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้วอิเล็กโทรดทั้งสองข้าง พอที่จะทำให้เกิดการปลดปล่อยลำอิเล็กตรอนให้หลอดติดทันที

ภาพที่ 19

ภาพแสดงการต่อวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อประโยชน์ของหน่วยงาน ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต บัลลาสต์ ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19
ค่าสัมฤทธิ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ชนิดฟอสฟอโรสีชนิดแบบ
หลอดแก้วยาว

วันที่	ขนาดหลอด (mm)		อุณหภูมิสี (K)	รหัสสี		ดัชนีบอกความถูกต้องของสี (CRI)	พื้นที่แสงสว่าง (lm)	กำลังสูญเสียที่โหลด (W)	ประสิทธิภาพแสงสว่าง (lm/W)		อายุการใช้งาน (h)
	ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง		ชนิด	ความยาว (mm)				เฉพาะหลอด	หลอดรวมกับหลอด	
4	150	15-16	2900	30	WW	52	140	2	35	23	6000
		4100	20	CW	65	140	2	35	23		
6	225	15-16	2900	30	WW	52	280	2	47	35	7500
		4100	20	CW	65	280	2	47	35		
8	300	15-16	2900	30	WW	52	410	2	61	41	7500
		4100	20	CW	65	410	51		41		
10	300	15-16	3000	31	WWX183	85	450	2	58	45	7500
		4000	21	CWX184	85	450	58		45		
13	525	15-16	2900	30	WW	52	930	5	72	51	7500
		4100	20	CW	65	930	72		51		
15	525	15-16	3000	31	WWX183	85	1000	5	77	55	7500
		4000	21	CWX184	85	1000	77		55		
แบบประหยัดพลังงาน	600	26	2900	30	WW	52	1200	9	67	44	7500
		4100	20	CW	65	1200	67		44		
15	600	26	3400	35	W	77	1200	9	63	35	7500
		6500	10	D	94	800	45 ^a		29		
15	600	26	7500	57	DX157	94	800	9	81	53	7500
		3000	31	WWX183	85	1450	81		53		
15	600	26	4000	31	CWX184	85	1450	9	81	53	7500
		3000	31	WWX183	85	1450	81		53		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19
ค่าพิกัดแสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดพรีซีดแบบ

หลอดแก้วยาว (ต่อ)

ชนิด	ขนาดหลอด(mm)		อุณหภูมิ สีของแสง (K)	รหัสสี			ดัชนีบอก ความถูกต้องของสี (CRI)	พิกัด แสงสว่าง (lm)	กำลัง ไฟฟ้า (W)	ประสิทธิภาพแสงสว่าง (lm/W)		อายุ การใช้งาน (h)
	ทว	มย		ชนิดสี	ชนิด	ชนิด				เฉพาะหลอด	หลอดรวมที่เสถียร	
20	600	36	2900	WW	30	29	52	1200	9	60	41	7500
			4100	CW	20	33	65	1200	9	60	41	
			6500	D	10	54	77	1030	35	52	35	
36	1200	26	2900	WW	30	29	52	3100	10	66	67	15000
			4100	CW	20	33	65	3100		66	67	
			3400	W	23	35	87	3100		66	67	
			6500	D	10	54	77	2500		69	54	
			7500	DX157	19	57	94	2000		56 ^M	43	
40	1200	36	3000	WWX103	31	63	65	3450	10	95	75	15000
			4000	CWX104	21	64	85	3450		95	75	
			2900	WW	30	29	52	3100		78	62	
58	1500	26	4100	CW	20	33	65	3100	10	78	62	15000
			6600	D	10	54	77	2600		56	52	
			2900	WW	30	29	52	5000		66	70	
			4100	CW	20	33	65	5000		66	70	
			3400	W	23	35	87	5000		66	70	
58	1500	26	6500	D	10	54	77	3900	12.5	67	55	15000
			7500	DX157	19	57	94	3300		57 ^M	46	
			3000	WWX103	31	63	85	5400		93	75	
58	1500	26	4000	CWX104	21	64	85	5400	12.5	93	75	15000
			2900	WW	30	29	52	5000		66	70	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าผลิตภัณฑ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออโรสเซสเซนต์ชนิดฟอสฟอเรสเซนต์แบบ

หลอดแก้วยาว (ต่อ)

ชนิด	ขนาดหลอด (mm)		อุณหภูมิ สีที่มองเห็น (K)	รหัสสี		ระดับเกณฑ์ ความเยือก (CRI)	ผลิตภัณฑ์ แสงสว่าง (lm)	กำลัง สูญเสีย วัตต์ (W)	ประสิทธิภาพแสงสว่าง (lm/W)		อายุ การใช้งาน (h)
	ความยาว	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง		สี อุ่น	สี เย็น				รวม	ของ หลอด	
635	1500	38	2900	30	WW	52	4950	76	63	63	15000
			4100	20	CW	63	4950	76	63	63	
			6500	10	D	77	4120	63	63	63	

* ที่ไม่ระบุที่ติดหลังงานนี้เองจากที่หลอดที่ปรับปรุงดัชนีความเยือกของสีถึง 94 ทำให้สูญเสียพลังงานมาก

** WW = วัตต์ขาว (warm white) CWX = วัตต์เย็น (cool white deluxe)

WWX = วัตต์เย็นพิเศษ (warm white deluxe) D = วัตต์เย็น (daylight)

W = วัตต์ (white) DX = วัตต์เย็นพิเศษ (daylight deluxe)

CW = วัตต์เย็น (cool white)

สำหรับข้าวอิเล็กทรอนิกส์เนื่องจากไม่ต้องการอุ่นไส้หลอดข้าวหลอดจึงเป็นแบบพินเดี่ยว ยกเว้นขนาด 40W ข้าวหลอดเป็นแบบพินคู่แต่มีการเชื่อมต่อกันอยู่ภายในจึงทำหน้าที่เหมือนกับข้าวหลอดแบบพินเดี่ยว สำหรับแสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออโรสเซนส์ชนิดอินสแตนต์สตาร์ทแบบหลอดแก้วยาว

ตารางที่ 20

ตารางแสดงค่าฟลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออโรสเซนส์ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท

วัตต์	ความยาว (mm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm)	รหัสสี			ฟลักซ์แสงสว่าง (lm)	ประสิทธิภาพแสงสว่างเฉพาะหลอด (lm/W)	อายุการใช้งาน (h)
			ฟิลิปส์	ออสมรัม	ซิลวาเนีย			
15	450	38	33	20	CW	750	50	7500
20	600	38	29	30	WW	1080	54	7500
			33	20	CW	1060	53	
25	1000	19	29	30	WW	1900	76	7500
			33	20	CW	1850	74	
			54	10	D	1570	63	
38	1500	19	29	30	WW	3050	80	7500
			33	20	CW	3000	79	
			54	10	D	2550	67	
	1800	26	29	30	WW	3050	80	
			33	20	CW	3090	81	
			54	10	D	2650	70	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19

ตารางแสดงค่าฟลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท (ต่อ)

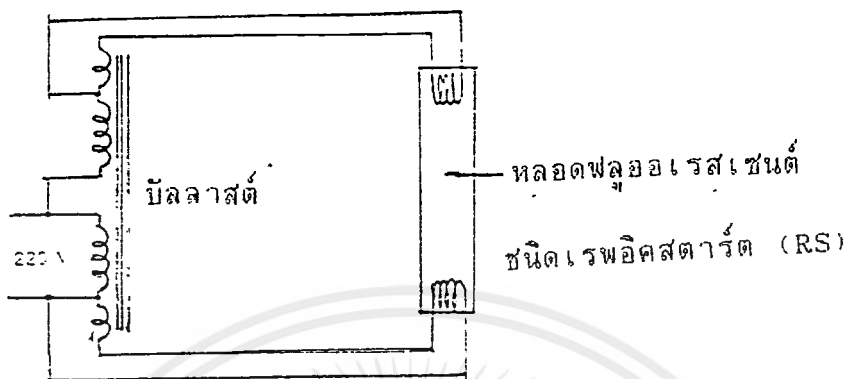
วัตต์	ความยาว (mm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm)	รหัสสี			ฟลักซ์แสงสว่าง (lm)	ประสิทธิภาพแสงสว่างเฉพาะหลอด (lm/W)	อายุการใช้งาน (h)
			ฟิลิปส์	ออสรัม	ซิลวาเนีย			
39	1200	38	29	30	WW	3000	77	9000
			33	20	CW	3000	77	
			54	10	D	2500	64	
65	1800	38	29	30	WW	4600	84	12000
			33	20	CW	4550	83	
			54	10	D	3800	69	
75	2400	38	29	30	WW	6300	84	12000
			33	20	CW	6300	84	
			54	10	D	5350	71	

2.10.3.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดแรพิดสตาร์ท ได้รับการผลิตใช้งานครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2495 เป็นหลอดที่สามารถจุดติดได้รวดเร็ว โดยไม่มีการกะพริบและไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ หลอดชนิดนี้ต้องใช้กับบัลลาสต์พิเศษ โดยจะมีชุดขดลวดในบัลลาสต์เผาไส้หลอดไว้ตลอดเวลา แต่แรงดันที่ช่วยจุดหลอดให้ติดน้อยกว่าหลอดชนิดอินสแตนต์สตาร์ท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20

ภาพแสดงการต่อวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดแรพิดสตาร์ท



ขดลวดเผาไส้หลอด

สำหรับขั้วอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเผาไส้หลอดจึงเป็นแบบพินคู่ หลอดชนิดนี้จะมีรหัสว่า RS กำกับอยู่ ส่วนแสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดแรพิดสตาร์ทแบบหลอดแก้วยาวแสดงไว้ในตารางนี้

ตารางที่ 20

ตารางแสดงค่าพิกัดแสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดแรพิดสตาร์ทแบบหลอดแก้วยาว

วัตต์	ความยาว (mm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm)	รหัสสี			ฟลักซ์แสงสว่าง (lm)	ประสิทธิภาพแสงสว่างเฉพาะหลอด (lm/W)	อายุการใช้งาน (h)
			ฟิลิปส์	ออสแรม	ซิลวาเนีย			
20W			29	30	WW	1150	58	
RS	600	38	33	20	CW	1150	58	8000
			54	10	D	1050	53	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21

ตารางแสดงค่าฟลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์

ชนิดบรรพอดสตาร์ทแบบหลอดแก้วขาว (ต่อ)

วัตต์	ความยาว (mm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm)	รหัสสี			ฟลักซ์แสงสว่าง (lm)	ประสิทธิภาพแสงสว่างเฉพาะหลอด (lm/W)	อายุการใช้งาน (h)
			ฟิลิปส์	ออสแรม	ซิลวาเนีย			
40W RS	1200	38	29	30	WW	3000	75	20000
			33	20	CW	3000	75	
			54	10	D	2500	63	
			57	19	DX*157	1850	46	
65W RS	1500	38	29	30	WW	4800	74	20000
			33	20	CW	4800	74	
			54	10	D	4000	62	
			57	19	DX*157	2850	44	
85W RS	2400	38	33	20	CW	7300	86	20000

นอกจากนี้หลอดชนิดนี้ได้ถูกออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้ได้แสงสว่าง

มากๆ อีก 2 ประเภทคือ ประเภทให้แสงมาก (HIGH OUTPUT : HO) และประเภทให้แสงมากที่สุด (VERY HIGH OUTPUT : VHO) โดยทั่วไปหลอดฟลูออเรสเซนต์จะใช้กระแสประมาณ 425 mA เท่านั้น และใช้กำลังงาน 10 W ต่อความยาว 1 ฟุต ส่วนประเภทให้แสงมากจะถูกออกแบบเป็นพิเศษให้ใช้กระแส 800 ถึง 1000 mA จะใช้กำลังงาน 14 W ต่อความยาว 1 ฟุต ส่วนประเภทให้แสงมากที่สุดถูกออกแบบให้ใช้กระแส 1500 mA คิดเป็นกำลังไฟฟ้าประมาณ 25 W ต่อความยาว 1 ฟุต หลอดชนิดนี้ถูกออกแบบให้สิ้นแต่กินกระแสไฟฟ้ามากและให้แสงมากจึงเหมาะสำหรับงานภายนอกอาคาร เช่น ไฟถนน หรือโคมฉายส่องอาคารที่ต้องการแสงมากใช้กับโคมสิ้นแต่วัตต์สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22

ตารางแสดงค่าฟลักซ์แสงสว่างและคุณสมบัติทางแสงของหลอดฟลูออโรเรสเซนต์

ชนิดแรพิดสตาร์ทแบบหลอดแก้วยาวประเภทให้แสงมาก (HO)

และให้แสงมากที่สุด (VHO)

วัตต์	ความยาว (mm)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (mm)	รหัสสี			ฟลักซ์ แสงสว่าง (lm)	ประสิทธิภาพแสง สว่างเฉพาะหลอด (lm/W)	อายุ การใช้งาน (h)
			ฟลูออโร	ออสมรัม	ซิลวาเนีย			
60W HO	1200	38	29	30	WW	4300	72	12000
			33	20	CW	4300	72	
			54	10	D	3600	60	
85W HO	1800	38	29	30	WW	6475	76	12000
			33	20	CW	6650	78	
			54	10	D	5450	64	
115 W VHO	1200	38	29	30	WW	6400	56	10000
			33	20	CW	6750	59	
			54	10	D	5600	49	
160 W VHO	1800	38	29	30	WW	10300	64	10000
			33	20	CW	10900	68	
			54	10	D	9400	59	
215 W VHO	2400	38	29	30	WW	14000	65	10000
			33	20	CW	15000	70	
			54	10	D	12400	58	

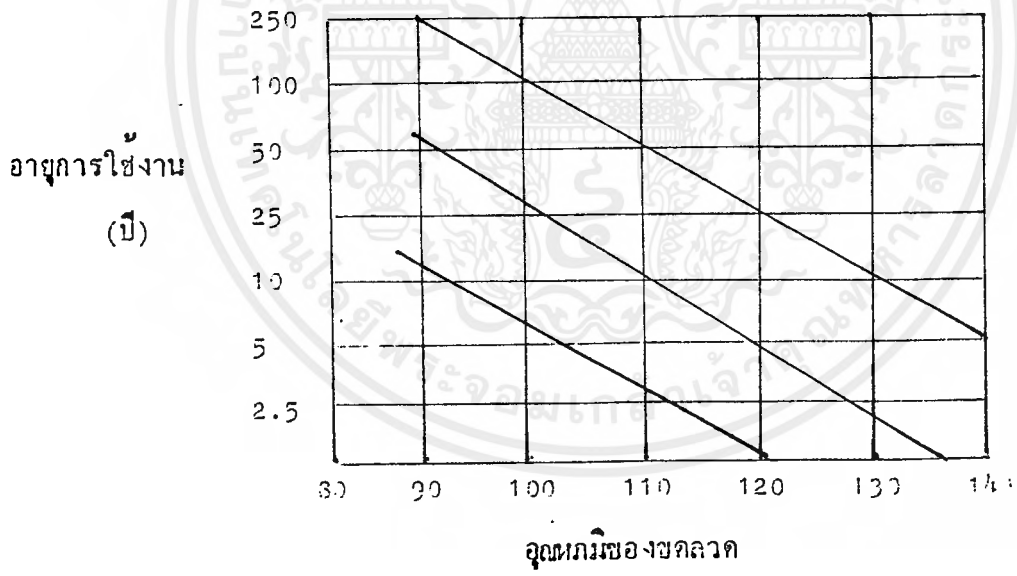
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.4 บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

บัลลาสต์มีหน้าที่สำคัญ 2 ประการคือ สร้างแรงดันสูงเพื่อจุดหลอดและควบคุมกำลังไฟฟ้าขณะที่หลอดทำงานปกติ การเลือกบัลลาสต์ต้องให้เหมาะสมกับชนิดของหลอด เช่น ชนิดพรีฮีต ชนิดอินสแตนต์สตาร์ท และชนิดแรพิดสตาร์ท บริษัทผู้ผลิตบัลลาสต์จำเป็นต้องผลิตให้ได้ตามมาตรฐานต่าง ๆ เช่น NEMA, IEC หรือมอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) นอกจากนี้บางบริษัทอาจออกแบบบัลลาสต์ด้วยวัสดุคุณภาพดี โดยที่ขดลวดสามารถรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 90, 105 และ 130 C ดังภาพที่

ภาพที่ 21

ภาพแสดงอุณหภูมิขดลวดบัลลาสต์ที่เพิ่มขึ้นต่ออายุการใช้งาน



ถ้าเป็นชนิด 130 C อายุการใช้งานของบัลลาสต์จะไม่ต่ำกว่า 10 ปี
ลนนวนหุ้มขดลวดที่ใช้เป็นชนิดพิเศษ สามารถทนอุณหภูมิได้สูงถึง 180 C ดังนั้น
บัลลาสต์ชนิดที่ขดลวดรับอุณหภูมิได้ 130 C จึงเหมาะสมกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่
ติดตั้งกับดวงโคมที่ระบายความร้อนยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

ตารางแสดงค่าพิกัดต่าง ๆ ของบัลลาสต์หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดพรีฮีต

(ก) บัลลาสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำ

หลอด	จำนวนหลอด	ขนาดบัลลาสต์ (W)	แรงดันปกติ (V)	เพาเวอร์แฟกเตอร์	กระแสเมน (A)		วงจรที่	ต่อคาปาซิเตอร์ชานาน*			กำลังสูญเสียบัลลาสต์ (W)
					ขณะเริ่มติด	ขณะใช้งาน		คาปาซิเตอร์		กระแสเมน (A)	
								F	V		
13W	1	13	220	0.47	0.23	0.17	1	1.0	250	0.10	6.0
18, 20W	1	20	220	0.35	0.42	0.37	1	4.7	250	0.15	9.0
	2	40	220	0.50	0.58	0.42	2	4.2	250	0.25	10.0
30, 40W	1	40	220	0.50	0.60	0.43	1	4.2	250	0.25	10.0
58, 65W	1	65	220	0.50	0.95	0.67	1	6.5	250	0.39	12.50

(ข) บัลลาสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์สูง (COS * > 0.90) ด้วยวงจรจำกัดการกะพริบ

หลอด	จำนวนหลอด	แรงดันปกติ (A)	ขนาดบัลลาสต์และคาปาซิเตอร์	กระแสเมนขณะใช้งาน** (A)	วงจรที่	กำลังสูญเสียบัลลาสต์ (W)
18, 20W	2	220	40W + 3.4 F 420V	0.28	3	10.00
	4	220	40W + 3.4 F 420V	0.48	4	16.50
36, 40W	2	220	40W + 3.6 F 420V	0.48	3	16.50
58, 65W	2	220	65W + 5.7 F 420V	0.75	3	20.00

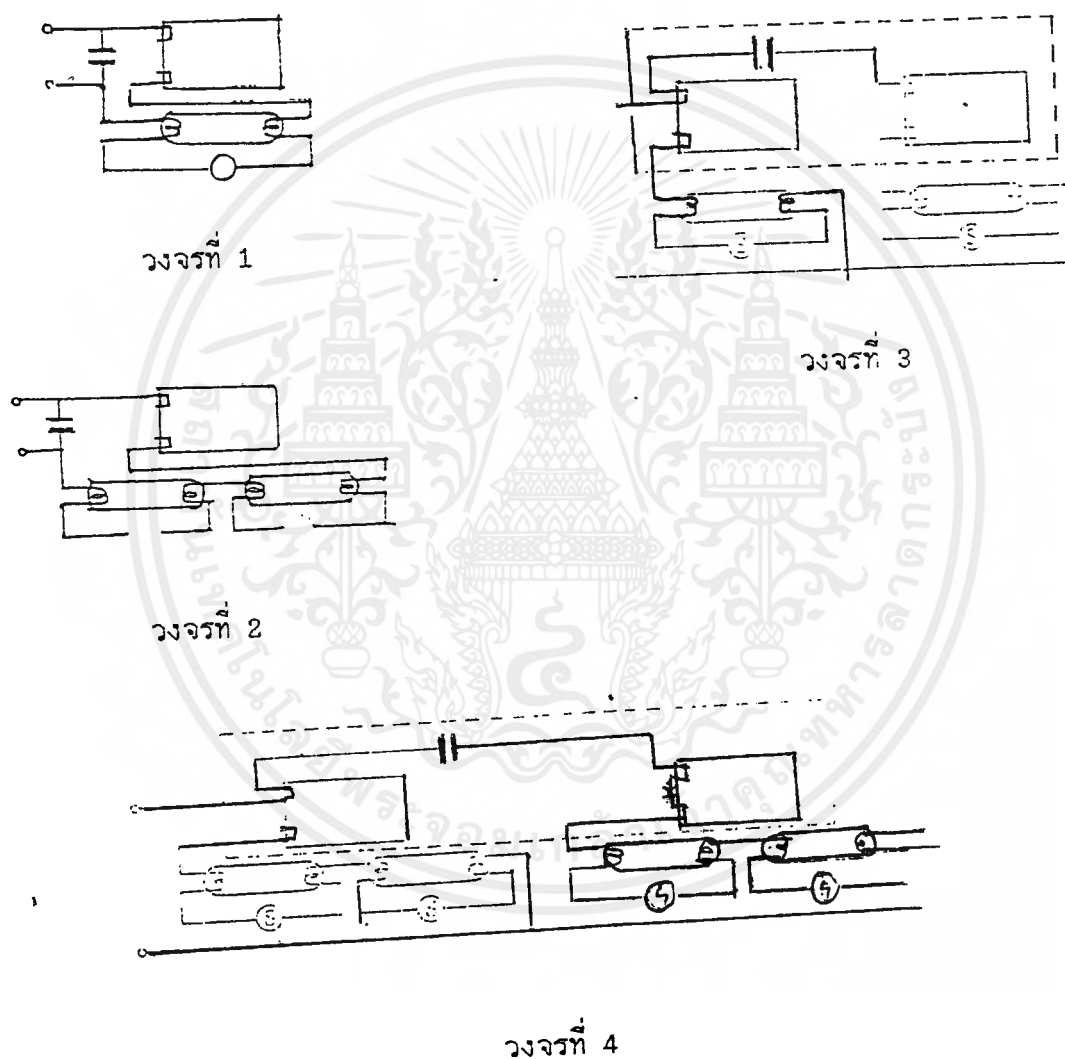
* ปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ (COS * >+ 0.85) โดยต่อคาปาซิเตอร์ชานานกับเมน

** กระแสเมนขณะเริ่มติดจะน้อยกว่ากระแสเมนขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22

ภาพแสดงวงจรการต่อสาย

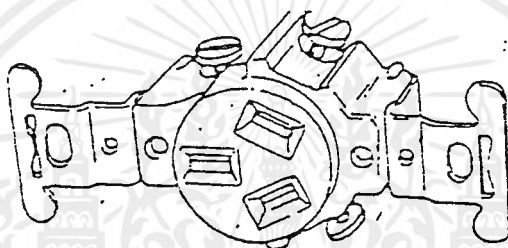


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5.2 เต้าเสียบสำหรับไฟสามสาย เต้าเสียบแบบนี้ช่วยให้
เกิดความสะดวกในการเสียบเข้าและถอดออกของเครื่องอุปกรณ์
ประเภทเครื่องอบขนม เต้าหุงต้มไฟฟ้า และอื่น ๆ

ภาพที่ 25

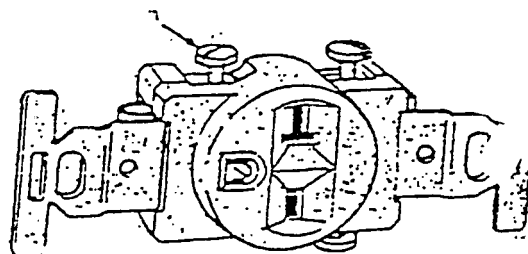
ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบสำหรับไฟสามสาย



2.10.5.3 เต้าเสียบเตี้ย มีขั้วต่อลูกเสียบแนวนอนและแนวตั้ง
พร้อมขั้วสายดินรูปตัวยู และมีขั้วสี่เหลี่ยมสำหรับต่อสายดิน มักใช้กับเครื่องมือที่ต้อง
ใช้กำลังสูง และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่

ภาพที่ 26

ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบมีขั้วต่อลูกเสียบแนวนอน
และแนวตั้ง พร้อมขั้วสายดินรูปตัวยู



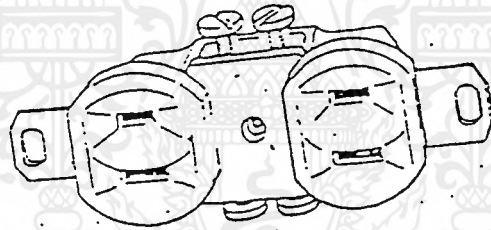
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5 แผงเต้าเสียบ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางที่จะนำ
โคมไฟถ่ายภาพแต่ละดวงมาทำการยึดต่อ ซึ่งมีส่วนที่สำคัญ คือ เต้าเสียบ เป็น
อุปกรณ์ทางไฟฟ้าอย่างหนึ่งที่ใช้สำหรับยึดต่อกับลูกเสียบจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ
เช่น โคมไฟ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น ซึ่งมีอยู่ด้วยกันมากมายหลายรูปแบบซึ่ง
สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ

2.10.5.1 เต้าเสียบแบบดuple็กซ์ (DUPLEx) เป็นเต้าเสียบชนิด
ไม่มีขั้วต่อสายดิน ขั้วลูกเสียบจะขนานกันในแนวนอน ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

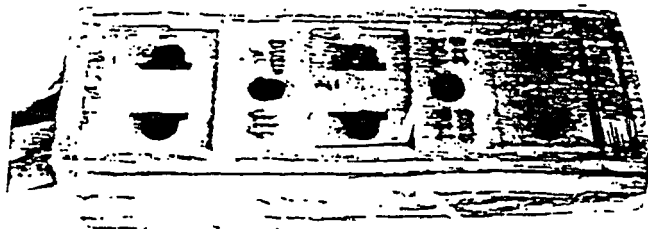
ภาพที่ 23

ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบดuple็กซ์



ภาพที่ 24

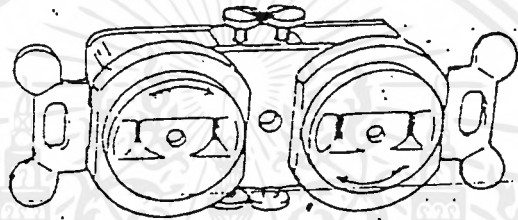
ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบดuple็กซ์ ชนิดไม่มีขั้วต่อสายดิน
แบบที่นิยมใช้กันทั่วไปในอาคาร ซึ่งสามารถใช้กับลูกเสียบชนิดขากลม และขาแบน



2.10.5.4 เต้าเสียบแบบมีฝาหมุน เป็นเต้าเสียบที่ใช้ป้องกันอันตราย สำหรับเด็กเล็กที่อาจเอาชิ้นโลหะใด ๆ แหย่เข้าไปในรูของเต้าเสียบได้ เต้าเสียบแบบนี้มีฝาหมุนปิดรูเต้าเสียบไว้ทันทีที่ตั้งปลั๊กออกจึงสะดวกในการติดตั้งที่จำเป็นต้องติดเต้า ๆ

ภาพที่ 27

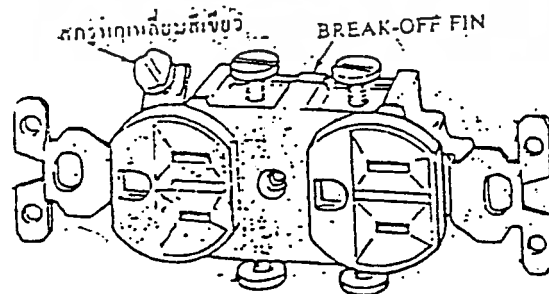
ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบมีฝาหมุนปิด



2.10.5.5 เต้าเสียบแบบดูลักษณะ ชนิตมีหัวสกรูหกเหลี่ยมสี่เหลี่ยมพิเศษ อยู่ตัวหนึ่งสำหรับต่อสายดิน

ภาพที่ 28

ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบแบบดูลักษณะ ชนิตมีหัวสกรูหกเหลี่ยมสี่เหลี่ยมพิเศษ สำหรับต่อสายดิน

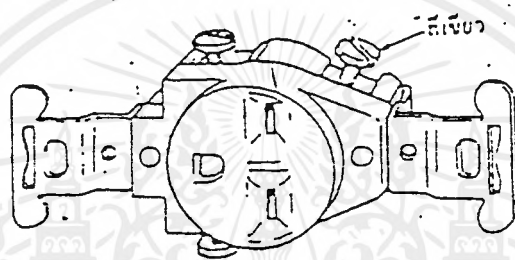


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5.6 เต้าเสียบเดี่ยวนั้น จะมีขั้วต่อลูกเสียบในแนวดิ่งและขั้วต่อสายดินรูปตัวยู และขั้วต่อสายดินสี่เหลี่ยม มักใช้กับพวกเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น ฯลฯ

ภาพที่ 29

ภาพแสดงลักษณะของเต้าเสียบเดี่ยวนั้นและขั้วสายดินรูปตัวยู



หน่วยควบคุม ได้แก่ ปุ่มและสวิตช์ต่าง ๆ เป็นส่วนที่จะควบคุมบังคับการทำงานของเครื่อง การจัดระเบียบวางตำแหน่งและเครื่อง เลือกใช้ปุ่มสวิตช์ให้เหมาะสมกับเครื่อง จะมีผลต่อการใช้งานที่คล่องตัว สะดวกสบายถูกต้อง

2.11 สวิตช์ (SWITCH)

สวิตช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจรหรือต่อเข้าด้วยกัน คือ การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของของสวิตช์ควบคุมโดยระบบแมคคานิค สวิตช์จะเป็นตัวกำหนดการเปิดปิดวงจรสวิตช์อาจประกอบด้วยขั้ว ๆ เดี่ยวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจมีขั้วเพียงขั้วเดียว สองขั้วหรือมากกว่านั้น โดยทั่วไป สวิตช์ มักใช้เป็นตัวเปิด-ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

ลักษณะของสวิตช์เลือกมีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือลักษณะการเปิด-ปิดวงจร แบ่งออกเป็น

2.11.1 แบบกด (PUSH BUTTON SWITCH) ทำงานโดยการ
ใช้มือกดแบ่งเป็น

2.11.1.1 สวิตช์กดติดปล่อยดับ (MOMENTARY SWITCH) เป็นสวิตช์
ที่มี ขั้วเดียวและหลายขั้วเมื่อกดจะทำให้วงจรปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรเปิด
เช่น สวิตช์กดออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วคราว

2.11.1.2 สวิตช์กดติดกดดับ (LOCK SWITCH) เมื่อกดจะ
ทำให้วงจรปิด ถ้าต้องการให้วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิด บางสวิตช์มีไฟ
อยู่ในตัวเมื่อกดวงจรปิด ไฟจะติด ทำให้รู้ว่าเครื่องกำลังทำงาน และกดอีกครั้ง
วงจรจะเปิดไฟจะดับเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

2.11.1.3 สวิตช์โยก (TOGGLE SWITCH) ลักษณะการใช้
งานเป็นการ โยกก้านสวิตช์ให้ทำงาน จำนวนขาของสวิตช์แล้วแต่การใช้งาน
โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขา ขึ้นไป

2.11.1.4 สวิตช์เลื่อน (SLIDE SWITCH) คล้ายสวิตช์โยก
แต่ใช้งาน โดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ ซึ่งอาจจะมีจังหวะในการเลื่อน หลาย ๆ ช่วง

2.11.1.5 สวิตช์หมุน (ROTARY OF SELECTOR SWITCH)
มีหลายขาส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่เลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น
การเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

2.11.1.6 สวิตช์จิ๋ว (MICRO SWITCH) เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือ
ได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้าได้หลาย ๆ แอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่
เป็น ตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ดี ลักษณะสวิตช์จะทำงาน
โดยการกดเบา ๆ ที่คานหรือปุ่มเล็ก ๆ โดยปกติแล้วจะต้องมีกลไกเข้ามาประ
กอบเพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้นิ้วกดได้โดยสะดวก
ไมโครสวิตช์นี้มีหลายขนาด จำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไปสวิตช์นี้
ได้รับการออกแบบให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างต่าง ๆ รูปร่างของไมโครสวิตช์มี
แตกต่างกันไปตามสถานนะการใช้ การติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของ
แรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.1.7 สวิตช์แม่เหล็ก (REED SWITCH) หน้าสัมผัสของสวิตช์ จะบรรจุอยู่ในหลอดแก้วเล็กๆ ที่ข้างในเป็นสุญญากาศ โดยจะวางอยู่ใกล้ชิด กันมากเมื่อได้รับอำนาจแม่เหล็กจากภายนอกหน้าสัมผัสจะแตะเข้าหากัน เป็น การต่อวงจร การที่หน้าสัมผัสอยู่ในหลอดแก้วที่ปิดสนิทจึงช่วยลดการสปาร์คของ หน้าสัมผัสลงไปอีกมาก

สวิตช์แม่เหล็กอีกชนิดคือ MAGNETIC SWITCH สวิตช์นี้ เป็นสวิตช์ที่ ติดตั้งง่ายมีความแน่นอนสูง แต่จะต้องใช้เป็นคู่และมีทั้งชนิด

การติดตั้งจะติดตั้งส่วนที่จะซ่อนแม่เหล็กไว้ในส่วนที่เคลื่อนไหวได้ ส่วน ตัวสวิตช์จะติดอยู่กับส่วนคงที่และสายเป็นวงจรออกมา หากใช้ในระบบกัน ชโมย อาจต้องซ่อนสวิตช์เหล่านี้ไว้ขณะ เมื่อทั้งสองส่วนนี้ประกอบอยู่ใกล้กัน สวิตช์ จะ ถูกอำนาจแม่เหล็กกระทำอยู่ แต่ถ้าเมื่อไรชิ้นส่วนแม่เหล็กออก สวิตช์ก็ จะเปลี่ยน ตำแหน่งสั่งงานไปที่แผงควบคุมทันที ตัวอย่างสวิตช์ชนิดนี้และวิธีการ ติดตั้งแสดง ไว้ดังรูป

2.11.2 สรุปสวิตช์ควบคุม

จากสภาพของการทำงานที่มีมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ซึ่ง มีราคาแพงอีกทั้งยังต้องการความปลอดภัยสูง จากกระแสไฟเกินกำหนด และ จากการทำงาน

ดังนั้นสวิตช์ไฟที่มีความเหมาะสมคือ สวิตช์ไฟแบบแมกเนตริก MAG NETIC SWITCH และสายไฟที่ใช้ร่วมกับมอเตอร์และสวิตช์สำหรับเครื่องจักร คือ สายไฟชนิด VCT เป็นสายไฟหุ้มฉนวนพีวีซี 2 ชั้น ทนแรง เคลื่อนไฟฟ้า ได้ 750 โวลต์ ทนอุณหภูมิได้ 75 องศาเซนติเกรด หรือสายดำ S45C BANGKOK CABLE TIS 11-2518 VCT2 X1.5SQ.MM. PVC/PVC 750 V 75` C

2.12 ยาง (RUBBER)

ปัจจุบันจัดว่ายางเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อน้ำ สายพาน ลูกข่างต่าง ๆ เป็นต้น โดยทางอ้อมก็เป็นชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ และมัน เป็นส่วนที่สำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

2.12.1 ประเภทของยาง ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภท หลายชนิดซึ่งพอจะแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

2.12.1.1 ยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา วัตถุดิบชนิดนี้มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้ คือ

- ค่าความทนต่อแรงดึงดีมาก
- ความสามารถในการยืดหดดี
- การทนต่อการขีดข่วนดี
- เปอร์เซนต์ในการรับน้ำหรือดูดซับมีค่าน้อย

ค่าต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะดีมาก เมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศา ซ. ถ้าเกิดกว่านี้ คุณสมบัติจะลดลงอย่างรวดเร็วคือ ไม่สามารถทนต่อความร้อนสูงได้ และข้อเสียอีกอย่างของยางประเภทนี้คือ ไม่สามารถทนน้ำมันได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่นิยมนำเอายางชนิดนี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอะไหล่ที่ต้องรับความร้อนหรือต้องเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2.12.1.2 ยางสังเคราะห์ (SYNTHETIC RUBBER) เนื่องจากความไม่สามารถทนต่อความร้อนและน้ำมัน จึงทำให้มีผู้คิดประดิษฐ์ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ต่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ ๆ ที่นิยมนำมาใช้ในบ้านเรามีดังนี้คือ

SBR (STYRENE BUTADIENE RUBBER) ใช้ทำ MACHANICAL PARTS ทั่วไป เพราะทนความร้อน ทนการเสียดสี ดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้

NBR (NITRILE BUTADIENE RUBBER) เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากเพราะกันน้ำมันได้ดี ความร้อนได้ประมาณ 125 องศา ซ.

CR (CGLOROPRENE RUBBER) ทนความร้อนได้ดีพอ ๆ กับ NBR แต่กับน้ำมันได้ไม่ดึ้นัก มีความทนต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดหดตัวมีค่าสูงกว่าแบบ NBR

SR (SILICONE RUBBER) เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 องศา ซ.

2.12.2 การผสมยาง

การผสมยางคือ การใช้ยางดิบจะเป็นยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ก็ตามมาตีจนอ่อนตัว แล้วเอาสาร แอคทีฟ ฟิลเลอร์, แอคติเวเตอร์, แอคซิลิเรเตอร์ สัดส่วนที่ผสมแล้วแต่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมลงไปให้เข้ากับยางดิบ จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามที่ต้องการการผสมยางอะไรก็ตาม ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่ แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงจะสนองความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยได้ดีเหมาะสม ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

คุณสมบัติของสารเคมีหลักต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการผสมยาง

1. ACTIVE FILLER เพิ่มแรงดึง
2. NON ACTIVE FILIER ใส่ไปเพื่อเพิ่มปริมาณเท่านั้น
3. ACTIVATOR ใส่ไปเพื่อกระตุ้นให้ยางสุช
4. ACCELLERRATOR ใส่ไปเพื่อให้ยางสุช

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSING)
2. การอัด (COMPRESSING)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การฉีด (INJECTION)

2.12.2.1 การรีด

การรีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาว ๆ ซึ่งตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่าง ๆ กล่าวคือ นำยางที่ผสมไว้แล้วมาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

2.12.2.2 การอัด

การอัดเป็นกรรมวิธีการผลิตยางที่มีลักษณะต่างๆ เช่นยางสวมขา โต้ะ แก้ว ลูกกลิ้ง ยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักรกรรมวิธีการผลิตคล้ายกับการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือ นำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในรูปลักษณะเป็นแผ่น แท่ง ใสลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ (ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อน หรือการอบ เรียกว่ายางสุก)

2.12.2.3 การฉีด

(1) การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการกรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติกแต่เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ดังนั้นในเมืองไทยจึงยังไม่มีการผลิตในวิธีนี้จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่าแต่ได้ผลใกล้เคียงกัน

2.13 โลหะท่อ (TUBULAY STEEL) โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้ว จะทำจากเหล็กแผ่นแล้วก็เชื่อมต่อแนวยาวตลอดซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วงความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็เหมือนเหล็กแผ่น เพียงแต่จะต่างกันตรงที่ความแข็งแรง โดยขึ้นอยู่กับจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงเช่นไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นพบมากส่วนใหญ่เป็นพวก ท่อกลมท่อเหลี่ยม

2.15.1 ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

(CHARACTERISTICS AND PHYSICAL PROPERTIES)

2.15.1.1 ขนาดของท่อโลหะ ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2 นิ้ว ไปจนถึง 3 นิ้ว

2.15.1.2 ขนาดของท่อโลหะเหล็มนั้นก็มีอยู่ด้วยกันสองแบบคือ

2.1 SQUARE TUBING

2.2 RECTANGULAR TUBING

ตารางที่ 24

ตารางแสดง ROUND STEEL TUBING

OUTSIDE DIAMETER MM.	THICKNESS MM.	WEIGHT KG/M
21.3	2.0	0.95
26.0	2.3	1.40
33.7	2.6	1.99
42.4	2.6	2.55
48.3	2.9	3.25
60.3	2.9	4.11
78.1	3.2	6.75

ตารางที่ 25

ตารางแสดง SQUARE STEEL TUBING

SIZE MM.	THICKNESS MM.	WEIGHT KG/M
26 26	1.6	1.12
38 38	1.6	1.78
50 50	1.6	2.38
	2.3	3.34
60 60	1.6	2.88
	2.3	4.06
76 76	2.3	5.14
	3.2	7.01
90 90	2.3	6.23
	3.2	8.61

ตารางที่ 26

ตารางแสดง RECTANGULAR STEEL TUBING

SIZE MM.	THICKNESS MM.	WEIGHT KG/M
50 25	1.6	1.75
	2.3	2.44
60 60	1.6	2.13
	2.3	2.90
75 45	2.3	4.06
	3.2	5.50
90 45	2.3	4.60
	3.2	6.25
100 50	2.3	5.14
	3.2	7.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่แสดงทั้งหมดข้างต้นนี้ ได้นำเอามาแสดงเฉพาะในช่วง
ขนาดที่สามารถนำมาทำเป็นโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ได้ และขนาดที่ใหญ่ขึ้นไป
จากค่าเหล่านี้ก็มีแต่ไม่ได้นำมาแสดง ณ ที่นี้

จากคุณสมบัติตามลักษณะการใช้งาน พอจะเสนอแนวความคิด ที่เป็น
ข้อที่สังเกตของโลหะท่อได้เป็นพวก ๆ ได้ดังนี้

2.13.2 ท่อโลหะกลม ROUND STEEL TUBING

2.13.2.1 สามารถตัดโค้งงอได้สะดวกกว่าท่อเหลี่ยม

2.13.2.2 สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม
เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง

2.13.2.3 ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความ
แรงในทางโครงสร้างด้อยลงไป

2.13.2.4 พื้นที่ผิวสัมผัสตรงบริเวณหน้าตัด จะมีมากกว่าท่อ
เหลี่ยม ยังผลทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น

2.13.2.5 การเจาะตำแหน่งต่าง ๆ บนท่อกลมนั้น จะทำ
ให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

2.15.3 ท่อสี่เหลี่ยม PEACTANGULAR TUBING

2.13.3.1 ไม่สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวก อาจทำ
ให้เกินรอยยับบวมตามผิว

2.13.3.2 รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะ
แรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านของสัน

* พื้นฐานโลหะแผ่น โดย เกษมชัย บุญเพ็ญ มานพ ศรีดุลยโชติ

จงกล สุदारัตน์ อติศักดิ์ วรณะวัลย์

สุเทพ โชตรัตนาเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.3.3 ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

2.13.3.4 การเจาะตำแหน่งต่าง ๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร ระหว่างท่อโลหะทั้งหมดที่กล่าวมานั้นโลหะท่อกลม จะให้ประสิทธิภาพในด้านการออกแบบมากกว่าท่อเหลี่ยม แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่อาจที่จะสรุปให้แน่นอนลงไปได้ ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และการนำไปใช้

2.14 ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดงอท่อโลหะ

การตัดงอท่อโลหะ คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงานโดยที่ไม่เกิดเศษโลหะ ชิ้นวัสดุทุกชนิดที่ยืดหัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ โดยการตัดงอ ความยืดตัวจะสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมของคาร์บอนยิ่งน้อยลง เหล็กที่มีส่วนผสมของคาร์บอนสูง จะมีความยืดตัวน้อย

เหล็กทำเครื่องมือที่มีส่วนผสมคาร์บอน 1.2 เปอร์เซ็นต์ ตัดงอในสภาพที่เย็น ถ้าเหล็กหล่อที่มีส่วนผสม คาร์บอน 3-3.5 เปอร์เซ็นต์ จะหักทันทีที่ตัดงอ

2.14.1 ท่อที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และโลหะเบาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 10 ม.ม. และความหนาของผนังอย่างน้อย 1 ม.ม. สามารถตัดได้ในสภาพที่เย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กลาง ในการตัดจะไม่เกิดรอยย่นและไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของท่อแต่ก่อนที่จะตัด เราต้องเผาให้เกิดความร้อนและอ่อนตัวเสียก่อน

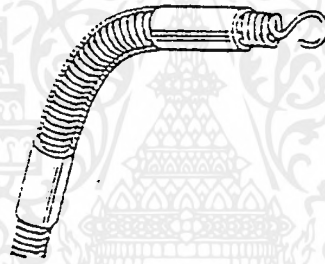
ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 10 ม.ม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัดท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยืด จะถูกเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะ เบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 ม.ม. เวลาตัดมักใช้ชดลวดปริงสอด เพื่อป้องกันมิให้ท่อถูกบีบตรงรอยตัด ชดลวดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 1-1.3 ม.ม. ขนาด

ของลวดต้องให้เหมาะกับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อ ก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบี ทาที่ขดลวดก่อน หลังจากการตัดขดลวดสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

2.14.2 ท่อตะกั่วหรือท่ออลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถตัดได้ตามความหนาของผนังท่อในสถานที่เย็น โดยใช้ขดลวดสปริงช่วยในการตัด จะไม่เกิดรอยย่นตรงผิวต่อ ดังจะเห็นได้จากภาพที่

ภาพที่ 30

แสดงการตัดโดยใช้ขดลวดสปริง



ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายก่อนการตัด ทรายที่ใช้บรรจุจะต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ในขณะที่บรรจุทรายต้องใช้ไม้จิ้มฟัน หรือด้ามข้อเคาะตรงส่วนผนังด้านนอก เพื่อป้องกันมิให้เกิดมีโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้น จึงถอดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการปิดปลายท่อเข้าหากัน โดยการเชื่อมหรือใช้ฝาเกลียวปิดสำหรับท่อแก๊สที่ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากถูกตัดในสภาพที่ร้อน

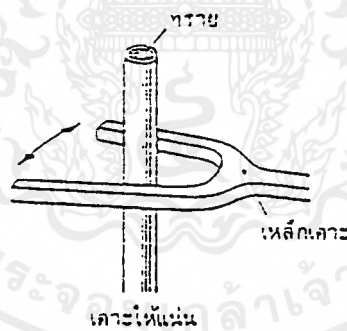
ถ้าหากใช้ ทรายเปียกชื้นบรรจุ เวลาเผาจะเกิดความร้อนภายในท่อ เกิดความดันของไอน้ำสูงพอที่จะดันเอาฝาที่ปิดอยู่กระเด็นไปถูกผู้อื่นได้รับอันตรายได้ สำหรับท่อที่มีผนังบางที่ทำด้วยทองแดง อลูมิเนียม ก่อนตัดจะถูกเผาให้อ่อนตัว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียก่อน ส่วนในช่องท่อจะถูกทำความสะอาดและบรรจุด้วยโคลโลไฟเนียม ถ้าหากเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1-2 เปอร์เซ็นต์จะทำให้มีความเหนียวขึ้นขึ้นตรงปลายท่อต้องปิด เช่นเดียวกับการบรรจุด้วยทราย

2.14.3 ท่อที่บรรจุด้วยโคลโลไฟเนียม ต้องตัดในสภาพที่ยื่นเท่านั้น หลังจากการตัดผนังในท่อจะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคลโลไฟเนียมไหลออกมา ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อ จะถูกนำไปล้างด้วยน้ำมันเบนซิน ในการตัดงอท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคลโลไฟเนียม จะได้รอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย (หมายเหตุโคลโลไฟเนียม คือ ชิ้นสนซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน) ดังจะเห็นได้ในภาพที่ ซึ่งแสดงการตัดโดยใช้ทรายบรรจุในท่อ

ภาพที่ 31

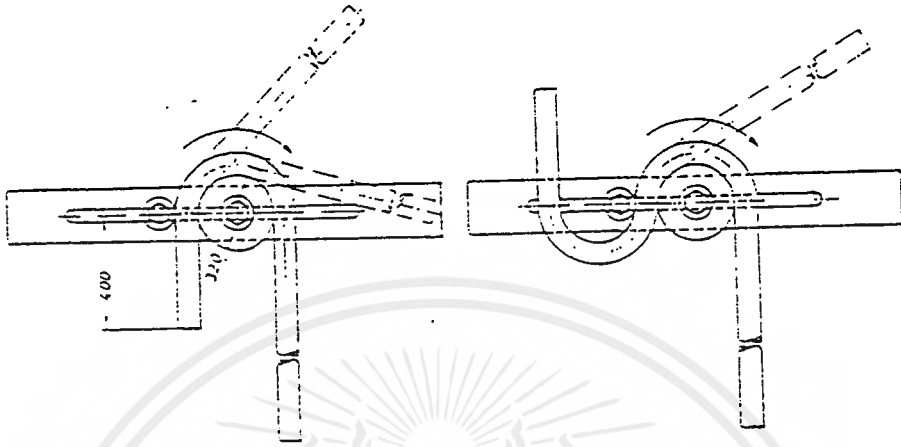
แสดงการตัดโดยใช้ทรายบรรจุในท่อ



เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวของท่อตอนอส่วนโค้งด้านนอก ต้องรับแรงดึงมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการแตกปริในขณะตัดท่อ เราจะต้องเลือกใช้รัศมีขอบโค้งให้เหมาะสมกับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง ของท่อและชนิดของวัสดุที่ใช้ทำท่อท่อที่ทำด้วยเหล็กอ่อน ทองแดง และทองเหลือง จะมีรัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุด เป็นเท่าหนึ่ง หรือเท่าครึ่งถึงสี่เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อเหล็กที่ใช้งานลวก ๆ จะใช้ตัดตามแบบที่ทำด้วยลวด

ภาพที่ 32

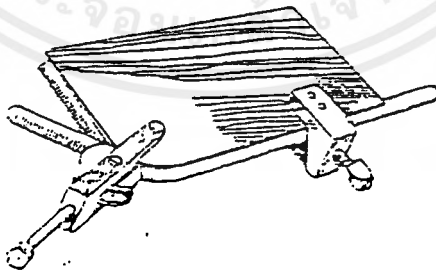
แสดงวิธีมีขอบโค้งสำหรับท่อที่ได้จากการดึงยึด



ท่อโค้งที่จะต้องมีรัศมีโค้งตัด หรือรูปร่างตามที่กำหนดไว้ จะถูกตัดใช้แบบตัดหรือใช้เครื่องตัดท่อตัดได้รูปร่างถูกต้องแค่ไหน จะใช้ตรวจดูได้โดยใช้แผ่นโลหะที่ตัดเป็นรูปโค้งทาบดู

ภาพที่ 33

แสดงการตัดท่อโดยใช้แม่แบบตัด



ในขณะที่ตัดท่อ หากผนังส่วนเกินเกิดบุงขึ้นมา อาจแก้ไขได้โดยการใช้ลูกเหล็กซึ่งมีขนาดเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ ที่ใส่ลงไปภายในท่อ และดันให้ผ่านส่วนที่บุง สำหรับท่อที่ตรง เราจะใช้แกนกระทิงให้ลูกเหล็กผ่านส่วนที่บุง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าหากท่อโค้ง จะต้องใช้ลูกเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่าจำนวน 2 ลูก หรือ มากกว่านั้น ใส่ลงไปในท่อแล้วใช้วิธีเขย่า น้ำหนักของลูกเหล็กเล็ก ๆ เหล่านี้ จะช่วยกระทั่งให้ลูกเหล็กที่ใหญ่ผ่านบริเวณที่บวม

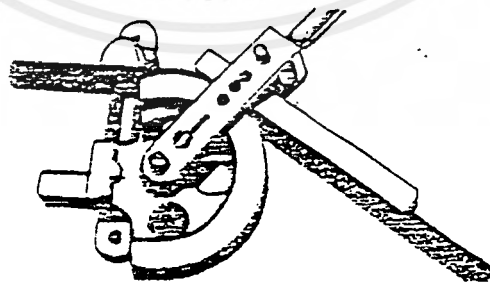
2.15 เครื่องตัด

สามารถตัดท่อแก๊สที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 2 นิ้ว ในสภาพที่เย็นได้โดยไม่ต้องมีการสอดใส่ และท่อที่มีผนังบางก็สามารถตัดได้เช่นกัน ในการนี้เราใช้แบบตัดที่ทำด้วยไม้หรือเหล็ก

ในการตัดจะใช้แกน ซึ่งมีขนาดพอดีกับความกว้างของท่อ และความยาวประมาณ 50 มม. เลื่อนไปมาในท่อ เพื่อใช้กันบริเวณที่จะตัดไว้ไม่ให้ยุบ แกนนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดรอยย่น หรือ ทำให้ขนาดของท่อเปลี่ยนไป ดังจะเห็นได้จากภาพที่ ซึ่งเป็นการตัดท่อโดยใช้เครื่องตัด

ภาพที่ 34

แสดงการตัดท่อโดยการที่ใช้เครื่องตัด



ตารางที่ 27

แสดงค่ารัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุดที่จะใช้ในการตัดท่อ

เส้นผ่าศูนย์กลาง (ม.ม.)	รัศมีส่วนโค้งภายในท่อ (ม.ม.)				
	เหล็ก	ทองแดง	ทองเหลือง	อลูมิเนียม	โลหะผสม
5	5	5	15	10	15
8	10	10	15	15	20
10	10	10	15	20	25
12	15	10	20	20	25
14	15	15	20	25	30
15	15	15	20	30	35
16	15	15	20	30	40
18	20	15	25	35	50
20	20	15	25	40	60
22	25	20	30	45	70
25	25	20	35	60	80
30	30	30	40	75	110
35	45	40	50	90	135

2.16 การเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อ (WELDED JOINT) เป็นวิธีการต่อชิ้นงานเข้าด้วยกัน ซึ่งนิยมใช้กันมากในงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนต่างๆ สำหรับรอยเชื่อมซึ่งต้องรับแรงสูง นิยมใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) การเชื่อมด้วยแก๊ส (GAS WELDING) และการเชื่อมด้วยความต้านทานไฟฟ้า (RESISTANT WELDING)

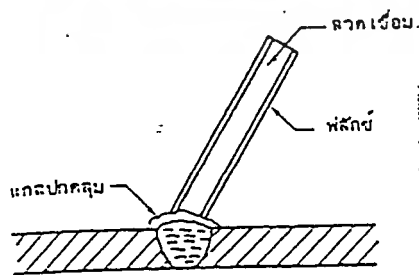
มาแล้ว ทั้งนี้เพราะยังไม่มีใครสามารถที่จะหาคำตอบของความเค้นที่เกิดขึ้นในรอยเชื่อมได้ดัดพอ ดังนั้นในการคำนวณเกี่ยวกับรอยเชื่อมทั้งหมดจึงเป็นวิธีการประมาณค่าความเค้นอย่างหยาบ ๆ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผลงานที่ได้จากการประมาณเหล่านี้ได้ผ่านการใช้งานอย่างได้ผลดีมาแล้วในอดีต จนเป็นที่น่าเชื่อถือได้

วิธีการเชื่อม การเชื่อมมีหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีที่มีการใช้งานกันมากที่สุดไปเท่านั้น

2.16.1 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า การเชื่อมวิธีนี้มักเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า การเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้ลวดเชื่อม (ELECTRODE) เป็นตัวนำไฟฟ้าและในขณะที่เตี่ยวกันโลหะลวดเชื่อมก็จะละลายลงไป ณ รอยที่ต้องการเชื่อมลวดเชื่อมมักจะห่อหุ้มไว้ด้วยสารชนิดหนึ่ง เรียกว่า ฟลักซ์ (FLUX) ซึ่งจะระเหยกลายเป็นแก๊สในขณะที่ทำการเชื่อม แก๊สนี้จะช่วยป้องกันมิให้เกิดออกซิเดชัน (OXIDATION) ที่รอยเชื่อม ซึ่งเป็นการช่วยให้คุณภาพของรอยเชื่อมดีขึ้น

ภาพที่ 35

แสงการเชื่อมไฟฟ้า



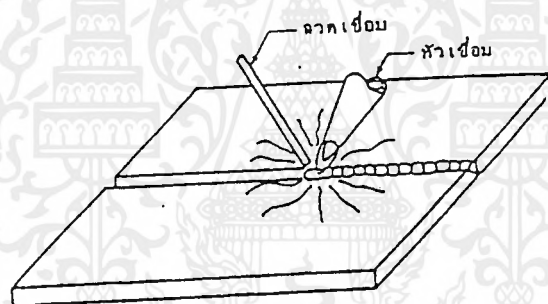
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.2 การเชื่อมก๊าซ การเชื่อมก๊าซเป็นวิธีการเชื่อมซึ่งใช้ก๊าซออกซิเจนผสมกับก๊าซเชื้อเพลิง เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงผสมจุดเป็นเปลวไฟให้ความร้อนสำหรับหลอมเหลวโลหะงาน และลวดเชื่อม

ก๊าซเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อม คือ ก๊าซอะซิไธลีน โพรเพน และไฮโดรเจน ก๊าซทั้งสามชนิดนี้ก๊าซอะซิไธลีนเป็นก๊าซที่ใช้แพร่หลายในการเชื่อมก๊าซมากที่สุด โดยเหตุนี้ การเชื่อมก๊าซโดยทั่วไปหมายถึงการเชื่อมด้วยก๊าซออกซิ-อะซิไธลีน

ภาพที่ 35

การเชื่อมก๊าซ



การเชื่อมด้วยออกซิ-อะซิไธลีน เป็นวิธีการเชื่อมซึ่งไม่แพร่หลายเท่ากับการเชื่อมแบบอาร์คใช้ลวดเชื่อมชนิดหุ้มสารพอกหุ้ม แต่เป็นวิธีที่ไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในงานก่อสร้างต่าง ๆ ตารางที่ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างการเชื่อมก๊าซกับการเชื่อมไฟฟ้า

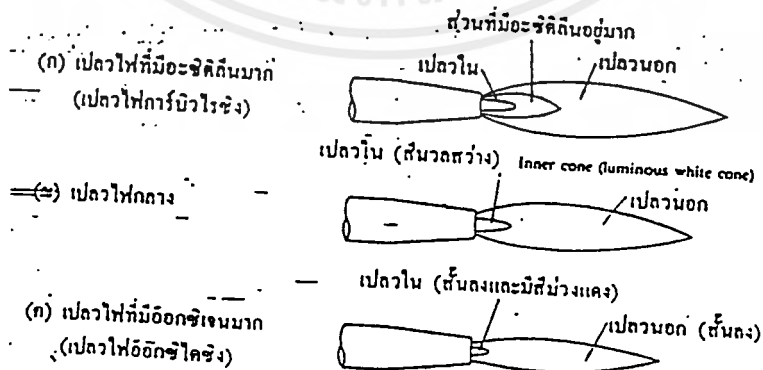
ตารางที่ 28

แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการเชื่อมด้วยก๊าซออกซิ-อะซิทีลีน กับการเชื่อมแบบอาร์คด้วยลวดเชื่อมชนิดหุ้มสารพอกหุ้ม

ชนิด รายการ	การเชื่อมด้วยก๊าซออกซิ-อะซิทีลีน	การเชื่อมแบบอาร์คด้วยลวดเชื่อม ชนิดหุ้มสารพอกหุ้ม
ประสิทธิภาพ	ต่ำกว่า (อุณหภูมิเปลวไฟ 3000°ซ)	สูงกว่า (อุณหภูมิอาร์ค 6000°ซ)
ความสามารถการเชื่อม	ต่ำกว่า	ดี
ต้นทุนของอุปกรณ์	ต่ำ (หัวเชื่อม-เครื่องกำเนิดก๊าซ)	สูง เครื่องเชื่อม
ต้นทุนวัสดุการเชื่อม	เหมือนกัน (อะซิทีลีน ออกซิเจน ลวดเชื่อม ฟลักซ์)	เหมือนกัน (ลวดเชื่อม, กระแสไฟฟ้า)
ทักษะการเชื่อม	เหมือนกัน	เหมือนกัน
การใช้	-	- ไม่จำกัด

ภาพที่ 37

แสดงชนิดของเปลวไฟออกซิ-อะซิทีลีน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

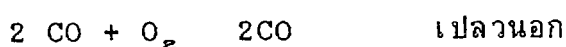
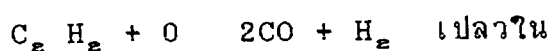
เปลวไฟออกซิ-อะซิไตลีน จะผันแปรเมื่อเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของ ก๊าซอะซิไตลีนออกซิเจน เปลวไฟในรูปคือเปลวที่มีอะซิไตลีนผสมอยู่มาก หรือ เรียกว่า เปลวลด (CARBURIZING FLAME) เปลวกลาง (NEUTRAL FLAME) และเปลวไฟที่ออกซิเจนผสมอยู่มาก หรือเปลวเพิ่ม (OXYDIZING FLAME) และ คุณสมบัติของเปลวไฟแต่ละชนิดมีดังนี้

2.16.2.1 เปลวกลาง เปลวไฟชนิดนี้เกิดจากส่วนผสมระหว่างออกซิเจนกับอะซิไตลีนอัตราส่วนหนึ่งต่อหนึ่ง ลักษณะของเปลวไฟชนิดนี้เปลวในจะสีขาวสว่าง และเปลวนอกเป็นสีน้ำเงินใส เปลวไฟชนิดนี้มีสภาพเป็นกลาง เปลวนอกจึงมีประโยชน์สำหรับการเชื่อม

2.16.2.2 เปลวลด เมื่อเพิ่มอะซิไตลีนเข้ากับเปลวกลางเล็กน้อย เปลวไฟสีน้ำเงินจะปรากฏขึ้นระหว่างเปลวในและเปลวนอก เปลวไฟชนิดนี้เป็นเปลวที่มีอะซิไตลีนผสมอยู่มาก ซึ่งจะมีก๊าซอะซิไตลีนส่วนหนึ่งเหลือจากปฏิกิริยา จึงเป็นสาเหตุทำให้โลหะหลอมเหลวถูกเติมคาร์บอน

2.16.2.3 เปลวเพิ่ม เมื่อเพิ่มออกซิเจนเข้ากับเปลวกลางเล็กน้อย เปลวไฟทั้งหมดจะหดสั้นลง และเปลวในจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง เมื่อใช้เปลวไฟชนิดนี้สำหรับเชื่อมโลหะหลอมเหลวจะถูกลดทำให้ทำปฏิกิริยาลดคาร์บอนหรือเพิ่มออกซิเจน แต่อย่างไรก็ตามเปลวไฟทั้งสามชนิดนี้ เปลวเพิ่มและเปลวลด เป็นเปลวไฟที่ไม่ใช้สำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าทั่วไป

เปลวไฟกลางของออกซิเจน-อะซิไตลีน จะมีปฏิกิริยาเป็นสองขั้นตอนดังสมการ

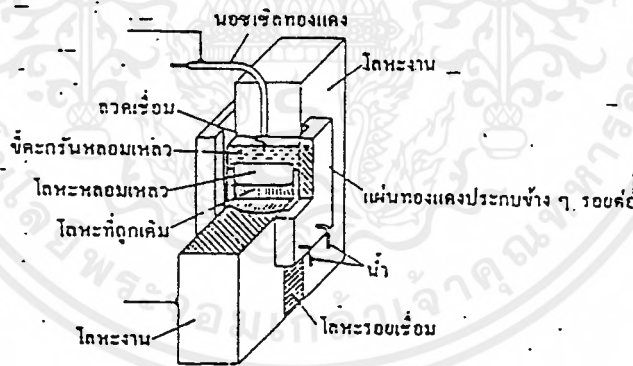


2.16.3 การเชื่อมแบบอิลีคโตรสแลค (ELECTROSLAG WELDING)

การเชื่อมแบบนี้เป็นวิธีการเชื่อมซึ่งใช้ความร้อน ซึ่งกำเนิดจากความต้านทานกระแสในขั้วตะกรัน (สแลค) หลอมเหลว และจะป้อนลวดเชื่อมติดต่อกันลงในขั้วตะกรันหลอมเหลว ซึ่งจะทำให้ลวดเชื่อมและโลหะงานหลอมละลายเข้าด้วยกันโดยความร้อน การเชื่อมนี้จะใช้ทองแดงเป็นแผ่นประกบข้าง (COPPER SHOES) รอยต่อของโลหะทั้งสองด้านเพื่อป้องกันการไหลของขั้วตะกรันและโลหะหลอมเหลวออกจากแนวเชื่อม แผ่นประกบข้างรอยต่อนี้จะหล่อเย็บด้วยน้ำและจะถูกเลื่อนขึ้นมาในขณะที่เชื่อมในกรณีที่แนวเชื่อมมีขนาดยาว หลักการของการเชื่อมแบบอิลีคโตรสแลค จะแสดงไว้ในภาพที่ 4.114

ภาพที่ 38

แสดงหลักการเชื่อมแบบอิลีคโตรสแลค



การเชื่อมแบบนี้ใช้เฉพาะการเชื่อมในแนวตั้ง รอยต่อขนาดใหญ่ ตัวอย่าง เช่น แผ่นเหล็กกว้างหนา 300 มม. เมื่อเชื่อมโดยการเชื่อมแบบนี้จะสามารถเชื่อมเสร็จตัวรอยเชื่อมเพียงชั้นเดียว ซึ่งจะใช้ลวดเชื่อม 3 เส้นป้อนพร้อมกัน การเชื่อมแนวตั้งของการเชื่อมแบบอิลีคโตรสแลคมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเชื่อมในแนวราบของการเชื่อมแบบอาร์คใต้ฟลักซ์เมื่อเชื่อมโลหะงานหนาๆ

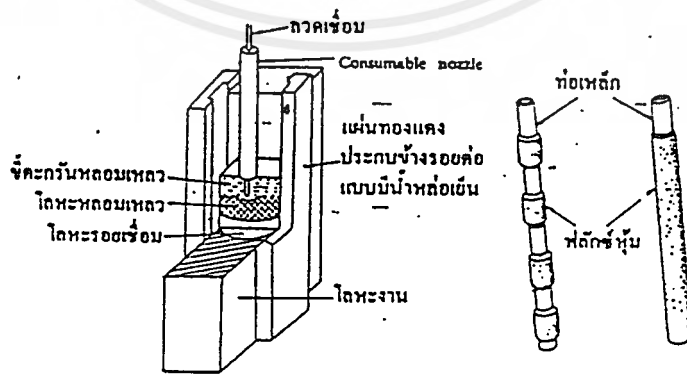
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการเชื่อมแบบอิล็คโตรสแลคจะใช้เป็นวิธีการเชื่อมงานสร้างอุปกรณ์สำหรับ เคมีภัณฑ์และเครื่องยนต์สำหรับเรือเดินสมุทร ซึ่งเป็นงานที่ใช้เหล็กแผ่นหนา ๆ การเตรียมขอบรอยต่อของโลหะงานของการเชื่อมแบบนี้ไม่มีความยุ่งยาก แต่จะเตรียมแบบง่าย ๆ เป็นร่องแบบตัว I ก็เพียงพอ นี่เป็นข้อดีข้อหนึ่งของการเชื่อมแบบนี้ ซึ่งเป็นวิธีการเหมาะสำหรับการเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าหนา ๆ รอยต่อโลหะงานควรมีช่องว่างไม่ต่ำกว่า 20 - 35 มม.

2.16.4 การเชื่อมแบบอิล็คโตรสแลค การเชื่อมจะดีขึ้นเมื่อนำ นอชเชิล ชนิดสั้นเปลี่ยนมาใช้ นอชเชิลชนิดนี้จะช่วยให้ปฏิบัติการเชื่อมได้ง่ายขึ้น เพราะนอชเชิลซึ่งเคลื่อนไ้ด้วยพลังจะถูกใส่ลงไปนั้งตะกรันหลอมเหลว เพื่อให้ลวดเชื่อมป้อนติดต่อกันผ่านลงในนั้งตะกรันหลอมเหลว ดังแสดงในภาพที่ 4.115 หน้าที่ของนอชเชิลชนิดสั้นเปลี่ยนทำหน้าที่เหมือนกับการป้อนพลัง แล้วหลอมละลายกลายเป็นนั้งตะกรันคลุมโลหะหลอมเหลว และยังทำหน้าที่เป็นท่อนำลวด เชื่อมกับเป็นตัวชาร์จ (CHARGER) กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมอีกด้วย

ภาพที่ 34

แสดงหลักการเชื่อมแบบอิล็คโตรสแลค



นอชเชิลชนิดลื่นเปลี่ยนทำขึ้นโดยใช้ฟลักซ์เคลือบแท่งท่อเหล็กหนา นอชเชิลที่ใช้จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ถึง 12 มม. และยาว 560 ถึง 1,200 มม. การเลือกเส้นผ่าศูนย์กลางจะเลือกขนาดให้สัมพันธ์กับความหนาของแผ่นโลหะงาน ซึ่งนอชเชิลจะมีขนาดโตถึง 50 มม. ความยาวของรอยเชื่อมตามปกติจะจำกัดขนาดได้ยาวไม่เกินความยาวของนอชเชิลที่ใช้ เพื่อสามารถเชื่อมรอยเชื่อมได้ยาวมากขึ้น จะได้ใช้วิธีต่อความยาวนอชเชิลเพิ่มขึ้นเป็นสองหรือสามช่วง ในกรณีนี้จะเพิ่มกระแสเชื่อมที่จุดกึ่งกลางของนอชเชิลเพื่อหลีกเลี่ยงการเป็นฉนวนที่ส่วนล่าง ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่เกิดความร้อนจากความต้านทานของกระแส

2.16.5 การเชื่อมอ็อกซิเจนแก๊ส (ELECTROGAS WELDING)

การเชื่อมแบบอ็อกซิเจนแก๊ส จะใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แทนฟลักซ์ ซึ่งใช้ในการเชื่อมแบบอ็อกซิเจนแก๊สแลด กลไกการเชื่อมแบบนี้จะคล้ายกับแบบอ็อกซิเจนแก๊สแลด หน้าที่ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คือปกคลุมอาร์คซึ่งเกิดขึ้นระหว่างแอ่งโลหะหลอมเหลวกับปลายลวดเชื่อม ซึ่งถูกป้องกันติดต่อกัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกป้อนผ่านรูของทองแดงแผ่นประกบข้างรอยต่อการเชื่อมแบบอ็อกซิเจนแก๊สแลดปกติจะใช้เป็นวิธีการเชื่อมเหล็กแผ่นได้หนาถึง 30 มม.

ข้อดีของการเชื่อมแบบแต่ละแบบซึ่งเหมือนกันดังนี้

- สามารถลดขนาดช่องว่างของรอยต่อลงได้ ซึ่งมีผลในทางเพิ่มอัตราการเชื่อม และผลต่อเนื่อง คือประหยัดพลังงานความร้อน
- การสัมผัสของทองแดงแผ่นประกบข้างรอยต่อไม่พอเพียงนั้นจะไม่มีผลกับคุณสมบัติเชื่อมได้ของโลหะงาน โดยเหตุนี้ถ้าแผ่นประกบข้างรอยต่อจัดไว้ไม่ได้แนว จะไม่เกิดผลเสียกับการเชื่อม
- สามารถใช้เชื่อมเหล็กแผ่นบางได้
- รอยซึมลึกในรอยเชื่อมจะตื้นกว่าที่จุดเริ่มต้นแนวเชื่อม

2.16.6 การเชื่อมแบบความต้านทาน (RESISTANCE WELDING)

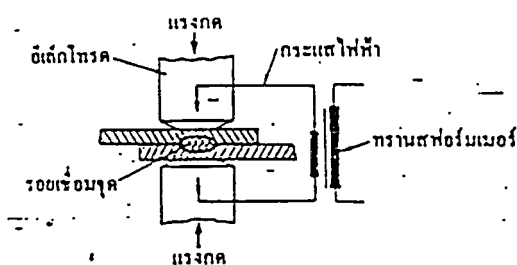
เป็นวิธีซึ่งใช้แรงกดดันกับพื้นผิวเหล็กแผ่น ซึ่งสัมผัสเมื่อพื้นผิวงานนั้นถูกทำให้ร้อน โดยความต้านทานของกระแส การเชื่อมแบบความต้านทานแบ่งออกเป็นหมู่ใหญ่ ๆ ได้ 2 หมู่ คือ การเชื่อมแบบความต้านทานบนรอยต่อเคย (LAP RESISTANCE WELDING) และการเชื่อมแบบความต้านทานบนรอยต่อชน (BUTT RESISTANCE WELDING)

การเชื่อมแบบต้านทานบนรอยต่อเคย ส่วนใหญ่จะใช้เป็นวิธีเชื่อมโลหะแผ่นบาง ซึ่งจะแบ่งออกเป็น การเชื่อมจุด (SPOT WELDING) และการเชื่อมแนวตะเข็บ

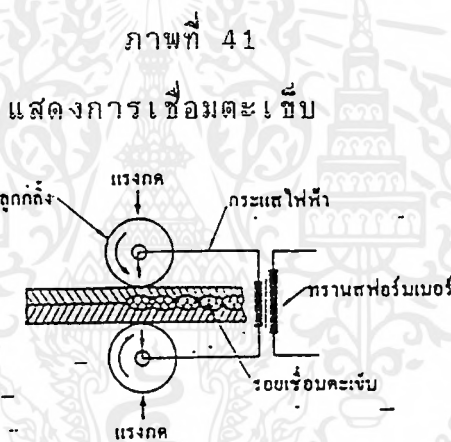
หลักการเชื่อมจุดจะแสดงไว้ในภาพที่ 4.116 การเชื่อมแบบนี้แผ่นโลหะสองแผ่นซึ่งจัดให้เกยทับกันจะถูกกดด้วยคู่ของแท่งอเล็กโทรดทองแดงเจือมีกระแสสูงไหลผ่านด้วยช่วยเวลาอันสั้น เมื่อกระแสไหลผ่านจากอเล็กโทรดตัวหนึ่งผ่านโลหะงานไปยังอีกตัวหนึ่ง จะมีความต้านทานของกระแสขึ้นกับโลหะงาน เกิดเป็นความร้อนตรงจุดที่ผิวหน้าของอเล็กโทรดสัมผัส ผิวหน้าโลหะงานจะเริ่มตันหลอมเหลวและเมื่อมีแรงกดมากกระทำกับพื้นผิวงาน โลหะงานจะเชื่อมต่อกันเป็นจุด ความต้านทานกระแสก็จะเกิดระหว่างอเล็กโทรดกับโลหะงานเช่นเดียวกัน แต่จะมีอุณหภูมิไม่สูงเนื่องจากอเล็กโทรดมีน้ำหล่อเย็นไว้

ภาพที่ 40

แสดงการเชื่อมจุด



2.16.7 การเชื่อมแนวตะเข็บ จะใช้ลูกล้อทองแดงเจือสองลูก ทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรด และเป็นลวดกดแผ่นโลหะงานให้เชื่อมติดกัน ดังแสดงในภาพที่ 4.117 ขณะที่มีการแสและแรงกดกับแผ่นโลหะงานให้เชื่อมติดกัน การเชื่อมวิธีนี้ใช้กับการเชื่อมงานซึ่งต้องการไม่ให้เกิดตะเข็บรอยต่อรั่วหรือซึม หลักการเชื่อมพื้นฐานจะเหมือนกับการเชื่อมจุด แต่จะใช้กระแสสูงกว่า 1.5 - 2 เท่าของขนาดกระแสที่ใช้กับการเชื่อมจุด และใช้แรงกดมากกว่าประมาณ 1.2 - 1.6 เท่า ตัวอย่างเช่น เหล็กกล้าละมุนแผ่นหนา 0.8 มม. ใช้กระแส 1,500 แอมแปร์ และแรงกด 300 กก.

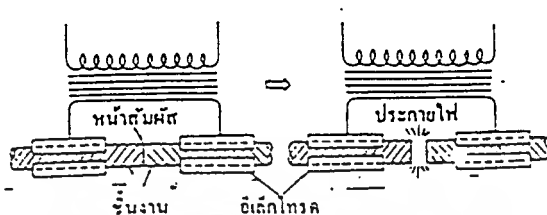


การเชื่อมแบบความต้านทานชนิดรอยต่อชน เป็นวิธีการเชื่อมสำหรับงานเชื่อมแท่งโลหะรูปต่าง ๆ ท่อ หรือแผ่นโลหะ ในลักษณะต่อเพิ่มความยาวโดยให้กระแสและแรงกดกับงานตามแนวยาวของงานจนกระทั่งรอยต่อหลอมเหลวเชื่อมต่อกันโดยความร้อน เนื่องจากความต้านทานกระแส การเชื่อมวิธีนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การเชื่อมแบบ FLUSH BUTT WELDING และแบบ UPSET WELDING การเชื่อมวิธีแรกกระแสไฟเชื่อมจะทำให้เกิดการสปาร์ค (SPARK) ขึ้นที่ปลายงานที่นำมาต่อกัน จนกระทั่งร้อนแล้วจึงใช้แรงกดเพื่อทำให้โลหะเชื่อมต่อกัน เมื่อกระแสไหลผ่านรอยต่อซึ่งเป็นส่วนปลายของชิ้นงานซึ่งสัมผัสกันเพียงเบาๆ โลหะจะร้อนจัดและในขั้นสุดท้ายก็จะเกิดเป็นแสงสว่างของสปาร์คขึ้น เมื่อใช้แรงกดดันชิ้นงานเข้าหากับปลายชิ้นงานซึ่งร้อนจัดอยู่แล้วจะเชื่อมต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 42

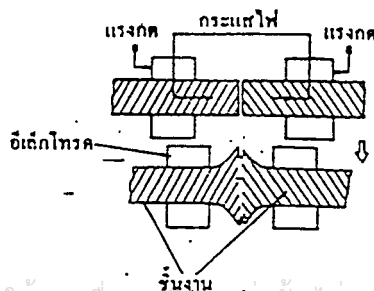
แสดงการเชื่อมต่อชนแบบแฟรซ



2.16.8 การเชื่อมวิธี UPSET ถูกจัดอยู่ในวิธีการเชื่อมแบบต่อชน เช่นเดียวกัน การเชื่อมวิธีนี้โลหะงานจะถูกเชื่อมโดยแรงกดสูง ดังแสดงในภาพที่ 4.119 หลังจากพื้นผิวงานส่วนที่สัมผัสกันถูกทำให้ร้อนขึ้นเนื่องจากความต้านทานทาน กระแส โลหะงานจะถูกกดด้วยแรงกดสูงตามแนวขก การเชื่อมวิธีนี้ ขอบโลหะ ซึ่งใช้เป็นรอยต่อจะต้องตกแต่งและทำความสะอาดเพื่อป้องกันไม่ให้มีสารเจือปน ที่ไม่ต้องการ เช่น สารออกไซด์ เข้าไปอยู่ในเนื้อโลหะรอยเชื่อม การเชื่อมวิธี นี้ความร้อนจะเกิดขึ้นช้าเสียเวลาเชื่อมมากกว่าการเชื่อมแบบ FLUSH BUTT ซึ่งมีผลบริเวณรอยเชื่อมมีขนาดใหญ่และเป็นการเชื่อมโลหะมีคุณภาพค่อนข้างต่ำ

ภาพที่ 43

แสดงรอยต่อชนแบบอัพเซท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.9 การบัดกรีแข็ง (BRAZING)

การบัดกรีแข็งเป็นวิธีการประสานโลหะโดยใช้โลหะบัดกรีแข็ง (BRAZING-FILLERMETAL) หลอมเหลวฉาบหน้าผิวโลหะงานส่วนที่เป็นรอยต่อ โลหะบัดกรีเป็นโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะงาน โลหะบัดกรีมีสองชนิด คือ โลหะบัดกร้อ่อน (SOLDER) มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส และโลหะบัดกรีแข็ง (HARD SOLDER) มีจุดหลอมเหลวสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส การบัดกรีแข็ง ซึ่งใช้โลหะบัดกรีเป็นวัสดุประสานจะเรียกการบัดกรีแข็งชนิดนี้ว่าการบัดกรีหรือการบัดกร้อ่อน รอยต่อสำหรับการบัดกรีแข็งควรมีระยะเว้นน้อยที่สุด AWS แนะนำระยะเว้นรอยต่อไว้ควรเป็นขนาด 5/100 ถึง 13/100

โลหะบัดกรีควรมีคุณสมบัติไหลได้ดี เพื่อให้ไหลซึมเข้าในรอยต่อได้โดยการดึงดูดของอนุโลหะ นี้คือคุณสมบัติเบื้องต้นที่โลหะบัดกรีควรมี นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวแล้วโลหะบัดกรีต้องมีคุณสมบัติทางกลและทางกายภาพตามกำหนด โลหะบัดกรีแข็งชนิดที่ใช้ทั่ว ๆ ไป คือ โลหะเงิน-ทองแดง ทองเหลือง และทองแดง นอกจากนี้จะใช้โลหะเงิน-ตะกั่ว-เงิน บิสมัท-ดีบุก และบิสมัท-ดีบุก-สังกะสี เป็นโลหะบัดกร้อ่อน

การบัดกรีแข็งมีวิธีการแตกต่างกัน 7 วิธี คือ

2.16.9.1 การบัดกรีแข็งโดยอาร์ค (ARC BRAZING) เป็นวิธีบัดกรีแข็งโดยใช้ความร้อนจากการอาร์คด้วยแท่งคาร์บอน หรือการเชื่อมแบบทิก

2.16.9.2 การบัดกรีแข็งโดยเปลวไฟก๊าซ (GAS BRAZING) เป็นวิธีบัดกรีแข็ง โดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟก๊าซ

2.16.9.3 การบัดกรีด้วยหัวแร่ (IRON SOLDERING)

2.16.9.4 การบัดกรีแข็งด้วยเตา (FURNACE BRAZING) เป็นวิธีการบัดกรีโดยใช้ความร้อนจากกระแสเหนี่ยวนำความถี่สูง

2.16.9.5 การบัดกรีด้วยกระแสเหนี่ยวนำ (INDUCTION BRAZING)

เป็นวิธีการบัดกรีโดยใช้ความร้อนจากกระแสเหนี่ยวนำความถี่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.9.6 การบัดกรีแข็งด้วยความต้านทาน (RESISTANCE BRAZING) เป็นวิธีการบัดกรีแข็งที่ใช้ความร้อนจากความต้านทานกระแส

2.16.9.7 การบัดกรีแข็งโดยวิธีจุ่ม (DIP BRAZING) เป็นวิธีการบัดกรีแข็งโดยจุ่มชิ้นงานลงในอ่างหลอมเหลวโลหะบัดกรี

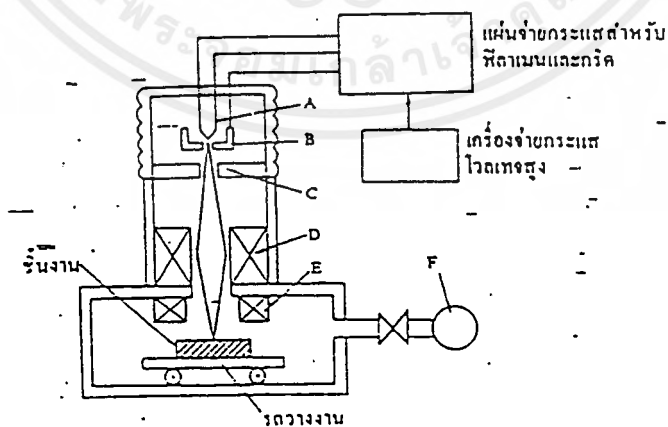
การบัดกรีอ่อนและแข็งจะใช้ฟลักซ์หรือน้ำประสาน หรือควบคุมบรรยากาศ เพื่อให้คุณภาพของรอยบัดกรีสูงขึ้น

2.16.10 การเชื่อมแบบอเล็กตรอนบีม (ELECTRON BEAM WELDING)

เทคนิคการเชื่อมแบบใหม่ ๆ ซึ่งได้รับการพัฒนาให้สามารถเชื่อมโลหะได้ผลดีเป็นที่น่าสนใจมาก คือการเชื่อมแบบอเล็กตรอนบีม การเชื่อมแบบพลาสมาอาร์ค (PLASMA ARC WELDING) และการเชื่อมด้วยแสงเรเซอร์ (LASER WELDING) ถึงแม้ว่าการเชื่อมแบบใหม่เหล่านี้ยังไม่แพร่หลาย แต่จะมีใช้เฉพาะการเชื่อมงานบางด้าน

ภาพที่ 44

แสดงหลักการเชื่อมด้วยลำอเล็กตรอน



การเชื่อมแบบอเล็กตรอนบีมเป็นการเชื่อมซึ่งแรงอเล็กตรอนให้มีความเร็วสูงพุ่งลงสู่โลหะงานที่จะเชื่อม ในขอบเขตของสุญญากาศ โหลจะถูกรเชื่อมโดยความร้อนที่เกิดจากอเล็กตรอนพุ่งชนโลหะงาน การกำเนิดอเล็กตรอนทำโดยจุดไส้ (FILAMENT) ที่สแตนในช่องที่เป็นสุญญากาศอย่างสมบูรณ์ (ประมาณ 10^{-5} มม. ปรอท) อเล็กตรอนที่เกิดนั้นจะถูกเร่งให้มีความเร็วสูงซึ่งกระแสที่มีแรงเคลื่อนสูงแล้วจึงถูกบังคับลำให้รวมกลุ่มเป็นลำอเล็กตรอนโดยอเล็กโตรแมคเนติกเลนส์ (ELECTROMAGNETIC LENSE) ลำอเล็กตรอนจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 2-3 ไมครอน (MICRON) อเล็กตรอนที่ถูกบังคับรวมกลุ่มเป็นลำจะถูกขับให้พุ่งชนโลหะงานที่เชื่อม เนื่องจากเป็นการเชื่อมที่มีพลังงานสูงและรุนแรง การซึมลึกในรอยเชื่อมสูง โดยเหตุนี้จึงสามารถเชื่อมโลหะหนา ๆ ได้โดยการเชื่อมเพียงครั้งเดียวและสามารถเชื่อมโลหะงานที่มีจุดหลอมตัวสูงได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นการเชื่อมซึ่งกระทำใน 챔เบอร์ที่เป็นสุญญากาศอย่างสมบูรณ์ จึงสามารถเชื่อมโลหะที่มีคุณสมบัติไวต่อการทำปฏิกิริยา

ข้อเสียของการเชื่อมแบบนี้ คือ ต้องเชื่อมใน 챔เบอร์สุญญากาศ โดยเหตุนี้การเชื่อมแบบอเล็กตรอนบีม เป็นวิธีการเชื่อมใช้ได้แพร่หลายมากขึ้น ถ้าสามารถเชื่อมได้ในบรรยากาศปกติ

2.16 ขนาดสัดส่วนการทำงานของมนุษย์

2.22.1 มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และการนำไปใช้ งานออกแบบ

(BODY DIMENTION AND THEIR APPLICATION)

ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญ

สืบสกุล ชื่นชม, โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้พักผ่อนระบบถอดประกอบ,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, คณะครุศาสตร์

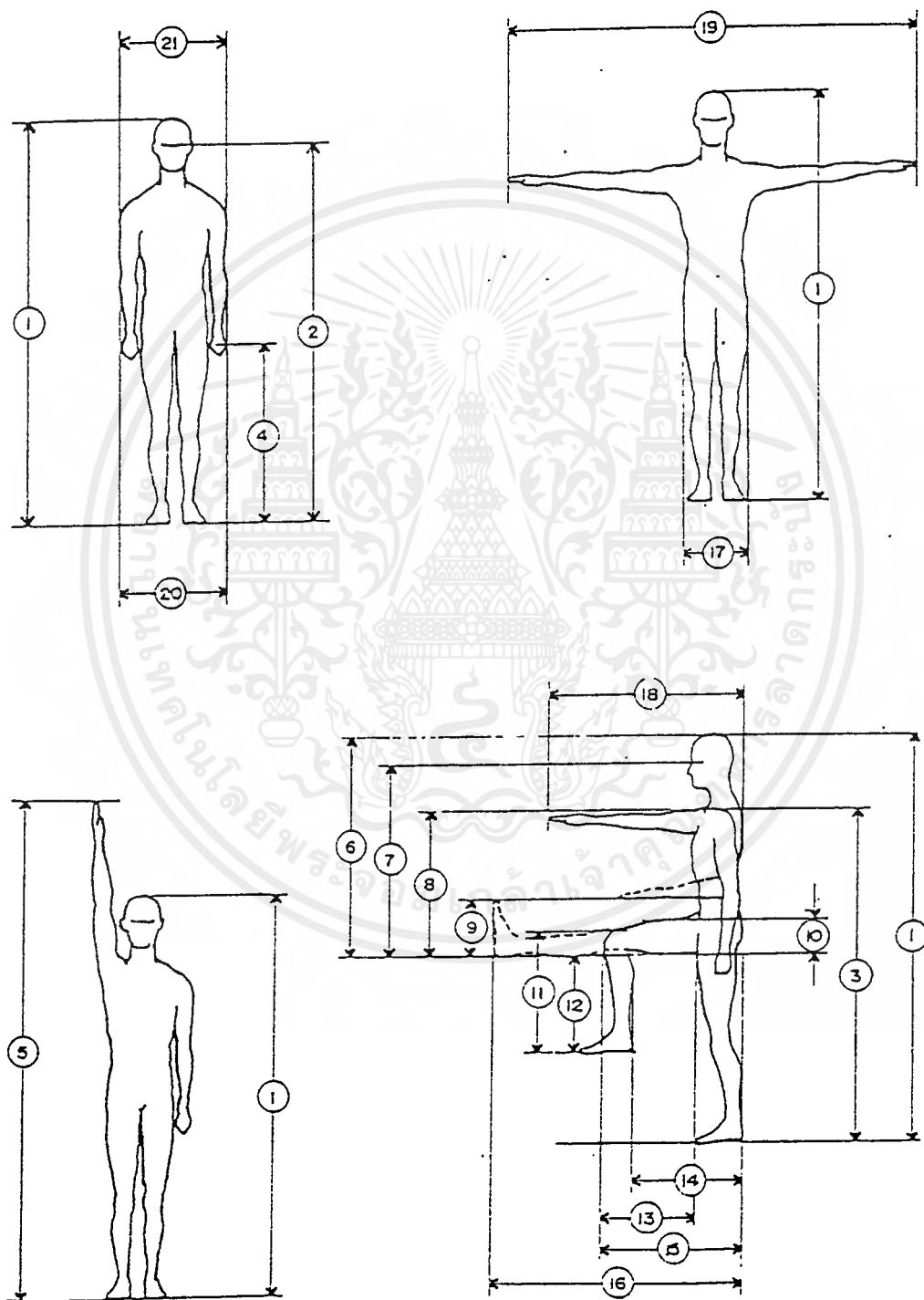
อุตสาหกรรม, พ.ศ. 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องงานออกแบบ เช่น ความสูงยื่น, ความสูงในระดับสายตา, ความกว้างของ
 ช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการบันทึกในทางสถิติแล้วควรจะได้ทำการสำรวจและบันทึก
 มิติโดยละเอียดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง (SAMPLING) ในทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ
 จากกตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้องและ
 มีนัยใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และ
 มีจำนวนตัวอย่างที่มากพอควร, ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและสิ้นเปลืองเวลามาก

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
 ที่วัดได้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสูงยื่น (STANDING HEIGHT) จะได้อัตรา
 (RATIO) ที่คงตัวหรือใกล้เคียงกันในแต่ละตัวอย่าง ดังนั้น การทำการสำรวจ
 ของฝ่าย ๆ จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็น
 มาตรฐานสัมพัทธ์ของความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐาน
 สัมพัทธ์ของความสูงและน้ำหนักทุกระดับอายุ, เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัด
 และบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ, การนำ
 ไปใช้, มิติวิกฤต และมิติปรับปรุงได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 การนำข้อมูลไปใช้
 ที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 ช่อง "การนำไปใช้" นั้น เป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ
 เท่านั้น และนักออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบได้อีกหลายกรณี
 ตามความเหมาะสม

ภาพที่ 45
แสดงมิติที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ
ประกอบตารางที่ 29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.2 มิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

(1) มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงขึ้นคือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) และค่าเฉลี่ย (MEAN) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน, ยกตัวอย่าง เช่น การนิมิตหมายเลข (1) ความสูงขึ้นไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำสุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤตเป็นค่า MAX, หรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูงที่มือเอื้อมขึ้นบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (SHELF) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤตคือค่า MIN, ซึ่งใน 2 กรณีนี้หรือในทุกกรณี หรือในทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปใช้ช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี, สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในตารางที่ 5 ได้แสดงไว้ด้วยพื้นที่ที่ลงสีพื้น

2.17.3 มิติปรับปรุง (ADJUSTED BODY DIMENSION)

มิติที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 เป็นมิติที่วัดจากตัวอย่างที่ไม่สวมรองเท้า, ความสูงขึ้นแนบกับศีรษะตอนบนสุด ในขั้นการนำตัวเลขไปใช้งาน จะต้องปรับปรุงมิติเพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง มิติในแนวตั้ง (VERTICAL DIMENSION)

สิ่งที่จะต้องพิจารณาประกอบมิติวิกฤต คือ

2.17.3.1 ความหนาของรองเท้า (FOOTWEAR) : กำหนดค่า จาก 2.5 ซม. - 10 ซม.

2.17.3.2 ที่ว่างเหนือศีรษะ (HEADGEAR) กำหนดประมาณ 10 ซม.

2.17.3.3 ความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อผ้า (CLOTHING) กำหนดประมาณ 2.5 ซม.

2.17.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์

ตารางที่ 30

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ต่อความสูงยืน และมิติวิกฤต

(CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงคอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ระยะจากพื้นถึงขาอ่อนคอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าห้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.63
14	ระยะจากกันถึงระดับน่องคอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาที่นั่ง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.13	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

"ข้อมูลสัดส่วนคนไทย"

เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง

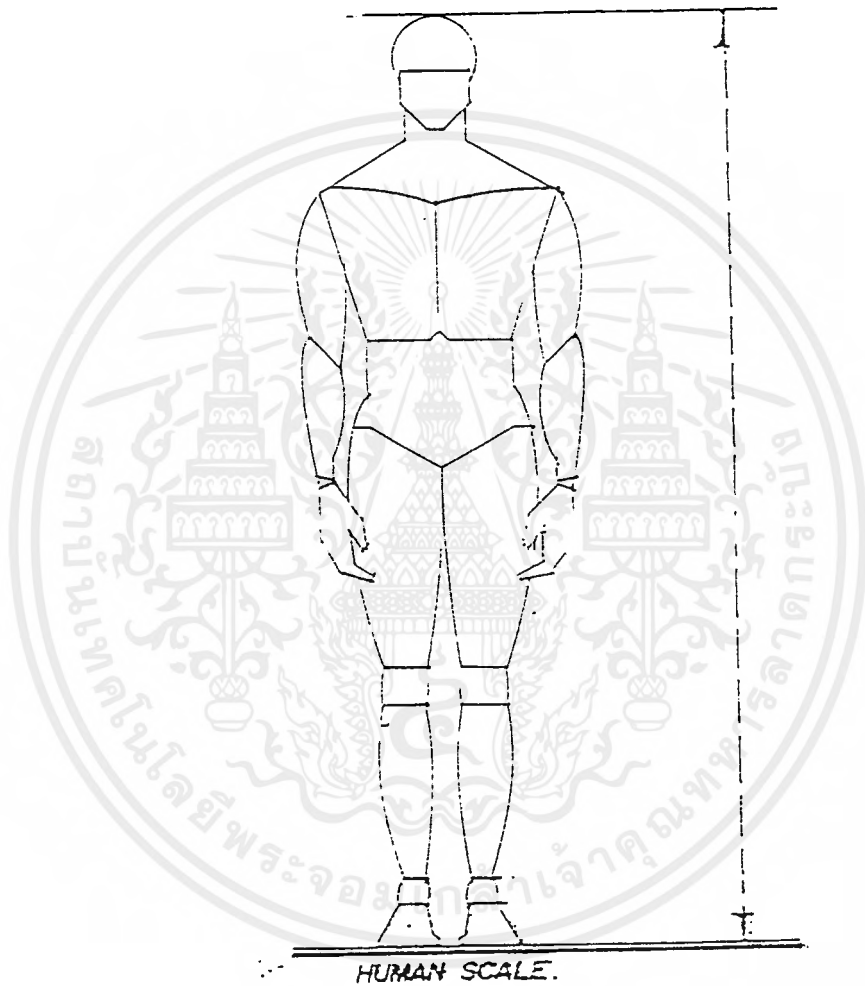
เล่มที่ 1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46

แสดงสัดส่วนความสูงขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

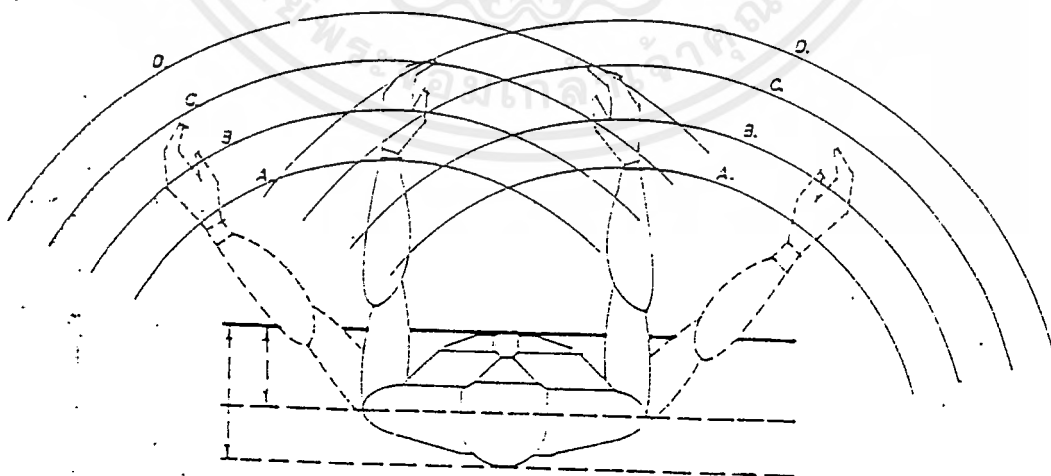
ตารางที่ 31

แสดงค่าตัวเลขความสูงยืน

อายุ	ความสูง (เซ็นติเมตร)		
	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
25 -34	148.30	170.27	160.60

ภาพที่ 37

แสดงภาพขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
ของรัศมีการเอื่อมในลักษณะต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32

แสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่าง ๆ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รัศมีการเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื่อมห่างคา	
ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากตัวรถ	ชาย	หญิง
600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
600	565	1530	1450	350	705	20	830	685
650	615	1650	1550	1000	815	20	800	795

2.17.5 การเคลื่อนไหวของไหล่ แขน ศอก และมือ

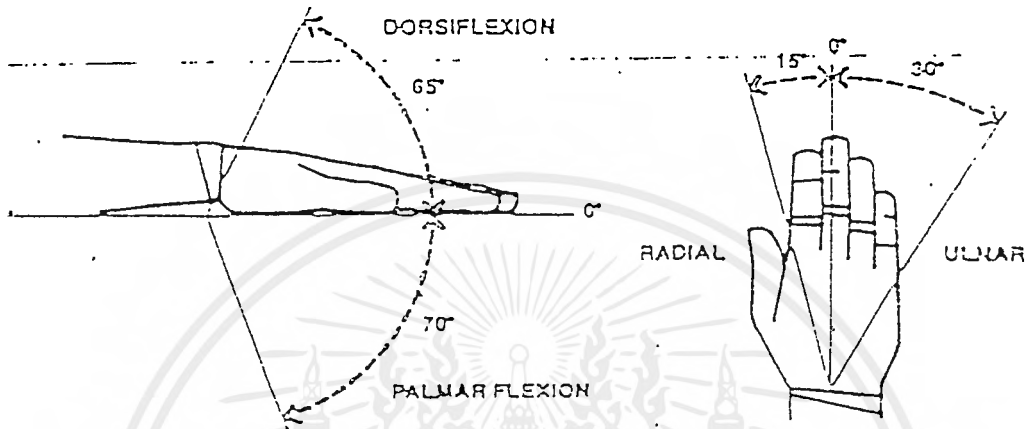
ส่วนหัวไหล่ (Shoulder Joint) นั้นเป็น Triaxial Joint ฉะนั้นการเคลื่อนไหวของข้อต่อหัวไหล่ จะมีความเป็นอิสระทุกทิศทุกทาง เช่น เมื่อเรายกแขนขึ้นบ้าง ๆ ทำให้ไหล่ยกขึ้นและถ้าเราสกมมือลงที่เดิมไหล่อก็จะต่ำลง

ข้อศอก (Hinge Joint) ฉะนั้นการเคลื่อนไหวของข้อศอกก็มี Flexion และ Extension สำหรับกระดูกแขน Radius การเคลื่อนไหวที่อาจจะมี คือ Flexion Extension, Adduction ดังจะเห็นได้ในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 48

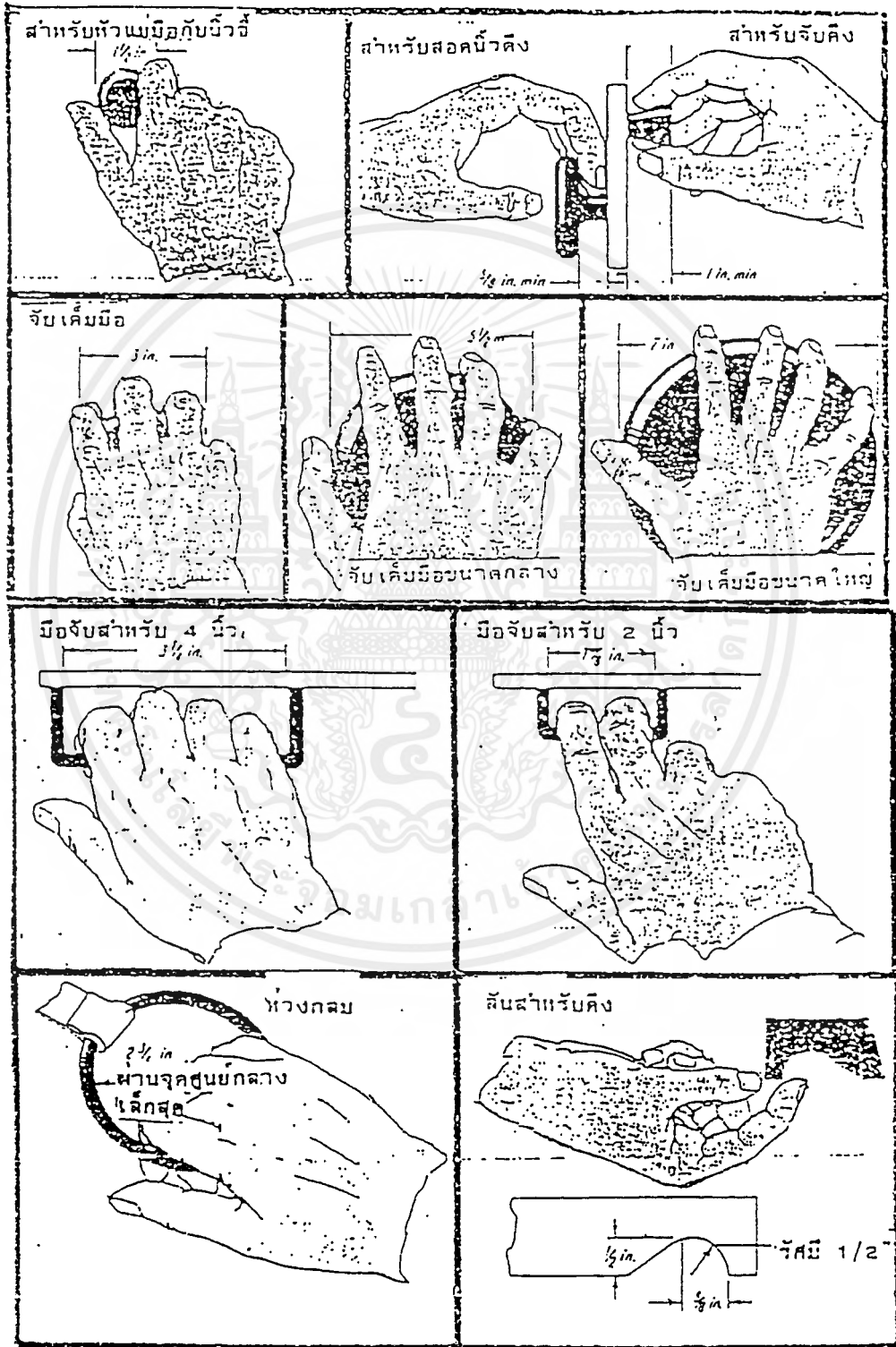
องศาการจับของมือมนุษย์



การออกแบบมือจับและปุ่มมือจับต่าง ๆ ในชิ้นงานหรือบริเวณทำงานก็มีความสำคัญต่อความปลอดภัยเช่นกัน เพราะถ้าหากปุ่มจับต่าง ๆ มีขนาดไม่เหมาะสม จะทำให้การจับไม่แนบสนิท ซึ่งมีผลต่อการสั่นหลุดในการจับ ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ในตารางต่อไปนี้เป็นขนาดมาตรฐานของปุ่มมือจับ และมือหมุนต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกถนัดและหมุนได้โดยไม่ต้องเกร็งมือหรือใช้กำลังจับมากเกินไป ส่งผลให้สามารถทำงานได้ทนนาน

ภาพที่ 49

ภาพลักษณะการจับ ถือ ทิว ก่า ของมือจับในแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.6 ขนาดสัดส่วนของการใช้น้ำ

1. น้ำโป่ง มีขนาดความกว้างประมาณ 1.5-2.0 ซม.
2. น้ำชี่ มีขนาดความกว้างประมาณ 1.25-1.5 ซม.

สัดส่วนของการจับ

1. น้ำโป่งและน้ำกลาง ควรมีพื้นที่ 1.0-0.5 ซม. (ความสูง)
2. น้ำโป่งและน้ำชี่ ควรมีพื้นที่ 1.7-0.5 ซม. (ความสูง)

ขนาดสำหรับใช้ 3 นิ้ว ในการจับหรือหมุนควรมีพื้นที่ 4.00-1.0 ซม.

สัดส่วนในการจับหรือการฉีด

1. ใช้ 2 นิ้ว ควรมีพื้นที่ 4.0-2.0 ซม.
2. ใช้ 5 นิ้ว ควรมีพื้นที่ 8.5-3.0 ซม.

ขนาดพื้นที่สำหรับการกด ควรมี ต่ำสุด 1.5 ซม.

ขนาดพื้นที่สำหรับการกด ควรมี สูงสุด 2.5 ซม.

2.23 การใช้สีเพื่อการออกแบบ

⁽¹⁾ การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงาม ตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจการขาย และความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะอาด และความสวยงามทั้งหลายแล้ว นอกจากนี้ ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือ ต่อต้านภาวะการทำลายจากธรรมชาติ สำหรับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

⁽¹⁾ พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ

: โรงพิมพ์บางปะอิน, 2532, หน้า 94-99.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงาม ในด้านการตกแต่งแล้ว สี ยังเป็นสัญลักษณ์บอกเป้าหมายสำหรับการทำงานหรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่ง ซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความนิยมของตลาด

2.23.1 ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE) เป็นที่รู้กันว่า ในการมองเห็น สีอ่อน (LIGHT VALUE) จะทำให้มองเห็นวัตถุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (DARK VALUE) ก้อนสีเหลี่ยมลูกบาศก์ที่ทาสีขาว จะดูใหญ่กว่า ก้อนสีเหลี่ยมที่มีขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้น ถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักรเครื่องยนต์ อาจทำให้มองเห็นไม่น่าดูน่าเกลียดและไม่แลเห็นชัด โดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่น สีฟ้า เข้มชนิดด้านหรือย่นเพราะสีน้ำมันจะมีเงามาก จากการสะท้อนแสง ทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ

ในกรณีเดียวกันนี้ สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้และสีเข้มจะมองดูไกล และสีมีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับเช่นกัน (สี WARM ดูใกล้สี COOL ดูไกล)

2.23.2 น้ำหนัก สีมีผลเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก LIGHT VALUE จะมองดูเบา และ DARK VALUE จะมองดูหนัก ในกรณีนี้ HUES จะทำให้เกิดผลสีเย็น COOL เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และเหลืองอ่อนจะทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก (PALE TINTS OF YELLOW)

2.23.3 ความแข็งแรง (STRENGTH) น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกัน และใช้หลักเดียวกัน สี WARM ที่มี CHROMA แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่าหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากัน DARK GRAYER VALUE แต่สีปนบรอนซ์ METALIN และสีเข้มเช่น สีน้ำเงินอมเทาจะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดง ความแกร่งด้วย

2.23.4 อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิ จะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจน มากที่ สีแดง แสด และสีเหลืองที่มี STRONG CHROME แแรง ๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้า อมม่วง และขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องดัดไม้ใช้ตู้แช่เย็นชวดน้ำหวานสีแดง ซึ่งเป็นความผิดพลาดมาก ในการเลือกใช้สี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดงในกรณีที่พอใช้ได้ คือให้ความ สะดุดตา เตารีดที่มีมือถือสีแดง จะขายได้ แต่ตู้เย็นสีแดงจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ ๆ DEPARTMENT STORE ได้พบว่า เตารีดที่มีด้ามถือสีน้ำเงินขายไม่ออกแต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงก็ขายได้

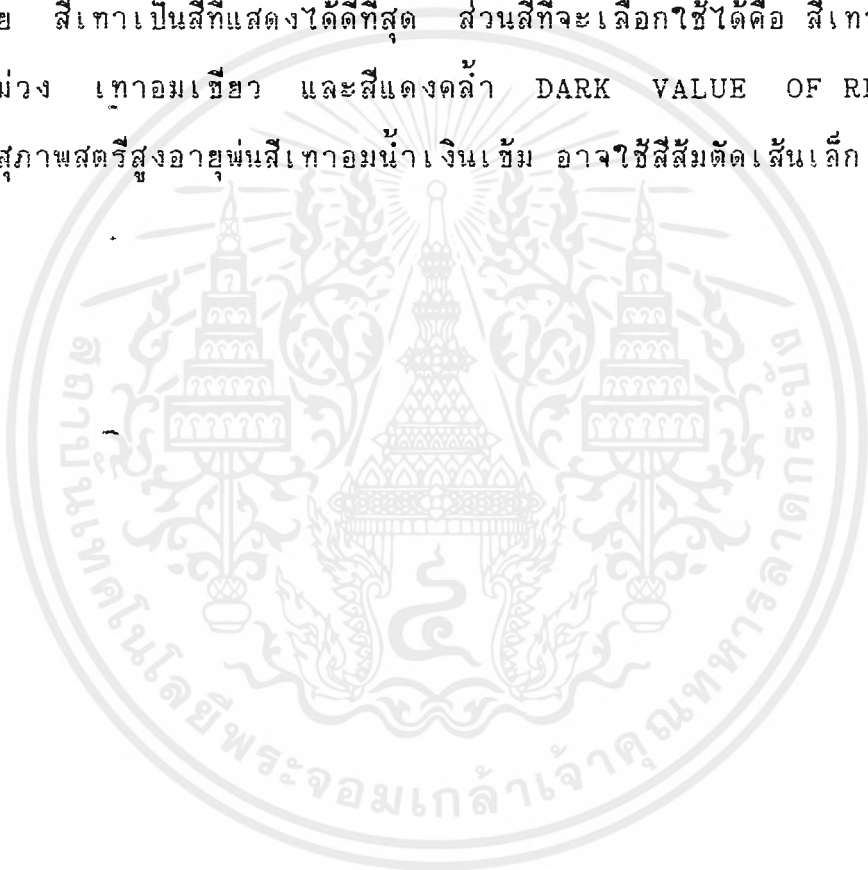
สีขาว สีอ่อน PALE TINTS จะไม่ดูดความร้อน สีเข้ม DARK SHADES จะดูเก๋าสีนามชนิดที่เป็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าเก๋าสีแดง เมื่อตั้งกลางแดด การทดสอบในกรณีนี้ทำกันมานานแล้ว คือ ตัดผ้า 3 ชิ้น ในขนาดที่เท่ากัน ชนิด เดียวกัน ขาวดำวางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงในหิมะ ส่วน ชิ้นสีขาวจะยังอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบ ที่ BENJAMIN FRANKIN เป็นผู้คิดเป็นคน แรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่ที่เรีย ตัดเครื่องปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้อง ใส่เสื้อหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น WARM COLOR คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาว ทั้งที่มีอุณหภูมิเดียวกัน

2.23.5 ความสะอาด (CLEANINESS) สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกัน ของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวมากที่สุด มีค่า 9.7 - 9.9 ใน 10 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนความขาวอย่างสมบูรณ์ แต่ก็ไม่มีสีใด ขายในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับออกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาว คือจะมีอะไรเป็นส่วนผสมทำให้สีขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปทางเป็นสีฟ้า

DISTINCT BLUE สำหรับในโรงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปทาง WARM SIDE โดยการใส่สีเหลือง แดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม เนย ส่วนสีฟ้าอ่อนหรือเขียวอ่อน นิยมใช้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

2.23.6 ความภูมิฐาน สง่างาม (DIGNITY) ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี TONE แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ สีเทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ DARK VALUE OF RED รยยนต์ สำหรับสุภาพสตรีสูงอายุพ่นสีเทาอมน้ำเงินเข้ม อาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็ก ๆ ก็ได้



บทที่ 3

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้สำรวจและศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และการศึกษาจากการสัมภาษณ์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งยังได้ศึกษาจากชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตัวของจริงที่ใช้งานและพฤติกรรมของผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นแนวทางไปสู่การออกแบบ

3.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1.1 วิธีการค้นคว้า เป็นการค้นคว้าทางด้านเอกสาร จากตำรา วารสาร หรือวิทยานิพนธ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย เพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลที่จะสามารถนำมาชี้แจงและนำมาอ้างอิงเพื่อเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

3.1.2 วิธีการสังเกต ผู้วิจัยต้องทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้จำหน่ายตัวและผู้ที่ใช้บริการและสังเกตตำแหน่งของการติดตั้งเคาน์เตอร์ภายในสถานีขนส่ง พร้อมทั้งได้สังเกตปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.3 วิธีการสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งจะสามารถได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เพราะในการตั้งคำถามนั้น ทำให้ทราบปัญหาที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนั้น ได้รับความกรุณาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำผลข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อสนับสนุนงานวิจัย โดยได้จากแหล่งต่อไปนี้

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บริษัทขนส่ง จำกัด

สถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือ

สถานีขนส่งสายเหนือ

สถานีขนส่งประจำจังหวัดนครปฐม

3.3 การศึกษารายละเอียดของสถานีขนส่ง

อาคารที่ทำการของบริษัทขนส่งจำกัดนั้น มีความแตกต่างกันคือ จะมีสถานีที่บริษัทจัดสร้างเอง ซึ่งแบบนั้นทางบริษัทเป็นผู้ออกแบบ เช่น สถานีขนส่งสายตะวันออกเฉียงเหนือ หรือที่เรียกย่อคือ สถานีขนส่งสายใต้ เป็นต้น ซึ่งสถานีเหล่านี้จะอยู่ในเมืองหลวง หรือจังหวัดที่มีการขนส่งมาก แต่ในส่วนของภูมิภาคก็จะมีรูปแบบอีกอย่างหนึ่ง คือ เป็นรูปแบบที่กรมขนส่งเป็นผู้กำหนด เช่น สถานีขนส่งชลบุรี สถานีขนส่งจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งทุกแบบทุกจังหวัดจะเหมือนกันหมดทุกสถานี พอจะแยกลักษณะอาคารได้ดังนี้

3.3.1 อาคารที่ทำการ ที่มีลักษณะเป็นอาคารพาณิชย์ 2 ชั้น หรือ 3 ชั้น โดยเป็นอาคารพาณิชย์ 1 คูหา หรือ 2 คูหาก็ได้

3.3.2 อาคารที่เป็นที่ทำการ ที่มีลักษณะเป็นสถานีเดินรถ

3.3.2.1 รูปแบบเป็นแบบมาตรฐานเดิมของบริษัท แต่เมื่อสร้างแล้วมีปัญหาในการขออนุมัติจัดตั้งเป็นสถานีเดินรถต่อกรมขนส่งทางบก เช่น สถานีเดินรถสุพรรณบุรี สถานีเดินรถหล่มสัก

3.3.2.2 รูปแบบทั่วไป โดยมีเจ้าของที่ดินเสนอรูปแบบ และสร้างให้บริษัทขนส่ง เช่น สถานีเดินรถระจวบคีรีขันธ์ สถานีเดินรถชุมพร

3.3.2.3 รูปแบบมาตรฐานของกรมขนส่งทางบก เช่น สถานีเดินรถสุราษฎร์ธานี สถานีเดินรถอำเภอภูเขียว

3.3.3 อาคารที่มีลักษณะเป็นสถานีเดินรถกิ่งจอดรับ-ส่ง ผู้โดยสาร เป็นลักษณะอาคารปิด และรถยนต์โดยสารจะจอดรับ-ส่งผู้โดยสาร ด้านนอกอาคารโดยรอบ

3.3.3.1 อาคาร 2 ชั้น มีลักษณะพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เช่น สถานีเดินรถกระบี่ สถานีเดินรถโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

3.3.3.2 อาคารชั้นเดียว มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เช่น สถานีเดินรถท่าแซะ สถานีเดินรถเขาทราย

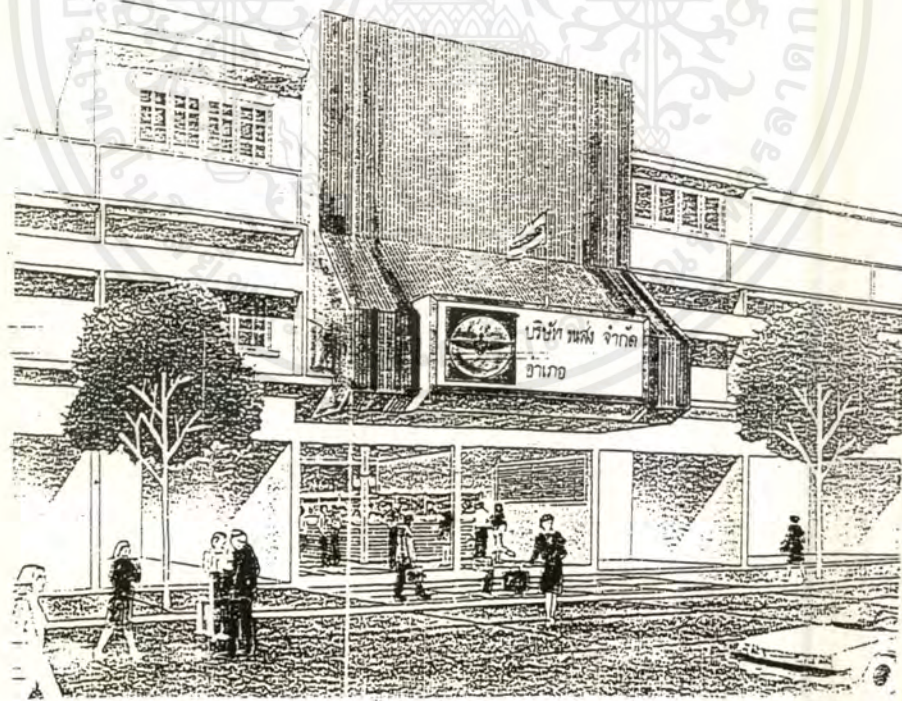
3.3.4 อาคารจตุรรับ-ส่งผู้โดยสาร

3.3.4.1 อาคารจตุรรับ-ส่งผู้โดยสารขนาดจุผู้โดยสาร 150 คน เช่น ที่อำเภอตะกั่วป่า

3.3.4.2 อาคารจตุรรับ-ส่งผู้โดยสารขนาดจุผู้โดยสาร 75 คน เช่น ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

รูปที่ 50

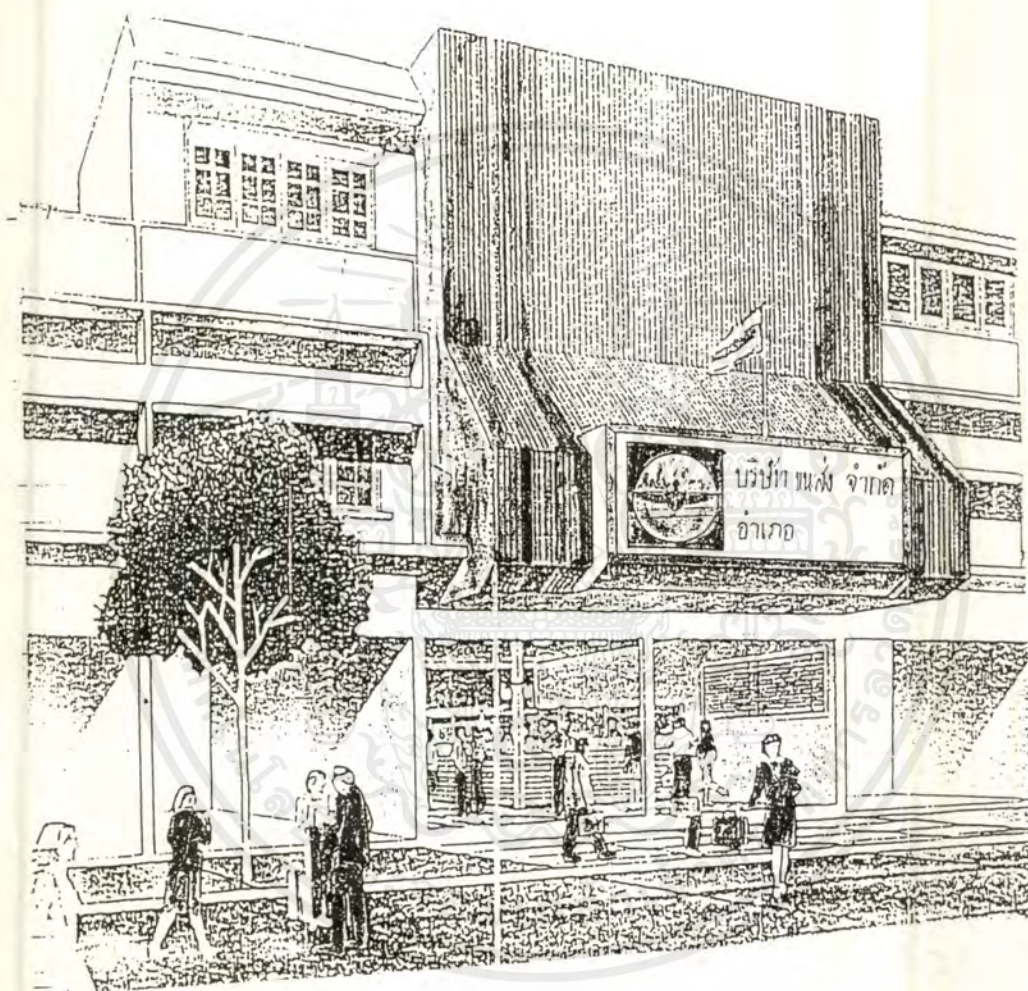
แสดงสถานีขนส่งแบบอาคารพาณิชย์ แบบ 1 คูหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 51

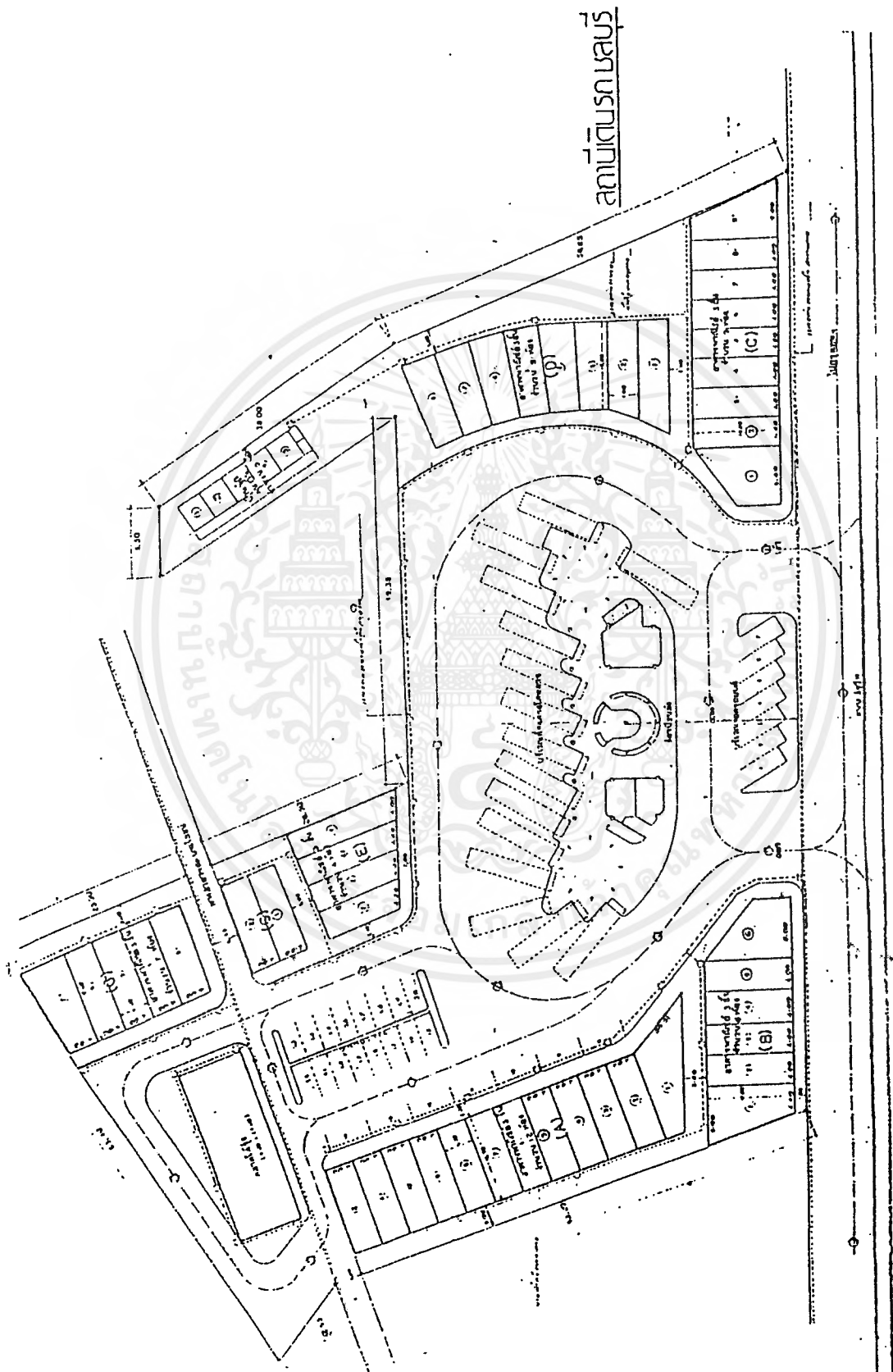
แสดงสถานีขนส่งแบบอาคารพาณิชย์ 2 คูหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

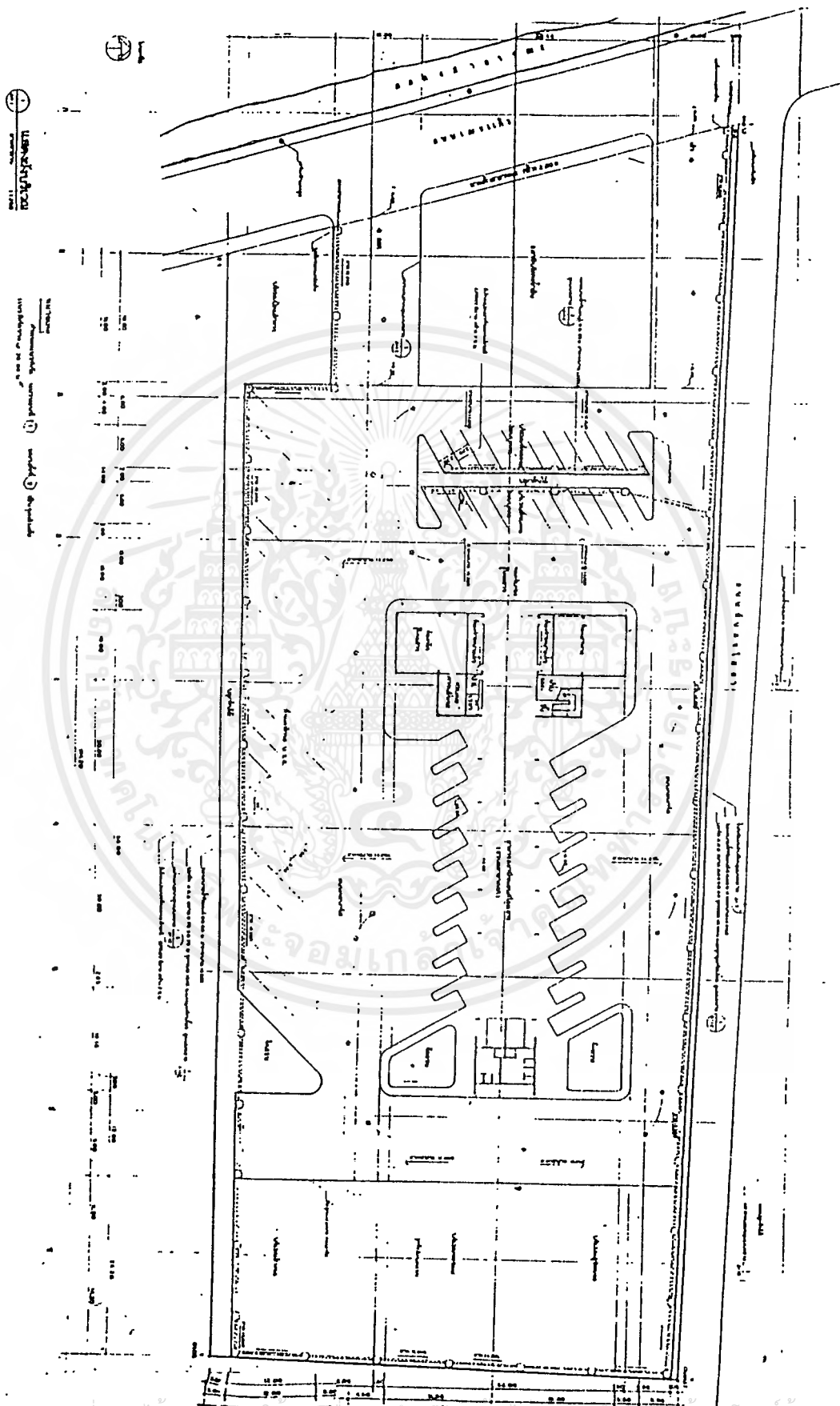
รูปที่ 52

แสดงภาพแบบแปลนของสถานีขนส่งประเภท ก



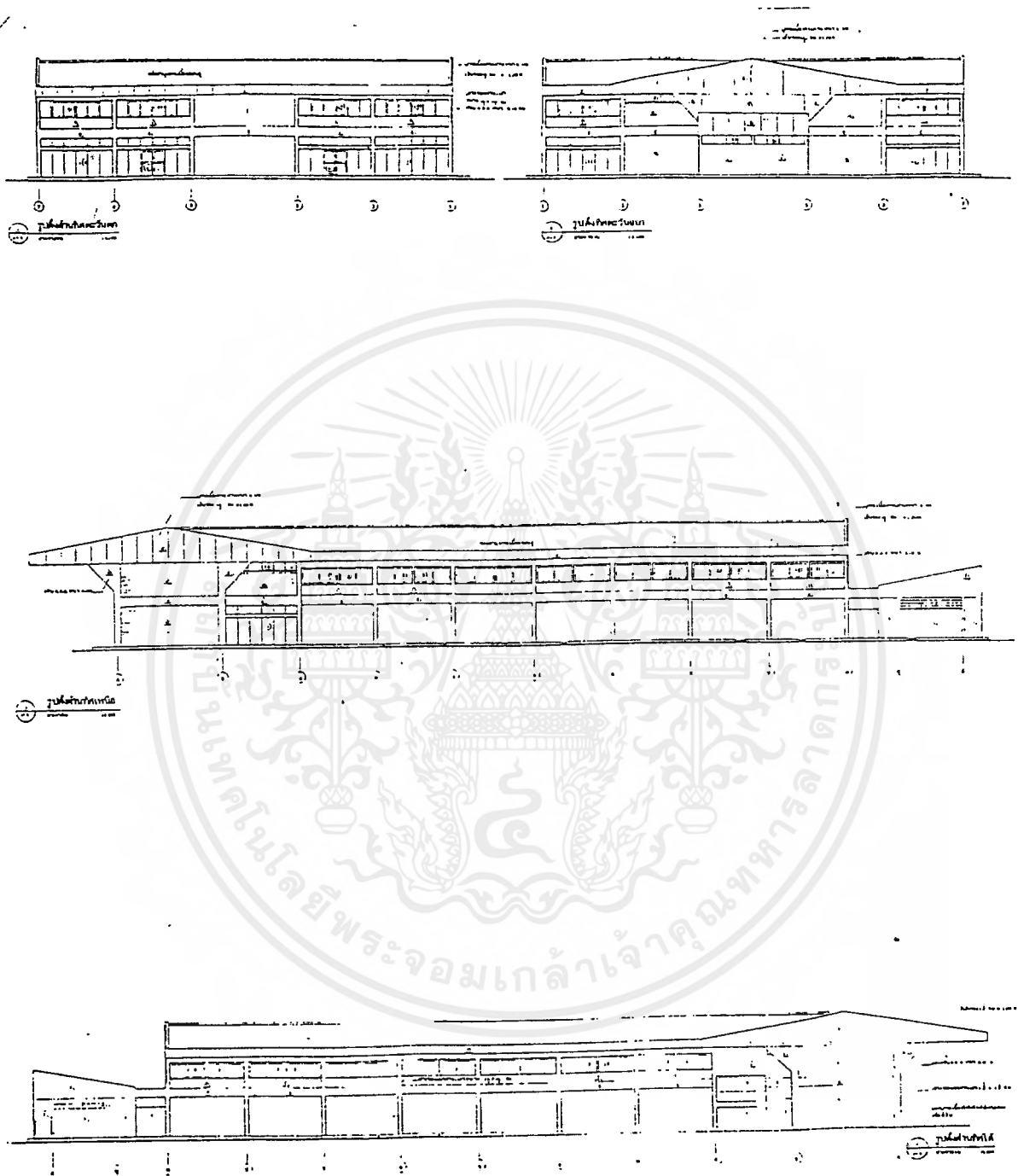
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงภาพแบบแปลนของสถานขนส่งประเภท ข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

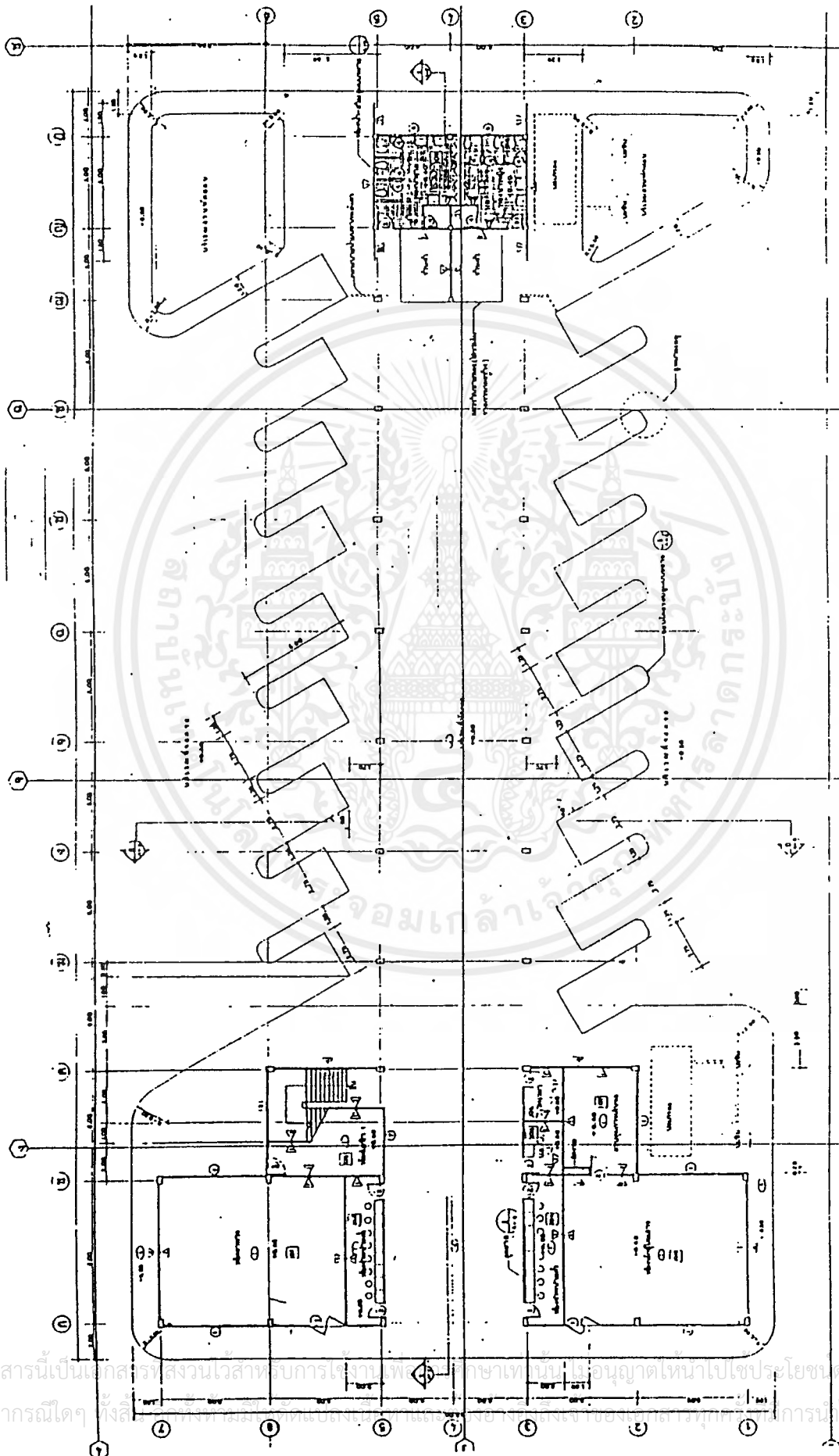
แสดงภาพด้านของสถานีขนส่งประเภท ข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 56

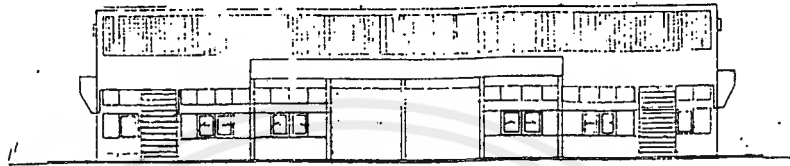
แสดงภาพแบบแปลนของสถานขนส่งประเภท ค



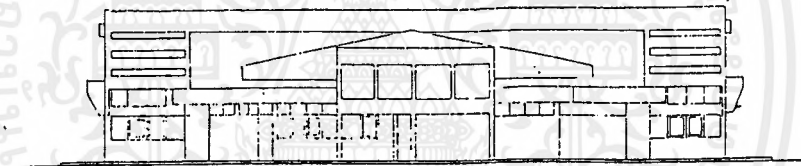
แปลนชั้นล่าง
1:100

รูปที่ 57

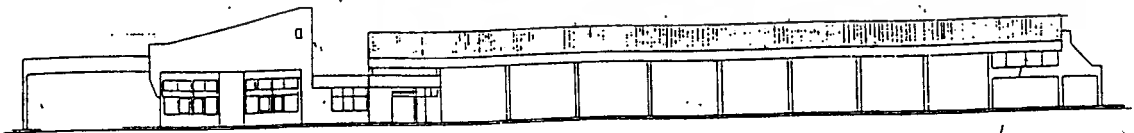
แสดงภาพด้านของสถานีขนส่งประเภท ค



รูปด้าน 1 : 200



รูปด้าน 1 : 200



รูปด้าน 1 : 200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33

ตารางเวลาการเดินทางรถภาคตะวันออก รถธรรมดา (สี่ล้อ)

EAST BUS SCHEDULE NON AIRCONDITIONED (BUS STANDARD 3)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่า โดยสาร (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาดับหนทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-แก่ง Bkk.-Klaeng	51	201	4.10	05.50, 10.15, 12.15 15.15, 16.30	06.00, 08.00, 09.30 14.30, 16.30	391-2504
กท.-กองมัญจาคีรี Bkk.-Kongmuan	34	125	2.20	05.50, 13.40	09.30, 17.00	391-2504
กท.-จันทบุรี Bkk.-Chanthabun	48	239	4	07.00, 08.30, 09.30 10.50, 15.00, 23.00	07.30, 08.30, 09.20 11.00, 13.10, 15.00 23.00	391-2504
กท.-จันทบุรี (ก.) Bkk.-Chanthabun	76	309	5	05.15-16.00 รถออกทุก 1 ชม.	04.30-16.00 รถออกทุก 1 ชม.	391-2504
กท.-ชะเชิงเทรา Bkk.-Chachoengsao	28	100	2.10	06.00-17.20 รถออกทุก 40 นาที	06.00-17.00 รถออกทุก 40 นาที	391-2504
กท.-ชะเชิงเทรา (อ.) Bkk.-Chachoengsao	24	87	1.45	05.40-19.00 รถออกทุก 30 นาที	05.00-19.00 รถออกทุก 30 นาที	391-2504
กท.-ชลบุรี (อ.) Bkk.-Chon Buri	22	80	1.40	05.30-20.00 รถออกทุก 10 นาที	04.15-18.40 รถออกทุก 10 นาที	391-2504
กท.-ชลบุรี (ก.) Bkk.-Chon Buri	25	83	2	05.40-20.00 รถออกทุก 40 นาที	06.00-17.00 รถออกทุก 40 นาที	391-2504
กท.-ตราด (ก.) Bkk.-Trat	94	387	6	03.30, 05.30, 08.00 09.00, 14.30	04.30, 07.30, 09.30 11.30	391-2504
กท.-ตราด (อ.) Bkk.-Trat	78	317	5.30	06.45, 07.30, 10.30 12.30, 23.00	06.30, 08.30, 10.30 12.30, 23.00	391-2504
กท.-บ้านแพะ Bkk.-Ban Phae	50	196	4	06.30, 08.15, 09.15 11.15, 13.15, 14.15 15.15, 17.15	05.00, 06.30, 08.30 10.30, 12.30, 13.30 15.30, 17.30	391-2504
กท.-บ้านฉาง Bkk.-Ban Ssang	26	94	1.50	13.30, 14.30, 15.30	06.00, 07.00, 09.00	391-2504
กท.-บางคล้า (ก.) Bkk.-Bang Khla	33	124	2.30	07.00, 08.30, 09.00	07.00, 08.00, 09.00	391-2504
กท.-บางคล้า (อ.) Bkk.-Bang Khla	111	111	2.20	11.00, 13.00, 14.00 15.00, 16.00	11.00, 13.00, 14.00 15.00, 16.00	391-2504
กท.-ประแสร์ (ก.) Bkk.-Prasae	66	265	5.10	04.40, 06.10	14.00, 15.00	391-2504
กท.-ประแสร์ (อ.) Bkk.-Prasae	50	195	4	07.20, 11.20	14.20, 15.20	391-2504
กท.-พัทลุง Bkk.-Patthaya	37	136	2.40	04.40-21.00 รถออกทุก 20 นาที	03.00-18.40 รถออกทุก 30 นาที	391-2504
กท.-พนัสนิคม Bkk.-panat Nikhom	29	104	2	06.10-15.00 รถออกทุก 50 นาที 15.30-19.00 รถออกทุก 30 นาที	05.30-17.30 รถออกทุก 50 นาที	391-2504
กท.-พนมสารคาม Bkk.-Phanom Sarakhom	33	122	2.15	08.00, 11.30, 15.30	08.00, 13.30, 12.30	391-2504
กท.-ระยอง (ก.) Bkk.-Rayong	52	206	4.30	04.30-20.00 รถออกทุก 30 นาที	03.00-18.30 รถออกทุก 30 นาที	391-2504
กท.-ระยอง (อ.) Bkk.-Rayong	47	182	3.30	05.45-17.45 รถออกทุก 1 ชม.	04.10-17.10 รถออกทุก 1 ชม.	391-2504
กท.-ศรีราชา Bkk.-Si Racha	29	104	2.20	05.10-19.50 รถออกทุก 25 นาที	04.00-18.30 รถออกทุก 25 นาที	391-2504
กท.-สัตหีบ Bkk.-Sattahp	42	161	3.20	05.20-19.40, 21.30 รถออกทุก 30 นาที	03.10-17.20 รถออกทุก 30 นาที	391-2504
กท.-สามย่าน Bkk.-Samyan	63	254	5	11.00, 15.20, 16.20	04.00, 05.00, 06.00	391-2504

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมการขนส่งทางบก เพื่อการบริการเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34

ตารางเวลาการเดินทางรถภาคตะวันออก รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สีฟ้า)

EAST BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	อัตรา โดยสาร (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาดันทาง FROM BKK	เวลาปลายทาง BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-คลอง Bkk-Klaeng	85	184	3	06.30-08.00 รถออกทุก 1 ชม. 15.00, 16.30, 18.00 20.00, 22.00	04.30-07.30 รถออกทุก 1 ชม. 13.30, 15.00, 16.00 17.30, 19.30	ส.ค.ทัวร์ 392-2922
กท.-จันทบุรี Bkk-Chanabun	108	239	4	05.00-24.00 รถออกทุก 30 นาที	02.00-24.00 รถออกทุก 30 นาที	391-2504
กท.-ระยอง Bkk-Chachoengseo	50	100	1.50	07.00-21.00 รถออกทุก 1.30 ชม.	06.00-18.30 รถออกทุก 1.30-ชม.	ระยองทัวร์ 392-9227
กท.-ชลบุรี Bkk-Chon Buri	40	90	1.30	06.00-21.00 รถออกทุก 40 นาที	05.00-15.20 รถออกทุก 40 นาที	ชลบุรีทัวร์ 391-9829
กท.-ตราด Bkk-Trac	140	317	5.30	07.00-23.30 รถออกทุก 1 ชม.	07.00-23.30 รถออกทุก 1 ชม.	สมมิตร 331-4154 พระนิภา 331-5179 สุภรณ์ 331-2331
กท.-บ้านแห Bkk-Ban Phae	90	186	3	07.00-18.00 19.00-20.30 รถออกทุก 1 ชม.	04.30-18.30 รถออกทุก 1 ชม.	ส.ค.ทัวร์ 392-2227
กท.-บางสน Bkk-Bangsarn	49	127	1.45	07.00-17.20 รถออกทุก 2 ชม.	07.00-17.00 รถออกทุก 2 ชม.	391-9229
กท.-พิทย Bkk-Pattaya	86	136	2.25	05.30-22.30 รถออกทุก 1.30 นาที	05.30-21.00 รถออกทุก 1.30 นาที	390-1230
กท.-พนนังนิคม Bkk-Panet Nikom	52	104	2	10.30, 11.30, 12.30, 15.00, 17.30	07.30, 09.30, 11.30 13.30, 17.00	391-9829
กท.-มาบตาพุด Bkk-Mabtapud	99	194	3.40	12.00, 15.40, 16.20, 17.30	04.20, 05.00, 05.20 08.00	391-1138, 391-4990
กท.-ระยอง Bkk-Rayong	85	182	3.20	04.00-08.00 รถออกทุก 40 นาที 08.30-18.00 รถออกทุก 30 นาที 18.40, 19.20, 20.00 21.00, 22.00	03.30-08.00 รถออกทุก 40 นาที 08.30-18.00 รถออกทุก 30 นาที 18.40, 19.20, 20.00 21.00, 22.00	391-4990
กท.-ศรีราชา Bkk-Si Racha	52	104	2	05.40, 06.20, 07.00 07.30-21.00 รถออกทุก 30 นาที	05.00-19.00 รถออกทุก 30 นาที 20.00	ศรีราชา 391-5168
กท.-สัตหีบ Bkk-Sattahip	76	181	3	05.30-20.00 รถออกทุก 50 นาที	04.00-20.00 รถออกทุก 50 นาที	โคศลเนท 391-1138
กท.-แหลมแม่พิมพ์ Bkk-Laem Mae Pim	92	201	3.20	06.30-08.00 รถออกทุก 1 ชม. 15.00, 16.30, 18.00 20.00, 22.00	04.30-7.30 รถออกทุก 1 ชม. 13.30, 15.00, 16.00 17.30, 19.30	ส.ค.ทัวร์ 392-2922
กท.-บ้านค่าย-แหลมแม่พิมพ์ Bkk-Ban Khai-Laem Mae Pim	102	223	3.20	11.00	15.00	ส.ค.ทัวร์ 392-9227
กท.-แหลมฉบัง Bkk-Laem Chabang	57	115	2.10	16.00-17.00	16.00-17.00	391-2504

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รถธรรมดา (สี่ล้อ)

NORTHEAST BUS SCHEDULE (NON AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 3))

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง DISTANCE (Kms)	ระยะเวลา TIME (Hrs)	เวลาที่เดินทาง FROM BKK	เวลาที่กลับ BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัทพ์ AGENCIES/TEL
กรุงเทพฯ-หนองคาย	29	107	2	08.00 08.00 09.30 11.00	06.30 08.00 09.30 11.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Don Tai 161	679	10.00	08.25 16.30 20.50 21.45 23.00	06.15 14.30 18.30 19.30 21.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-อุดรธานี	Bkk-Udon 147	617	10	07.00 22.00	07.00 17.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-เลย	Bkk-Lue 134	580	6.40	04.00 06.30 07.50 09.45	03.30 07.00 08.00 10.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-หนองบัวลำภู	Bkk-Nongbua Lam Phu 155	550	10	14.00 16.45 20.15 21.00	18.30 17.00 18.15 19.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ชัยภูมิ	Bkk-Chaiyaphum 128	538	8	20.35 22.15	18.30 19.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-สกลนคร	Bkk-Sakon 127	570	6.40	08.20	08.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-สกลนคร	Bkk-Sakon 131	551	6.40	07.40 19.45 20.45	17.30 18.00 19.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-มุกดาหาร	Bkk-Mukdahan 150	548	10	11.00	18.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-นครพนม	Bkk-Nakhon Phanom 150	633	10	08.25 17.41 19.15 19.45	08.00 08.00 17.30 19.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-สุรินทร์	Bkk-Surin 128	458	8.00	08.35 19.35	08.30 20.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-บุรีรัมย์	Bkk-Buri Ram 128	451	8	08.00 07.00 08.00 08.30	06.30 07.30 08.00 08.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Sakon 110	478	8	08.20 09.45 11.30 20.25 22.05 06.50 07.50 08.50 09.50 20.20	06.50 07.50 08.50 09.50 20.20	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Sakon 108	472	8	08.10-16.30 1000พว 40 นาที	08.10-16.30 1000พว 40 นาที	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-บุรีรัมย์	Bkk-Buri Ram 108	472	8	08.30-19.00 1000พว 20 นาที	08.30-19.30 1000พว 20 นาที	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-หนองบัวลำภู	Bkk-Nongbua Lam Phu 146	614	9.00	04.10 05.40 07.05 07.30 10.30 08.00 08.30 09.00 10.10 08.25 09.25 11.05 12.45 17.30 07.30 08.00 08.30 09.00 10.10 19.40 20.10 21.00 22.00	04.30 05.00 07.00 07.30 10.30 08.00 08.30 09.00 10.10 08.25 09.25 11.05 12.45 17.30 07.30 08.00 08.30 09.00 10.10 19.40 20.10 21.00 22.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Sakon 138	558	8	04.30 05.00 07.00 10.00 11.30 13.30 19.00 19.00 1000พว 20 นาที 10.00-13.30 1000พว 30 นาที 13.30-19.00 1000พว 20 นาที 13.30-19.00 1000พว 20 นาที	04.30 05.00 07.00 10.00 11.30 13.30 19.00 19.00 1000พว 20 นาที 07.00-10.00 1000พว 20 นาที 10.00-13.30 1000พว 30 นาที 13.30-19.00 1000พว 20 นาที	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Sakon 134	561	9	04.50 05.05 07.25 08.55 08.55 11.30 13.35 14.25 15.20 16.05 16.40 18.10 18.50 20.25	04.00 05.30 10พว 25 นาที 12.00 13.40 14.30 15.20 16.10 16.05 16.40 18.10 18.50 20.25	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Amnuchandorn 127	577	9	06.40 08.20 18.00 20.20	06.30 15.00 15.30 16.20	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Udon 161	679	10.00	04.30 05.30 06.59 07.49 06.24 09.19 10.19 11.35 13.05 05.00 05.40 06.10 06.50 07.30 16.00 17.45 18.40 19.30 20.10 08.30 09.30 11.14 15.05 16.40 20.40 21.10 21.50 22.30 23.09	02.00 03.00 04.30 04.30 06.24 09.19 10.19 11.35 13.05 05.00 05.40 06.10 06.50 07.30 16.00 17.45 18.40 19.30 20.10 08.30 09.30 11.14 15.05 16.40 20.40 21.10 21.50 22.30 23.09	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-ขอนแก่น	Bkk-Udon 155	672	10	04.40 05.50 06.40 07.20 09.30 15.00 16.30 17.30 18.30 19.30 20.00 20.15 20.40 21.15 22.40	03.30 05.30 06.30 08.00 09.00 10.00 14.00 15.00 15.40 16.20 17.00 17.40 18.30 19.00 19.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-บุรีรัมย์	Bkk-Buri Ram 146	614	7.41	05.40 08.30 18.50	05.00 08.30 16.00	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-บุรีรัมย์	Bkk-Buri Ram-Udon 143	601	9	08.15 19.30 21.45	05.30 15.30 18.40	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-บุรีรัมย์	Bkk-Aranvithai 74	299	5	05.30 06.30 07.30 08.30 09.25 10.00 11.00 12.40 13.40 14.30 15.30 16.30	05.30 06.30 07.00 07.30 08.00 08.30 10.00 11.30 13.30 14.30 15.00 15.30	10711 272-5761-590 159
กรุงเทพฯ-อุบลราชธานี	Bkk-Ubon 20	75	1.30	04.30 05.00 05.20 05.40 06.00-19.00 1000พว 10 นาที	04.30 04.45 03.00-18.50 1000พว 10 นาที	10711 272-5761-590 159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36

ตารางเวลาเดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รับปรับอากาศชั้น 2 (ดีลักซ์)

NORTHEAST BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 2)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่า โดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาเดินทาง FROM BKK	เวลาปลายทาง BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL
กท.-กำแพงแสน Bkk.-Kampnaengsan	39	102	2	05.30, 06.20, 07.00 09.00, 11.30, 13.30 15.00, 16.20, 17.30	05.30, 06.20, 07.00 09.00, 11.30, 13.30 15.00, 16.20, 17.30	บขส.-กำแพง 272-5761-5 ต่อ 159
กท.-ฉะเชิงเทรา Bkk.-Chachoengsao	29	71	1.30	06.00-21.00 รถออกทุก 30 นาที	06.00-21.00 รถออกทุก 30 นาที	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-นครพนม Bkk.-Nakhonphanom	241	271	1	19.00, 19.50	17.00, 17.20	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-พิบูลย์-นครพนม Bkk.-Nakhonphanom	270	271	1.20	19.00, 20.40	17.00, 18.00	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-บุรีรัมย์ Bkk.-Buriram	139	171	7	09.00, 21.00, 22.45	09.00, 19.00, 21.00	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-จักราช-บุรีรัมย์ Bkk.-Buriram	01	38.4	8	21.00	20.00	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-กระนวน-บ้านแพง Bkk.-Krauan-Banpaeng	262	73.4	2	17.00, 19.00	15.30, 16.30	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-สหัสขันธ์-บ้านแพง Bkk.-Banpaeng	267	90.9	2.30	18.00, 20.00	15.00, 16.00	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-โขงเขียนนายร้อยยา (เขาสระเกษ) กท.-จักราช-ศรีสะเกษ Bkk.-Srisaket	32	107	2	05.00-19.00 รถออกทุก 30 นาที	05.00-19.00 รถออกทุก 30 นาที	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-สุรินทร์ (สาย 3+) Bkk.-Surin	10	47	3	21.00, 23.00	11.30, 19.30	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-จักราช-สุรินทร์ Bkk.-Surin	18	43.9	3.30	20.30	19.20	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-สระบุรี Bkk.-Saraburi	41	102	2	06.00-17.00 รถออกทุก 1 ชั่วโมง	06.00-17.40 รถออกทุก 1 ชั่วโมง	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-สมุทรสงคราม Bkk.-Samutsongkhram	45	119	2	06.50, 07.10, 08.30 10.10, 11.40, 12.45 13.30, 15.10, 17.10 19.30	06.20, 07.10, 09.10 10.15, 11.45, 13.10 15.10, 16.10, 17.10 18.30	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-พายอง Bkk.-Payong	93	239	3.30	04.40, 09.20, 14.00	07.15, 10.15, 13.15	บขส. 272-2761 ต่อ 159
กท.-เลียบ Bkk.-Laei	129	360	3.40	21.00	17.45	บขส. 272-2761 ต่อ 159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สี่ขา)

NORTHEAST NUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาเดินทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-นครราชสีมา Bkk.-Nakhonratchasima	115	256	3.30	04.00-23.30 รถออกทุก 20 นาที	02.00-21.40 รถออกทุก 20 นาที	ราชสีมา 272-5241 แสงประทีป 272-5257
กท.-นครพนม Bkk.-Nakhon Phanom	310	727	11	08.30, 19.30, 20.00 20.05	08.30, 19.30, 20.00 20.45	
กท.-นครพนม (สายที่ 98) Bkk.-Nakhon Phanom	274	817	9.56	19.00, 19.30, 20.00 20.30	19.00, 19.45, 20.00 20.30	ชัยสิทธิ์ 272-5349 เจ็ดชัย 272-5254 กิจการราชสีมา 272-5241
กท.-บุรีรัมย์ Bkk.-Buriram	179	411	6.23	10.00, 12.00, 22.00 22.30	09.00, 11.00, 18.00 22.30	กิจการราชสีมา 272-5241
กท.-บึงกาฬ Bkk.-Bungkan กท.-ปราจีนบุรี Bkk.-Prachinburi	319	750	11.30	07.10, 19.20	06.45, 18.00	407 พหลนา 272-5272
กท.-พยุหะคีรี Bkk.-Phayakkhathumhisai	196	452	7	05.30-21.00 รถออกทุก 30 นาที 09.00, 10.00, 21.00 21.35, 23.05	04.30-20.00 รถออกทุก 30 นาที 09.30, 10.00, 21.00 21.30, 22.00	พุทธสง 272-5371
กท.-พนมไพร Bkk.-Phanomprai	227	527	8	09.00, 22.00	20.00, 21.00	ประทีป 272-5284
กท.-พังงัน Bkk.-Phangkhon	285	668	9.56	07.40, 19.45, 20.45	17.20, 19.30, 20.45	407 พหลนา 272-5272
กท.-พิบูลย์ Bkk.-Pibulay กท.-มหาสารคาม Bkk.-Mahesarakham	67	141	2	06.00-19.00 รถออกทุก 1 ชั่วโมง 12.00, 22.00, 22.40	06.00-19.00 รถออกทุก 1 ชั่วโมง 19.00, 21.00, 22.00	ภูเวียง 272-5243 สาย 272 5209 กท.-ร้อยเอ็ด 272-5253 กท.-ร้อยเอ็ด 272-5254
กท.-มุกดาหาร Bkk.-Mukdahan	287	671	10.26	07.00, 20.20	11.00, 19.00	มุกดาหาร 272-5373
กท.-เกษตรวิสัย-มุกดาหาร Bkk.-Mukdahan	284	668	10.13	07.30, 19.20, 20.00	08.00, 18.00, 19.00	เทพนคร 272-5252
กท.-อุบลราชธานี-มุกดาหาร Bkk.-Ubon-Mukdahan	355	837	11.30	20.00	20.00	
กท.-ยโสธร Bkk.-Yasothon	179	522	10	18.50, 21.20, 22.00 21.00, 21.30	19.00, 20.00, 21.30 19.30, 20.00	มุกดาหาร 272-5373 999 ทัวร์ 272-5242
กท.-ระนอง Bkk.-Ranong กท.-ร้อยเอ็ด Bkk.-Roi-Et	308	722	11	20.10 19.30	18.00 17.00	แสงประทีป 272-5257 สาย 272 5209 กท.-ร้อยเอ็ด 272-5253
กท.-ร้อยเอ็ด-คอนคา Bkk.-Roi-Et	220	509	7.56	08.30, 10.00, 20.30 21.30, 22.00, 22.30 23.00	08.00, 10.00, 11.00 20.00, 21.00, 21.30 22.00	ศรีรัตน 272-5245 เทพนคร 272-5276 กท.-ร้อยเอ็ด 272-5254
กท.-ร้อยเอ็ด-คอนคา Bkk.-Roi-Et	290	678	10.15	08.30, 19.30	07.00, 08.00	
กท.-เลย Bkk.-Loei	279	653	9	09.00, 12.30, 20.30 21.00, 21.30	09.00, 12.30, 19.00 19.50, 20.00	เบญจ 272-5259 ชุมแพ 272-5261 ชุมแพ 272-5261
กท.-ขอนแก่น-เลย Bkk.-Khon Kaen-Loei	222	653	9.44	09.00, 20.00, 20.30 22.00	08.00, 19.00, 19.30	กิจการราชสีมา 272-5241
กท.-ศรีสะเกษ Bkk.-Sisaket	245	570	8.40	09.00, 21.30	09.00, 20.30	
กท.-ศรีเชียงใหม่ Bkk.-Sichangmai	276	646	9.43	08.10, 19.00, 20.00 20.30, 21.00	08.00, 19.00, 19.30 19.50, 20.30	407 พหลนา 272-5272 ธานี 272-8724
กท.-สกลนคร Bkk.-Sokol Nakhon	271	633	11	09.00, 10.30, 19.30 20.15, 20.30, 20.00	08.30, 18.00, 19.00 19.30	999 ทัวร์ 272-5242 แสงประทีป 272-5257
กท.-สุรินทร์ Bkk.-Suri	197	451	6.11	11.00, 21.00, 22.00 22.10	09.00, 20.00, 21.00 22.00, 22.30	ราชสีมา 272-5241 เพชร 272-5332 เทพรัตน 314-4340

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สี่ฟ้า)

NORTHEAST NUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE [Kms.]	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาเดินทาง FROM BKK.	เวลาไปยังที่ BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-สุวรรณภูมิ Bkk.-Suwannaphum	204	472	9	09.30, 20.30, 21.30	09.30, 20.30, 21.30	โทรศัพท์ 272-5284
กท.-สระบุรี Bkk.-Saraburi	53	108	2	05.00-20.30 รถออกทุก 25 นาที	06.00-20.10 รถออกทุก 25 นาที	สาขาสิงห์ 272-5303
กท.-หนองคาย Bkk.-Nong Khai	263	614	9.24	08.40, 20.15, 21.00, 21.00	08.00, 19.00, 20.00, 20.30	407 พิฒนา 272-5272 เชิดชัย 272-5264
กท.-อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ Bkk.-Khaoyoi National Park	92	199	2.30	07.00, 09.00	18.00, 19.00	
กท.-อุดรธานี Bkk.-Udon Thani	241	561	8.47	05.00, 06.00, 06.40 09.20, 09.30, 10.00 11.20, 12.00, 12.50 13.40, 14.30, 15.30, 19.30, 20.30, 21.00 21.30, 21.40, 22.00 23.00	06.00, 06.45, 07.30 08.15, 09.00, 10.15 12.00, 13.00, 14.00 15.00, 16.30, 19.00 20.20, 20.30, 21.00 22.00	407 พิฒนา 272-5272 ชาญ 272-5205 เชิดชัย 272-5264
กท.-อำนาจเจริญ Bkk.-Amnatcharoen	197	577	6.43	09.30, 21.00	19.30, 20.00	มุกดาสมาน 272-5373
กท.-อุบลราชธานี Bkk.-Ubonratchathani	290	679	10.32	08.30, 09.30, 20.30 21.00, 21.30, 22.00 22.30, 23.00	07.00, 08.30, 09.30 18.00, 19.00, 20.00 20.30	มงคล 272-5239 ชาญ 272-5205 นครชัย 272-5271
กท.-อุดรธานี Bkk.-Udon Thani	241	561	8.47	05.00, 06.00, 06.40 09.20, 09.30, 10.00 11.20, 12.00, 12.50 13.40, 14.30, 15.30, 19.30, 20.30, 21.00 21.30, 21.40, 22.00 23.00	06.00, 06.45, 07.30 08.15, 09.00, 10.15 12.00, 13.00, 14.00 15.00, 16.30, 19.00 20.20, 20.30, 21.00 22.00	407 พิฒนา 272-5272 ชาญ 272-5205 เชิดชัย 272-5264
กท.-อำนาจเจริญ Bkk.-Amnatcharoen	197	577	6.43	09.30, 21.00	19.30, 20.00	มุกดาสมาน 272-5373
กท.-อุบลราชธานี Bkk.-Ubonratchathani	290	679	10.32	08.30, 09.30, 20.30 21.00, 21.30, 22.00 22.30, 23.00	07.00, 08.30, 09.30 18.00, 19.00, 20.00 20.30	มงคล 272-5239 ชาญ 272-5205 นครชัย 272-5271
กท.-อุบลราชธานี (สายที่ 20) Bkk.-Ubonratchathani	207	672	9.59	09.00, 20.00, 20.15 20.30, 21.00, 21.30 22.00, 22.30	07.00, 08.00, 08.30 18.00, 19.00, 20.00 21.00	นครชัย 272-5271 สหมิตร 272-5252
กท.-รัตนบุรี-อุบลราชธานี Bkk.-Rattana-buri-Ubonratchathani	267	614	7.41	09.30, 20.30, 21.30	09.00, 19.30, 20.30 19.00	999 ทัวร์ 272-5242 มงคล 272-5239
กท.-บุรีรัมย์-อุบลราชธานี Bkk.-Buram-Ubonratchathani	257	501	7	09.00, 21.20	09.00, 21.20	เชิดชัย 272-5264
กท.-อารัญประเทศ Bkk.-Aranyaprathet	133	299	4.39	05.30-10.30 12.00-17.00 รถออกทุก 1 ชั่วโมง	05.00-17.00 รถออกทุก 1 ชั่วโมง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39

ตารางเวลาเดินรถปรับอากาศชั้น 1 (ก) วี.ไอ.พี. 24 ที่นั่ง ภาคใต้

SOUTH SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (A) V.I.P 24 SEATS

โทรศัพท์/Tel. 435-1199, 435-1200

เส้นทาง ROUTE	อัตรา โดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาดันทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.
กท.-กระบี่ Bkk.-Krabi	540	867	14	18.00, 18.30	17.00
กท.-ขนอม Bkk.-Khanom	490	738	12	20.00	19.30
กท.-ระนอง Bkk.-Ranong	385	583	7	20.00	20.00
กท.-ภูเก็ต Bkk.-Phuket	570	891	14.30	17.30, 18.00	16.00
กท.-ยะลา Bkk.-Yala	715	1,091	16	17.00	15.00
กท.-หาดใหญ่ Bkk.-Haduyai	625	854	15	17.30, 18.00	17.00
กท.-ตรัง Bkk.-Trang	565	862	14	19.00, 19.30	17.00
กท.-พังงา Bkk.-Pang-nga	515	915	13	19.00	16.00
กท.-นครศรีธรรมราช Bkk.-Nakhon Sithammarat	530	805	12.30	19.00	17.00

ตารางที่ 40

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ)

SOUTH BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 2)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่า โดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาดันทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-เกาะสมุย Bkk.-Samui	256	768	13	19.30	13.30	ขส. 434-5557-8
กท.-ชุมพร Bkk.-Chumpon	157	468	7	21.00	21.00	ขส. 434-5557-8
กท.-นครศรีธรรมราช Bkk.-Nakhonsithammarat	266	805	12	17.30, 20.30	17.00, 18.00	ขส. 434-5557-8
กท.-ปัตตานี Bkk.-Pattani	361	1,100	15	18.30	15.00	ขส. 434-5557-8
กท.-สุราษฎร์ธานี Bkk.-Surattani	222	668	11	22.00	20.00	ขส. 434-5557-8
กท.-สุโขทัย Bkk.-Su-ngai-kolok	414	1,266	18	21.00	08.00	ขส. 434-5557-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สี่ฟ้า)

SOUTH BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา TIME (Hrs.)	เวลาดำเนินทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-กาญจนบุรี Bkk-Kanchanaburi	62	23	2	05.30-22.00 รถออกทุก 15 นาที	05.-19.00 รถออกทุก 15 นาที	กาญจนบุรีทัวร์ 435-1199
กท.-เกาะสมุย Bkk-Samui	327	768	13	20.00	14.30	บขส. 435-1199 โสภณทัวร์ 435-5023
กท.-กระบี่ Bkk-Krabi	347	867	14	19.00,20.00	16.00	บขส. 435-1199 ลิกไนต์ 435-5016
กท.-ขอนแก่น Bkk-Khenom	317	744	12	20.00	19.00	บขส.435-1199 โสภณ 435-5023
กท.-ชุมพร Bkk-Chumpon	202	468	7	14.00,21.40,22.00	14.00,21.40,22.00	โซคอนันต์ 435-5027 สุวรรณทิ 435-5026
กท.-ชะอำ Bkk-Che-am	82	175	9	07.00,08.20,11.00, 12.20,14.20	09.00,11.00,12.30, 14.00,15.50, 17.00	รถร่วม 435-5010
กท.-ดำเนินสะดวก Bkk-Damnoensaduag	49	97	2	06.00-20.10 รถออกทุก 30 นาที	05.00-18.00 รถออกทุก 30 นาที	ดำเนินสะดวก 435-1199
กท.-ขอนแก่น Bkk-Khenom	317	744	12	20.00	19.00	บขส.435-1199 โสภณ 435-5023
กท.-ชุมพร Bkk-Chumpon	202	468	7	14.00,21.40,22.00	14.00,21.40,22.00	โซคอนันต์ 435-5027 สุวรรณทิ 435-5026
กท.-ชะอำ Bkk-Che-am	82	175	9	07.00,08.20,11.00, 12.20,14.20	09.00,11.00,12.30, 14.00,15.50, 17.00	รถร่วม 435-5010
กท.-ดำเนินสะดวก Bkk-Damnoensaduag	49	97	2	06.00-20.10 รถออกทุก 30 นาที	05.00-18.00 รถออกทุก 30 นาที	ดำเนินสะดวก 435-1199
กท.-ด่านช้าง Bkk-Danchang	90	196	3	06.20,07.10,08.30, 10.30,12.30,13.30, 17.30	04.00,05.00,06.30, 07.30,10.30,12.00, 16.00	ด่านช้าง 435-1199
กท.-ตะกั่วป่า Bkk-Takuopa	322	757	12	18.50	17.30	บขส. 435-1199 ภูเก็ตทัวร์ 435-5018
กท.-ตรัง Bkk-Trang	565	862	14	19.00,19.50,20.00	16.00	บขส.435-1199 ตรังทัวร์ 435-50117
กท.-ทุ่งสง Bkk-Thungsong	326	766	12.30	20.00	16.00	บขส. 435-1199 พัทลุงทัวร์ 435-1199
กท.-นครปฐม Bkk-Nakornpathom	22	46	1	06.00-22.30 รถออกทุก 20 นาที	05.00-21.00 รถออกทุก 20 นาที	นครปฐมทัวร์ 435-1199
กท.-นครศรีธรรมราช Bkk-Nakhonsithammarat	342	805	12	09.00,18.00-20.30 รถออกทุก 30 นาที	09.00, 17.00-19.00 รถออกทุก 10 นาที	เมืองใต้ 435-5021 กรุงสยาม 435-5024 นครศรีธรรมราช 435-5025
กท.-นราธิวาส Bkk-Narathwas	516	1,200	17	18.30	12.00	บขส. 435-1199 ไทยเดินรถ 435-5013
กท.-บางสะพาน Bkk-Bangsapen	161	357	6	08.00,10.20,12.30, 17.30,22.50	07.30,10.00,13.30 23.00	บางสะพานทัวร์ 435-5105
กท.-บ้านโป่ง Bkk-Banpong	40	78	1	06.00-22.00 รถออกทุก 45 นาที	05.30-19.00 รถออกทุก 45 นาที	กาญจนบุรีทัวร์ 435-1199
กท.-ปราณบุรี Bkk-Pranburi	107	237	3	05.00-22.00 รถออกทุก 20 นาที	06.00-20.00 รถออกทุก 20 นาที	ปราณบุรีทัวร์ 435-1199
กท.-ปัตตานี Bkk-Pattani	464	1,100	15	10.00	14.00	บขส. 435-1199 ลิกไนต์ทัวร์ 435-5016

บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการใช้เวลาย่อยกว่าเวลาที่ปรากฏในตารางนี้ โดยไม่另行通知

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สีฟ้า)

SOUTH BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (บาท)	ระยะทาง DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา TIME (Hrs.)	เวลาดำเนินทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-ประจวบคีรีขันธ์ Bkk.-Prachuabkhirat	151	252	1	09:00-19:00 รถออกทุก 1 ชม. 14:30 15:30 17:00, 19:00 20:30 22:30, 01:00	09:30 12:00 15:30 01:00	บขส.จังหวัด 435-1199
กท.-พัทลุง Bkk.-Pattani	51	135	1	06:00-22:15 รถออกทุก 45 นาที	05:30-15:30 รถออกทุก 45 นาที	บขส.จังหวัด 435-1199
กท.-พังงา Bkk.-Phangnga	545	812	1	15:30	16:00	บขส. 435-1199
กท.-ภูเก็ต Bkk.-Phuket	574	924	1	20:00	16:00	บขส.จังหวัด 435-1199
กท.-ยะลา Bkk.-Yala	461	1,051	18	10:30	13:00	บขส. 435-1199
กท.-ราชบุรี Bkk.-Ratchaburi	54	104	1,30	07:00-22:30 รถออกทุก 45 นาที	05:00-20:30 รถออกทุก 45 นาที	บขส. 435-1199
กท.-ระนอง Bkk.-Ranong	251	583	7	05:00 20:20 21:00	08:00 19:00	บขส. 435-1199
กท.-สุราษฎร์ธานี Bkk.-Surathani	61	618	11	20:00 20:20 20:30	20:00	บขส. 435-1199
กท.-สงขลา Bkk.-Songkhla	421	1,004	13	17:00,18:45,19:30	16:45,17:00,18:20	บขส.จังหวัด 435-5013
กท.-สตูล Bkk.-Stul	427	1,009	13	19:30	14:00	บขส. 435-1199
กท.-สุรินทร์ Bkk.-Suringer-Raok	551	1,265	16	18:30	12:00	บขส.จังหวัด 435-5013
กท.-ลำปาง Bkk.-Lampang	231	540	8	09:00,14:00,21:00, 22:00	08:30,20:30	บขส.จังหวัด 435-5026
กท.-หาดใหญ่ Bkk.-Hatyai	428	1,014	14	07:00,15:00,17:30 18:00,18:15,18:30, 19:00,20:00,20:20	13:30 -17:40 รถออกทุก 30 นาที	บขส.จังหวัด 435-5013

ตารางที่ 42

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถธรรมดา (สีส้ม)

SOUTH BUS SCHEDULE NON AIR CONDITIONED (BUS STANDAND 3)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (บาท)	ระยะทาง DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา TIME (Hrs.)	เวลาดำเนินทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
กท.-กาญจนบุรี Bkk.-Kanchanabun	34	129	3	04:35-20:00 รถออกทุก 15 นาที	03:30-18:30 รถออกทุก 15 นาที	บขส.434-5557-8
กท.-กระบี่ (สายเก่า) Bkk.-Krabi	208	367	14	07:30,18:00,21:30	07:30,16:00,17:20	บขส. 434-5557-8
กท.-กระบี่ (สายใหม่) Bkk.-Krabi	193	317	13	19:30	16:40	บขส. 434-5557-8
กท.-ขอนแก่น Bkk.-Khanom	176	744	12	20:45	10:00	บขส. 434-5557-8
กท.-ชุมพร (สายใหม่) Bkk.-Chumpon	112	468	8	03:30,04:00,06:05 06:50	04:30,05:30,06:00 07:00	บขส.434-5557-8
กท.-ฉะเชิงเทรา Bkk.-Chas-am	45	175	3	09:00, 16:00	05:00, 16:00	บขส. 434-5557-8
กท.-ดำเนินสะดวก Bkk.-Damnoensadung	30	109	2,30	06:20 -19:00 รถออกทุก 18 นาที	04:00-18:00 รถออกทุก 18 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-ด่านช้าง Bkk.-Danchang	50	196	3	06:40, 08:50, 11:00 13:00, 15:00, 16:00	06:00, 08:00, 09:00 11:00, 14:00, 15:40	บขส. 434-5557-8

เอกสารที่ส่งมาไว้สำหรับการใช้งานที่... ใบใช้ประโยชน์ด้านกรรค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถธรรมดา (สี่ล้อ)

SOUTH BUS SCHEDULE NON AIR CONDITIONED (BUS STANDAND 3)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม) DISTANCE (Kms)	ระยะเวลา (ชม) TIME (Hrs)	เวลาต้นทาง FROM BKK	เวลาปลายทาง BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL
ทล.-ตรัง Bkk-Trang	202	862	15	08.10, 16.30	07.00, 15.30	บขส. 434-5557-8
ทล.-ทุ่งสง Bkk-Thungsong	181	766	12.30	17.10	17.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-ท่าช้าง Bkk-Thayang	33	152	2.30	06.50, 08.05, 11.25 12.40, 16.00, 17.40	06.50, 08.05, 11.25 12.40, 16.00, 17.40	บขส. 434-5557-8
ทล.-ท่าช้าง (สายใหม่) Bkk-Thachang	39	149	2.30	05.30-18.30 รถออกทุก 40 นาที	04.00-17.10 รถออกทุก 40 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-นครปฐม (สายเก่า) Bkk-Nakhonpathom	15	56	1.30	05.45-21.10 รถออกทุก 10 นาที	04.00-19.00 รถออกทุก 10 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-นครปฐม (สายใหม่) Bkk-Nakhonpathom	12	46	1	05.50-20.00 รถออกทุก 10 นาที	04.40-17.00 รถออกทุก 10 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-นครศรีธรรมราช Bkk-Nakhonsithemmarat	190	805	13	06.40, 17.00, 19.00 21.30 23.50	07.00 08.30 16.30 17.30 18.30	บขส. 434-5557-8
ทล.-นราธิวาส Bkk-Nerachiwat	291	1,200	18	15.30	12.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-บางสะพาน Bkk-Bangsapan	89	367	6	05.00, 06.00, 09.40 12.20, 13.20	05.00, 05.40, 06.20 07.20, 12.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-บ้านแหลม Bkk-Banlam	47	165	3	09.05, 14.00	07.00, 15.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-บางลี่ Bkk-Bangli	30	112	2.30	05.40-19.00 รถออกทุก 30 นาที	05.40-17.30 รถออกทุก 30 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-บ้านโป่ง Bkk-Bangpong	21	78	2	06.10, 08.00, 14.00 16.00, 17.00, 18.00	05.10, 05.30, 05.45 16.00, 17.00, 18.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-หัวหิน-ปราณบุรี Bkk-Huehin-Praburi	59	237	4	06.00-19.00 รถออกทุก 25 นาที	06.00-19.00 รถออกทุก 25 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-ปัตตานี Bkk-Pattani	258	1,100	17	16.30	12.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-ประจวบคีรีขันธ์ Bkk-Prachubkinkhan	72	292	5	03.00-21.20 รถออกทุก 30 นาที	02.30-17.00 รถออกทุก 30 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-โพธาราม Bkk-Potharam	23	85	2	06.40-19.20 รถออกทุก 40 นาที	04.00-17.00 รถออกทุก 40 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-เพชรบุรี (สายเก่า) Bkk-Petchaburi	43	166	3.30	04.40-19.00 รถออกทุก 20 นาที	04.00-17.30 รถออกทุก 20 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-เพชรบุรี (สายใหม่) Bkk-Petchaburi	36	135	2.30	05.30-18.50 รถออกทุก 25 นาที	04.00-17.30 รถออกทุก 25 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-พิมาย Bkk-Piang-nga	192	815	14	07.00, 16.00	13.00, 17.30	บขส. 434-5557-8
ทล.-พิบูลย์ Bkk-Pibulung	209	888	15	20.30	14.40	บขส. 434-5557-8
ทล.-ภูเก็ต Bkk-Phuket	210	891	15	07.20, 09.50, 14.10 15.00, 17.00, 18.00 19.00, 20.00, 21.20 22.30	06.00, 08.25, 09.30 10.50, 12.35, 14.15 15.20, 16.30, 17.30 18.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-ยะลา Bkk-Yala	255	1,089	17	18.30	14.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-ราชบุรี Bkk-Rachburi	29	109	2.30	05.00-21.00 รถออกทุก 8 นาที	04.00-19.00 รถออกทุก 15 นาที	บขส. 434-5557-8
ทล.-ระนอง Bkk-Ranong	139	583	10	08.50, 13.50, 17.30 18.30, 19.30, 20.50 21.45	05.00, 07.00, 09.00 16.30, 17.30, 19.00 20.30	บขส. 434-5557-8
ทล.-สุราษฎร์ธานี Bkk-Suratthani	158	668	11	09.20, 23.00	07.00, 17.00	บขส. 434-5557-8
ทล.-สงขลา Bkk-Songkla	236	1,004	16	14.30, 19.30	11.30, 15.20	บขส. 434-5557-8
ทล.-สตูล Bkk-Stul	234	995	16	19.30	14.00	บขส. 434-5557-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคใต้ รถธรรมดา (สี่ล้อ)

SOUTH BUS SCHEDULE NON AIR CONDITIONED (BUS STANDAND 3)

เส้นทาง ROUTE	อัตรา โดยสาร FARE [Baht]	ระยะทาง (กม.) DISTANCE [Kms.]	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาดันทาง FROM BKK.	เวลาปลายทาง BACK TO BKK.	เวลาปลายทาง
กท.-สุโขทัย Bkk.-Su-ngai-kalok	233	1,266	18	19.30	14.00	บขส. 434-5557-8
กท.-สุพรรณบุรี (สายใหม่) Bkk.-Supanburi	28	102	1.30	05.00-17.00 รถออกทุก 20 นาที	05.00-17.00 รถออกทุก 20 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-สุพรรณบุรี (สายเก่า) Bkk.-Supanburi	42	163	3	04.00-18.00 รถออกทุก 15 นาที	04.00-17.30 รถออกทุก 15 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-สามพราน Bkk.-Sampran	10	30	1	07.00-19.00 รถออกทุก 20 นาที	07.00-19.00 รถออกทุก 20 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-สมุทรสงคราม Bkk.-Samutsongkram	22	78	2	04.20-22.00 รถออกทุก 12 นาที	04.00-20.30 รถออกทุก 12 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-สมุทรสาคร Bkk.-Samutsakon	13	49	1.30	05.50-20.30 รถออกทุก 10 นาที	04.20-17.30 รถออกทุก 12 นาที	บขส. 434-5557-8
กท.-หลังสวน Bkk.-Langsuan	129	540	9	07.20, 10.50, 11.50 20.00	07.15, 08.15, 09.15 18.30	บขส. 434-5557-8
กท.-หาดใหญ่ (สายเก่า) Bkk.-Hadyai	238	1,014	16	05.30	07.00	บขส. 434-5557-8
กท.-หาดใหญ่ (สายใหม่) Bkk.-Hadyai	224	954	15	21.45	14.00	บขส. 434-5557-8

ตารางที่ 43

ตารางเวลาการเดินรถปรับอากาศชั้น 1 (ก) วี.ไอ.พี. 24 ที่นั่ง ภาคเหนือ

NORTH SCHEUDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD) 1 (A) V.I.P. 24 SEATS

โทรศัพท์/Tel. 272-5242 272-5761 -5 ต่อ 170 230

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44

ตารางเวลาเดินรถภาคเหนือ รถปรับอากาศชั้น 1 (ทัวร์สีฟ้า)

NORTH BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 1 (B))

เส้นทาง ROUTE	ชนิดรถ Bus	อัตราค่า โดยสาร FARE (บาท) (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs)	เวลาเดินทาง FROM BKK	เวลาปลายทาง BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL
มท.-ลำปาง	BK.-Private	238	555	8.14	20.30, 20.45, 20.50	20.00, 20.30, 21.00	มท. 272-5262, อทท 272-5296 ศูนย์ 272-5280-1
มท.-เชียงใหม่	BK.-Private	302	708	10	19.50, 20.00	19.30, 20.00	999 รหัส 272-5242, อทท 272-5286
มท.-แม่สาย	BK.-Mae Sai	363	881	12.30	08.00, 19.00, 18.30, 19.45	07.00, 16.30, 16.45, 17.00, 17.15	อทท 272-5286, ศูนย์ 272-5303
มท.-แม่สอด	BK.-Mae Sot	224	520	10	19.55, 20.00	17.30, 19.00, 19.00, 20.00	สิงหนคร 272-5304, มท. 272-5292
มท.-แม่ฮ่องสอน	BK.-Mae Hongson	442	999	12.34	21.00, 22.15	21.00, 22.00	999 รหัส 272-5242, ศูนย์ 272-5282
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	72	153	2.10	18.00	18.00	ศูนย์ 272-5303
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	292	663	10	03.00-20.30 3000ทุก 25 นาที	03.00-20.10 3000ทุก 25 นาที	999 รหัส 272-5242
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	20.20, 20.30	20.30	ศูนย์ 272-5286, อทท 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	09.45, 10.30, 11.30, 20.00	ศูนย์ 272-5304, โทร 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	20.30, 20.40, 20.45	ศูนย์ 272-5304, โทร 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.40-18.45 3000ทุก 1 ชั่วโมง	โทร 272-5374
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.30-18.00 3000ทุก 1 ชั่วโมง	โทร 272-5374
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.00, 08.30, 10.30, 12.30	โทร 272-5374
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	14.30, 14.50	โทร 272-5374
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	09.30, 21.30, 22.00	อทท 272-5286, ศูนย์ 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	09.30, 21.00	อทท 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.30, 07.50, 11.30, 14.00, 15.20	โทร 272-5374
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	04.00, 07.30, 08.30, 11.30, 13.50	เกษตรวิสัย 272-5274
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	23.00, 23.05	ศูนย์ 272-5303
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	24.40	
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	06.20-17.40 3000ทุก 30 นาที	
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	07.30, 08.30, 16.30	
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	14.30, 18.45, 17.50	
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	10.30, 11.00, 20.00, 21.00, 21.30	อทท 272-5286, โทร 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.30, 21.30, 22.00	อทท 272-5286, ศูนย์ 272-5286
มท.-ลำปาง	BK.-Lampang	262	610	8.58	08.30, 11.00, 20.30, 21.30, 22.00	08.30, 21.30, 22.00	โทร 272-5286

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเวลาเดินรถภาคเหนือ รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ)

NORTH BUS SCHEDULE AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 2)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง (กม.) DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา (ชม.) TIME (Hrs.)	เวลาเดินทาง FROM BKK.	เวลาเดินทาง BACK TO BKK.	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.
มท.-เชียงใหม่ มท.-เชียงใหม่	129 237	713	11	08.20, 22.30 07.25, 08.30, 10.30, 12.30, 17.30 18.50, 19.30, 20.00, 20.30, 21.00	08.20, 22.30 08.00, 07.00, 09.00, 10.30, 16.00 17.30, 18.30, 19.00, 20.00, 20.30	มท. 272-5761-5 ต่อ 155 มท.-เชียงใหม่ 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-เชียงใหม่	263	601	11.52	17.30, 18.10, 20.30	18.00, 18.00, 19.30	มท.-เชียงใหม่ 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-เชียงใหม่	269	673	13	18.15	18.00	มท.-เชียงใหม่ 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-เชียงใหม่	171	914	14	13.30	13.00	มท.-เชียงใหม่ 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-ตาก	100	420	6.30	22.00	22.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-น่าน	223	631	9.30	18.00	18.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-บ้านฝาง-บ้านป่า มท.-บ้านฝาง-บ้านป่า	49	97	1.30	08.20, 07.30, 08.30, 09.30, 10.00 12.00, 13.00, 14.30, 15.00, 18.00	05.30, 06.30, 07.30, 08.00, 09.30 10.30, 12.30, 13.30, 15.30, 17.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-บ้านฝาง-อุ้มผาง มท.-บ้านฝาง-อุ้มผาง	38	73	1.20	17.30 07.00, 08.10, 12.20, 14.30 18.50, 18.10	08.30, 08.40, 13.20, 15.00 17.00, 18.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-ฝาง	116	340	8	09.10	08.30	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-ฝาง	127	372	8.30	22.50	21.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-พญา	233	712	11	21.20	18.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-แม่สาย	284	861	13	18.03	17.25	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-แม่สาย	174	520	9.30	20.30, 22.20	20.30, 22.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-ลำปาง	227	683	10.30	20.00, 21.20	20.00, 20.30	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-ลำปาง	204	610	10	21.50	22.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-สุโขทัย	47	135	2.30	08.00-20.20 1000ชม. 40 นาที	08.50-19.20 1000ชม. 40 นาที	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-สุโขทัย	148	440	7.30	22.20	22.00	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-สวรรคโลก	181	478	7.50	22.50	22.30	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-พิจิตร	134	393	8	08.30, 12.00, 17.30, 23.00	07.40, 08.40, 10.40, 22.30	มท. 272-5761-5 ต่อ 155
มท.-อุตรดิตถ์	28	73	1.30	07.40, 08.10, 10.40, 12.10, 13.40 15.10, 16.40, 18.00, 18.40	08.50, 08.20, 09.50, 11.20, 12.50 14.20, 15.50, 17.20, 18.20	มท. 272-5761-5 ต่อ 155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46 (ต่อ)

ตารางเวลาเดินรถภาคเหนือ รถธรรมดา (สี่ล้อ)

NORTH BUS SCHEDULE NON AIR CONDITIONED (BUS STANDARD 3)

เส้นทาง ROUTE	อัตราค่าโดยสาร FARE (Baht)	ระยะทาง DISTANCE (Kms.)	ระยะเวลา TIME (Hrs.)	เวลาเดินรถ FROM BKK	เวลาปลายทาง BACK TO BKK	บริษัท/โทรศัพท์ AGENCIES/TEL.	
ทล.-ลำปาง (รถคันที่ 17)	Bkk.-Lampang	145	8:00	06.25, 07.00, 13.15, 18.20 20.00, 20.30, 22.00	07.30, 08.00, 13.70, 18.00 20.00, 20.45, 21.00	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-ลำปาง	Bkk.-Lampang	145	8:00	08.00	07.30	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-ลำปาง	Bkk.-Lampang	50	3	05.30, 06.30, 07.20, 08.00	06.30, 08.00, 09.00, 09.30	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-สกลนคร	Bkk.-Sakon Nakhon	54	2:30	05.20-17.55 รถธรรมดา 1 คันต่อชั่วโมง	05.00-16.00 รถธรรมดา 1 คันต่อชั่วโมง	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-สกลนคร (รถคันที่ 11)	Bkk.-Sakon Nakhon	47	1:30	05.20-19.05 รถธรรมดา 1 คันต่อชั่วโมง	05.00-15.00 รถธรรมดา 1 คันต่อชั่วโมง	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-สกลนคร (รถคันที่ 905)	Bkk.-Sakon Nakhon	37	1:42	05.30, 07.15, 08.50, 10.25, 11.35	04.50, 06.40, 07.10, 08.30, 10.00	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-สุโขทัย	Bkk.-Suikhothai	106	4:40	07.55, 09.20, 11.35, 13.25	07.10, 07.50, 08.30, 09.10	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155	
ทล.-สุโขทัย	Bkk.-Suikhothai	106	4:40	14.00, 22.02	21.00, 21.30		
ทล.-สุราษฎร์ธานี	Bkk.-Suratthani	115	4:18	7:30	08.50, 16.00, 20.20, 22.00	09.00, 20.00, 21.00, 21.30	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี	Bkk.-Suratthani	52	2:05	3:00	09.00, 10.30, 12.00, 13.00	03.30, 04.30, 05.00, 06.00	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี	Bkk.-Suratthani	95	3:30	6:30	05.00, 07.00, 07.40, 08.20, 08.40 09.40, 10.00, 10.40, 11.00, 11.40 12.00, 13.00, 13.20, 14.00, 14.40 15.20, 16.00, 16.20, 18.40, 18.00 18.30, 20.00, 20.30, 21.00, 21.30 22.00, 22.30, 23.00	04.30, 05.00, 05.30, 06.00, 06.30 07.00, 07.30, 08.00, 08.20, 09.40 09.00, 09.30, 10.00, 10.20, 10.40 11.00, 11.20, 11.40, 12.00, 12.30 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 21.00 21.30, 22.00, 23.00, 23.30	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 903)	Bkk.-Suratthani	50	2:42	7:30	05.30-18.00 รถธรรมดา 45 นาที	05.30-16.00 รถธรรมดา 45 นาที	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 19)	Bkk.-Suratthani	57	2:30	3	05.00, 06.01, 10.43, 11.46 13.40, 17.17	05.30, 06.00, 10.00, 11.00 14.00, 17.00	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี	Bkk.-Suratthani	115	4:18	7:30	09.25, 10.35	07.00, 21.00	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 100)	Bkk.-Suratthani	130	5:46	10:20	07.00, 09.42, 10.20, 19.30 20.00, 21.30	07.45, 08.30, 09.30, 10.20 19.30, 20.00, 21.30	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 15)	Bkk.-Suratthani	20	1:15	2	05.30-18.30 รถธรรมดา 20 นาที	04.20-18.00 รถธรรมดา 20 นาที	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 902)	Bkk.-Suratthani	27	1:11	2	05.40-18.00 รถธรรมดา 20 นาที	05.00-18.00 รถธรรมดา 20 นาที	บสท. 272-5761-5 ต่อ 155
ทล.-สุราษฎร์ธานี (รถคันที่ 101)	Bkk.-Suikhothai	105	4:50	7	09.15, 21.00	09.30, 18.30	บสท.-ลำปาง 272-5761-5 ต่อ 155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ลักษณะการจัดแบ่งประเภทของรถ โดยทั่วไปบริษัทขนส่งจะจัดแบ่งรถโดยสารให้ผู้โดยสารเลือกใช้ ซึ่งราคารั้้นจะแตกต่างกันไปตามประเภทรถ สามารถแบ่งได้ดังนี้

3.4.1 รถมาตรฐาน 3 รถธรรมดา (สี่ล้อ) ซึ่งจะเห็นได้ทั่วไป ซึ่งรถจะมีสี่ล้อคาตสี่เทา ซึ่งด้านข้างของรถนั้น จะบอกถึงสถานที่ เช่น กรุงเทพมหานคร-เชียงใหม่ มีตราของบริษัทอยู่กลางและถัดไปเป็น รหัสของรถแต่ละคัน ธรรมดาจะมีที่นั่งไม่เกิน 67 ที่นั้น ภายในรถมีพัดลมไว้บริการ ส่วนบริการด้านอื่นนั้นไม่มี

รูปที่ 58

แสดงภาพของมาตรฐานรถธรรมดา (สี่ล้อ)



3.4.2 รถมาตรฐาน 2 รถปรับอากาศชั้น 2 (สี่ล้อ) มีระวางที่หน่วยไม่เกิน 49 ที่นั่ง ไม่มีบริการ อาหาร และพนักงานต้อนรับ ซึ่งรถโดยสารจะมีแกนสี่ล้อคาตผ่านรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 59

แสดงภาพของรถมาตรฐาน 2



3.4.3 รถมาตรฐาน 1 (ข) เป็นรถปรับอากาศ เป็นรถปรับอากาศมีระวางที่นั่งไม่เกิน 42 ที่นั่ง เก้าอี้สามารถปรับเอนนอนได้ มีห้องสุขภัณฑ์ไว้บริการ ซึ่งจะอยู่ด้านหลังของรถ เมื่อรถออกแล้ว บนรถยังบริการอาหาร และเครื่องดื่ม และบนรถมีพนักงานต้อนรับประจำรถ

รูปที่ 60

แสดงภาพรถมาตรฐาน 1 (ข) รถปรับอากาศ ชั้น 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 รถมาตรฐาน 1 (ก) วิ.ไอ.พี. 24 ที่นั่ง เป็นรถปรับ
 อากาศ ชั้น 1 มีระวางที่นั่งไม่เกิน 24 ที่นั่ง เบาะนั่งสามารถปรับเอนนอนได้
 135 องศา บนรถมีห้องสำหรับสูบบุหรี่ ซึ่งอยู่ด้านหลังของรถ และห้องสุขภัณฑ์ก็จะ
 อยู่ด้านหลังของรถ ด้านบริการจะมีเหมือนกับรถมาตรฐาน 1 (ข) คือ มีบริการ
 ด้านอาหาร เครื่องดื่ม และมีพนักงานต้อนรับอยู่บนรถ

รูปที่ 61

แสดงภาพมาตรฐาน 1(ก) วิ.ไอ.พี. 24 ที่นั่ง



3.5 ประเภทของตั๋วรถ ตั๋วรถโดยสารจะจัดจำหน่ายอยู่ 2 ที่ คือ
 รายที่สถานีขนส่ง ซึ่งทางบริษัทจะจัดพื้นที่สำหรับการจำหน่ายภายในสถานีเองและ
 ตัวที่ขายบนรถโดยสารซึ่งพนักงานเก็บค่าโดยสารจะทำการจำหน่ายอยู่บนรถ

3.5.1 ลักษณะของตั๋วรถที่จัดจำหน่ายในสถานีขนส่ง เป็นสี่
 เหลี่ยมผืนผ้า ทำจากกระดาษ ราคาจะต่างกันโดยแต่ละราคาสีที่ตัวก็จะต่างกัน ตัว
 ที่จัดจำหน่ายมีราคา 1 บาท 3 บาท 10 บาท 50 บาท 100 บาท ขนาดของตัว
 มีขนาด 4.8 x 17.7 ม.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 62

ลักษณะของตั๋วรถที่จำหน่ายในสถานีขนส่ง



3.5.2 ลักษณะของตั๋วรถที่จัดจำหน่ายบนรถโดยสาร โดยทั่วไป พนักงานเก็บค่าโดยสารบนรถมักจะเรียกว่า ตั๋วม้วน เพราะมีลักษณะตั๋วยาวม้วนทับ โดยใน 1 ม้วนนั้นมีตั๋วอยู่ 500 ใบ ราคาคือ 1 บาท 3 บาท 5 บาท 10 บาท

รูปที่ 63

แสดงตั๋วม้วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋ว
ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

ก. ที่

3.6.1 ผู้ขาย ซึ่งจะจัดจำหน่ายตั๋วรถโดยสาร ไม่จำกัดเพศ

3.6.2 ผู้ซื้อ ซึ่งจะเป็นบุคคลทั่วไป ไม่จำกัดเพศ จะมีผู้ซื้อซึ่ง
มีอายุช่วงตั้งแต่วัยรุ่น จนถึงวัยผู้ใหญ่เป็นส่วนใหญ่ จะมีวัยชรามาซื้อบ้าง

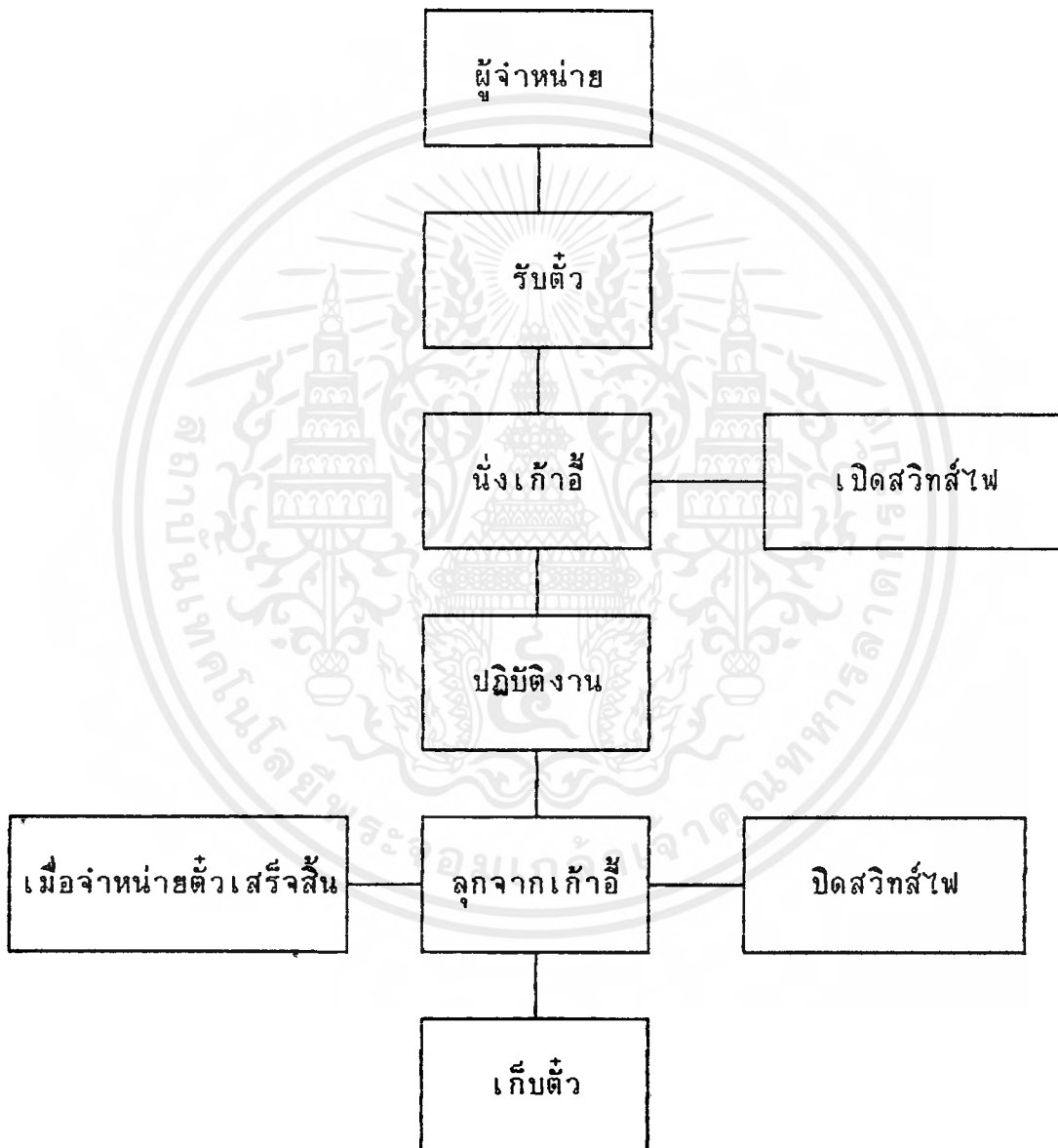
3.6.3 ช่วงเวลาที่บุคคลมาซื้อตั๋วมาก คือช่วงเวลาที่เป็วัน
หยุด หรือมีวันหยุดติดต่อกันหลายวัน จะทำให้บุคคลที่เข้ามาทำงานยังต่างจังหวัด
ได้กลับบ้าน



11/11/11

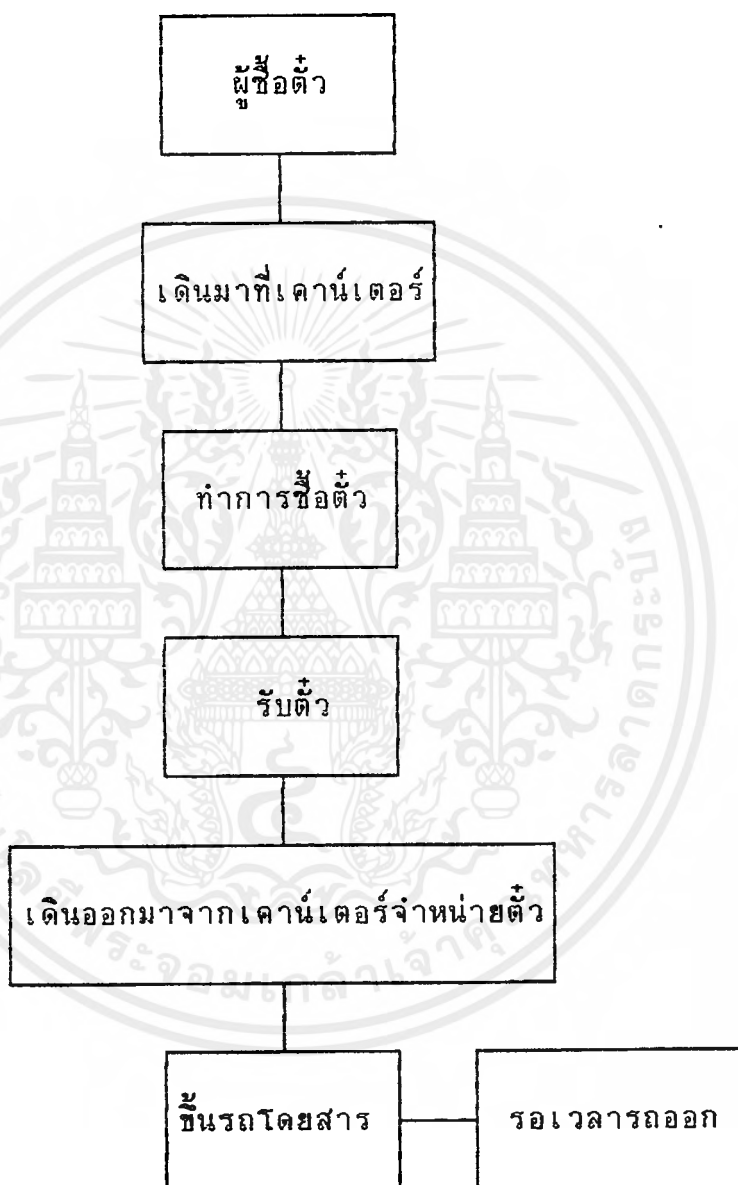
3.7 พฤติกรรมของผู้ใช้

แผนรูปที่ 3
แสดงพฤติกรรมของผู้นำหน่วยตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนรูปที่ 4
แสดงพฤติกรรมของผู้ซื้อตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 วัสดุและอุปกรณ์ที่อยู่บนเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วและในลิ้นชัก

3.8.1 บนเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋ว

ปากกาหรือดินสอและเครื่องคิดเลข

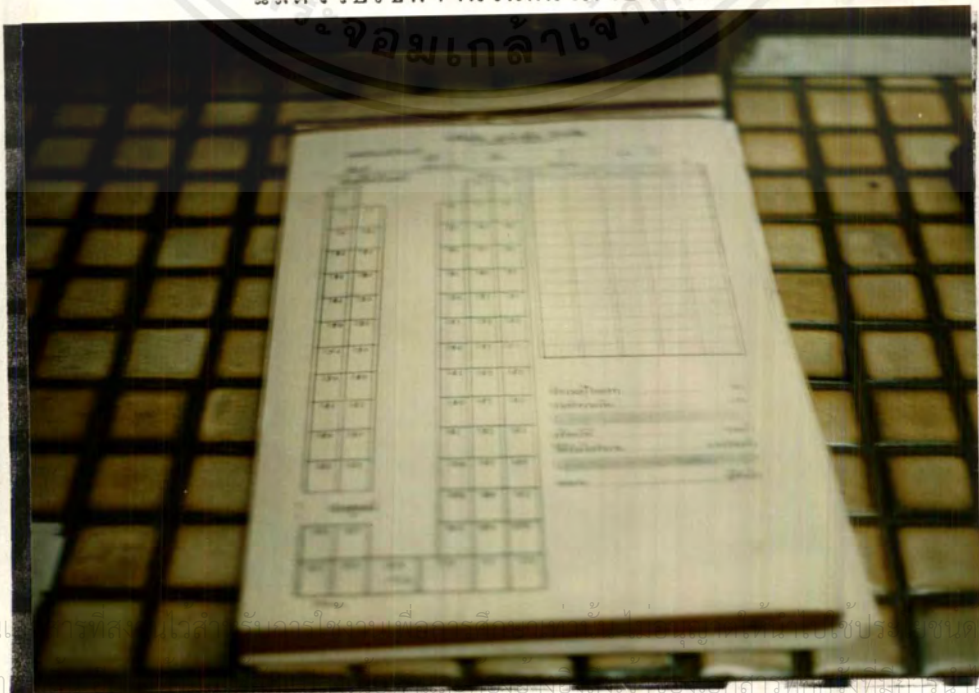
รูปที่ 64

ปากกาหรือดินสอและเครื่องคิดเลข



รูปที่ 65

แสดงใบเช็คจำนวนที่นั่งภายในรถ



ตาข่ายและแป้นหมึกสำหรับปั๊มตรา

รูปที่ 66

แสดงตราขางและแป้นหมึก



ภายในลิ้นชักซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เป็นที่เก็บเงินสำหรับการจำหน่ายและ
ทอนเงินให้แก่ผู้ที่มาซื้อตัว

ธนบัตรราคา 1,000 บาท ขนาด 165 x 80 มม.

รูปที่ 67

แสดงธนบัตรราคา 1,000 บาท

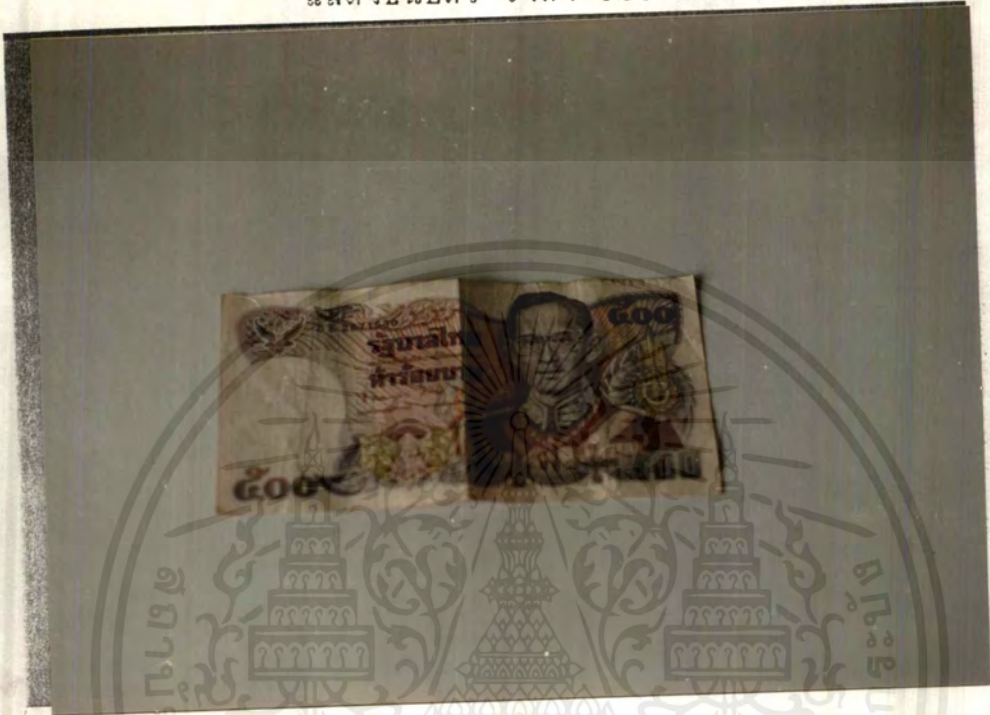


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนบัตรราคา 500 บาท มีขนาด 162 x 78 ม.ม.

รูปที่ 68

แสดงธนบัตร ราคา 500 บาท



ธนบัตรราคา 100 บาท มีขนาด 150 x 72 ม.ม.

รูปที่ 69

แสดงธนบัตร ราคา 100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนบัตรราคา 50 บาท มีขนาด 140 x 71 ม.ม.

รูปที่ 70

แสดงธนบัตร ราคา 50 บาท



ธนบัตรราคา 20 บาท ขนาด 137 x 72 ม.ม.

รูปที่ 71

แสดงธนบัตรราคา 20 บาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหรียญจะมีขนาดต่างกัน คือ ราคา 10 บาท ขนาด ϕ 26 ม.ม.
 ราคา 5 บาท ขนาด ϕ 24 ม.ม. ราคา 1 บาท ขนาด ϕ 20 ม.ม.

รูปที่ 72

แสดงเหรียญบาทไทย



3.9 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม เคาน์เตอร์จำหน่ายตัวของสถานีขนส่งนั้น จะสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ 1 แบบ ที่ก้อปูนซีเมนต์ชั้นมา 2 แบบ ที่เป็นมาตรฐานของกรมขนส่งทางบก 3 แบบ ที่บริษัทจัดทำขึ้นมาเอง

3.9.1 แบบที่ก้อปูนซีเมนต์ ส่วนใหญ่จะเป็นการติดตั้งถาวร
 วัสดุ

- ปูนซีเมนต์
- วัสดุปิดผิว เช่น กระเบื้อง
- โครงอลูมิเนียมสำหรับติดกระจก
- ไม้ส่วนใหญ่นำมาทำลั่นชกเก็บเงิน
- แผ่นพลาสติกสำหรับบอกลสถานที่หรือจุดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 74

แสดงเคาน์เตอร์แบบมาตรฐานกรมขนส่งทางบก



แบบที่ทางบริษัทขนส่งทำขึ้นเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้ทั้งหมด สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก วัสดุก็จะเหมือนกับแบบก่อปูนซีเมนต์ เพียงเป็นวัสดุตัวเคาน์เตอร์จากปูนซีเมนต์เป็นไม้อัดแทน

รูปที่ 75

แสดงเคาน์เตอร์แบบทางบริษัทจัดทำเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข

3.10 สภาพแวดล้อมภายในสถานีขนส่ง ซึ่งสถานีจะเป็นอาคารแบบ
โปร่ง จัดแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

3.10.1 ในส่วนของที่ทำการ จะสามารถแบ่งเป็นส่วนของผู้
หน้าที่ทำงานภายในสถานี ห้องรับรอง และห้องนอนเเวร ซึ่งจะเป็นที่พักของพนักงาน
งานของบริษัทฯ

รูปที่ 76

แสดงส่วนที่ทำการของสถานี



3.10.2 จุดจำหน่ายตั๋ว ซึ่งทางสถานีจะจัดจำหน่ายตั๋วให้แก่
บุคคลทั่วไปใช้บริการ

รูปที่ 77

แสดงเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก
เอกสารค่า
บใช้

3.10.3 ส่วนพักคอย ซึ่งสถานีขนส่งจะจัดเก้าอี้สำหรับการนั่งพักคอยเวลารถออก หรือรอรับญาติ

รูปที่ 78

แสดงเก้าอี้พักคอยในสถานีขนส่ง



3.10.4 ส่วนรถโดยสารจอด รถโดยสารของบริษัทเมื่อใกล้ถึงเวลาที่จะออก พนักงานจะขับรถมาจอดรับผู้โดยสารยังจุดที่กำหนด โดยจะอยู่ด้านข้างของสถานี เป็นลักษณะช่องสำหรับจอดรถแบบพื้นปลา และด้านบนจะมีป้ายบอกจุดหมายของการเดินทางและสายของรถโดยสารจะเป็นตัวเลข

รูปที่ 79

แสดงจุดจอดรถของสถานีขนส่ง



รูปที่ 80

แสดงป้ายบอกจุดหมายของรถโดยสาร



3.10.5 ร้านค้า ซึ่งจะอยู่ภายในสถานีขนส่ง ร้านค้านี้มีการ
 ขายอยู่หลายอย่าง เช่น ของกินจำพวกร้านข้าวหรือก๋วยเตี๋ยว หนังสือ หรือของ
 กินเล่นระหว่างเดินทางและรอรถออกจากสถานี

รูปที่ 81

แสดงร้านค้าภายในสถานีขนส่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

3.10.6 ห้องน้ำ ซึ่งทางสถานีขนส่งจัดสร้างขึ้น โดยจะแบ่งเป็น ชายและหญิงไม่ปนกัน

รูปที่ 82

แสดงห้องน้ำภายในสถานีขนส่ง



3.11 สรุปขนาดพื้นที่บริเวณชายตัวและบริเวณพักคอย

3.11.1 พื้นที่บริเวณชายตัวของสถานีแบบมาตรฐาน 1 มีบริเวณการชายตัวจัดเป็นห้อง โดยมีพื้นที่กว้าง 22 เมตร x ยาว 42 เมตร มีเก้าอี้นั่งพักคอยอยู่รอบๆ ช่องทางสัญจรมีขนาดความกว้าง 8 เมตร ความห่างของห้องชายตัวมีขนาด 6 เมตร ภายในสถานีมีที่พักคอยนอกเหนือจากที่เคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วแล้วยังมีขนาด 12 เมตร x 8 เมตร และ 6 เมตร x 7 เมตร ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้ บริเวณนี้จะอยู่ด้านท้ายสถานีขนส่ง

3.11.2 พื้นที่บริเวณที่ชายตัวของสถานีแบบมาตรฐาน 2 ในปัจจุบันเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วจะทำเป็นห้องจำหน่ายตั๋ว โดยมีพื้นที่ 3 เมตร x 10 เมตร จะมีเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วอยู่ ซึ่งจะไม่สามารถเพิ่มช่องจำหน่ายได้อีก ในพื้นที่นี้มีที่พักคอยจะมีขนาด 8 เมตร x 10 เมตร แล้วมีพื้นที่ชานชลาของสถานีที่จะตั้งเคาน์เตอร์ในการจำหน่ายตั๋วและนั่งพักคอย มีขนาดกว้าง 8 เมตร x ความยาว แล้วแต่ความยาวของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47

การวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง

1. ไม้อัด
2. PARTICLE BOARD
3. โลหะแผ่น
4. อลูมิเนียมสำเร็จ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	4	5	3	4
2	สามารถถอดประกอบได้ง่าย	3	4	3	5
3	เหมาะสมสำหรับการจัดวาง	5	5	4	3
4	ไม่ทำให้เกิดอุปสรรค ใน การใช้งาน	4	4	3	3
	รวม	16	18	13	15

จากตารางที่ 46 วัสดุโครงการที่เหมาะสมกับการทำเคาน์เตอร์ คือ PARTICLE BOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์ ระดับคะแนนเตอร์

1. คะแนนเตอร์ 1 ระดับ
2. คะแนนเตอร์ 2 ระดับ

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สะดวกในการรถยกประกอบ	5	5
2	สามารถใช้ทั้งเก้าอี้ที่มีความสูงทั่วไปได้	2	4
3	สามารถแบ่งเขตการทำงานระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายได้	3	5
	รวม	10	14

จากตารางที่ 47 คะแนนเตอร์มี 2 ระดับ เพราะมีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49

การวิเคราะห์ วัสดุทำแผ่นเองและลื่นที่ก้านบนของเคาน์เตอร์

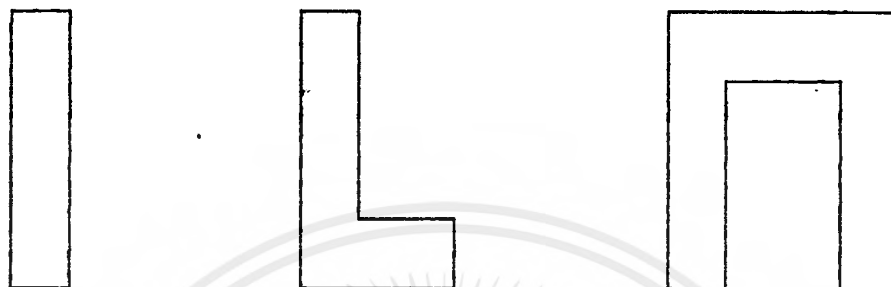
1. ไม้อัด 2. PARTICLE BOARD 3. MDF

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	มีความคงทน	3	5	5
2	ทนต่อความชื้น	3	5	4
3	ง่ายต่อการผลิต	4	4	4
4	ง่ายต่อการดูแลรักษา	3	5	4
	รวม	16	19	17

จากตารางที่ วัสดุที่แผ่นรองด้านบนนั้นเลือก PARTICLE BOARD มาทำเป็นแผ่นรอง

ตารางที่ 50

การวิเคราะห์ รูปแบบของการต่อเคาน์เตอร์ในการใช้งาน



ตัว I

ตัว L

ตัว U

1.

2.

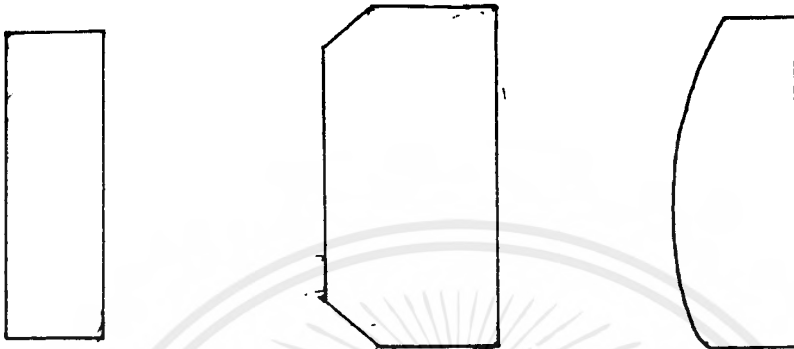
3.

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกแก่การซื้อขาย	5	5	5
2	เหมาะสมกับพื้นที่ของสถานี	5	3	4
3	เป็นสัดส่วน ไม่มีบุคคลยุ่งยาก	4	4	5
	รวม	14	12	14

จากตารางที่ การวิเคราะห์รูปแบบในการต่อเคาน์เตอร์มีคะแนนเท่ากันจึงเลือก
แบบตัว I เพราะมีความเหมาะสมกับพื้นที่ของสถานี

ตารางที่ 51

การวิเคราะห์ รูปทรงของหน้าเคอร์เตอร์



1. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 2. สี่เหลี่ยมผืนผ้าหน้าตัด 3. ทรงโค้ง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เกิดความสะดวแก่ผู้ซื้อ	4	5	5
2	ไม่เกิดอันตรายจากเคอร์เตอร์แก่ผู้ซื้อ-ขาย	2	3	5
3	เหมาะสมในการต่อกับเคอร์เตอร์อีก 1 ตัว	4	5	3
	รวม	10	13	13

จากตารางที่ 51 มีคะแนนเท่ากันคือ แบบที่ 2 กับ 3 เลือกแบบที่ 2 เพราะมี

ความเหมาะสมกับพื้นที่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 52

การวิเคราะห์ วัสดุในการทำป้ายบอกจุดหมายของรถ

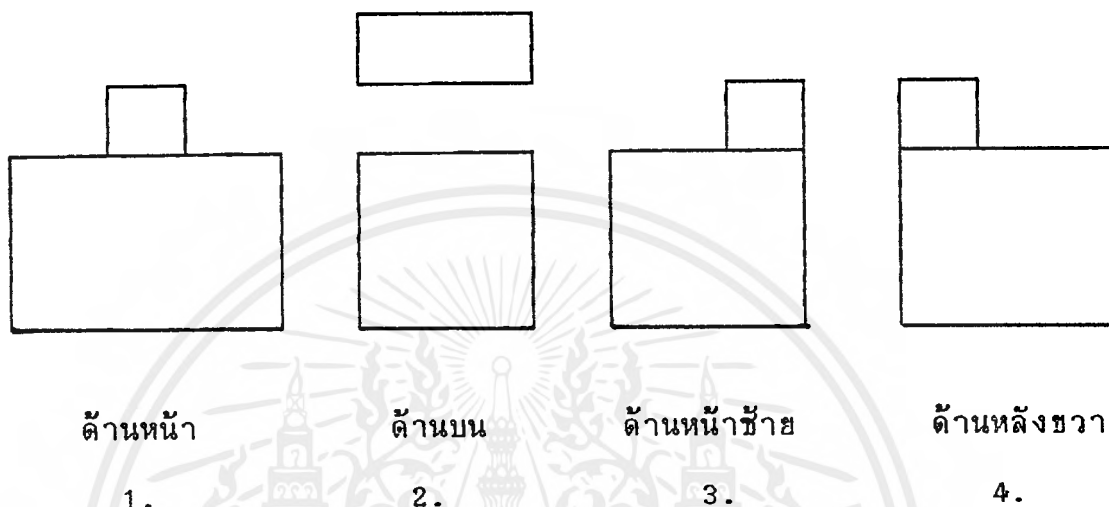
1. โลหะแน่น
2. พลาสติก
3. อลูมิเนียมแบน

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	มีความคงทน	4	5	4
2	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	5	4
3	สะดวกในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	4	4
	รวม	11	14	12

จากตารางที่ 51 วัสดุในการทำป้ายบอกจุดหมายคือ พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

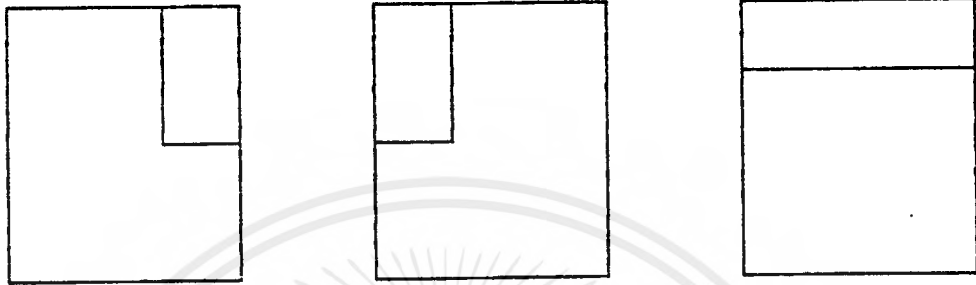
ตารางที่ 53
การวิเคราะห์ของป้ายบอกจุดหมาย



ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ผู้ซื้อสามารถเห็นได้ชัด	4	5	5	5
2	สะดวกในการขาย	2	5	4	4
3	สะดวกในการถอดประกอบ	4	5	5	5
4	เหมาะสมกับการใช้งาน	2	4	4	2
	รวม	12	19	18	16

จากตารางที่ 53 ตำแหน่งของป้ายบอกจุดหมายคือด้านบน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 54
การวิเคราะห์ ตำแหน่งของลิ้นชัก



1. ด้านขวา

2. ด้านซ้าย

3. ตรงกลาง

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกในการใช้งาน	5	5	3
2	เวลานั่งไม่ติดขัด	5	4	3
3	สามารถนั่งขีดเคาน์เตอร์ได้ มาก	5	5	2
	รวม	15	14	8

จากตารางที่ 54 ตำแหน่งลิ้นชักเลือกอยู่ด้านขวามือเพราะมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55
การวิเคราะห์ จำนวนล้นชักในการใช้งาน

1. ล้นชักเดียว
2. 2 ล้นชัก
3. 3 ล้นชัก

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	4	5	3
2	ไม่เป็นอุปสรรคในการขาย	5	5	3
3	สามารถถอดประกอบได้ดี	5	4	3
	รวม	14	14	9

จากตารางที่ 55 แบบที่ 1 และ 2 มีคะแนนเท่ากันจึงเลือกแบบที่ 2 เพราะมีความเหมาะสมกับเคาน์เตอร์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56
การวิเคราะห์ รวของลิ้นชัก

1. รวลิ้นชักโลหะระบบลูกป็น
2. รวลิ้นชักชุดอีพ็อกซี่
3. รวลิ้นชักสำหรับดึงและลื้อคได้

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สามารถรับน้ำหนักได้มาก	5	4	3
2	สามารถดึงเข้าออกได้ตลอด เวลา	5	4	4
3	สามารถถอดเข้าออกได้ง่าย	5	4	4
4	ไม่มีเสียเวลาดึงเข้า-ออก	5	5	4
	รวม	20	17	15

จากตารางที่ 56 รวของลิ้นชักแบบรวลิ้นชักโลหะระบบลูกป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57

การวิเคราะห์ วัสดุของเก้าอี้ในการนั่งจำหน่ายตัว

1. เหล็กกลมกลาง
2. พลาสติก
3. เหล็กเหลี่ยม

ลำดับ	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	มีความคงทน	5	5	5
2	ผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	5	4
3	มีน้ำหนักเบา	3	5	3
4	ไม่เกิดสนิมเมื่อใช้งานไปนาน ๆ	2	5	2
	รวม	14	20	14

จากตารางที่ 57 วัสดุของเก้าอี้ในการนั่งจำหน่ายตัวเลือกพลาสติกเพราะเหมาะสมที่สุด

บทที่ 4

ผลการสรุปวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบ ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง เพื่อใช้ในการจำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่งทั้งในช่วงเทศกาลหรือธรรมดา เพื่อให้เพียงพอในการบริการสำหรับบุคคลที่จะเดินทาง จากการศึกษาข้อมูล เพื่อให้ผลที่ได้ดีที่สุด ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อจะได้รูปแบบและรูปร่างที่ไม่ขัดกับพฤติกรรม ตลอดจนการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตไประบบอุตสาหกรรม

4.1 โครงสร้างของเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วและเก้าอี้ ปรกติเคลือบชนิดความหนาแน่นสูง

4.1.1 โครงสร้างส่วนของเคาน์เตอร์ วัสดุที่ใช้ในการผลิตคือ

4.1.2 โครงสร้างส่วนเก้าอี้วัสดุที่ใช้เป็นพลาสติก ABS กรรมวิธีการผลิต คือ การฉีดขึ้นรูป

4.1.3 หน้าเคาน์เตอร์และตัวเคาน์เตอร์มีวัสดุปิดคือ โฟมเก่า

4.1.4 การฝึกติดตั้งโครงสร้างใช้ระบบน็อกดาว

4.2 ระบบไฟฟ้าและการให้แสงสว่าง

4.2.1 ชนิดของหลอดไฟใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์

4.2.2 ชนิดของสายไฟ ใช้สายไฟหุ้มพีวีซี

4.2.3 ชนิดสวิตช์ไฟ เป็นสวิตช์กดติดกดทับ

4.3 ตำแหน่งต่างของผลิตภัณฑ์

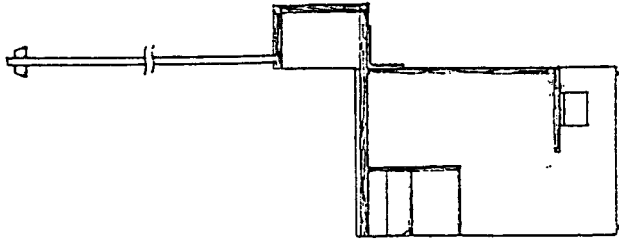
4.3.1 ตำแหน่งของป้ายบอกจุดหมายอยู่ด้านขวาของเคาน์เตอร์

4.3.2 ตำแหน่งของหลอดไฟอยู่ด้านบนซึ่งจะใช้ให้ป้ายบอกจุดหมายและหน้าเคาน์เตอร์สว่างขึ้น

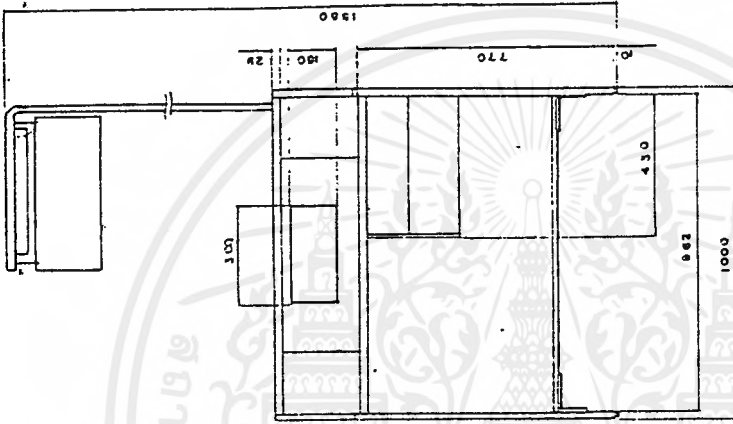
- 4.3.3 ตำแหน่งของลื่นชักอยู่ด้านขวามือติดกับตัวเคาน์เตอร์
- 4.3.4 ตำแหน่งของสวิทช์ไฟอยู่มุมบนด้านขวามือติดกับด้านข้างของเคาน์เตอร์
- 4.3.5 ตำแหน่งของตัวรองขาอยู่ด้านล่างซึ่งจะมีอยู่ด้านละ 2 ตัว

4.4 สีของผลิตภัณฑ์

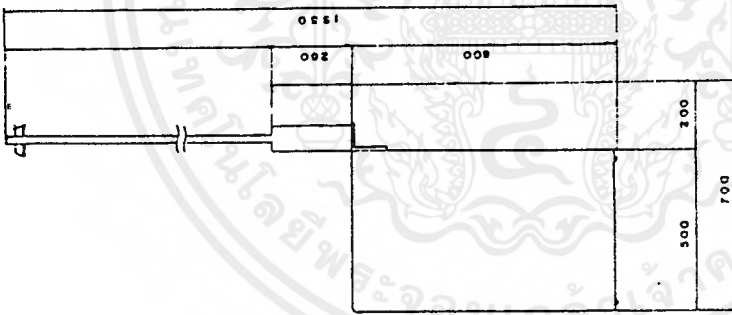
- 4.4.1 สีของเคาน์เตอร์น้ำเงินเข้ม ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนักแน่นแข็งแรงและสบายตา
- 4.4.2 สีของเคาน์เตอร์ในส่วนของระดับ 2 เป็นสีเขียวอ่อนซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสบายตา สดชื่น กระชุ่มกระชวย
- 4.4.3 สีของหน้าเคาน์เตอร์เป็นสีขาว
- 4.4.4 สีของเก้าอี้เป็นสีน้ำเงิน เพื่อให้เข้ากับเก้าอี้



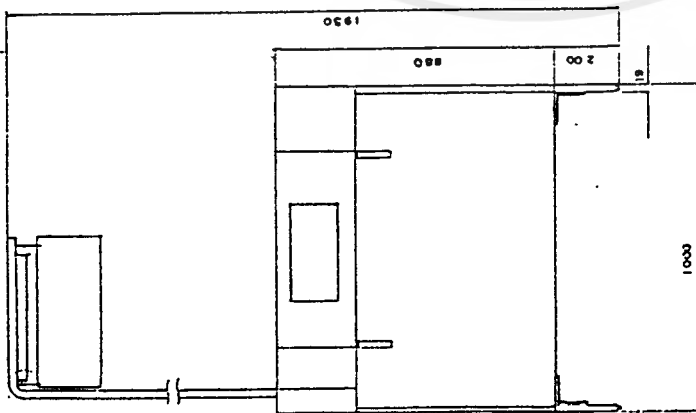
SECTION



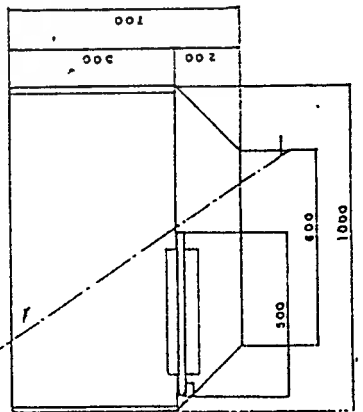
BACK VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW

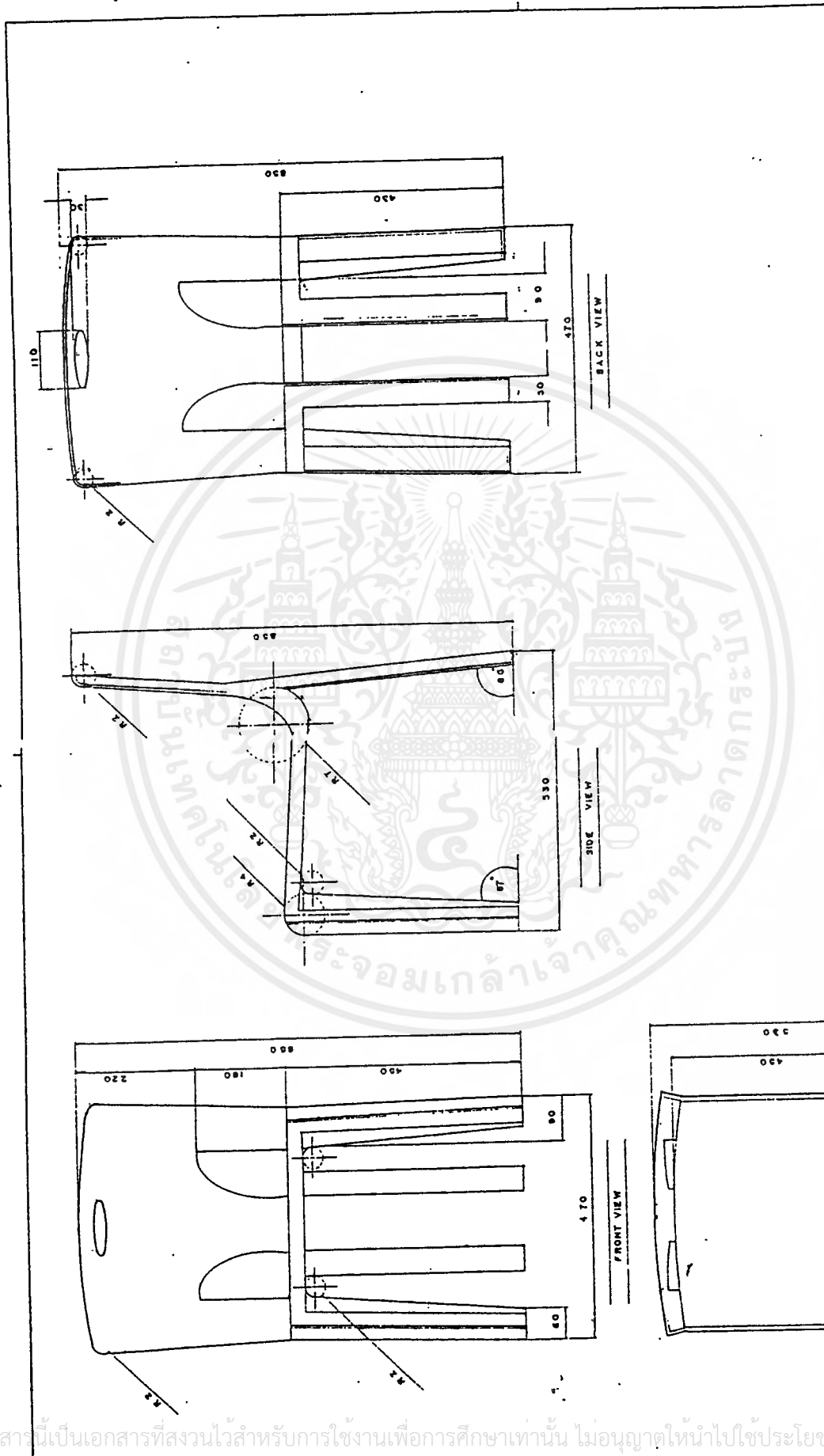


TOP VIEW

SCALE 1:10
UNIT OF MM

โครงการออกแบบปรับปรุงอาคารเครื่องจักรเก่าศูนย์อุตสาหกรรมสง			
ว/ศ/ป	2/4/39	ปี-หมู่	แผนที่
นักศึกษา	นายสมานรู้ บรรเทาทุกข์	เลขที่	17
สถาบันเทคโนโลยี	สุรนารี ภาควิชา	หน้า	1
ทรงยศเกล้า	ผู้ควบคุมโครงการ	หน้า	1
เจ้าคุณพิลา	อาจารย์ อักษร สุนทรย์ ๕ ชุมแพ		
สาครประที			

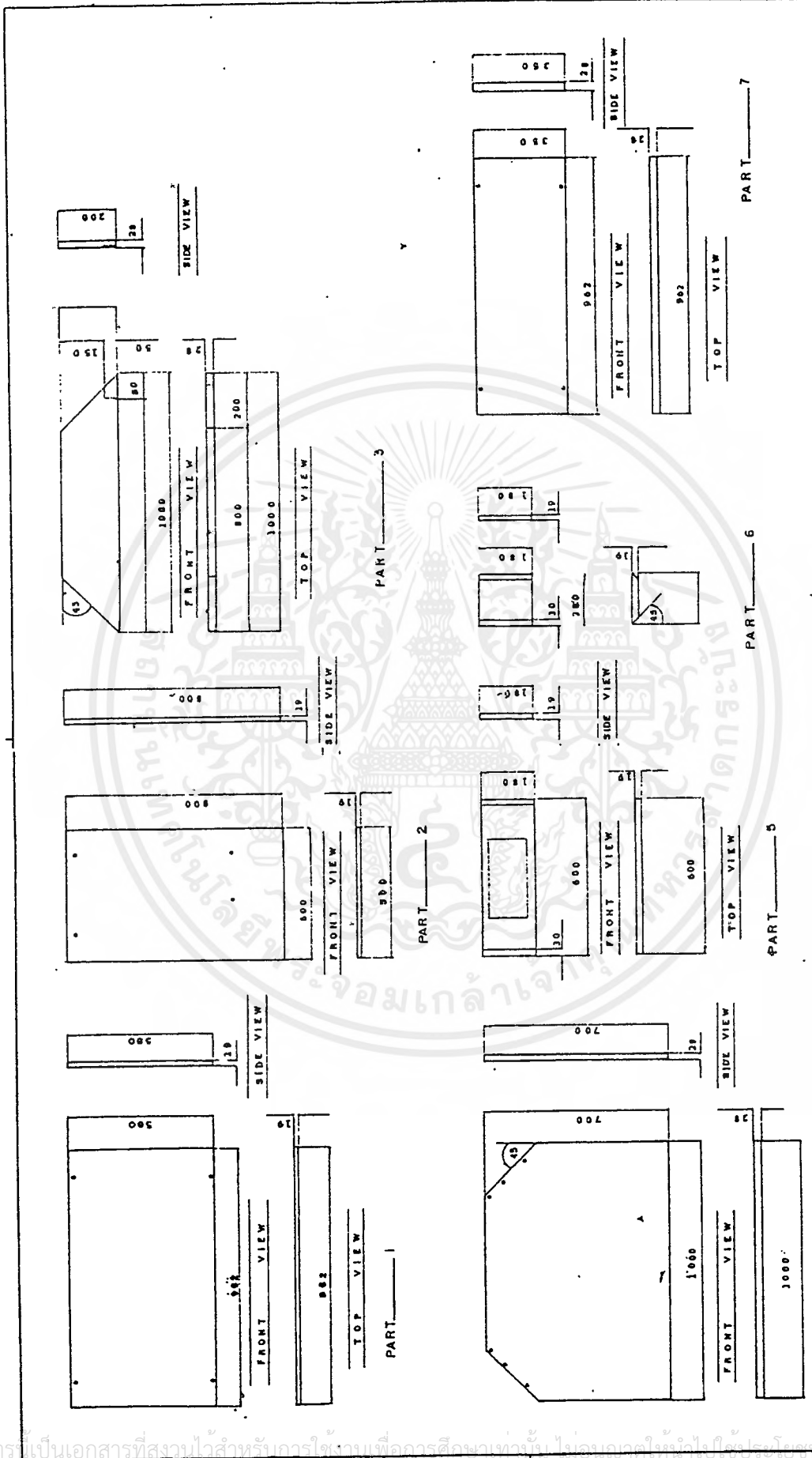
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรื้อถอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบปรับปรุง ชุดเก้าอี้สำหรับใช้ในสถานศึกษา			
ว/ด/ป	ชื่อ วิชา	เลขที่	แผนก
พ.ศ. ๖๖	วิชาสามัญ	๑๗	สถาปัตย์
ชื่อช่างเทคนิค		ชื่อช่าง ภาคช่าง	
ชื่อช่างเทคนิค		ผู้ควบคุมโครงการ	
อาจารย์		อาจารย์	
วิชาช่างเทคนิค		วิชาช่างเทคนิค	

SCALE 1:5
UNIT OF MM

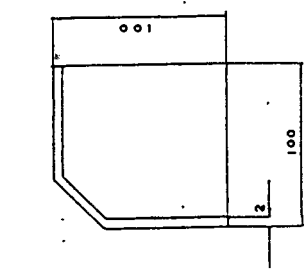
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบปรับปรุง สถานการณ์รถที่ท่ารถในเขตเมือง			
ว/ศ/ป	11/1/30	ชื่อ-สกุล	เนษท์ หนัก
นักศึกษา	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา	มหาวิทยาลัย	17
สถานที่	ซอย	ชื่อ	PART
พระจอมเกล้า	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา
เจ้าพระยา	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา
เจ้าพระยา	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา	เจ้าพระยา

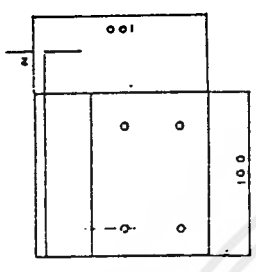
SCALE 1:10
UNIT OF MM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทาง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

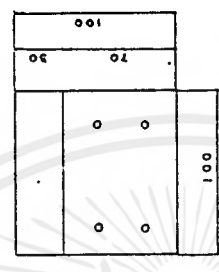


SIDE VIEW

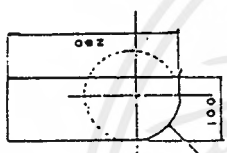
PART 14
SCALE 2:5 UNIT OF MM



FRONT VIEW

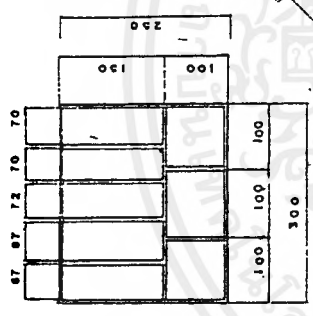


TOP VIEW

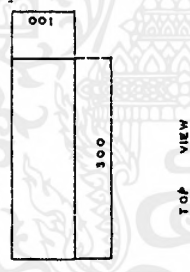


SIDE VIEW

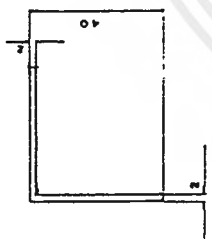
PART 13
SCALE 1:5 UNIT OF MM



FRONT VIEW

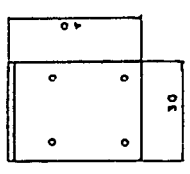


TOP VIEW

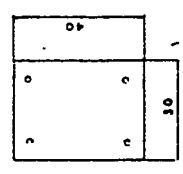


SIDE VIEW

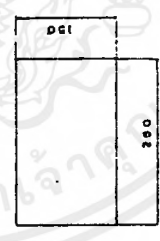
PART 12
SCALE 1:5 UNIT OF MM



FRONT VIEW

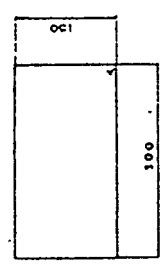


TOP VIEW

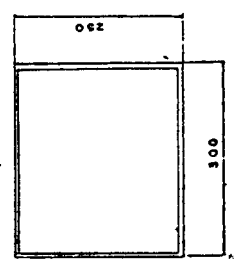


SIDE VIEW

PART 15
SCALE 1:5 UNIT OF MM



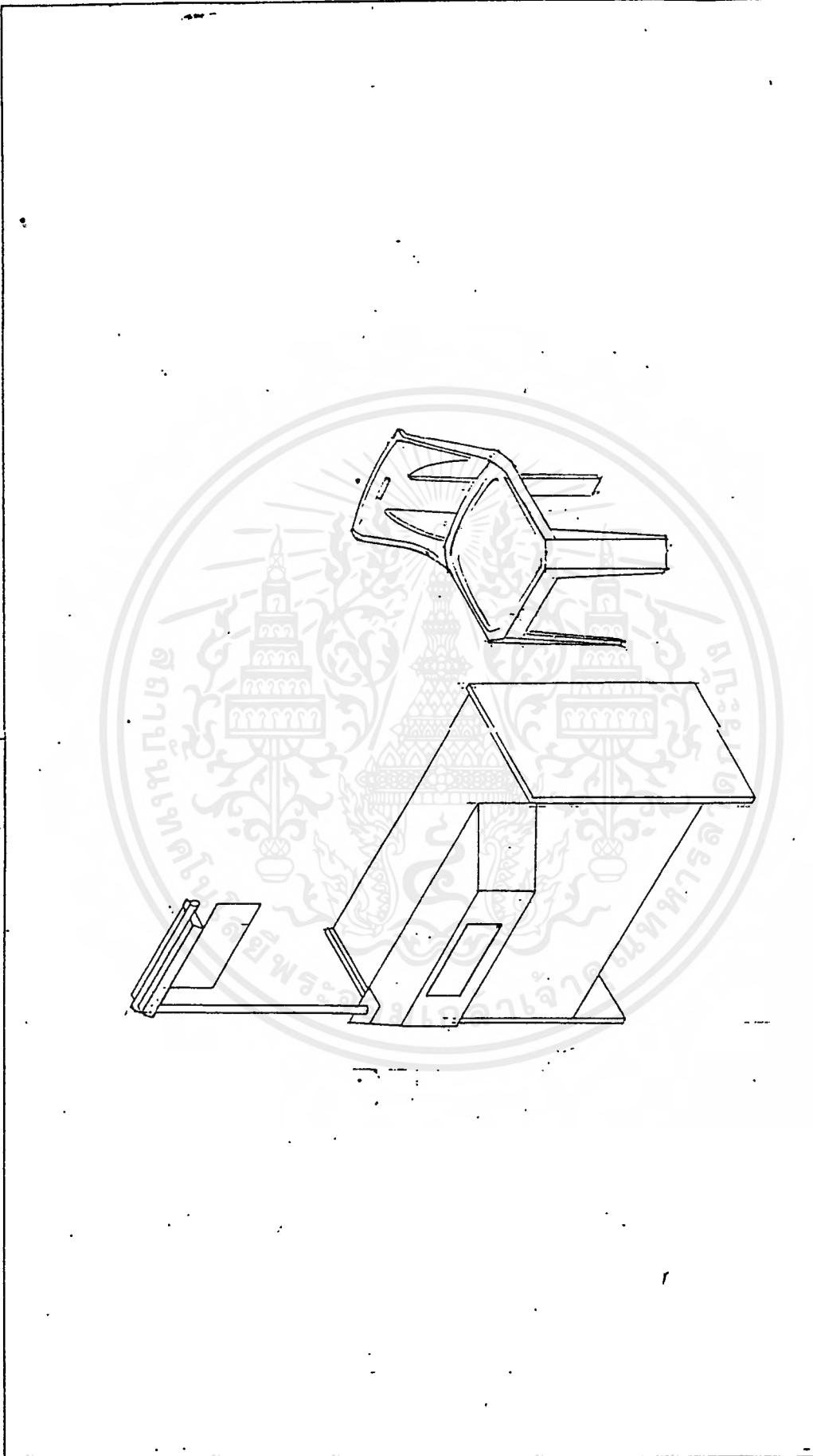
FRONT VIEW



TOP VIEW

โครงการออกแบบปรับปรุง ชุดคำสั่งสำหรับหน่วยประมวลผล			
ว/ส/ป	3/4/39	ชื่อ สก	เสงห์ แหม่ม
นักศึกษา	นายสมานันท์ บรรเทาทุกข์	บรรเทาทุกข์	17
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ชื่องาน	PART 181	
	ผู้ควบคุมโครงการ	อาจารย์ สาท สุ่มพุ่ม ๓ ชุดเท	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

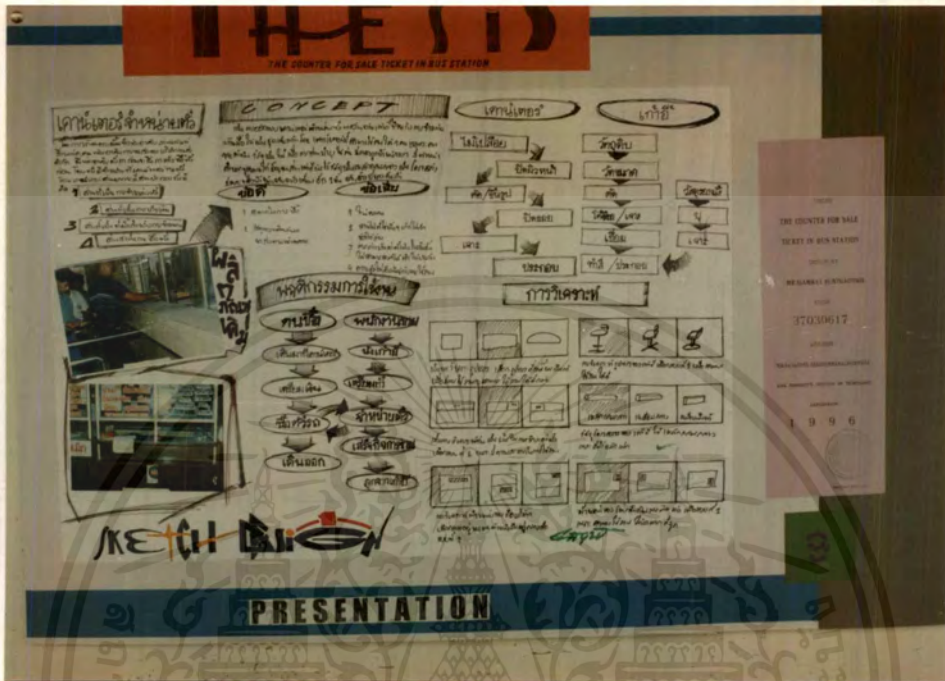


โครงการออกแบบปรับปรุง ชุดงานเครื่องใช้ภายในสถานศึกษา			
ว/ค/ป	ร/ค/พ	ชื่อ-สกุล	เลขที่
นักศึกษา	ทพสมพรบุรี	นรเทพาทุกซ์	17
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่องาน PART	
ภาควิชาสถาปัตย์		ผู้ควบคุมโครงการ	
อาคาร ๖ ชั้น ๖		อาจารย์ สุภาภรณ์ วัฒนศิริ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 83

แสดงภาพ SKETCH DESIGN



รูปที่ 84

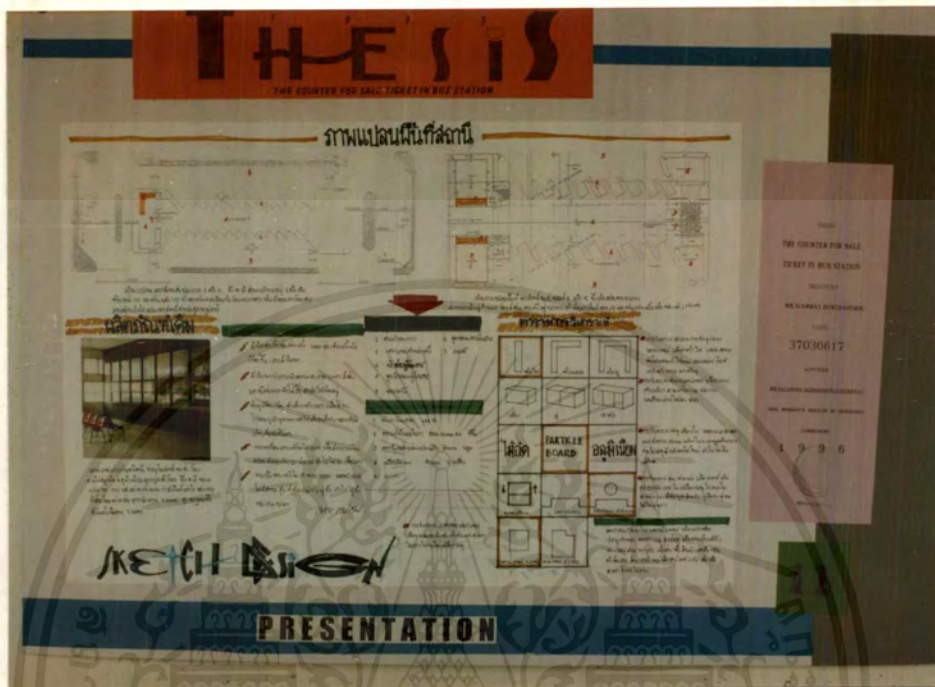
แสดงภาพ SKETCH DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 85

แสดงภาพ SKETCH DESIGN



รูปที่ 86

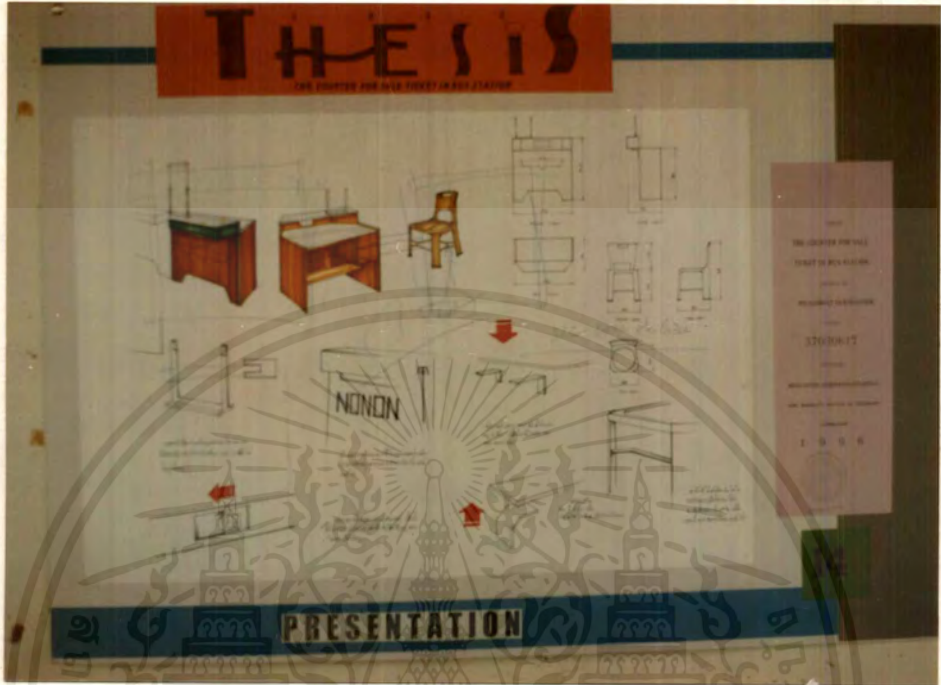
แสดงภาพ SKETCH DESIGN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

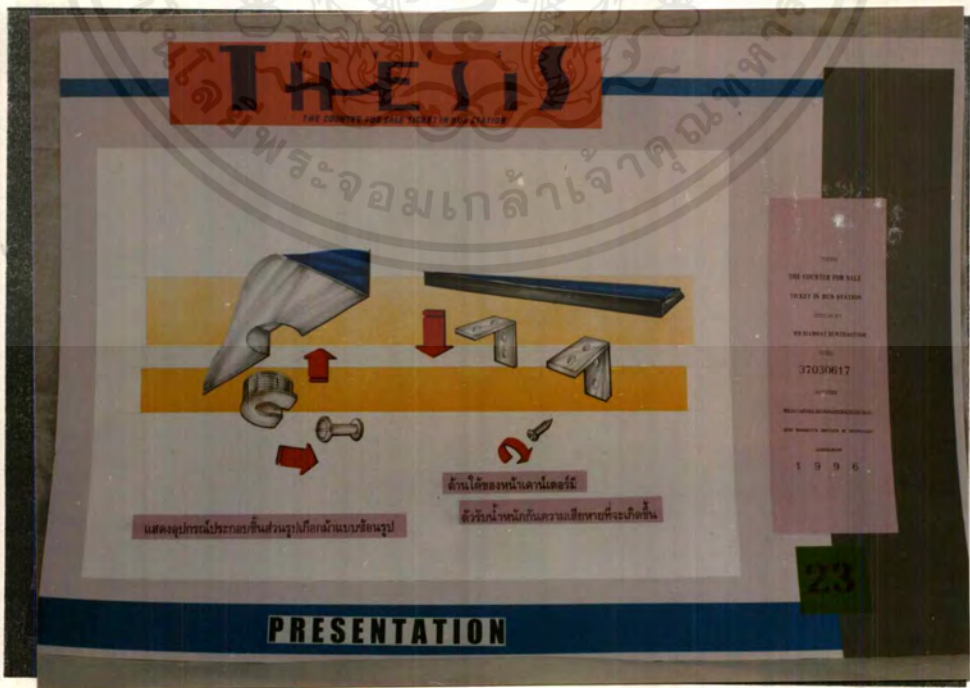
รูปที่ 87

แสดงภาพ SKETCH DESIGN



รูปที่ 88

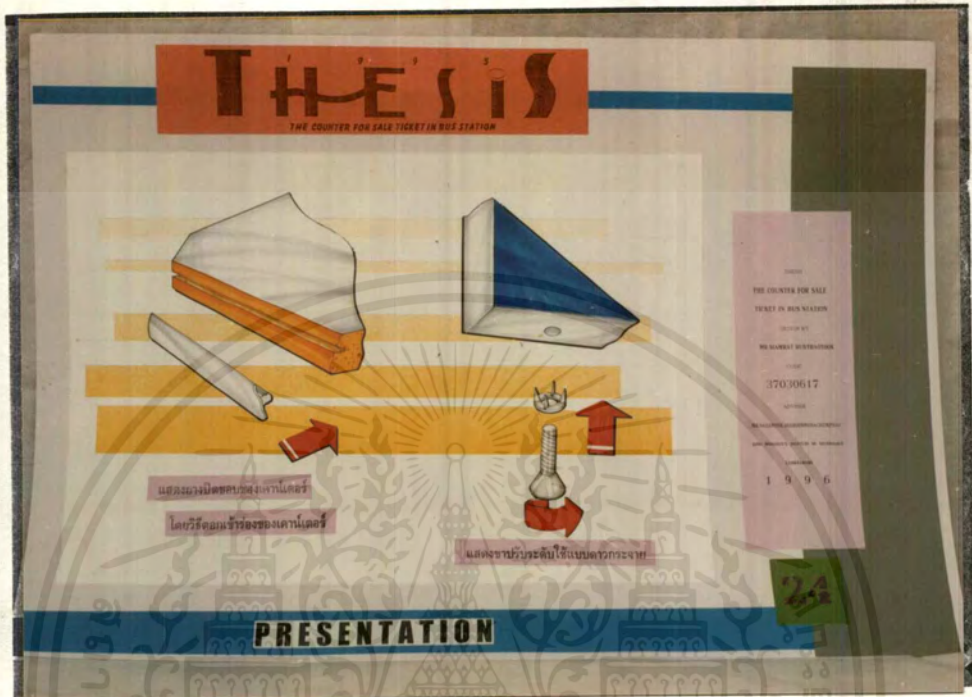
แสดงภาพ DETAIL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 89

แสดงภาพ DETAIL



รูปที่ 90

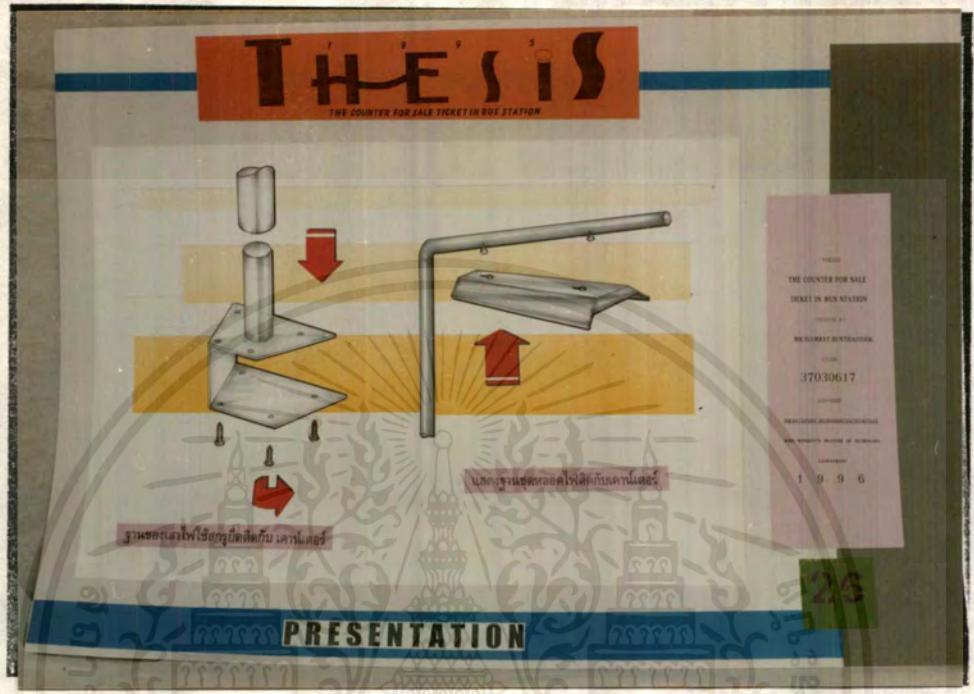
แสดงภาพ DETAIL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 91

แสดงภาพ DETAIL



รูปที่ 92

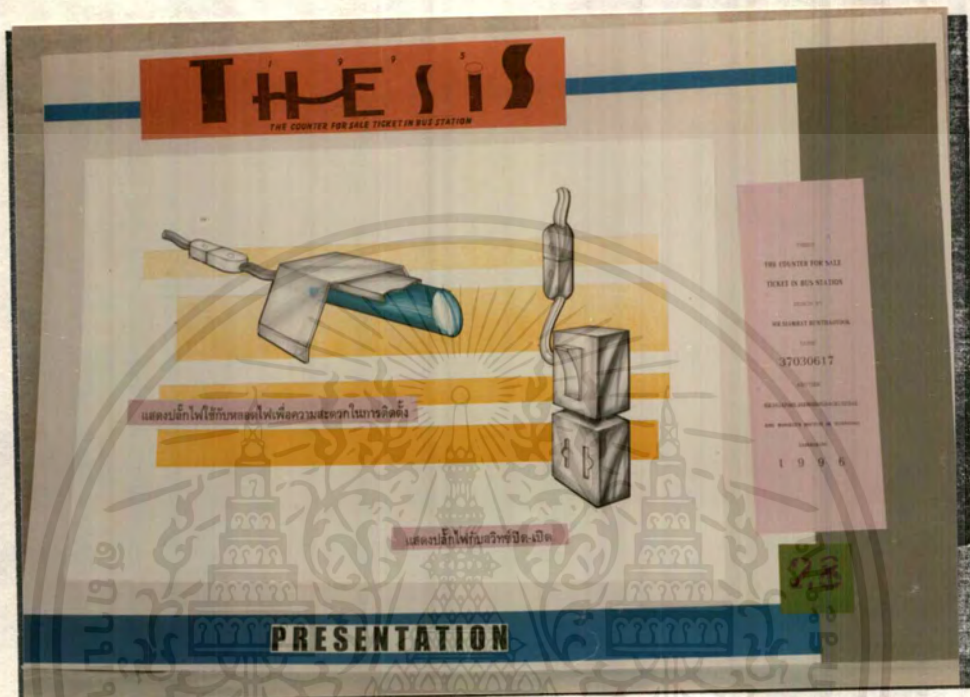
แสดงภาพ DETAIL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 93

แสดงภาพ DETAIL



รูปที่ 94

แสดงภาพ DETAIL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 95
แสดงภาพ DETAIL

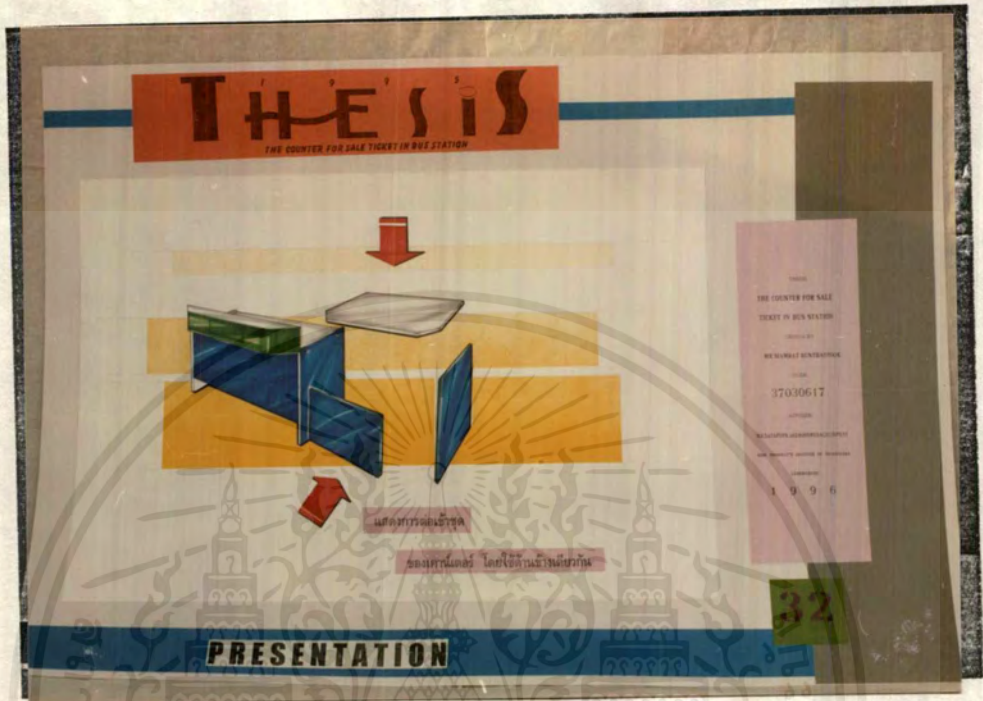


รูปที่ 96
แสดงภาพ DETAIL

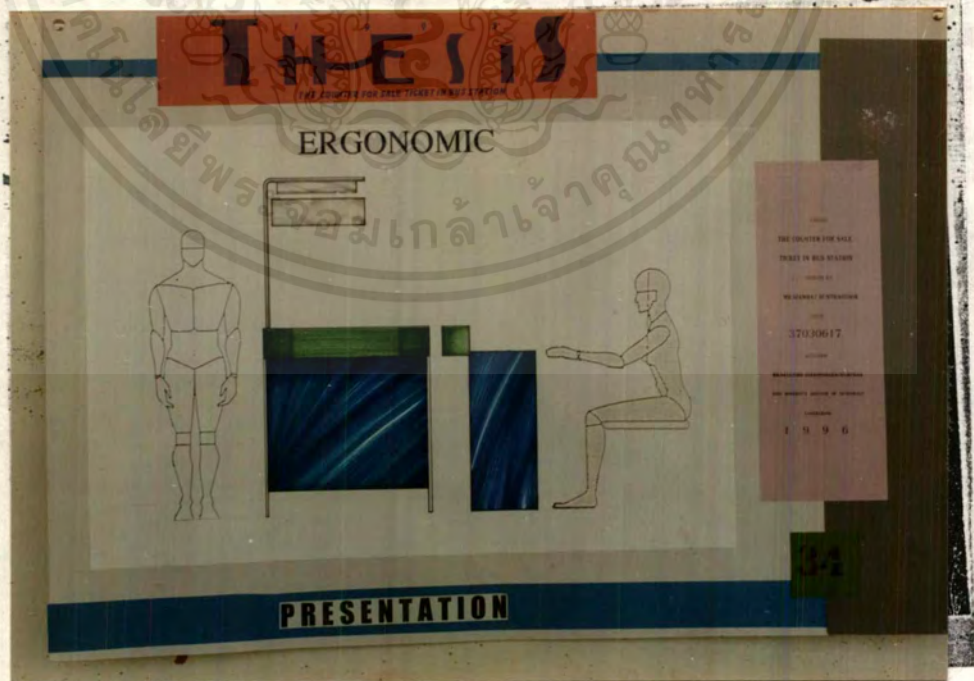


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือนำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก้นำไปใช้

รูปที่ 97
แสดงภาพ DETAIL



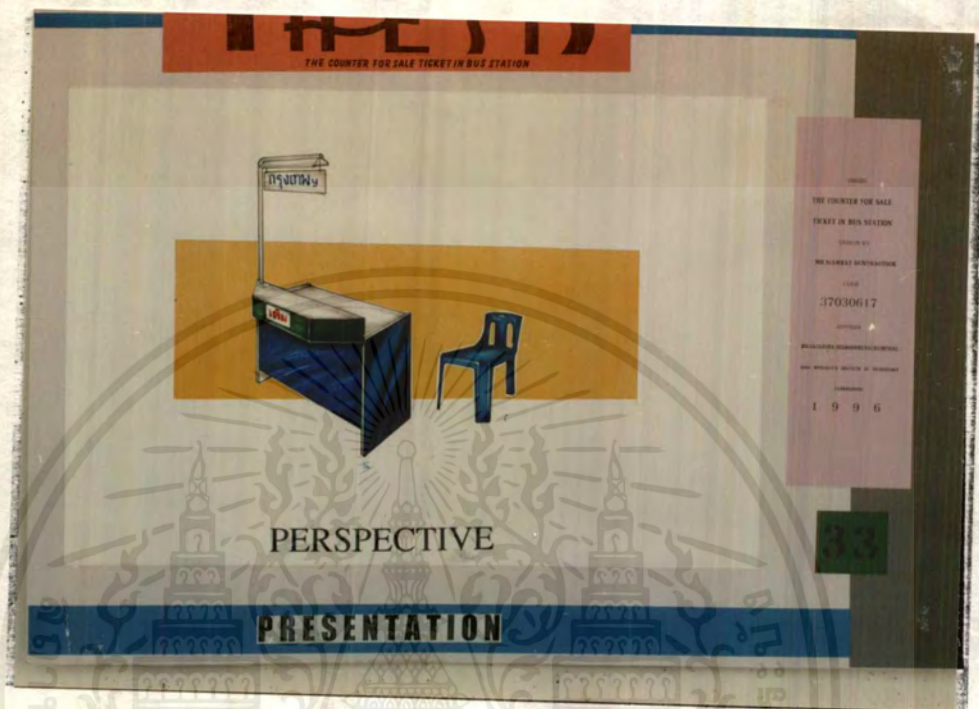
รูปที่ 98
แสดงภาพ ERGONOMI6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 99

แสดงภาพ PERSPECTIVE



รูปที่ 100

แสดงภาพ MODEL



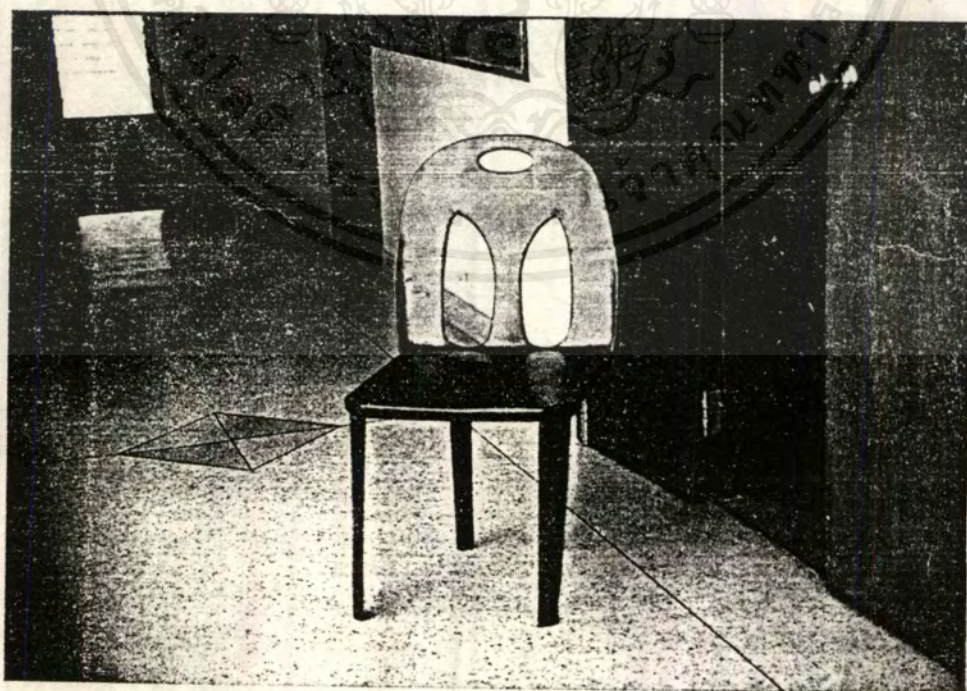
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 101



รูปที่ 102

แสดงภาพ MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตัว เพื่อใช้เสริมการจำหน่ายตัวที่ไม่เพียงพอ เคาน์เตอร์นี้จะอยู่ภายในร้านส่ง วัสดุจะเป็นวัสดุที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม

วิธีการรวบรวมและศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากหนังสือและเอกสารอ้างอิงตลอดจน การสัมภาษณ์ ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

แหล่งที่มาของข้อมูล ได้จากหนังสือและเอกสารอ้างอิงจากห้องสมุดของสถาบันและข้อมูลได้จากการออกภาคสนามโดยการสัมภาษณ์และถ่ายรูป มาเพื่อทำการแยกแยะข้อมูลต่างๆ ตามลำดับความ เพื่อเป็นการประเมินค่าและวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุด

5.1.1 การสรุปผลการออกแบบ

ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตัวในร้านนี้ขนส่งจะประกอบด้วย

1. ตัวเคาน์เตอร์ ซึ่งจะมีลิ้นชักเก็บเงิน และลิ้นชักเก็บเอกสารและอุปกรณ์
2. หน้าเคาน์เตอร์จะมีอยู่ 2 ส่วนคือ ส่วนเจ้าหน้าที่ทำงานขายตัวและส่วนบนซึ่งจะส่งตั้งให้ผู้ซื้อ
3. ป้ายบอกจุดหมายจะอยู่ด้านบนและมีไฟส่อง เพื่อให้ผู้ที่ต้องการซื้อตัวมองเห็น
4. แก้วน้ำในการจำหน่ายตัว ซึ่งเป็นวัสดุเป็นพลาสติก โดยการจัดชั้นรูปการสรุปผลการวิจัย

ปรากฏว่าได้ชุดเคาน์เตอร์จำหน่ายตัวในสถานีขนส่ง มีรูปแบบและสัดส่วนสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้งาน และผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับสถานที่และสภาพแวดล้อม

5.2 ข้อเสนอแนะ

การทำวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องใช้บริการของบริษัทขนส่ง (บ.ช.ส.) เพื่อที่จะเดินทางไปยังจุดหมาย อีกทั้งเพื่อสะดวกในการซื้อและจำหน่ายตัว

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีปัญหาที่ต้องแก้ไขหลายอย่าง คือ

- การหาข้อมูล เราต้องศึกษาให้ละเอียดพยายามศึกษาอย่างจริงจัง และตั้งใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์

- การวิเคราะห์ข้อมูล เราต้องวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดแล้วนำมาเปรียบเทียบหาข้อดีที่สุด เมื่อนำผลการสรุปมาสู่การ DESIGN

- การทำ MODEL พยายามทำให้ดูแล้วสามารถใช้งานได้จริง ซึ่งวัสดุในการทำนั้นอาจใช้วัสดุที่ใกล้เคียงแต่เมื่อทำงานเสร็จแล้ว วัสดุที่นำมาแทนนั้นอาจดูเหมือนจริงขึ้นมาได้

การทำวิจัยครั้งนี้ วัสดุที่สรุปมานั้นมีคุณสมบัติที่ดีในปัจจุบัน แต่กาลเวลาผ่านไปอาจมีวัสดุที่เหมาะสมกว่าเกิดขึ้นมา ในอนาคตวัสดุที่สรุปมาอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามเหมาะสม ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับการศึกษาข้อมูลที่จริงจัง เมื่อจะได้ผลสรุปออกมาที่ดี

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ

รูปแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัย เพราะเมื่อมีการจำหน่ายด้วยออมมีเงินอยู่ในเคาน์เตอร์เป็นจำนวนมาก รูปแบบที่ได้ออกมานั้นไม่มีที่กัน ทำให้บุคคลภายนอกสามารถเข้ามาข่มขู่บริเวณหลังเคาน์เตอร์ได้

วัสดุที่ทำมาควรดูแบบของเล่นพลาสติกขนาดใหญ่ที่ต่อกันได้เป็นระบบ-นอกดาวส์ เพราะมีน้ำหนักเบาไม่ยุ่งยากเวลาถอดประกอบ

กระดาษชาร์ตสำหรับติดงานข้อมูลทั้งหลายที่เป็นตัวเลขหรือสถิติ ควรทำให้ดูน่าสนใจขึ้น เช่น ใช้กราฟ แผนภูมิ เข้ามาเป็นสื่อประกอบจะทำให้ดูน่าสนใจขึ้น



บรรณานุกรม

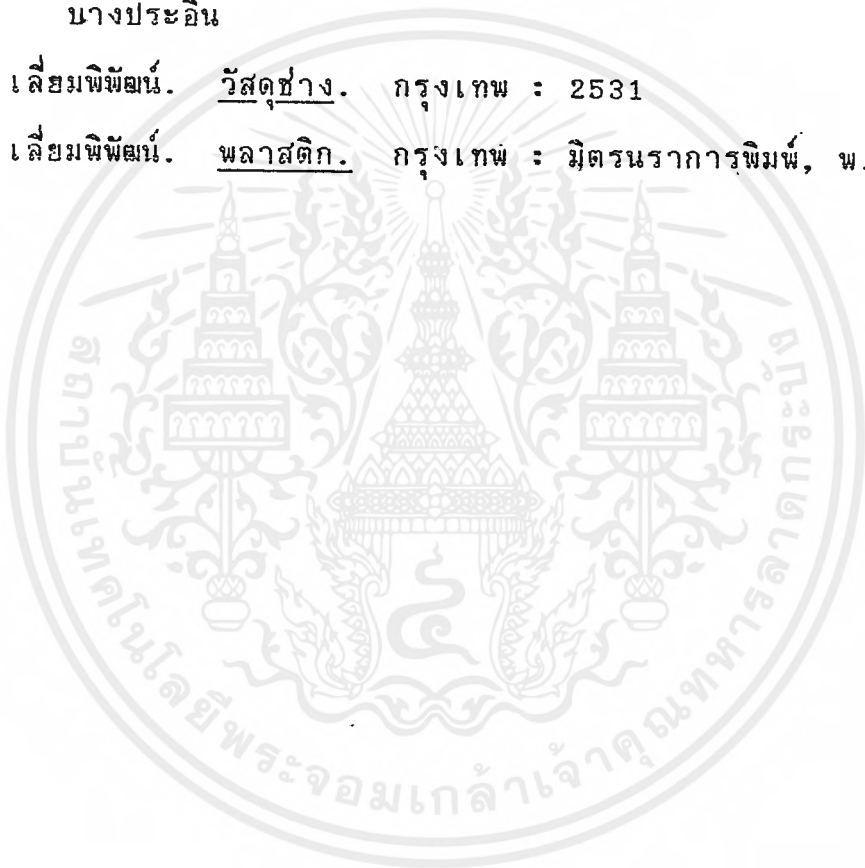
ข้อมูลส่วนตัวคนไทย. เอกสารฝ่ายวิชาการก่อสร้าง. เล่มที่ 1 สถาบันวิจัย
วิทยาศาสตร์

ข้อมูลเกี่ยวกับ ประวัติ จำนวนผู้โดยสาร จำนวนรถ

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
บางปะอิน

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : 2531

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. กรุงเทพฯ : มิตรนราการพิมพ์, พ.ศ. 2524



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขอลงมติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

	ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)	สยามรัฐ บรรเทาทุกข์
นักศึกษา ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม	สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่	272 หมู่ 1 ตรอก/ซอย	สุขสวัสดิ์ 17
ถนน สุขสวัสดิ์	ตำบล	บางปะกอก
อำเภอ/เขต	ราษฎร์บูรณะ	จังหวัด
	กรุงเทพมหานคร	-
หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน	4285168	ที่ทำงาน
มีความประสงค์ขอลงมติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี		
สาขา	ศิลปอุตสาหกรรม	จำนวน 8 หน่วยกิจ
ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง		
(ภาษาอังกฤษ) THE COUNTER FOR SALE TICKET IN BUS STATION		
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์สถาพร	ตีบุณมี ณ ชุมแพ
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....	
ถนน.....	ตำบล.....อำเภอ/เขต.....	
จังหวัด.....	โทรศัพท์.....	
ที่ทำงาน.....	เลขที่.....ตรอก/ซอย.....	
ถนน.....	ตำบล.....อำเภอ/เขต.....	
จังหวัด.....	โทรศัพท์.....	
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....	
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	บ้านเลขที่.....ตรอก/ซอย.....	
ถนน.....	ตำบล.....อำเภอ/เขต.....	
จังหวัด.....	โทรศัพท์.....	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำงาน..... เลขที่..... ครอบ/ชอช.....
ถนน..... ตำบล..... อำเภอ/เขต.....
จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็น
ที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมแล้ว
จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา

(สยามรัฐ บรรเทาทุกข์)

ลงวันที่ 25 เดือน กย. พ.ศ. 2538

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

(อาจารย์ สภาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ)

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

ลงวันที่ 25 เดือน กย. พ.ศ. 2538

(2).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(3).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงเคาน์เตอร์จำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่ง
(ภาษาอังกฤษ) THE COUNTER FOR "SALE" TICKET IN BUS STATION

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
จำนวนหน่วยกิจวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุ่มแพ
2.
3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไป
สู่การออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ที่สะดวกในการขนส่ง

สิ่งที่สำคัญที่สุดของโครงสร้าง คือ ความแข็งแรง (RIGIDITY) แต่ความแข็งแรงจะมีมากหรือน้อยนั้น ต้องขึ้นอยู่กับประเภทของเฟอร์นิเจอร์ เช่นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในอาคารบ้านพักอาศัยนั้นต้องการความแข็งแรงน้อยกว่าเฟอร์นิเจอร์สาธารณะ ซึ่งความจำเป็นและความถี่ในการถูกใช้งานมากกว่า สิ่งสำคัญอีกประการคือ ความยากง่ายในการผลิตระบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) และต้องง่ายแก่การซ่อมแซมบำรุงรักษาอีกด้วย ลักษณะต่าง ๆ ของโครงสร้างดังกล่าวต้องไม่ขัดต่อประโยชน์ในการใช้สอยในปัจจุบัน ซึ่งมีการพัฒนาไปตามยุคสมัย เนื่องจากปัญหาในเรื่องเนื้อที่ใช้สอยภายในอาคารมีขอบเขตจำกัดมากขึ้น และระบบขนส่งมีหลายรูปแบบและระยะทางไกล ๆ

เฟอร์นิเจอร์น็อคดาวน์

จุดประสงค์สำคัญในการผลิตเฟอร์นิเจอร์น็อคดาวน์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้ ก็เพื่อความสะดวกสบายในการขนย้ายและการติดตั้ง รวมทั้งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ในกรณีที่มีการจำหน่ายยังต่างประเทศ เพราะการขนส่งเป็นปัญหามากสำหรับผลิตภัณฑ์การทำเครื่องเรือน เนื่องจากค่าขนส่งดังกล่าว ขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาตรเนื้อที่ของผลิตภัณฑ์ จึงต้องอาศัยการลดปริมาตรของเครื่องเรือนให้มีขนาดเล็กลง

เครื่องเรือนแบบถอดประกอบได้มีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ

- 1) เครื่องเรือนแบบถอดประกอบโดยใช้อุปกรณ์
- 2) เครื่องเรือนแบบถอดประกอบที่ไม่ใช้อุปกรณ์
- 3) เครื่องเรือนแบบกึ่งถอดประกอบ
- 4) เครื่องเรือนแบบพับได้

การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดได้

1. การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดได้ ไม่สามารถจะประยุกต์ได้ เหมือนกับเครื่องเรือนแบบธรรมดา เพราะจะต้องคำนึงถึงรอบต่อ รอบเชื่อมต่างๆ และการใช้อุปกรณ์เป็นสำคัญด้วย

2. เครื่องเรือนแบบถอดได้ จะต้องใช้อุปกรณ์ ฉะนั้นจะต้องหาทาง ออกแบบอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ เพื่อที่จะนำเอามาใช้ให้ถูกต้องตรงตาม ความประสงค์นั้น ๆ

3. รูปร่างของเครื่องเรือนแบบถอดได้ จะมีรูปร่างที่จำกัดไม่ลวดลาย เหมือนเครื่องเรือนชนิดธรรมดานัก เพราะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วย

4. การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดได้ เราสามารถจะออกแบบให้ ปรับหรือเปลี่ยน ย้ายที่ได้ในตัวของตัวเอง เพื่อที่จะได้ใช้งานให้มากขึ้น เช่น โต๊ะ ทำงานต่าง ๆ เป็นต้น

5. การออกแบบเครื่องเรือนแบบถอดได้ จะต้องคำนึงถึงสถานที่แต่ละ ที่เพราะมีความแตกต่างกัน เช่น สถานที่ทำงานกับห้องของเด็ก จะต้องคำนึงถึง เวลาโตด้วยภายนอกกับภายใน ซึ่งแต่ละชนิดของเครื่องเรือนต้องการความคงทน แตกต่างกัน เช่น สำหรับสถานที่สาธารณะ จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง กว่าสิ่งของที่ใช้ภายในบ้าน เป็นต้น

การออกแบบโต๊ะ

โต๊ะโดยทั่ว ๆ ไป มีลักษณะพื้นฐานพอสรุปได้อยู่ 3 ประการ ซึ่งลักษณะ เด่น ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นจากการคิดแก้ปัญหาของนักออกแบบในสมัยต่าง ๆ ปัญหาตั้ง กล่าวประกอบไปด้วย

ก) ความจำเป็นในการใช้สอย คือ ใช้สมาเสมอหรือเฉพาะโอกาส

ข) รูปแบบของโต๊ะ

ค) มีขนาดเหมาะสมกับการใช้สอยเพียงใด ขนาดเท่าใดจึงควรกับ

การใช้งานหรือจำนวนคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ลักษณะของโต๊ะ

ก) Fixed-top table เป็นลักษณะของโต๊ะที่ธรรมดาที่สุดในบรรดาโต๊ะทั้งหลายทั้งโครงสร้างและการออกแบบ ชนิดที่เราใช้กันทุกวันนี้ก็มีพื้นฐานมาจากลักษณะนี้ เช่น โต๊ะทำงาน โต๊ะรับประทานอาหาร โต๊ะเครื่องแป้ง โต๊ะนี้มีลักษณะแผ่นบนหน้าของโต๊ะปิดบนขาทั้ง 4 ทำการยึดต่อกันเข้า จะยึดตายหรือไม่ตายก็ได้ ถ้ายึดไม่ตายก็เรียกว่าแบบขาพับ ซึ่งเป็นโครงสร้างอีกอย่างหนึ่งเพิ่มความซับซ้อนขึ้นอีกนิด เพื่อความสะดวกในการขนย้ายขาโต๊ะที่พับได้ทำได้หลายลักษณะ

ข) Visible-Flap table โต๊ะตัวนี้ออกแบบเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ในที่แคบ ๆ โดยเฉพาะต้องแคบ ๆ ของเนื้อที่ บางครั้งต้องการใช้โต๊ะทำงานตัวใหญ่ แต่ถ้าตั้งโต๊ะตัวใหญ่ อาจทำให้เกิดเปลืองเนื้อที่ห้อง จึงต้องอาศัยวิธีการนี้แก้ปัญหา ปีกที่พับเก็บอยู่ข้างโต๊ะนั้น คือ ตัวเสริม เมื่อจะใช้งานก็ยกขึ้นมาทับหน้าโต๊ะเดิมพร้อมกับดึงตัวรับออกมารองรับ จุดบกพร่องของโต๊ะตัวนี้อยู่ที่บานพับ เมื่อไม่ได้ใช้งานจะทำให้ใช้ด้านมีบานพับนั้นไม่สะดวกบานพับเสริมนั้นทำได้ทั้งด้านเดียวและสองด้าน ตัวรับเป็นได้ทั้งกลอนหนือขาประตู

ค) Hidden-leaf table จุดประสงค์ของโต๊ะตัวนี้เช่นเดียวกับลักษณะที่ 2 แต่แก้ไขข้อบกพร่องเดิม ซึ่งเป็นบานพับเก็บด้านข้างกลายมาเป็นซ่อนอยู่ใต้แผ่นหน้าโต๊ะ การซ่อนแผ่นหน้าโต๊ะจะแบ่งออกเป็นสองส่วน เลื่อนเข้าออกโดยอาศัยรางเลื่อนภายใน เมื่อต้องการขยายเนื้อที่ก็จัดการคือ แผ่นหน้าโต๊ะนี้แล้ววางแผ่นเสริมนี้ออกกาง จากนั้นจึงดึงบานปิดให้กระชับ จะได้โต๊ะที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิม การซ่อนแผ่นเสริมทำลวดลายลักษณะดังตัวอย่าง

เมื่อได้แบบเหล่านี้แล้ว ก็ถึงกำหนดสัดส่วนของตัวโต๊ะว่าควรมีขนาดกว้างยาวเท่าไร จึงจะพอดีต่อการใช้งานของเรา ในการออกแบบนั้น สัดส่วนของคนต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก เรื่องเหล่านี้เขาได้ศึกษากันอย่างละเอียดสืบค้นจากศีรษะ ลักษณะการก้ม การเงย รัศมีการกรอก

ของลูกนัยน์ตาจนถึงปลายเท้า การเหยียด การพลิก หรือการเข่ง เขาศึกษาและ ทำตารางค่าออกมาให้นักออกแบบได้เรียนรู้ เข้าใจความสำคัญเหล่านี้

ในการกำหนดความสูงของโต๊ะ อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และโต๊ะ ก็เป็นตัวกำหนด อย่างความสูงของเก้าอี้หนึ่งได้จากความสูงของฝ่าเท้าถึงข้อพับเข่า ด้านในมาเป็นตัวกำหนด เมื่อรู้ว่าลักษณะนั่งทำงานที่สบายที่สุดนั้น คือ การนั่งลำตัว ตั้งฉากกับต้นขา หัวไหล่ไม่ยก เพราะถ้าสแกน ๆ จะเมื่อย อีกทั้งข้อศอกต้อง วางตั้งได้จากกับลำตัว ลักษณะนั้นคนเราจะนั่งทำงานได้ดีที่สุด ไม่ปวดเมื่อยเสีย ก่อน ดังนั้นความสูงของโต๊ะที่เหมาะสมจึงอยู่ที่ระดับของพับข้อศอก ซึ่งสามารถปรับ ให้สูงกว่านั้นเล็กน้อย คือ ไม่เกินกว่า 15 ของมุมข้อศอกที่ยกขึ้นนั้น จึงมีความ สูงอยู่ระหว่าง 66-76.0 ซม.

แต่เนื่องจากการทำงานของคนเราที่ต้องอาศัยโต๊ะมีด้วยกันหลายลักษณะ เช่น นั่งทำงานกับโต๊ะทำงาน ยืนทำงานกับโต๊ะทำกับข้าว หรือนั่งดื่มเหล้ากับโต๊ะ รับประทานอาหาร ระดับความสูงของโต๊ะเหล่านี้จะแตกต่างกันไปด้วย แต่ไม่ว่าจะอยู่ใน ลักษณะใด นักออกแบบยังคงต้องยึดถือหลักความสัมพันธ์ของสัดส่วนกับตัวโต๊ะ เป็น หลักเกณฑ์เสมอ

2. ความสูงของโต๊ะที่เหมาะสมต่อการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ

โต๊ะทำงาน	73.7 ซม. - 76.2 ซม.
โต๊ะวางเครื่องพิมพ์ดีด	66 ซม. - 68.6 ซม.
โต๊ะทำอาหาร	73.7 ซม. - 76.2 ซม.
โต๊ะเครื่องแป้ง	71.1 ซม. - 76.2 ซม.
เคาน์เตอร์บาร์	106.7 ซม. - 144.3 ซม.
โต๊ะกลางชุดรับแขก	30.5 ซม. - 45.7 ซม.
เคาน์เตอร์ในห้องครัว	88.9 ซม. - 91.4 ซม.

เนื้อที่ใช้งานได้มาจากการศึกษาโครงสร้างและขนาดสัดส่วนของร่างกาย ตามปกติความกว้างของหัวไหล่มีค่าโดยประมาณ เมื่อรวมกับความกว้างของข้อศอกก็จะมีค่าราว ๆ 57.5 ซม และคิดความกว้างของตัวโต๊ะเมื่อสอดหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าแล้วพอดี เขาให้คิดค่าประมาณอย่างน้อยที่สุดต้องไม่ต่ำกว่า 30 ซม. ถ้าน้อย
ไปกว่านี้ทำงานก็ไม่สะดวก ดังนั้น โต๊ะทำงานความลึกไม่น้อยกว่านี้ ความลึก
อาจมีแต่ 35-40-50 ซม. ไปถึงที่ต้องการ ส่วนความกว้างนั้นก็ขยายออกไปจาก
60-70-120 ซม. ตามต้องการหรือลักษณะของงานที่ทำ

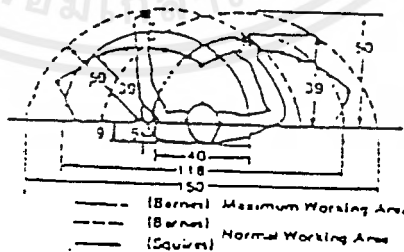
นอกจากนี้การจัดวางโต๊ะร่วมกับเก้าอี้ ควรให้ที่การคำนวณเนื้อที่ภายใน
เพื่อไว้ด้วย เพื่อว่าเวลาปรับตัวหรือขยับเก้าอี้ลุกขึ้นหรือนั่งลงจะได้สะดวก ซึ่งนัก
เป็นสิ่งสำคัญ ปรกติเนื้อที่สำหรับวางเก้าอี้จะห่างออกมาสัก 75 ซม. และถ้าคิด
เพื่อเนื้อที่สำหรับการขยับเก้าอี้การหมุนตัวก็ควรให้ระยะห่างออกมา 75 ซม.
ดังนั้น เวลาจัดวางโต๊ะชิดผนังหรือเรียงโต๊ะทำงานในสำนักงาน จึงได้ควรค่า
ความห่างนี้ด้วย

ภาพที่ 103

แสดงระยะของพื้นที่ทำงานที่เหมาะสม

ระยะ 59 ซม. เป็นระยะทำงานสะดวกที่สุด

CM



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนสำหรับสำนักงานโต๊ะทำงาน (มอก. 9931-2533)

ตารางที่ 58

ขนาดของโต๊ะเขียนหนังสือ

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้าง	ความยาว	ความสูง
600	900	720
700	1200	
800		
700	1500	
800		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 50

ความกว้าง ความสูงของบริเวณที่สอดขา

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

มิติ	ขนาดไม่น้อยกว่า	
	โต๊ะเขียนหนังสือ	โต๊ะพิมพ์ดีด
ความกว้าง	500	500
ความสูง	610	570
ความลึก	400	400

ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

การแบ่งเก้าอี้ตามลักษณะการใช้งาน

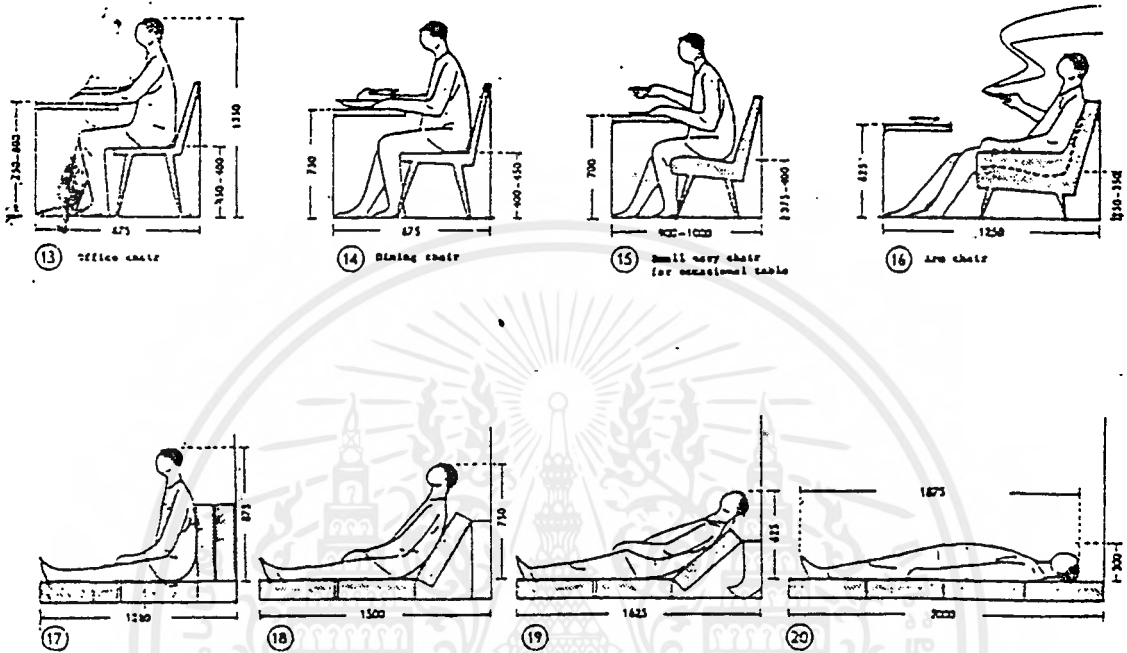
เก้าอี้ที่ใช้ในปัจจุบัน ถ้าวางตามลักษณะการใช้งานแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. เก้าอี้ใช้สำหรับทำงาน (WORKING CHAIR) ซึ่งส่วนใหญ่มีความสูงของเก้าอี้ประมาณ 45-60 เซนติเมตร
2. เก้าอี้สำหรับพักผ่อนระยะสั้น (RELAXING CHAIR) ซึ่งมีความสูงประมาณ 40-45 เซนติเมตร
3. เก้าอี้พักผ่อนระยะยาว (RESTING CHAIR) ซึ่งมีระยะความสูงประมาณ 5-45 เซนติเมตร หรือระยะต่ำกว่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 104

แสดงการวัดร่างกายมนุษย์ในท่าทางต่าง ๆ



สำหรับเก้าอี้พักผ่อนชนิดนำพาสะดวงนี้ เป็นลักษณะของเก้าอี้พักผ่อน
ระยะยาวซึ่งสามารถปรับมุมของส่วนนั่งพิงได้ตามความเหมาะสมและการใช้งาน

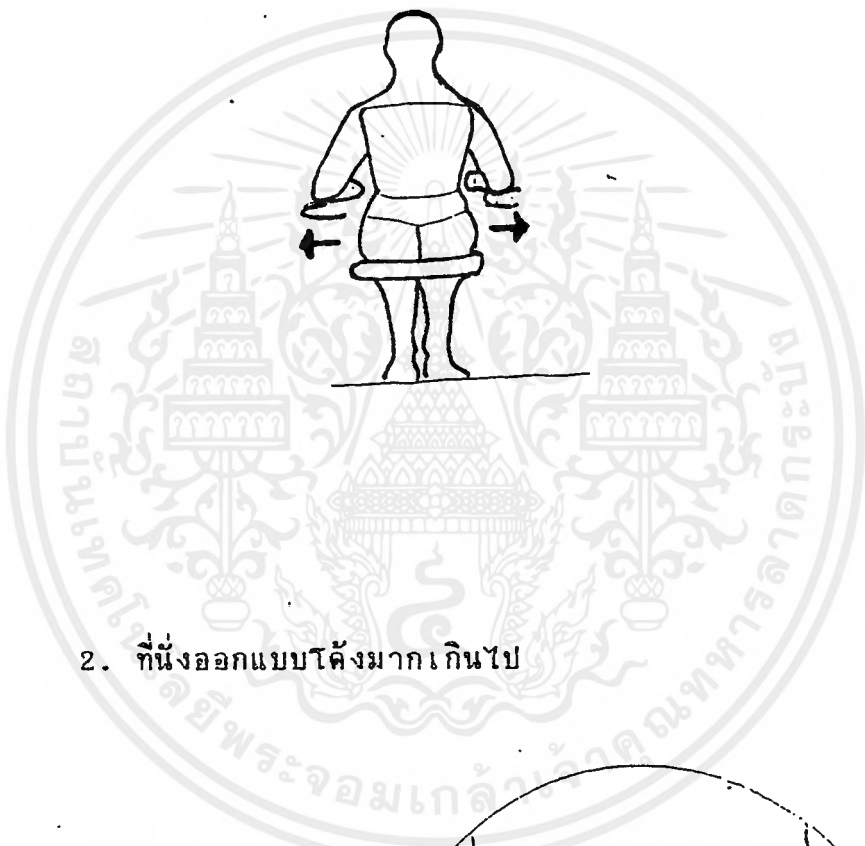
ข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นเสมอในการออกแบบเก้าอี้

แม้ผู้ออกแบบจะได้ใช้หลักวิชาในการดำเนินการออกแบบแล้วก็ตาม ใน
บางครั้งก็ยังมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจนได้ ซึ่งพอจะรวบรวมไว้เพื่อเกิดความสำนึก
เสมอว่าจะพยายามป้องกันข้อผิดพลาดเหล่านี้ให้จงได้ คือ

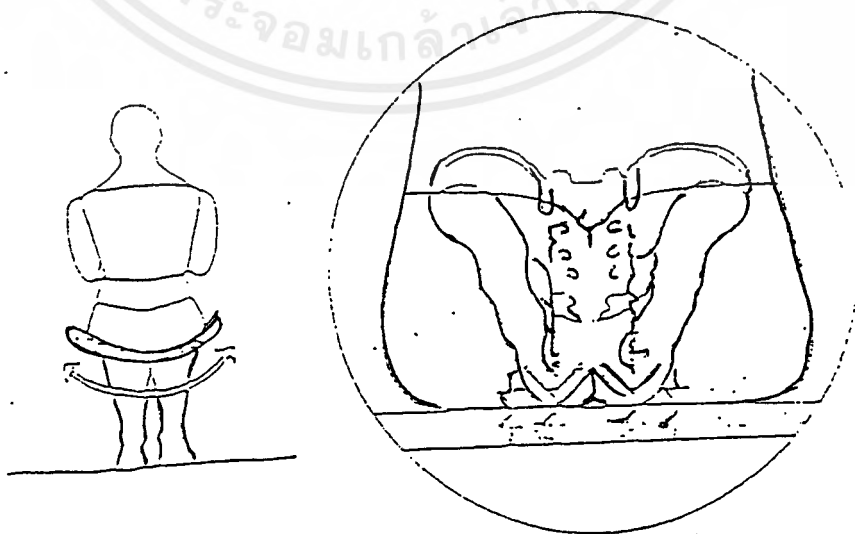
ภาพที่ 105

ข้อผิดพลาดในการออกแบบเก้าอี้

1. ที่พนักขนอยู่ห่างจากตัวมากเกินไป



2. ที่นั่งออกแบบโค้งมากเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดค่าตัวเลขสัดส่วนของมนุษย์ที่จะขอแนะนำสำหรับการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถนำไปใช้จริงกับขนาดสัดส่วนของคนไทยนั้น ในประเทศไทยเองยังไม่ได้สร้างค่ามาตรฐานของสัดส่วนของคนไทยไว้ จึงขอนำสัดส่วนมาตรฐานของประเทศญี่ปุ่นมาใช้ประกอบในการออกแบบแทน แต่จากการศึกษาภายหลังพบว่าค่าตัวเลขที่ไม่แตกต่างกับสัดส่วนของคนไทยมากนัก

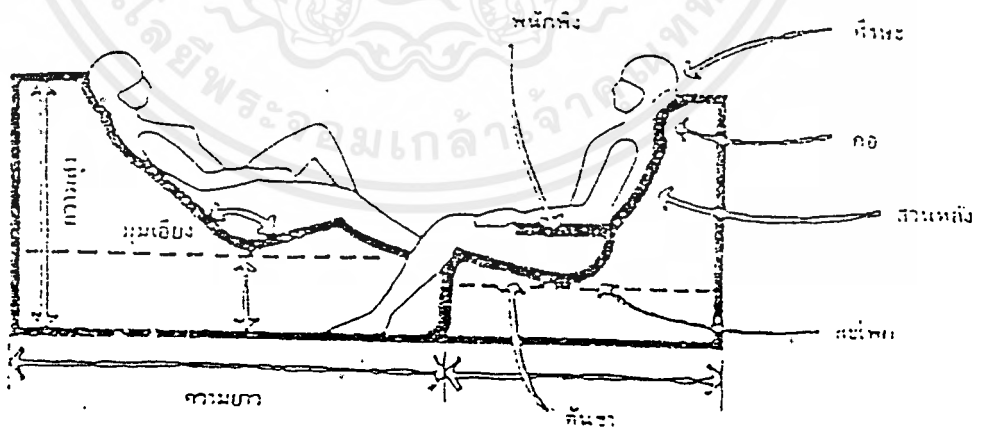
การแบ่งประเภทของเก้าอี้

เก้าอี้ที่ใช้ในปัจจุบัน ถ้าวัดตามลักษณะประโยชน์ใช้สอย อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

- 1. เก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน (WORKING CHAIR) เก้าอี้ประเภทนี้ ได้แก่
 - เก้าอี้สำนักงาน

ภาพที่ 106

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเก้าอี้



- เก้าอี้นักเรียน
- เก้าอี้รับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เก้าอี้พักผ่อนระยะสั้น (RELAXING CHAIR) เก้าอี้ประเภทนี้ได้แก่

- เก้าอี้พักผ่อนอยู่ในคลินิก ในโรงพยาบาลต่าง ๆ
- เก้าอี้รับแขกในบ้าน เป็นต้น

เก้าอี้พักผ่อนระยะสั้นนี้มีความแตกต่างจากเก้าอี้ทำงานที่เด่นชัด คือ มุมเอียงของเก้าอี้มีความเอียงมากขึ้น และความสูงของที่นั่งลดลง

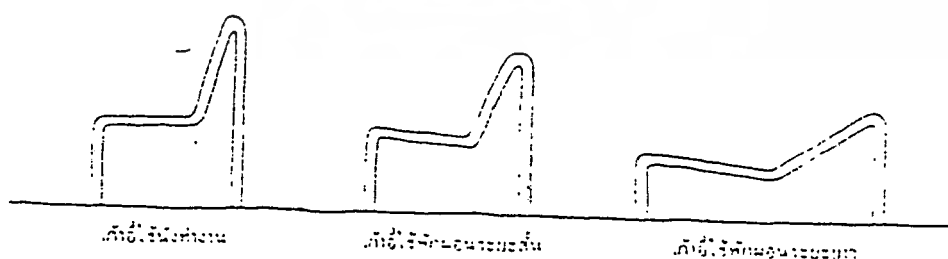
3. เก้าอี้พักผ่อนระยะยาว (RESTING CHAIR) เก้าอี้ประเภทนี้ได้แก่

- เก้าอี้นอนบริเวณระเบียงบ้านในห้องนั่งเล่น
- เก้าอี้ดูทีวี
- เก้าอี้บริเวณสระว่ายน้ำ เป็นต้น

เก้าอี้ประเภทนี้มีความแตกต่างจากสองประเภทแรกอย่างเห็นได้ชัด คือ มีความยาวมากกว่าความสูง มีมุมเอียงระหว่างที่นั่งและพนักพิงมาก ความสูงของที่นั่งลดต่ำลงและมักจะมีที่รองส่วนปลายขาประกอบเสมอ ที่รองส่วนปลายขาอาจจะยึดกับตัวเก้าอี้หรือแยกออกจากตัวเก้าอี้ก็ได้

ภาพที่ 87

ลักษณะของเก้าอี้กับหน้าที่ใช้สอย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนของมนุษย์ที่จะนำมาประกอบการออกแบบ หรือเพื่อกำหนดสัดส่วนของเก้าอี้ตั้งที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 2 จะเห็นว่ามี ความแตกต่างกันของมนุษย์ในแต่ละวันแต่ละเพศ และความแตกต่างของลักษณะของประโยชน์ใช้สอยด้วย จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาขนาดความสูง ความกว้าง ความยาว มุมเอียงต่าง ๆ ของตัวมนุษย์ว่ามีความสัมพันธ์กับลักษณะการใช้เก้าอี้ในแต่ละหน้าที่

เก้าอี้ใช้ในการทำงาน (WORKING CHAIR)

1. ความสูงของที่นั่ง

ใช้ความสูง 38-43 เซนติเมตร โดยประมาณเป็นช่วงความสูงที่ทำให้ข้อพับด้านหลังของเข่าสัมผัสกับความสูงเก้าอี้ได้อย่างแผ่วเบาและนุ่มนวล

2. ความกว้างของที่นั่ง

ใช้ความกว้าง 40-45 เซนติเมตรโดยประมาณ เป็นความกว้างที่เหมาะสมในการขยับตัวไปทางด้านข้างและขวาของผู้นั่งขณะทำงานหรือรับประทานอาหาร ความกว้างนี้อาจเปลี่ยนแปลงในทางบวกขึ้นก็ได้ หากต้องการที่จะทำให้เกิดความเหมาะสมและสวยงามในเรื่องของสัดส่วน (PROPORTION) ของตัวเก้าอี้

3. มุมเอียงของที่นั่ง

ใช้มุมเอียง 3-5 องศาเซลเซียสโดยประมาณ ทำมุมกับแนวระนาบเพื่อทำให้มีมุมเอียงสอดคล้องกับลักษณะกล้ามเนื้อของมนุษย์ในช่วงจากเข่าถึงสะโพก ซึ่งจะเกิดความสบายในขณะนั่ง ถ้ากรณีที่เบาะที่นั่งมีความนุ่มมากพอก็ไม่จำเป็นต้องทำมุมเอียงของของที่นั่งก็ได้

4. ความลึกของที่นั่ง

ใช้ความลึก 35-42 เซนติเมตรโดยประมาณ เป็นความลึกที่สัมพันธ์กับขนาดความยาวของเข่าด้านหลังถึงสะโพกพอดี

5. มุมเอียงระหว่างที่นั่งและพนักพิง

ใช้มุมเอียง 105-110 องศาเซลเซียส กับแนวระนาบเป็นมุมเอียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะที่จะโยกตัวมาด้านหน้าขณะนั่งทำงานหรือตักอาหารได้โดยสะดวก หากใช้มุมเอียงมากกว่านี้ ทำให้ขณะโยกตัวมาด้านหน้าต้องใช้ระยะไกลมากเกินไป ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการตึงตัว (TENSION IN THE MUSCLES) จะเกิดอาการเมื่อยล้าและเจ็บปวดได้ในที่สุด

สำหรับเก้าอี้ประเภทนี้ ควรออกแบบเน้นการรับน้ำหนักไปที่สะโพกมากที่สุดไม่ว่าผู้นั่งอยู่ในลักษณะพิงกับพนักพิงหรือโยกตัวไปทางด้านหน้า มุมโค้งของเก้าอี้ระหว่างที่นั่งและพนักพิงจะต้องแนบกับสะโพกเสมอ

6. ความสูงของพนักพิง

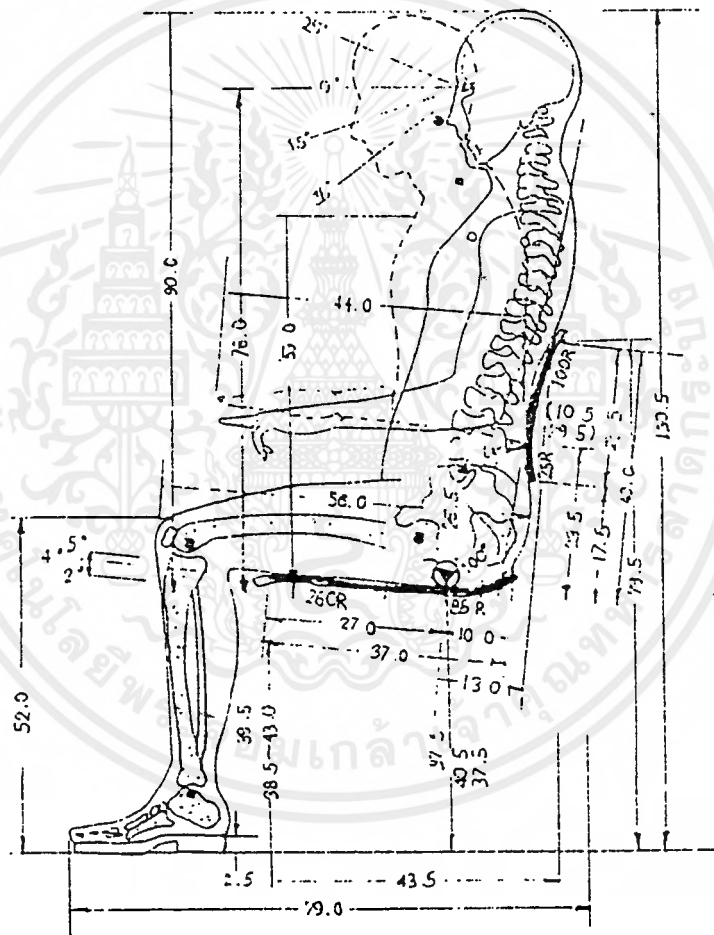
ใช้ความสูง 30 เซนติเมตรถึงความสูงไม่เกินไหล่ (30 เซนติเมตรโดยประมาณ) ถ้าใช้ความสูงมากเกินไปจะทำให้ผู้นั่งดูไม่สง่างามฐานเท่าที่ควร

7. ที่พิงแขน

โดยปกติแล้วเก้าอี้ทำงานโดยทั่วไปไม่นิยมให้มีที่พิงแขน เพราะต้องการความคล่องตัวระหว่างการทำงาน การลุกการนั่งจะสะดวกรวดเร็ว แต่ถ้าต้องการให้มีที่พิงแขนเพื่อให้ผู้นั่งทำงานมีความสบายมากขึ้น ใช้ความสูง 20-25 เซนติเมตร โดยวัดระดับความสูงจากระดับที่นั่งขึ้นไป ที่พิงแขนนั้นวางได้ 2 ลักษณะคือ วางในลักษณะขนานกับแนวระนาบของพนักพิง และวางขนานตามความเอียงของที่นั่ง ส่วนความยาวของที่พิงแขนอาจจะมีระยะสั้นกว่าความลึกของที่นั่งหรือมีความยาวเท่ากับความลึกของที่นั่งก็ได้ แต่ไม่ควรยาวกว่า เพราะจะเกะกะขณะที่นั่งหรือลุกจากเก้าอี้

ภาพที่ 108

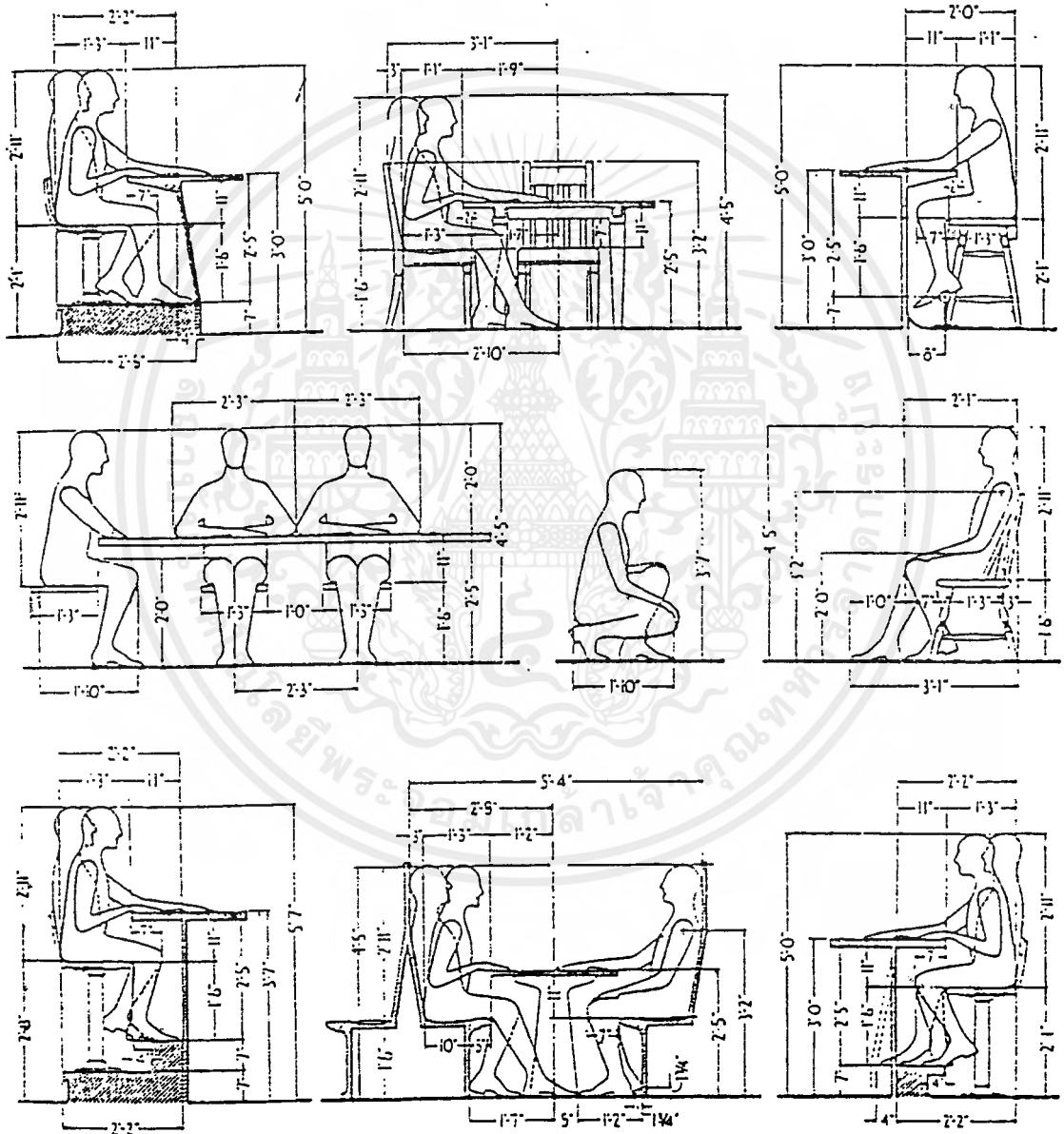
แสดงลักษณะท่าหนึ่งเก้าอี้ทำงานและเก้าอี้ประชุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 109

แสดงสัดส่วนของมนุษย์กับเครื่องเรือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พลาสติกและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ประเภทของพลาสติก

พลาสติกจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมเซตส์ (THERMOSETS)
2. เทอร์โมพลาสติกส์ (THERMOPLASTICS)

เทอร์โมเซตส์ (TS)

คือสารโพลีเมอร์ที่ยังใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้มาก - ยังอยู่ในสภาพของวัตถุดิบแต่ถ้านำวัตถุดิบโพลีเมอร์ เทอร์โมเซตส์มาให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นในสารโพลีเมอร์นั้น โพลีเมอร์จะเร่งเกาะจับตัวกันตามขบวนการทางเคมีฟิสิกส์ เรียกว่า CROSS-LINK BOND ปฏิกิริยาการจับตัวกันเป็นสายโซ่นี้เรียกว่า POLYMERIZATION ภายหลังปฏิกิริยา แล้วสารโพลีเมอร์จะกลายเป็นสารพลาสติก เรียกว่า เทอร์โมเซตส์ซึ่ง ไม่สามารถจะเปลี่ยนกลับไปให้เป็นสภาพอินทรีย์สารโพลีเมอร์ได้อีก ดังนั้นพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตส์ (นิยมเรียกย่อว่า (TS) เป็นพลาสติกที่มีรูปทรงถาวรจะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้ (ในประเทศไทย เรียกพลาสติกประเภทนี้ว่า ดูโรพลาสติกส์)

เทอร์โมพลาสติกส์ (TP)

เป็นสารพลาสติกที่มีความไวต่อความร้อน ที่อุณหภูมิปกติในห้อง (ROOM TEMPERATURE) จะอยู่ในสถานะเป็นของแข็ง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นถึงจุดจุดหนึ่งสารพลาสติกส์ TP จะเริ่มอ่อนตัว และในที่สุดก็จะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวเพื่อลดอุณหภูมิลงให้ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของพลาสติกจึงเป็น พลาสติกส์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ภายหลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เช่นเดียวกับโลหะทั่วไปซึ่งสามารถนำมาชุบหลอมทำผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด

พลาสติคที่นิยมใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์

1. เทอร์โมเซตส์

พลาสติคประเภท TS มีหลายชนิดที่สำคัญใช้ทั่วไปมีดังต่อไปนี้

ออลลลาสต์ (ALLYL)

คือโพลีเมอร์ TS ชนิดหนึ่ง ในสภาพวัตถุดิบมีทั้งที่เป็นของเหลวและของแข็งเป็นผง, เม็ด (COMPOSDS) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ไดออลลาสต์ ไฟฟาเลท (DIALLYL PHTHALATE)
2. ไดออลลาสต์ ไอโซไฟทาเลท (DIALLYL ISOPHTHALA)

ทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน นิยมใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความแข็งแรงตรงแม่นยำสูงทางด้าน ขนาดสัดส่วนและรูปร่างของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ นอกจากนี้ DEAP ยังสามารถทนต่ออุณหภูมิใช้งานได้สูงถึง 300 องศา F พลาสติคจำพวก TS ทั้งสองชนิดนี้นิยมใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก และทนความร้อนสูงทนกรดต่างทนต่อการทำลายโดยธรรมชาติได้ดีมาก

อามีน (AMINO)

เป็นตระกูลใหญ่ของพลาสติคประเภท TS นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เป็นพลาสติคที่สามารถผสมสีได้หลายสีโดยไม่มีขีดจำกัด แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เมลามีน (MELAMINE) นิยมใช้ทำภาชนะใส่อาหารมากที่สุดและที่รู้จักกันดี คือ ทำเป็นวัสดุเคลือบผิวมีชื่อทางการค้าว่า เทมิก้า
2. ยูเรีย (UREA) นิยมใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ในครัวเรือน เช่น สวิตช์ไฟฟ้า ปุ่มจับ ด้ามเครื่องมือ เป็นต้น

อีพอกซี (EPOXY)

เพื่อเป็นวัตถุดิบมีสถานะเป็นของเหลวมักเรียกว่า อีพอกซี เรซินเป็นพลาสติกที่นิ่มและรู้จักกันแพร่หลายมากในจำพวกพลาสติกจำพวก TS ด้วยกัน มีความหดตัวน้อยมากเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีทนความร้อนได้สูงที่สุดประมาณ 600 องศา F มีอุณหภูมิใช้งานสูงถึง 300 องศา F ทนกรด-ด่าง และสารละลายได้ดีมาก มีความดูดซึมความชื้นอัตราต่ำ นิยมให้ทำการคุณภาพสูง ใช้ทำนํ้ายาเคลือบผิวใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์บางอย่างสำหรับเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ และรถยนต์

ฟีโนลิก (PHENOLIC)

ฟีโนลิกมีชื่อเรียกทางการค้าว่า เบกเกลไลท์ (BAKELITE) เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติเป็นพิเศษผลิตจากพลาสติก TS อื่น ๆ หลายประการ เช่นสามารถรับแรงอัดและแรงกระแทกได้ดี รับแรงดึงได้ดี แต่รับแรงบิดงอได้น้อยมาก นิยมใช้ทำด้านมือจับหุกระตะหุหม้อ ฝาครอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ฝาครอบจานจ่ายไฟรถยนต์ อ่างบรรจุสารเคมี

โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)

โพลีเอสเตอร์เป็นตระกูลหนึ่งของพลาสติก TS เมื่อเป็นวัตถุดิบจะมีลักษณะเป็น RESINS ไม่มีสี โพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TP ก็เหมือนกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพลาสติกจำพวก TS โพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TP นิยมใช้ทำเป็นใยใช้มากในอุตสาหกรรมเครื่องถักทอ ใช้ทำเสื้อผ้าเครื่องนุ่มห่ม ทำฟิล์มไมลาร์ (MYLAR) ส่วนโพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TS นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ใช้ทำนํ้ายาเคลือบผิวใช้ทำสีจำพวก ENAMAL และแลคเกอร์โดยทั่วไปพลาสติกในตระกูลดพลีเอสเตอร์มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันกล่าวคือเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรด-ด่างชนิดอื่น ทนความร้อนได้ประมาณ 300 องศา F สามารถผสมสีได้มากสีมีความหดตัวน้อย ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโพลีเอสเตอร์ได้แก่

เรือ ชิ้นส่วนภายในเครื่องบิน ลังบรรจุของ เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นผนังห้อง แฉงกันแดด โคมไฟ นอกจากนี้ยังใช้ทำชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์เด็ก ๆ เช่น ตุ๊กตา กระจุกม งาข้างเทียม หินอ่อนเทียม หยกเทียม เซรามิกเทียม แก้วเทียม เป็นต้น โพลีเอสเตอร์ผสมกับอะคริลิก ใช้ทำไข่มุกเทียม และเครื่องประดับตกแต่งภายใน อีกหลายชนิด

ซิลิโคน (SILICONE)

ซิลิโคนเป็นสารโพลิเมอร์กึ่งอินทรีย์สาร (SEMI-ORGANIC) มีโครงสร้างโมกุล คล้ายสารจำพวก คอวอร์ท และไมก้า ในรัฐวัตถุดิบที่มีทั้งเป็นของเหลวชั้นใส หรือมีน้ำมัน ถ้าเป็นของแข็งก็มีในรูปที่เป็นผง เม็ด หรือขางเหนียวก็ได้ ซิลิโคนเป็นพลาสติกมีคุณสมบัติที่ไม่เหมือนใครหลายประการ กล่าวคือ ทนความร้อน และเย็นได้ดีโดยไม่เสียรูปมีคุณสมบัติที่อุณหภูมิ -10 องศา F + 500 องศา F เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก ทนกรดต่างได้ดีมาก มีคุณสมบัติในตัวเองที่ไม่เกาะจับติดกับวัสดุอื่น ที่เป็นพลาสติก ยาง แก้ว หรือโลหะ เหมาะสำหรับทำเป็นตัวกลางใช้ในการหล่อลื่น ใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ทำวงปิดขอบกระจกของยานอวกาศ ทำเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีตอ่อน

2. เทอร์โมพลาสติก

พลาสติกจำพวก TP ที่นิยมใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์มีหลายชนิด ได้แก่ เอบีเอส (ABS)

เอบีเอส เป็นชื่อย่อมาจาก ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE เป็นพลาสติกจำพวก TP จัดอยู่ในตระกูลสไตรีน คุณสมบัติเด่นทั่วไปคือทนความร้อนได้ประมาณ 200 องศา F ทนกรดต่างได้พอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมีผิวมัน เรียบไม่เป็นรอยขีดข่วนง่าย รับแรงกระแทกได้ดีมาก เป็นพลาสติกที่หุบโครเมียมติดทนทานดี นิยมใช้ทำหมวกกันน็อค ปุ่มหมุนหน้าปัด ตู้วิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร เครื่องโทรศัพท์ แฉงชิ้นส่วนหน้าปัดประดับตกแต่งภายในรถยนต์ และเครื่องใช้ในครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอซิทอล (ACETAL)

เป็นพลาสติกจำพวก TP ที่มีสีขุ่นขาว แต่สามารถผสมสีเป็นสีต่าง ๆ ได้เมื่อจับดูจะรู้สึกคล้ายเทียนไข โดยทั่วไปมีคุณสมบัติเหนียวทนทาน รับแรงดึงได้ดีมากทนสารเคมีไม่มีกลิ่น ไม่เป็นพิษ ทนอุณหภูมิได้ประมาณ -40 องศา ถึง 200 องศา ฟ. นิยมใช้ทำอุปกรณ์แทนที่ชิ้นส่วนเครื่องกลไกบางชนิด เช่น เกียร์ แบร้ง แหวน ลูกปืน ใช้ทำขวดบรรจุน้ำฉีดลมตัดต้นไม้

อะคริลิก (ACRYLIC)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อทางการค้าว่าเพลคซิกลาส (PLEXIGLASS) โพลีกลาส (POLYGLASS) หรือ ลูไซท์ (LUCITE) อะคริลิกสามารถนำไปผสมกับพลาสติกในตระกูล STYRONE จะได้ METHYL METHACRYLATE เกิดคุณสมบัติทาง OPTICAL ใช้ทำเลนส์ที่เยี่ยมได้เป็นอย่างดี คุณสมบัติโดยทั่วไปของอะคริลิก คือ เป็นพลาสติกที่มีความโปร่งใสที่สุดแข็งแรงพอสมควร ทนต่อแสงอุตราไวโอเลตดีมาก ทนสารเคมีพอสมควร แต่ไม่ทนต่อน้ำมันเบนซิน คลอโรฟอร์ม อาซิโตน และสารที่เป็นกรดจำพวกออกซิไดซิ่ง อะคริลิกสามารถผสมสีได้ทั้งสีและสีทึบแสง นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ภาชนะบรรจุของเหลวชนิดใส ป้ายร้านค้าป้ายโฆษณา โคมไฟฟ้า และกระจกเทียม โคมไฟท้ายรถยนต์ ทำไฟเบอร์ออฟติก ทำเลนส์เทียม ทำโคมหลังคาโปร่งแสง ฯลฯ

เอทิลีน ไวนิล อซิเตท (ETHYLENE VINYL ACETATE)

มีชื่อย่อว่า EVA เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติคล้ายยางดิบ มีความยืดหยุ่นตัวดีมากทนอุณหภูมิได้ปานกลาง ทนกรดต่างได้บ้าง เหมาะสำหรับใช้ในงานรับแรงกระแทกเช่นเดียวกับยางธรรมชาติ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ ฝ้ายางหมอน้ำ ถู่มือ ผลิตภัณฑ์ยางที่เป่าลมได้ ทำอย่างหลอดบรรจุของเหลวแบบบีบได้

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

แยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. Molding (ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด)

- Compression (แบบอัด)
- Transfer (แบบอัดส่ง)
- Injection (แบบฉีด)
- Extrusion (แบบรีด)
- Blow (แบบเป่า)
- Calendering (แบบลูกกลิ้ง)
- Laminating (แบบอัดแผ่น)
- Cold (แบบอัดเย็น)

2. Casting (ประเภทหล่อพลาสติกเหลว)

- Simple (แบบหล่อเย็น)
- Plastisol (แบบหล่อร้อน)

3. Thermoforming (ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น)

- Mechanical (แบบอัดด้วยแม่แบบ)
- Vacuum (แบบสูญญากาศ)
- Blow (แบบลมอัด)

4. Reinforcing (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)

- Hand Lay-Up (แบบใช้มือทา)
- Spray-Up (แบบใช้เครื่องพ่น)
- Matched Molding (แบบใช้แม่แบบอัด)
- Premix Molding (แบบอัดเหลว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pressure-Bag Molding (แบบถุงอัดอากาศ)
- Vacuum-Bag Molding (แบบถุงสุญญากาศ)

5. Foaming (ประเภทหล่อโฟม)

- Molding Expandable Polystyrene (แบบหล่อพลาสติกเม็ด)
- Casting Rigid & Flexible Polyurethane Foam (แบบหล่อพลาสติกเหลว)

ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง

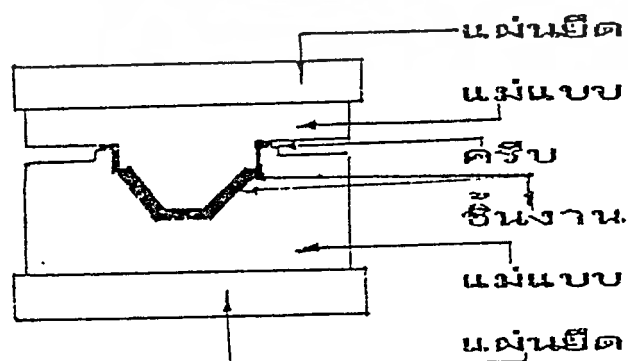
แบบอัด (Compression Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้เป็นแบบที่ง่ายและธรรมดาที่สุด ผลิตได้ไม่รวดเร็วนักพลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นเทอร์โมเซตตั้งชนิดผง ไม่นิยมใช้ชนิดเม็ดเพราะหลอมละลายช้ากว่า

ภาพที่ 110

แสดงแบบอัดชนิด SEMI-POSITIVE MOLD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปข้างบน แบบอัดชนิด Flash mold เป็นแบบที่มีความยุ่งยากน้อยที่สุดแบบอัดชนิดนี้ยอมให้พลาสติกไหลออกได้เมื่อกดแม่แบบตัวผู้ลงมา ไม่ต้องใช้แรงอัดมากแต่ข้อเสียคือ ชิ้นงานที่หล่อ เนื้อจะไม่แน่น ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่น มีครีบบนต้องขัดแต่งมาก ชิ้นงานต้องหล่อควรรอบและตัน

แบบอัดชนิด Fully Positive Mold เป็นแบบตรงกันข้ามกับแบบ Flash Mold คือยอมให้พลาสติกที่หลอมละลายไหลออกน้อยที่สุด หรือไม่ให้ไหลออกเลย ชิ้นงานที่ได้จึงมีเนื้อแน่นและแข็งแรงมาก ข้อเสียคือ หากใส่ผลพลาสติกมากเกินไปแรงอัดจะทำให้แม่แบบแตกร้าวได้

แบบอัดชนิด Semi-Positive Mold เป็นแบบผสมระหว่าง Flash Mold และ Fully Positive Mold เหมาะสมกับงานทั่วไป ชิ้นงานที่ได้ความแข็งแรงพอสมควร

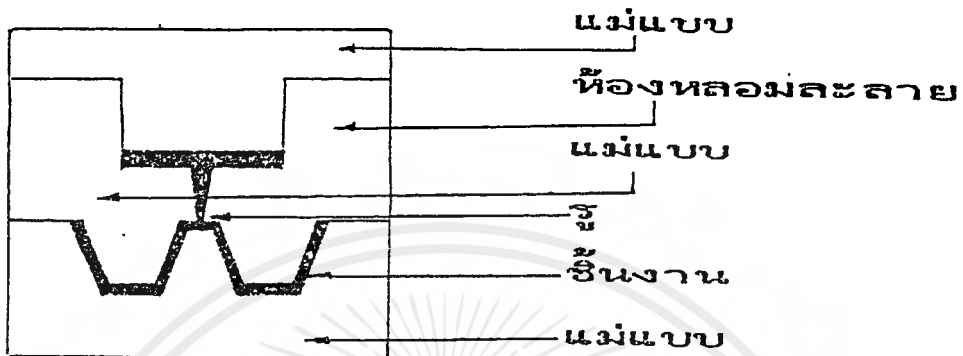
ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นพลาสติกผงพวกเทอร์โมเซตติง เช่น เมลามิน พิโนลิก แอลคิล ยูเรีย สำหรับพวกเทอร์โมพลาสติกไม่นิยมใช้กับกรรมวิธีการผลิตแบบนี้เพราะปัญหาเรื่องความร้อน

แบบอัดส่ง (Transfer Molding)

กรรมวิธีการผลิต เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ดัดแปลงมาจากแบบอัดแต่ยุ่งยากกว่า ใช้หล่อชิ้นงานที่มีชิ้นส่วนโลหะแทรกอยู่ เช่น หัวครอบจานจ่ายในรถยนต์หากใช้กรรมวิธีแบบอัด ชิ้นโลหะที่สอดแทรกอยู่กับแม่แบบจะถูกอัดโดยตรงจากผงพลาสติกที่กำลังจะหลอมละลาย อาจทำให้ชิ้นโลหะบิดงอได้แต่กรรมวิธีแบบอัดส่งนี้ผงพลาสติกจะถูกหลอมละลายในห้องหลอมละลาย (Transfer Chamber) ก่อนแล้วจึงถูกอัดผ่านรู (Sprue) เข้าไปในแม่แบบตอนล่างชิ้นส่วนโลหะที่สอดแทรกอยู่จะไม่ถูกรบกวนจากพลาสติกเหลวมากนัก พลาสติกที่ใช้เป็นพวกเทอร์โมเซตติงชนิดผง

ภาพที่ 111

แบบอัดส่ง (TRANSFER MOLDING)



ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้เหมือนกับแบบอัด คือส่วนมากเป็นพวกเทอร์โมเซตติง
ชนิดของผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่ เช่น หัวครอบจานจ่ายรถยนต์และ
อื่น ๆ

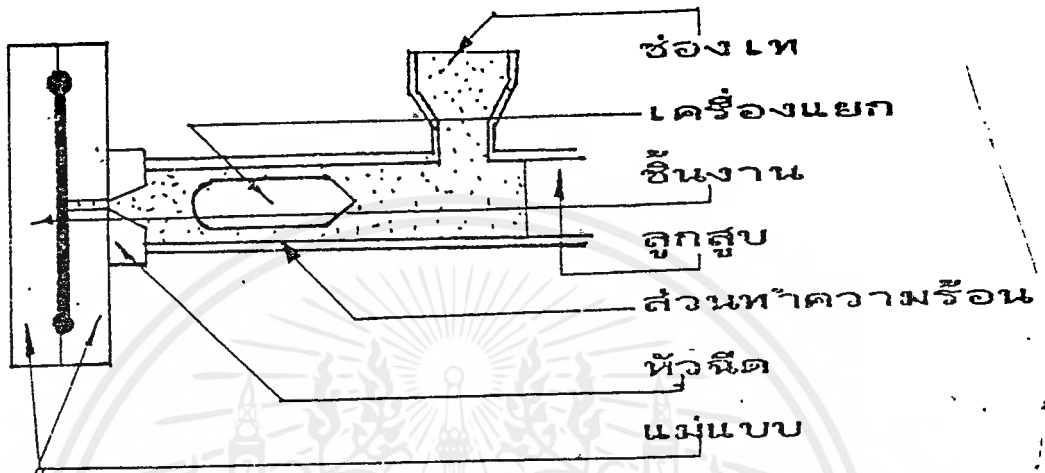
แบบฉีด (Injection Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการฉีด เป็นกรรมวิธีออกแบบเพื่อใช้กับเทอร์โมพลาสติกโดย
เฉพาะผลิตได้ประมาณมากและรวดเร็วมีลักษณะคล้ายแบบอัดส่ง
(Transfer Molding) แต่ยุ่งยากมากกว่า ทำได้รวดเร็ว

ภาพที่ 112

แสดงแบบฉีด (INJECTION MOLDING)



ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกพวกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น แอสสเซทอล อะคริลิก ฟลูออโรคาร์บอน โพลีเอไมด์ โพลีเอเลฟิน โพลีสไตรีน และไวนิล

ชนิดของผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ให้ผลิตภัณฑ์ ได้อย่างกว้างขวางเกือบทุกประเภท วิธีสังเกตง่าย ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ให้ดูรอยกลมมนที่ด้านล่าง หรือส่วนที่มองไม่เห็นของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นรอยที่พลาสติกเหลวถูกอัดเข้าในแม่แบบ

ประเภทหล่อพลาสติกเหลว (CSATING)

แบบหล่อเส้น (Simple Casting)

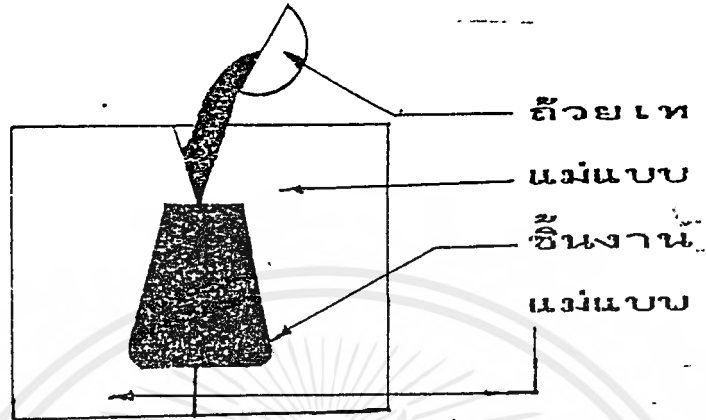
กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ไม่ต้องใช้แรงอัดและความร้อน สามารถทดลองทำเองได้การลงทุนต่ำ โดษปกติกรรมวิธีแบบนี้ใช้พลาสติกเหลวหล่อลงในแม่แบบ สำหรับพลาสติกเม็ดก็สามารถนำมาหล่อได้ แต่ต้องทำให้หลอมละลายเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ก่อน แล้วเติมวัสดุตกผลึก (Catalyst) เพื่อช่วยให้พลาสติกเหลวแข็งตัวเร็วขึ้นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 113

แสดงแบบหล่อเย็น (SIMPLE CASTING)



ชนิดของพลาสติก สามารถใช้ได้ทั้งเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติง ที่นิยมใช้มี เช่น อะคริลิก โพลีเอสเตอร์ อีพอกซีและยูเรเทน

ชนิดของผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตแบบนี้สามารถผลิตชิ้นงานให้มีรูปร่างเป็นก้อนแน่น ทอ ฯลฯ ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีแบบนี้มี เช่น แผ่นพลาสติกในใสอะคริลิก หรือเพลกซีกลาส หรือ ลูโซท์ หล่อเป็นหม้อแปลงไฟ (Transformer) ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ และที่สำคัญมากกรรมวิธีแบบนี้ใช้หล่อแม่แบบในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

แบบหล่อร้อน (Plastisol Casting)**กรรมวิธีการผลิต**

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ใช้กับผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานที่มีลักษณะภายในกลวง เช่น ลูกฟุตบอลยาง และถุงมือพลาสติก หลักการของกรรมวิธีแบบนี้ คือ เทพลาสติกเหลว (Plastisol) ลงในแม่แบบที่ร้อน หรือจุ่มแม่แบบที่ร้อนลงในพลาสติกเหลว แล้วนำแบบที่มีพลาสติกเกาะอยู่ไปเข้าเตาอบที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศาฟ. หรือจะไม้อบก็ได้ กรรมวิธีแบบหล่อร้อนยังแบ่งตามลักษณะการผลิตได้เป็น 3

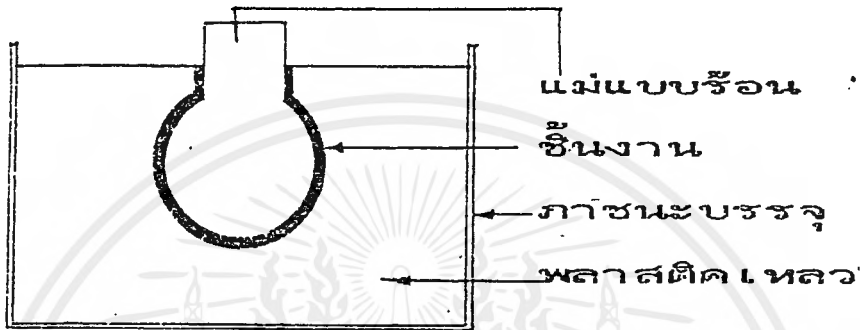
ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 114

แสดงภาพแบบจุ่ม (PLASTISOL DIP CASTING)

1. ชนิดจุ่ม (Plastisol Dip Casting)

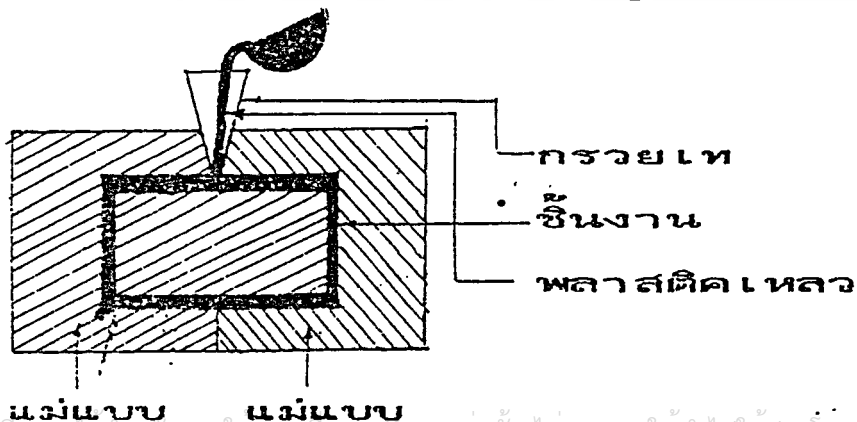


นำแม่แบบตัวผู้ที่ทำให้ร้อน มีรูปร่างภายในเหมือนชิ้นงานที่ต้องการหล่อ จุ่มลงในอ่างพลาสติกเหลว ทิ้งไว้ตามเวลาที่กำหนด ยกแม่แบบขึ้นแล้วนำเข้าเตาอบที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศา ฟ. นานตามที่ต้องการ ลอกชิ้นงานออกจากแม่แบบ แม่แบบควรเป็นวัสดุที่ทนความร้อน เช่น ดินเผาเคลือบ และโลหะบางชนิด

ภาพที่ 115

แสดง แบบเท (PLASTISOL SLUSH CASTING)

2. ชนิดเท (Plastisol Slush Casting)



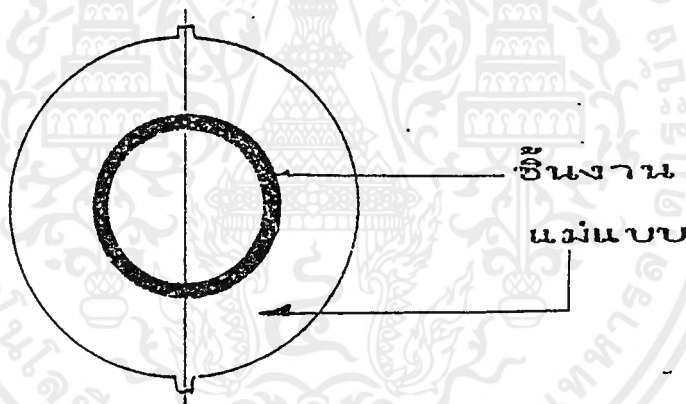
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทพลาสติกเหลวลงในแม่แบบปิดกลวงที่ทำให้ความร้อนเต็ม รูปร่างของแม่แบบเหมือนกับลักษณะภายนอกชิ้นงาน ทั้งไว้ตามเวลาที่กำหนด พลาสติกจะเกาะติดผิวแม่แบบ ทั้งไว้เวลานจะเกาะหนาขึ้น เมื่อได้เวลาที่กำหนดเทพลาสติกเหลวออก นำแม่แบบไปเข้าเตาอบที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศา ฟ. นานตามเวลาที่กำหนด นำแม่แบบออกเปิดเอาชิ้นงานออก

ภาพที่ 116

แสดง ชนิดเหวี่ยง PASTISOL RVITTIPNAL CASTING

3. ชนิดเหวี่ยง (Plastisol Rotational Casting)



เทพลาสติกเหลวในประมาณที่กำหนดลงไปแม่แบบ ปิดแม่แบบแล้วเหวี่ยงแม่แบบไปรอบ ๆ ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อให้พลาสติกเหลวติดผิวแม่แบบโดยสม่ำเสมอ นำแม่แบบเข้าเตาอบตามเวลาที่กำหนด นำแม่แบบออกแล้วเปิดเอาชิ้นงาน

ชนิดของผลิตภัณฑ์ - ชนิดจุ่ม เช่น ถังมือ รองเท้ายางกันฝน ยางหุ้มปลั๊กไฟฟ้า วัสดุที่ใช้กับกรรมวิธีชนิดนี้ต้องนิ่ม หย่อนตัว เพื่อจะถอดออกจากแม่แบบได้โดยง่าย

- ชนิดเท เช่น ตุ๊กตาเด็กเล่น ฟุตบอลยาง

- ชนิดเหวี่ยง เช่น ฟุตบอล ของเล่นพลาสติก

ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น (THERMOFORMING)

กรรมวิธีชนิดนี้แบ่งออกได้ 3 แบบคือ

1. อัดด้วยแม่แบบ (Mechanical Thermoforming)
2. แบบสุญญากาศ (Vacuum Thermoforming)
3. แบบอัดลม (Blow Thermoforming)

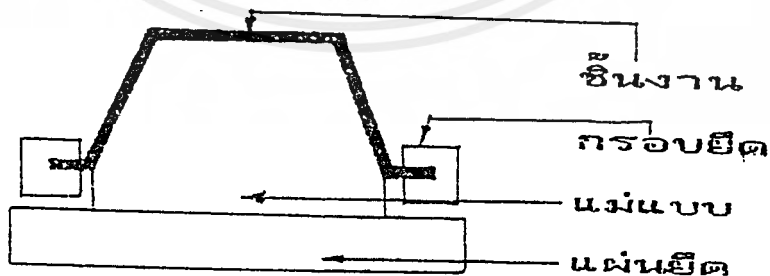
แบบอัดด้วยแม่แบบ (Mechanical Thermoforming)

กรรมวิธีการผลิต

1. ยึดแผ่นเทอร์โมพลาสติกกับกรอบยึด (Frame หรือ Yoke)
2. รนแผ่นพลาสติกให้ร้อนอ่อนตัว ด้วยอุณหภูมิประมาณ 275-400 องศา พ.
3. กดรอบซึ่งมีแผ่นพลาสติกที่อ่อนตัวลงไปบนแม่แบบ (โดยปกติกรรมวิธีแบบนี้ใช้แม่แบบตัวผู้ คูในรูปประกอบ)
4. ทิ้งไว้จนเย็นแข็งตัว จึงถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ

ภาพที่ 117

แสดง แบบอัดด้วยแม่แบบ MECHANICAL THERMOFORMING



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

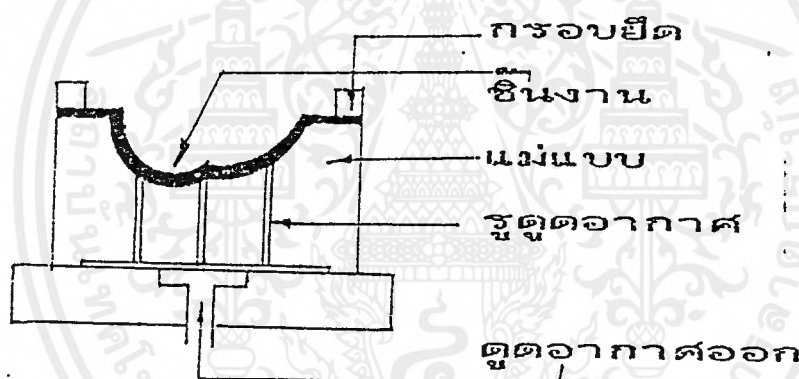
แบบสุญญากาศ (Vacuum Thermoforming)

กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีที่นำไปใช้มากที่สุด ระยะแรกได้ถูกนำไปใช้ผลิตแทนที่
การทหารซึ่งมีลักษณะเป็นภาพนูนต่อมาจึงใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นอย่างแพร่หลาย

ภาพที่ 118

แสดง แบบสุญญากาศ (VACUUM THERMOFORMING)



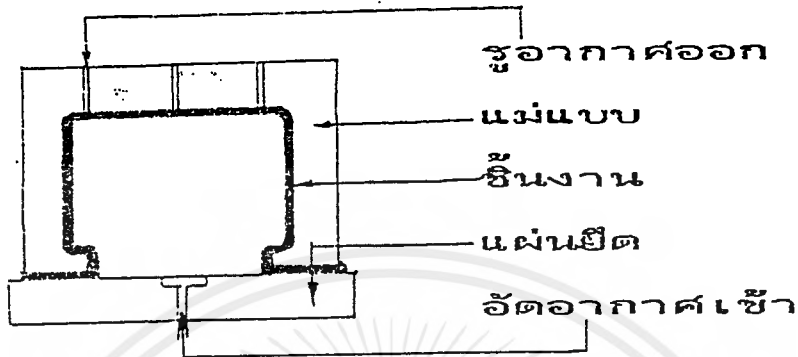
แบบลมอัด (Blow Thermoforming)

กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีตรงกันข้ามกับแบบสุญญากาศ คือแทนที่จะดูดอากาศออก
ก็อัดอากาศเข้าไป

ภาพที่ 119

แสดง แบบอัดลม (BLOW THERMOFORMING)



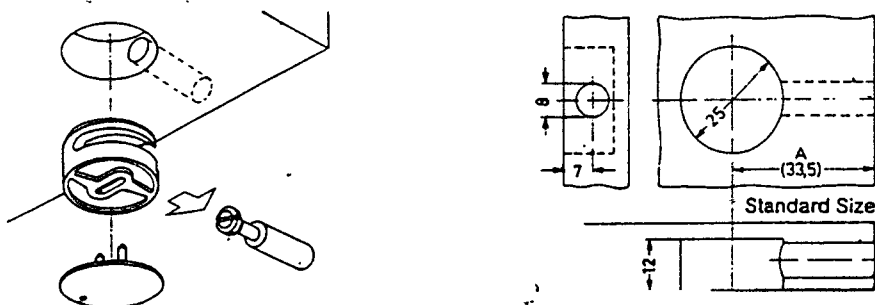
ชนิดของพลาสติก เทอร์โมพลาสติกแผ่นทุกชนิดใช้ได้กับกรรมวิธีประเภทนี้ ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ โพลีสไตรีน เซลลูโลส และอะคริลิก พลาสติกแผ่นที่ใช้มักจะเป็นพลาสติกแผ่นที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบรีด (Extrusion) มากกว่าแบบอื่น ทั้งนี้เพราะราคาถูกและยึดตัวได้ดีกว่า

ชนิดของผลิตภัณฑ์ มีมากมาย เช่น ภาชนะบรรจุชนิดต่าง ๆ ป้ายชื่อร้าน ป้ายโฆษณา ผนังชั้นในของตู้เย็น เครื่องเล่น ฯลฯ

3. อุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วน

รูปที่ 120

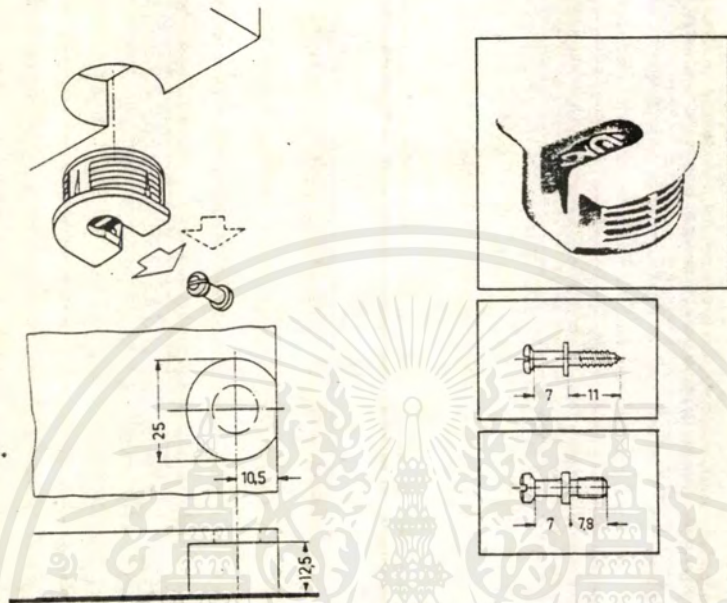
แสดงอุปกรณ์ประกอบชิ้นส่วนแบบช้อนรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

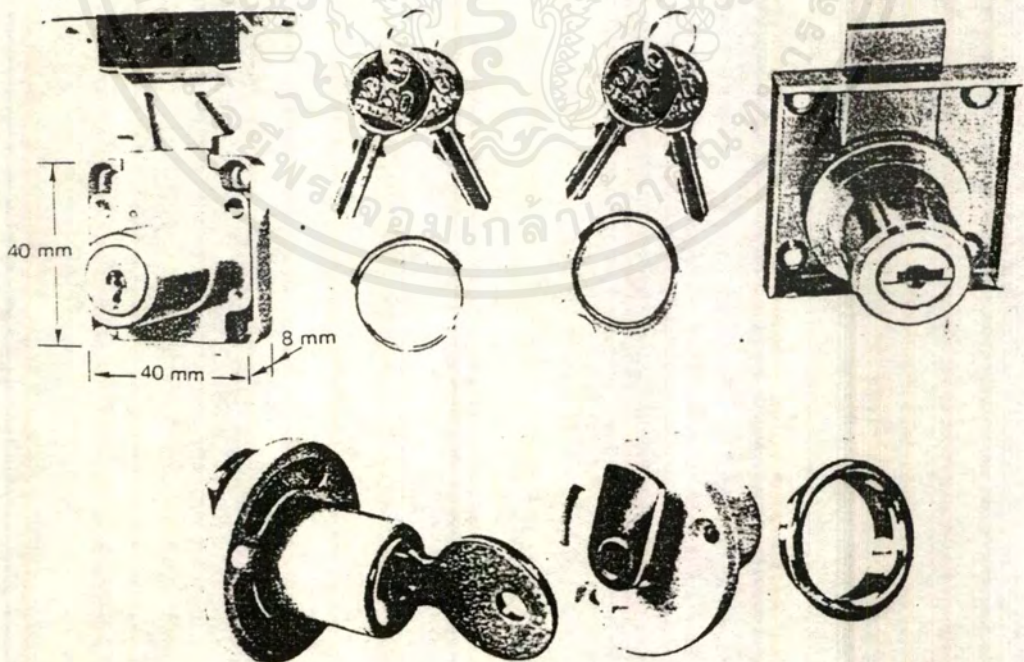
รูปที่ 121

แสดงอุปกรณ์ประกอบขึ้นส่วนรูปเกือกม้าแบบซ้อนรูป



รูปที่ 122

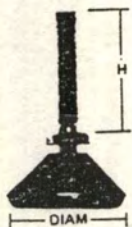
แสดงรูปกุญแจลอคลินซิก แบบไม่มีฝิ่งและไม่มีสปริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

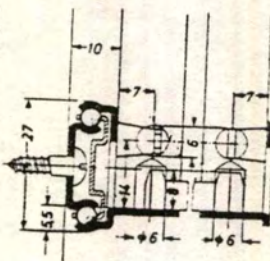
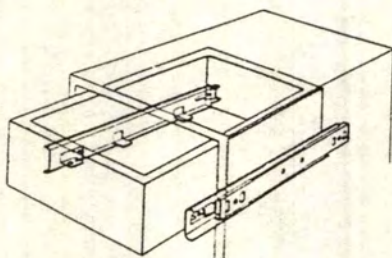
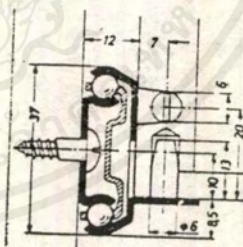
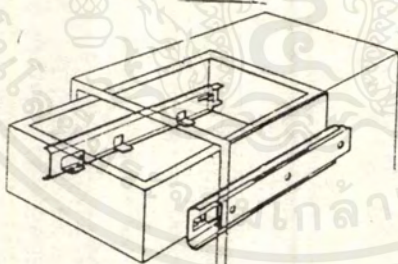
รูปที่ 123

แสดงขาปรับระดับแบบต่าง ๆ



รูปที่ 124

แสดงแบบรางลื่นชักแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วันหยุดในปี พ.ศ. 2539

- เดือน มกราคม มี วันที่ 1 วันขึ้นปีใหม่
 วันที่ 2 ชดเชยวันขึ้นปีใหม่ (ราชการเปิดทำการ)
 วันที่ 31 วันตรุษจีน (ราชการและธนาคารเปิดทำการ)
- เดือน กุมภาพันธ์ มีวันที่ 14 วันมาฆบูชา
- เดือน มีนาคม ไม่มีวันหยุด
- เดือน เมษายน มี วันที่ 6 วันพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก
 มหาราชและวันที่ระลึกมหาจักรีบรมราชวงศ์
 วันที่ 12-14 วันสงกรานต์
- เดือน พฤษภาคม มี วันที่ 1 วันแรงงานแห่งชาติ (ราชการเปิดทำการ)
 วันที่ 5 วันฉัตรมงคล
 วันที่ 10 วันพืชมงคล (ธนาคารเปิดทำการ)
 วันที่ 13 วันวิสาขบูชา
 วันที่ 15 วันชดเชยวันวิสาขบูชา (ราชการเปิด
 ทำการ)
- เดือน มิถุนายน ไม่มีวันหยุด
- เดือน กรกฎาคม มี วันที่ 11 วันอาสาฬหบูชา (ธนาคารเปิดทำการ)
 วันที่ 12 วันเข้าพรรษา
- เดือน สิงหาคม มี วันที่ 10 วันสารทจีน (ราชการและธนาคาร
 เปิดทำการ)
 วันที่ 12 วันเฉลิมพระชนมพรรษา สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ
 วันที่ 14 ชดเชยวันเฉลิมพระชนมพรรษาสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ
 (ราชการเปิดทำการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนกันยายน ไม่มีวันหยุด

เดือนตุลาคม มีวันที่ 23 วันปิยมหาราช

เดือนพฤศจิกายน ไม่มีวันหยุด

เดือน ธันวาคมปีวันที่ 5 วันเฉลิมพระชนพรรษาสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

วันที่ 10 วันพระราชทานรัฐธรรมนูญ

วันที่ 11 ชดเชยวันพระราชทานรัฐธรรมนูญ

(ราชการเปิดทำการ)

วันที่ 25 วันคริสต์มาส (ราชการและธนาคาร

เปิดทำการ)

วันที่ 31 วันสิ้นปี

หมายเหตุ วันชดเชยจะหยุด เพราะวันหยุดต่าง ๆ นั้นตรงกับเสาร์
และอาทิตย์ จึงจัดให้หยุดในวันธรรมดา



ประวัติผู้ทำการวิจัย

ชื่อ นายสยามรัฐ บรรเทาทุกข์
 วัน เดือน ปีเกิด 5 ตุลาคม 2515
 ที่อยู่ปัจจุบัน 272 หมู่ 1 บางปะกอก ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140
 ชื่อบิดา นายนิวัติ บรรเทาทุกข์
 ชื่อมารดา นางลัดดา คำสกุล
 มีพี่น้อง 2 คน เป็นบุตรคนที่ 1
 การศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โรงเรียนไทยวิจิตร
 ศิลปอาชาวิยะ
 ระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) สถาบันเทคโนโลยี
 ราชมงคลวิทยาเขตเพาะช่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้