

สำนักหอสมุดแห่งชาติ พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง

โครงการออกแบบปรับปรุง เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลรักษาความปลอดภัย รีมสระว่ายนํ้า



โดย
นาย สรชาติ ใจคิด

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2536 - 2537

เลขที่.....
เลขต.บ.ย.บ. **61957**
วัน,เดือน,ปี. **25 ก.ค. 2549**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
เมื่อมีการนำไปใช้

..... b..... i.....

คำนำ

ในการเสนอหัวข้อเรื่อง "โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ" เป็นผลมาจากการที่กระผมได้เคยเล่นกีฬาว่ายน้ำมาบ้างพอสมควรและสังเกตเห็นเก้าอี้จากสระว่ายน้ำในหลายๆ ที่ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในด้านของรูปแบบแต่ยังมีสภาพของการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน จึงทำให้สังเกตเห็นปัญหาต่างๆ ของการใช้งาน จึงมีความคิดที่จะทำการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ขึ้นมาโดยพยายามที่จะเน้นถึงการเพิ่มประสิทธิ - ภาพในการช่วยเหลือและสร้างความรู้สึกลปลอดภัยให้กับผู้ใช้บริการสระว่ายน้ำและในการออกแบบเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ ยังได้คำนึงถึงหลักสรีระและความสวยงามควบคู่กันไป โดยทำการปรับปรุงจากผลิตภัณฑ์เดิมตามสมควร

ซึ่งกระผมก็ได้หวังว่า งานออกแบบนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ซึ่งอาจจะทำให้ได้แนวความคิด และการสร้างสรรค์เพื่อเป็นประโยชน์ในการอื่นๆต่อไป แต่อย่างไรก็ตามงานออกแบบนี้ก็คงจะยังไม่สมบูรณ์พร้อม อาจมีข้อบกพร่องในบางประการ ดังนั้นจึงใคร่ขออภัยต่อข้อบกพร่องใดๆ ในโครงการนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

นาย สรชาติ ใจคิด

21 มิถุนายน 2536

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุง แก้อื้อสำหรับพนักงานดูแลรักษาความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ
ชื่อ	นาย สรชาติ ใจคิด
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2536 - 2537

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพนั้นกำลังได้รับความนิยม ซึ่งการว่ายน้ำก็ถือได้ว่าเป็นการออกกำลังกายที่สะดวก และนิยมกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นผลให้การมาใช้บริการสระว่ายน้ำของผู้คนต่าง ๆ จึงมีมาก ดังนั้นความจำเป็นในการดูแลความปลอดภัยให้กับผู้มาใช้บริการ จึงเป็นหน้าที่ของสระว่ายน้ำแต่ละแห่งที่ต้องกระทำ โดยอาศัยพนักงานดูแลความปลอดภัยของสระนั้นๆ ซึ่งในการทำงานต้องมีตำแหน่งของการสังเกต และดูแลอย่างทั่วถึง จึงมีการออกแบบแก้อื้อสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ซึ่งจากการศึกษาถึงข้อมูลต่างๆไม่ว่าจะเป็นทางด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ ของ แก้อื้อที่ใช้กันอยู่นี้ ทำให้สามารถสรุปเป็นปัญหาต่างๆได้ดังนี้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย
 - การขึ้น-ลงจากแก้อื้อที่ต้องการความเร็วและปลอดภัย แต่ส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ทำทางการลงที่ไม่สะดวกรวดเร็วและไม่ปลอดภัย
 - ในการทำงานของพนักงานนั้นจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โทรโฆ่ง ห่วงยางชูชีพ และขวดน้ำ ซึ่งแก้อื้อที่ใช้กันอยู่ไม่มีที่วางหรือแขวนในตำแหน่งที่สะดวกรวดเร็วต่อการใช้งาน
 - การใช้งานของส่วนกันแดด ทำได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร มีขนาดใหญ่โต เคลื่อนย้ายไม่สะดวก และขาดความกลมกลืนกับตัวแก้อื้อ
2. ปัญหาด้านวัสดุ โครงสร้าง และการผลิต
 - วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างไม่เหมาะสมกับการใช้งานภายนอกอาคาร และทำให้โครงสร้างมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากเกินความจำเป็น หรือเบาจนเกินไป
 - ระบบการผลิตเป็นแบบสั่งทำกันเองอย่างง่ายๆ จึงไม่สนองต่อระบบอุตสาหกรรม
3. ปัญหาด้านความงาม
 - ลักษณะของโครงสร้างที่เป็นประโยชน์ใช้สอยเพียงอย่างเดียว ทำให้รูปแบบแก้อื้อขาดความสวยงาม
 - การออกแบบส่วนขาของแก้อื้อ ทำให้เกิดน้ำสนิมไหลนองออกมาจากตัวแก้อื้อได้
4. ปัญหาด้านขนาด สัดส่วนของผู้ใช้
 - ส่วนรองนั่งและพนักพิง ยังไม่ได้รับการออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้ และขาดการกระจายน้ำหนัก และการระบายอากาศที่ดีพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับแก้อื้อสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริม-สระว่ายน้ำ
2. ศึกษา ขนาด สัดส่วนต่างๆที่สัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมบริเวณสระว่ายน้ำ
4. ศึกษา แก้อื้อสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน และอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
5. ศึกษาระบบโครงสร้างที่สามารถรับแรง ได้ดี และศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับโครงสร้าง และอุปกรณ์อื่น ๆที่มีความแข็งแรง ทนทาน ราคาถูก เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบและการจัดวางอุปกรณ์เหล่านี้สำหรับพนักงาน
 - ห่วงยางชูชีพ
 - โทร โป่ง
 - ขวดน้ำ
7. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สื่ เพื่อให้ได้ความรู้สึกต่างๆ เช่น สดชื่น ปลอดภัย และสื่ที่ใช้ กลางแจ้ง เป็นแนวทางในการออกแบบ

สรุปผลการค้นคว้าและการออกแบบ

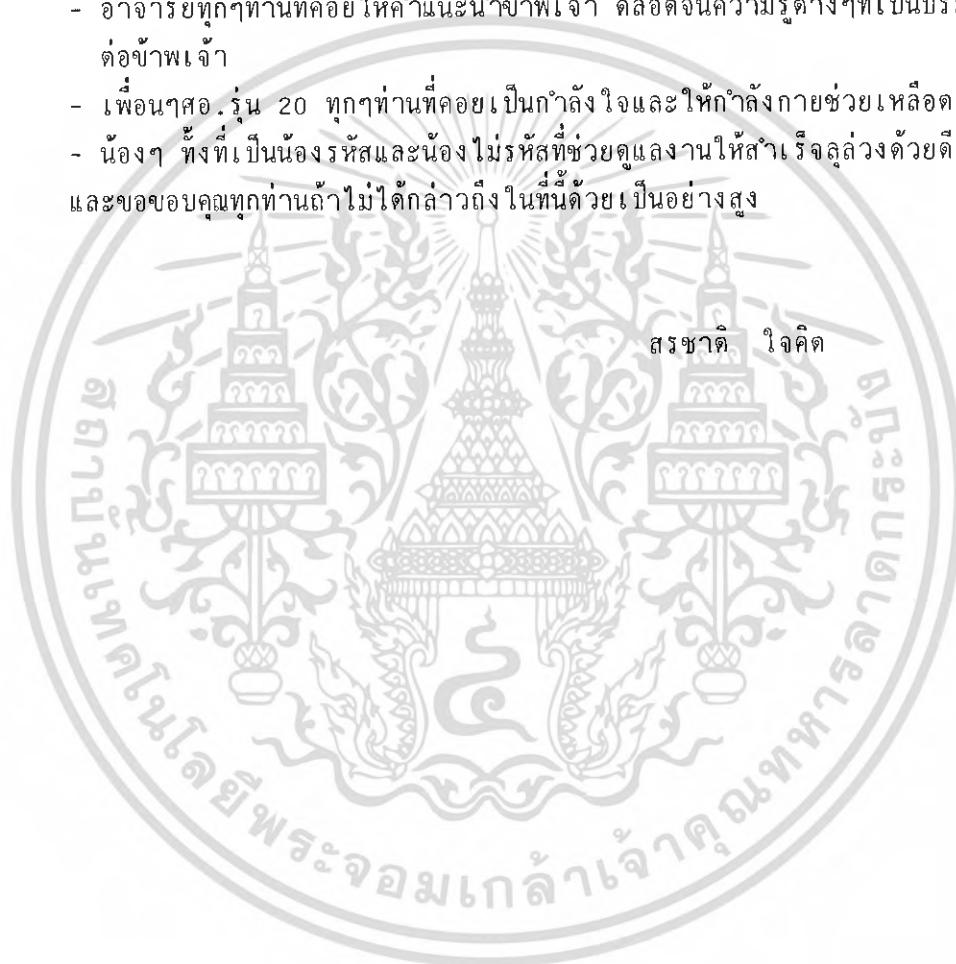
1. แก้อื้อสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัยริมสระว่ายน้ำนี้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆคือ
 - ส่วนรองนั่งและพนักพิง (แก้อื้อ)
 - ส่วนโครงสร้าง
 - ส่วนวางโทร โป่งและขวดน้ำ
 - ส่วนแขวนห่วงยางชูชีพ
 - ส่วนกันแดด ปรับหมุนไปมาตามทิศทางแสงแดดได้
2. มีความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง คือ 2.06 เมตร
3. โครงสร้างของแก้อื้อเป็นโครงสร้างแบบเส้น วัสดุ คือ ท่อเหล็กไลท์เกรด ขนาด 1 นิ้ว
4. สื่อนำมาใช้ต้องแสดงให้เห็นถึงความสดชื่น แจ่มใส สะอาดตา ขณะเดียวกันก็ต้องให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย

กิติกรรมประกาศ

โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ
นี้ สามารถประสบผลสำเร็จได้ตามที่ตั้งขอบเขตไว้ เนื่องด้วยการได้รับความช่วยเหลือทั้งทาง
ด้านร่างกาย และแรงใจเป็นอย่างดี

ดังนั้นจึงใคร่ขอแสดงความขอบคุณต่อผู้ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้า ดังนี้

- บิดามารดา และครอบครัว ผู้ให้กำลังใจข้าพเจ้าตลอดเวลา
- อาจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล ผู้ที่ให้ข้อมูล ความรู้ และคำแนะนำที่เป็นประ-
โยชน์ต่อข้าพเจ้าอย่างมาก
- อาจารย์ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำข้าพเจ้า ตลอดจนความรู้ต่างๆที่เป็นประโยชน์
ต่อข้าพเจ้า
- เพื่อนๆ สอ. รุ่น 20 ทุกๆท่านที่คอยเป็นกำลังใจและให้กำลังใจช่วยเหลือตลอดมา
- น้องๆ ทั้งที่เป็นน้องรหัสและน้องไมรหัสที่ช่วยดูแลงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี
และขอขอบคุณทุกท่านถ้าไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ด้วย เป็นอย่างสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุมัติ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	.....	ประธานกรรมการ
	.....	กรรมการ
	.....	กรรมการ
	.....	กรรมการ
	.....	กรรมการ
อาจารย์ที่ปรึกษา		
อ. บุญสนอง	รัตนสุนทรากุล	
อาจารย์	.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
อนุมัติผล	ง
รายการตารางประกอบ	จ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
ขอบเขตของโครงการ	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	8
แนวทางการแก้ปัญหา	9
แนวทางการศึกษาวิจัย	10
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล	
2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม	
2.1.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม	11
- วิเคราะห์รูปแบบ ขนาดสัดส่วน	
- วิเคราะห์การใช้งาน	
- วิเคราะห์โครงสร้าง	
- วิเคราะห์วัสดุ	
- วิเคราะห์เรื่องความงาม รูปทรงและสี	
2.1.2 สรุปผลวิเคราะห์	20
2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน	
2.2.1 สถานที่ใช้	21
2.2.2 ประเภทและลักษณะของพื้น	22
2.2.3 ลักษณะทิศทางของแสงแดด	23
2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค	
2.3.1 กลุ่มผู้ใช้	29
2.3.2 ขนาดสัดส่วนผู้ใช้ และสัดส่วนสัมพันธ์ในการออกแบบ	29
2.3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้	46
- ลักษณะการใช้งาน	
- การใช้อุปกรณ์ประกอบ	
- ลักษณะการทำงานของผู้ดูแลบริเวณสระว่ายนน้ำ	
2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง	
2.4.1 ชนิดและลักษณะโครงสร้างของ ก้าวอึดและความปลอดภัย	59
2.4.2 รูปแบบและขนาดของบันได	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2.5	วิเคราะห์ข้อมูลส่วนประกอบในการใช้งานร่วมกัน	
	2.5.1	ที่วางหรือแขวนเครื่องต้ม ไทร โป่งและห้วงยางชูชีพ	65
		ก. จำนวน ชนิด และขนาดของขวดน้ำ ไทร โป่งและห้วงยางชูชีพ	
		ข. ลักษณะการใช้งาน	
		ค. ลักษณะการติดตั้ง	
		ง. ตำแหน่งติดตั้งใช้งาน	
	2.5.2	ส่วนกันแดด	70
		ก. ลักษณะการใช้งาน	
	2.6	วิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	
	2.6.1	ส่วนโครงสร้าง	71
	2.6.2	ส่วนรองนั่งและพนักพิง	76
	2.6.3	ส่วนกันแดด	77
	2.6.4	ส่วนที่วางเครื่องต้ม	79
	2.6.5	ส่วนที่วางไทร โป่ง	79
	2.6.6	ส่วนยึดเกี่ยวห้วงยางชูชีพ	79
	2.7	วิเคราะห์สีและกราฟฟิก	81
บทที่ 3		การพัฒนาการออกแบบ	
	3.1	ขั้นตอนการออกแบบ	90
	3.2	แบบร่าง	91
	3.3	แบบปรับปรุง	93
บทที่ 4		การเสนอผลงานการออกแบบ	
	4.1	แบบเสนองาน	106
	4.2	ภาพถ่ายงาน	110
บทที่ 5		สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ	204
บรรณานุกรม	ก.	ข้อมูลเพิ่มเติม	205
	ข.	ประวัติการศึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

- ตารางอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี	23
- ตารางแสดงตัวเลข ขนาดสัดส่วนของคนไทย	35
- ตารางแสดงตำแหน่งจุดค้าหลังในมุมต่างๆ	45
- แผนภูมิแสดงพฤติกรรมการใช้เก้าอี้	47
- ตารางวิเคราะห์ชนิดของโครงสร้าง	60
- ตารางวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้าง	61
- ตารางแสดงมุม และขนาดสัดส่วนของบันไดแต่ละประเภท	63
- ตารางวิเคราะห์รูปแบบของบันได	66
- ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ประกอบ	67
- ตารางแสดงวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ประกอบ	69
- ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ	70
- ตารางวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้างเก้าอี้	75
- ตารางวิเคราะห์วัสดุส่วนรองนั่งและพนักพิง	77
- ตารางวิเคราะห์วัสดุแผ่นกันแดด	78
- ตารางวิเคราะห์วัสดุโครงกันแดด	79
- ตารางวิเคราะห์วัสดุส่วนวางอุปกรณ์ประกอบ	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

- ภาพแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น	4
- ภาพแสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในปัจจุบัน	11
- ภาพแสดงขนาดของสระและความลึกโดยทั่วไป	21
- ภาพแสดงมุมมองของแสงอาทิตย์ในแต่ละช่วงปี	24
- ภาพแสดงการเดินทางของดวงอาทิตย์	26
- ผังแสดงมุมมองของดวงอาทิตย์	27
- ภาพแสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกาย	32
- ภาพแสดงการนั่งเก้าอี้โดยส่วนพนักพิงที่มุมกับส่วนที่นั่ง 100 องศา	34
- ภาพแสดงมุมมองและการเคลื่อนไหวของศีรษะของผู้ใช้	37
- ภาพแสดงการหาตำแหน่งที่ที่เหมาะสมของเก้าอี้	40
- ภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้	46
- ภาพแสดงการใช้อุปกรณ์ประกอบรูปแบบต่างๆ	52
- ภาพแสดงรูปแบบต่างๆของบันได	63
- ภาพแสดงการออกแบบบันไดให้สัมพันธ์กับมือและเท้าของผู้ใช้	65
- ภาพแสดงขนาดและรูปแบบของอุปกรณ์ประกอบ	67
- ภาพแสดงแนวความคิดในการออกแบบ	91
- ภาพแสดงทัศนียภาพ	91
- ภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาแบบ	92
- ภาพแสดงขั้นตอนการค้นคว้าข้อมูล	97
- ภาพแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	98
- ภาพแสดงขั้นตอนของหุ่นจำลองแบบ	104
- ภาพแสดงผลงานจริง	110
- ภาพถ่ายย่อแผ่นเสนองานและแบบแสดงรายละเอียด	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

การว่ายน้ำ เป็นการออกกำลังกายประเภทหนึ่งซึ่งกำลังนิยมกันอยู่มากในปัจจุบันนี้ หากผู้ที่ทำการว่ายน้ำ อยู่ย่นตกอยู่ในภาวะที่ไม่สามารถช่วยตัวเองได้ การได้รับการช่วยเหลือ-จากพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ จึงเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นในบริเวณสระจำเป็นจะต้องมีจุดที่สามารถดูแลความปลอดภัยได้อย่างทั่วถึงและมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการช่วยเหลือผู้จมน้ำพร้อมด้วยอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ปัจจุบันนี้สระว่ายน้ำมีอยู่ทั่วไปทั้งสโมสร ศูนย์กีฬา สวนน้ำ สถานศึกษา และส่วนราชการ-การบางส่วน ดังนั้นเก้าอี้สำหรับพนักงานช่วยชีวิต จึงถือเป็นส่วนหนึ่งของสระว่ายน้ำเหล่านี้ แต่โดยส่วนมากแล้วสระแต่ละแห่งก็จะเลือกแบบเก้าอี้ของตัวเอง โดยคำนึงถึงผู้ใช้และการออกแบบที่เข้ากับสภาพการใช้งานของสระนั้นๆ โดยจะสั่งทำเป็นแบบง่ายๆ จากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ และยังมีการจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ประกอบกันคือ ห่วงยางชูชีพ โทโร่โป่ง และร่มกันแดดซึ่งในการนำมาใช้ร่วมกันทำให้ขาดความสวยงาม ความกลมกลืนทั้งทางด้านรูปแบบและสีสันทัดความสะดวกในการหยิบใช้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้บริการสระว่ายน้ำ

ดังนั้นจึงได้มองเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการออกแบบเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อพนักงานและเพื่อความปลอดภัยให้กับผู้ใช้บริการสระว่ายน้ำด้วยและผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

โครงการนี้เป็นการออกแบบปรับปรุง แก้อัศจรรย์สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระ-ว่ายน้ำ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากการกีฬาแห่งประเทศไทย (กกท.) และสมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ซึ่งจะส่งเสริมให้อุปกรณ์นี้เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน และมีคุณภาพเหมาะสมกับนโยบายของรัฐในด้านการปรับปรุงคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของประชาชน

2. ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้ออกแบบให้ใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ทำให้มีการหมุนเวียนเงินตราและเกิดการสร้างงานในประเทศ อันเป็นการส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ

3. ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้จะช่วยให้พนักงานดูแลรักษาความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำมีความสะดวก รวดเร็วในการเข้าช่วยเหลือผู้จมน้ำ จะทำให้การช่วยเหลือเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยซึ่งจะมีผลทำให้ผู้ว่ายน้ำ เกิดความสบายใจในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาว่ายน้ำ ทำให้การที่ต้องสูญเสียคนไปหรือการได้รับอันตรายลดน้อยลง ช่วยให้ผู้สังคมเป็นสังคมที่ดีและมีความห่วงใยในชีวิตของคนในสังคมด้วยกัน อันเป็นการสอดคล้องกับหลักศีลธรรมและกฎหมาย

4. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบที่เน้นทางด้านความสะดวกของการใช้อุปกรณ์และความคล่องตัวในการใช้งาน เพื่อเป็นการเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการใช้งานซึ่งจากการศึกษาถึงปัญหา จะเห็นได้ว่าจะสามารถแก้ไขได้ด้วยการออกแบบทางศิลปอุตสาหกรรมทั้งสิ้น

สรุป

โครงการนี้เน้นในเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการช่วยชีวิตที่สอดคล้องต่อกฎหมายและศีลธรรมและยังเป็นการสร้างงานให้กับผู้คนในระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรมซึ่งทางรัฐบาลได้มีนโยบายในด้านคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยของประชาชน ดังนั้นโครงการนี้จึงมีความเป็นไปได้ของโครงการอย่างมาก

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบปรับปรุง แก้อัศจรรย์สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ
2. ออกแบบเพื่อให้ใช้สำหรับสระว่ายน้ำขนาดมาตรฐานยาว 50 เมตร ในสถานที่ต่างๆ เช่น ศูนย์กีฬา สโมสร สวนน้ำ สถานศึกษาและส่วนราชการบางส่วนและใช้สำหรับพนักงาน 1 คน
3. เป็นชุดแก้อัศจรรย์ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามพฤติกรรมผู้ใช้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีส่วนกันแดด ที่มีโครงสร้างหรือประกอบเป็นส่วนเดียวกับโครงสร้างของตัวเก้าอี้
 - มีส่วนแขน หรือ ยึดเกี่ยวกับ ห่วงยางชูชีพ
 - มีส่วนวางหรือแขนแก้วน้ำ หรือ ขวดน้ำ
 - มีส่วนแขน หรือ วางโทรศัพท์
4. ผลิตได้โดยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่สามารถทำได้ในระบบอุตสาหกรรมในประเทศ
 5. มีรูปทรงและสีสันทที่สวยงามเหมาะสมกับการใช้งานและสภาพภูมิอากาศในประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.1



รูป 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.3



รูป 1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากพบความผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.5



รูป 1.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 1.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

- 1.1 การขึ้นลงจากเก้าอี้ดูแลความปลอดภัยในปัจจุบันนี้ทำได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร โดยเฉพาะการลงที่ ต้องการความรวดเร็วและปลอดภัยแต่ส่วนใหญ่เก้าอี้ที่ใช้กันอยู่นี้มีท่าทางการลงที่ไม่ปลอดภัยและไม่สะดวกรวดเร็ว
- 1.2 เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัยนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้
 - 1.2.1 โทรโข่ง ซึ่งขณะใช้งานมักจะวางอยู่กับตัว ไม่มีที่วาง เป็นสัดส่วนและเกาะในขณะเข้าทำการช่วยเหลือ
 - 1.2.2 ห่วงยางชูชีพ บางแห่งมักจะวางหรือผู้ติดกับตัวเก้าอี้ หรือวางไว้ที่บริเวณใกล้ๆ เมื่อต้องการใช้ก็ทำให้หยิบได้ไม่สะดวก
 - 1.2.3 ขวดน้ำหรือแก้วน้ำ เมื่อพนักงานรู้สึกกระหายน้ำ ก็จำเป็นต้องลงจากเก้าอี้เพื่อดื่มน้ำ เป็นผลให้การปฏิบัติหน้าที่ทำได้ไม่เต็มที่
- 1.3 ส่วนกันแดด ปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้เป็นชิ้นส่วนต่างหาก นำมาประกอบเข้ากับโครงสร้างของตัวเก้าอี้ ด้วยวิธีการเสียบเอาไว้ หรือผูกเชือกมัดไว้ ทำให้เคลื่อนย้ายได้ลำบาก และขาดความกลมกลืนกับตัวเก้าอี้ (จากรูป 1.1 - 1.2)

2. ปัญหาด้านวัสดุโครงสร้างและการผลิต

- 2.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างในปัจจุบันมักเป็นหลักท่อกลม ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากเกินความจำเป็น หรือเป็นอลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบา แต่ทำให้ฐานของเก้าอี้มีขนาดใหญ่ และต้องถ่วงน้ำหนักเอาไว้ ซึ่งเป็นการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน (จากรูป 1.5)
- 2.2 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง ไม่เหมาะสมกับการใช้งานภายนอกอาคาร ที่ต้องตากแดดตากฝน และโดนน้ำ อยู่เกือบตลอดเวลา ทำให้เกิดการผุพัง ผุกร่อน และเกิดสนิม (จากรูป 1.5)
- 2.3 การผลิต โดยแต่ละแห่งก็จะสั่งทำกันเองอย่างง่าย ตามโรงงานเฟอร์นิเจอร์ ไม่เป็นการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

3. ปัญหาทางด้านความงาม

- 3.1 เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของตัวเก้าอี้ ที่เน้นประโยชน์การใช้งานแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้รูปแบบของตัวเก้าอี้ขาดความงาม
- 3.2 เมื่อเกิดสนิมขึ้น น้ำสนิมจะไหลลงไปยังส่วนขาของเก้าอี้ ที่เป็นเหล็กท่อกกลางและจะไหลนองออกมาทำให้พื้นขอบสระบริเวณนั้นเกิดรอยคราบสนิม ทำความสะอาดยาก ทำให้ขาดความสวยงาม (จากรูป 1.6)

4. ปัญหาทางด้าน ERGONOMICS

- 4.1 ส่วนรองนั่งและพนักพิง เนื่องจากของเดิมทำด้วยไม้ที่นำมาต่อกันเป็นแผ่นๆ และที่ทำด้วยโครงเหล็กที่ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน เกิดความเมื่อยล้าเนื่องจากการกระจายน้ำหนักไม่ดีพอ และที่ทำด้วยพลาสติก ก็ยังมีขนาดเล็กเกินไปหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่เกินไป โดยยังไม่ได้ออกแบบให้เข้ากับสัดส่วนการใช้งานของผู้ใช้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

- 1.1 ออกแบบโดยศึกษารูปแบบการจับลงที่เหมาะสม กับการใช้งาน สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย เช่น การจับ-ลง ทางด้านหน้าแบบขนเหยียบมีราวจับ หรือการลงแบบมีเสาหมุดตัวรูตลง หรือการลงแบบบันไดเวียน
- 1.2 ออกแบบให้สามารถหยิบอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว
 - 1.2.1 ออกแบบให้มีส่วนวางหรือ แขนวนโทร โป่ง ให้เป็นส่วนหนึ่งของตัวเก้าอี้ เพื่อสะดวกในการหยิบใช้
 - 1.2.2 ออกแบบให้มีส่วนแขน หรือ ยึด ห่วงยางชูชีพ เอาไว้กับส่วนโครงสร้าง ให้อยู่ในระยะที่สามารถหยิบใช้สะดวก รวดเร็ว
 - 1.2.3 ออกแบบให้มีส่วน วางหรือ แขนวน แก้วน้ำ หรือขวดน้ำ ให้เป็นส่วนหนึ่งของตัวเก้าอี้ เพื่อสะดวกในการหยิบขึ้นมาดื่ม
- 1.3 ออกแบบให้ส่วนกันแดด และเก้าอี้มีโครงสร้าง เป็นส่วนเดียวกัน หรือประกอบเข้า เป็นส่วนเดียวกันแล้วสามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างเต็มที่ และมีความกลมกลืนกับตัวเก้าอี้

2. ปัญหาด้านวัสดุ โครงสร้าง และการผิ

- 2.1 ออกแบบโดยศึกษาวัสดุที่เหมาะสมที่จะทำโครงสร้าง โดยคำนึงถึงคุณสมบัติ ในด้านความแข็งแรง น้ำหนักเบา ง่ายต่อการผลิตและบำรุงรักษา และมีราคาที่เหมาะสม เช่น เหล็กไลท์เกรด หรือ อลูมิเนียม หรือ สแตนเลส
- 2.2 ออกแบบโดยศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานภายนอกอาคาร ที่ต้องการความทนทานต่อการ ฝุ่นร้อน การเกิดสนิม เช่น อลูมิเนียม หรือ เหล็กไลท์เกรด หรือ สแตนเลส
- 2.3 ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

3. ปัญหาด้านความงาม

- 3.1 ออกแบบให้โครงสร้างมีความงามควบคู่ไปกับประโยชน์ใช้สอย และมีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
- 3.2 ออกแบบให้น้ำสนิมไม่สามารถไหลออกมาเป็นคราบที่ขอบสระได้ โดยออกแบบให้ ส่วนขาของเก้าอี้เป็นระนาบไปกับพื้น หรือ ออกแบบโครงสร้างส่วนฐานให้เป็นแบบปิด หรือ ออกแบบส่วนขาของเก้าอี้ให้เป็นโค้งขึ้น

4. ปัญหาด้าน ERGONOMICS

- 4.1 ออกแบบให้ใช้วัสดุที่เหมาะสมกับส่วนรอนั่ง และพนักพิงให้มีการกระจายน้ำหนัก ที่ดีพอ และมีการระบายอากาศ เช่น การใช้พลาสติก หรือ ไฟเบอร์กลาส หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะปี้ม และออกแบบขนาดสัดส่วน ให้เหมาะสมกับสัดส่วนการใช้งานของผู้ใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ
2. ศึกษาขนาดสัดส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมบริเวณสระว่ายน้ำ
4. ศึกษาเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. ศึกษาระบบโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดีและศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับโครงสร้างและอุปกรณ์อื่นๆ ที่มี ความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา ราคาถูกเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบการจัดวาง อุปกรณ์เหล่านี้สำหรับพนักงาน
 - ห่วงยางชูชีพ
 - โทร โป่ง
 - ขวดน้ำ, แก้วน้ำ
7. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สี เพื่อให้ได้ความรู้สึกต่างๆ เช่น สดชื่น ปลอดภัย และสีที่ใช้กลางแจ้ง มาเป็นแนวทางในการออกแบบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลรักษาความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ทั้งทาง ด้านคุณภาพ ประโยชน์ใช้สอย ขนาดสัดส่วนที่ดีในการใช้งานสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ ความคงทนและความสวยงามในด้านรูปทรง สี สัน
2. ผู้ที่มาใช้บริการสระว่ายน้ำ เกิดความสนใจ และ รู้สึกปลอดภัยมากขึ้น อันเนื่องมาจากการพัฒนาสิ่งแวดล้อมความปลอดภัยที่จัดให้เป็นบริการของสระว่ายน้ำ
3. เป็นเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ ที่สามารถใช้ได้กับสระว่ายน้ำใน ศูนย์กีฬา สวนน้ำ สโมสร สถานศึกษา และส่วนราชการบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม

แก้อ้อสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำสมาคม Y.M.C.A
รูปแบบ ขนาดสัดส่วน รูปแบบเน้นประโยชน์ใช้สอย เป็นแบบสิ่งทำเฉพาะ ร่วม

กันแดดขาดความกลมกลืนกับตัวแก้อ้อ ความสูงถึงที่นั่ง
140 ซม.

การใช้งาน

ชั้นลงทางด้านหน้า บันได 3 ชั้นไม่มีราวจับ มีส่วนที่ใช้
เสียบกันรุ่มกันแดดที่รองนั่งและพนักพิงแยกเป็นคนละส่วน

โครงสร้าง

เป็นโครงสร้างชนิดยึดติดตาย

วัสดุ

โครงสร้างหลักเป็นท่อเหล็กกลมกลวงชุบสี ส่วนรองนั่ง
และพนักพิงเป็น เหล็กแผ่นปั๊มขึ้น

รูปทรงและสี

รูปทรงเรียบง่าย เน้นโครงสร้างเป็นสำคัญ ตัวแก้อ้อสี
ขาว ร่วมกันแดดสีขาว-แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัยริมสระว่ายน้ำ สระจุฬารกรณ์วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน

ตัวเก้าอี้เป็นแบบสั่งทำเฉพาะ เรียบง่ายประโยชน์ใช้สอย มีจำกัด ส่วนร่มกันแดดขาดความกลมกลืนกับตัวเก้าอี้เพราะเป็นร่มแบบมีเสากลางหุบและกางได้ (ร่มโค้ก) คยความสูงถึงที่นั่ง 200 ซม.

การใช้งาน

เป็นการขึ้น-ลงทางด้านหน้า มีบันไดแบบมีขั้นเหยียบ 5 ขั้น ไม่มีราวจับ มีร่มกันแดดที่ขณะใช้งานจะนำมาผูกเชือกมัดไว้กับตัวเก้าอี้ ไม่มีส่วนวางอุปกรณ์ส่วนวางอุปกรณ์อื่นๆที่รองนั่งและพนักพิงแยกเป็นคนละส่วน

โครงสร้าง

เป็นโครงสร้างชนิดยึดติดตาย เป็นโครงสร้างแบบFRAM 4 ขา

วัสดุ

โครงสร้างหลักเป็นเหล็กท่อกลมกลวงชุบสี ส่วนรองนั่งและพนักพิง เป็นไม้แผ่นประกบยึดติดกับโครงสร้าง รูปทรงเรียบง่าย โปรง สีของตัวเก้าอี้สีขาว ร่มกันแดดสีฟ้า-ขาว ห่วงยางชูชีพสีขาว-เหลือง

รูปทรงและสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แก้อี้อ สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำแฮปปี้แลนด์

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน

ตัวแก้อี้อ เป็นแบบสั่งทำเฉพาะ เรียบง่ายมีประโยชน์ใช้สอยเพิ่มขึ้น รั่มกันแดดเป็นแบบรั่มโค้ง ความสูงถึงที่นั่ง 200 ซม.

การใช้งาน

เป็นการขึ้น-ลงทางด้านหน้า มีบันไดแบบบันไดป็น ไม่มีราวจับ การใช้รั่มกันแดด จะถอดมาเสียบไว้กับโครงสร้างของตัวแก้อี้อ มีส่วนวางโทรโข่ง ที่รองนั่งและส่วนพนักพิง เป็นคนละส่วนกัน

โครงสร้าง

เป็นโครงสร้างชนิดยึดติดตายด้วยการเชื่อม

วัสดุ

โครงสร้างเหล็กเป็นเหล็กท่อกลมกลางชุบโครเมียม ส่วนรองนั่ง เป็นไม้แผ่นยึดกับโครงสร้างและพนักพิง เป็นท่อเหล็กกลม ส่วนที่วางโทรโข่ง เป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปเป็นกล่องสี่เหลี่ยมยึดติดกับโครงสร้าง

รูปทรงและสี

รูปทรงใหญ่ เทอะทะ และมีน้ำหนักมาก สีของแก้อี้อโครเมียม รั่มกันแดดสีขาว-แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำสมาคม Y.W.C.A

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน	เป็นการนำเอาเก้าอี้กรรมการมาใช้ ความสูงถึงที่นั่ง 140 ซม. ประโยชน์ใช้สอยพอสมควร
การใช้งาน	จีน-ลงทางด้านหน้า เป็นแบบบันไดป็น มีส่วนแขวนห่วงยางชูชีพ ที่รองนั่งและพนักพิงแยกเป็นคนละส่วนกัน มีส่วนของ
โครงสร้าง	โครงสร้างเสียบที่กันแดดได้
วัสดุ	โครงสร้างชนิดยึดติดตาย
รูปทรงและสี	โครงสร้างหลักเป็นท่อเหล็กกลมกลวง ส่วนรองนั่งและพนักพิงเป็นเหล็กพับ
	เรียบง่าย โปร่ง ตัวเก้าอี้ฟ้าอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำสนามกีฬาแห่งชาติ ปทุมวัน

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน

เป็นแบบสั่งทำเฉพาะ เรียบง่ายประโยชน์ใช้สอยมีจำกัด ส่วนรุ่มกันแดดขาดความกลมกลืนกับตัวเก้าอี้ ความสูงถึงที่นั่ง 200 ซม.

การใช้งาน

ขึ้น-ลงทางด้านหน้า บันไดแบบมีขั้นเหยียบไม่มีราวจับ ไม่มีส่วนวางอุปกรณ์อื่นๆ ที่รองนั่งและพนักพิงแยกเป็นคนละส่วน

โครงสร้าง

เป็นโครงสร้างชนิดยึดติดตาย

วัสดุ

โครงสร้างหลักเป็นเหล็กทอสีเหลี่ยมกลวง ส่วนรองนั่งและพนักพิงเป็นไม้แผ่นเรียงชิด

รูปทรงและสี

รูปทรงเรียบง่าย สีของตัวเก้าอี้เป็นสีกันสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำสมเด็จพระเทพฯ ลาดกระบัง
- รูปแบบ ขนาดสัดส่วน เป็นแบบที่ทำมาจากต่างประเทศ มีรูปแบบซับซ้อนมากขึ้น ประโยชน์ใช้สอยดีขึ้นโดยร่วมกันแต่เป็นโครงสร้างส่วนเดียวกับตัวเก้าอี้ ความสูงถึงที่นั่ง 185 ซม.
- การใช้งาน เป็นการจับลงทางด้านหน้า บันไดเป็นแบบมีขั้นเหยียบ มีราวจับร่วมกันแต่จะประกอกับโครงสร้างบริเวณเหนือศีรษะ ที่รองนั่งและพนักพิงเป็นส่วนเดียวกัน
- โครงสร้าง เป็นโครงสร้างแบบประกอบด้วยสกรู และรีเว็ดติดตาย ส่วนฐานเป็นโครงสร้างแบบปิดถึงพื้น
- วัสดุ โครงสร้างหลักเป็นท่อลูมิเนียมกลมกลวงไม่ชุบสี ส่วนนั่งและพนักพิงเป็นพลาสติก "โพลีโพรพิลีน "
- รูปทรงและสี ส่วนกันแดดเป็นผ้าพลาสติกจับด้วยเชือกกับลูมิเนียมท่อกกลมรูปทรงซับซ้อนขึ้น แต่ดูโปร่ง ตัวเก้าอี้สีลูมิเนียม ที่นั่งสีฟ้า ส่วนกันแดดสีฟ้า, เหลือง, ขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ 61957 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ A.



แบบ B.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ สระว่ายน้ำศูนย์กีฬา คิวนาถ

แบบ A.

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน	เป็นการนำเอาเก้าอี้กรรมการตัดสินกีฬามาใช้ ความสูงถึงที่นั่ง 130 ซม.
การใช้งาน	ขึ้น-ลงทางด้านหน้า ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากมีส่วนแท่นยื่นยื่นออกมา การใช้ร่วมกันแดดเป็นร่มที่เสียบอยู่กับฐานปูน เคลื่อนย้ายลำบาก ที่รองนั่งและพนักพิงเป็นคนละส่วน
โครงสร้าง	โครงสร้างแบบยึดเชื่อมติดตาย
วัสดุ	โครงสร้างหลักเป็นท่อเหล็กกลมทวงชุบสี ที่นั่งและพนักพิง เป็นไม้แผ่น
รูปทรงและสี	รูปทรงเรียบง่าย สีขาวทั้งตัว ร่มกันแดดสีขาวแดง

แบบ B.

รูปแบบ ขนาดสัดส่วน	เป็นแบบสั่งทำเฉพาะ ประโยชน์ใช้สอยค่อนข้างจำกัด ร่มกันแดดขาดความกลมกลืน ความสูงถึงที่นั่ง 160 ซม.
การใช้งาน	ขึ้น-ลงทางด้านหน้า เป็นการนั่งแบบนั่งห้อยขา ส่วนรอบๆที่นั่งเป็นส่วนโครงสร้างล้อมรอบ ไม่มีพนักพิง ร่มกันแดดอยู่กับฐานปูนเหมือนแบบ A.
โครงสร้าง	โครงสร้างแบบเชื่อมติดตาย
วัสดุ	โครงสร้างหลักเป็นท่อเหล็กกลมทวงชุบสี ที่นั่งเป็นไม้แผ่น
รูปทรงและสี	รูปทรงเรียบง่าย แบบคล้ายกระจัง สีขาวทั้งตัว ร่มกันแดดสีขาว-แดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 สรุปผลวิเคราะห์

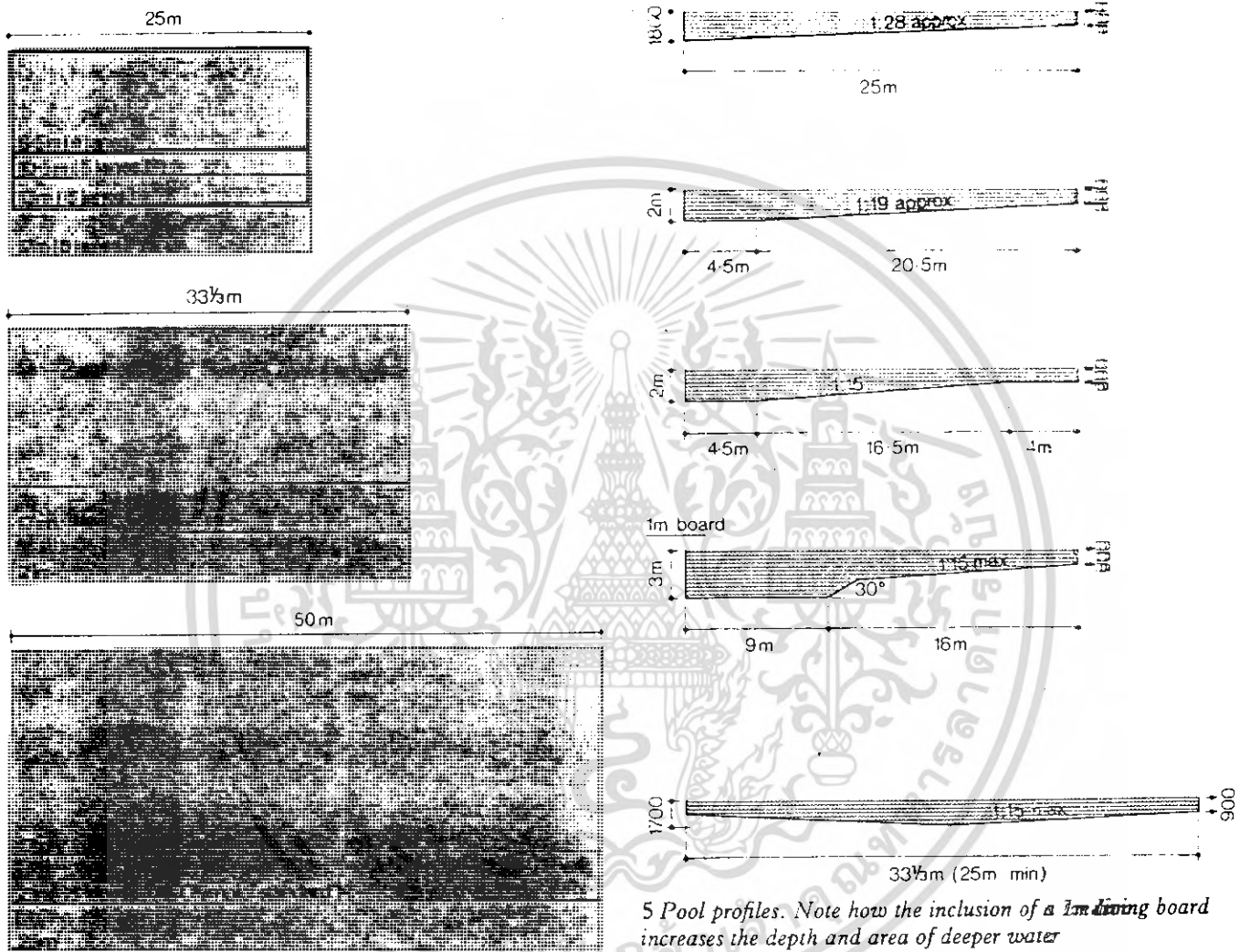
- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. ส่วนประกอบของเก้าอี้ | 1.1 ส่วนโครงสร้าง
1.2 ส่วนรองนั่ง
1.3 ส่วนพนักพิง
1.4 ส่วนที่พิงแขน |
| 2. อุปกรณ์ประกอบ | 2.1 ส่วนกันแดด
2.2 ส่วนที่วางโทรโป่ง
2.3 ส่วนแขวนห่วงยางชูชีพ |
| 3. ชนิดของโครงสร้าง | 3.1 แบบสำเร็จรูป แบบเส้นโดยมีส่วนรองนั่งและพนักพิงตั้งยึดอยู่บนเฟรม |
| 4. รูปแบบของบันได | 4.1 บันไดแบบไม่มีขั้นเหยียบ ไม่มีราวจับ (บันไดป็น)
4.2 บันไดแบบมีขั้นเหยียบ ไม่มีราวจับ
4.3 บันไดแบบมีขั้นเหยียบ มีราวจับ |
| 5. วัสดุส่วนโครงสร้าง | 5.1 ไม้
5.2 เหล็กท่อกลมชุบสี, ชุบโครเมียม
5.3 อลูมิเนียม
5.4 เหล็กท่อสี่เหลี่ยม |
| 6. วัสดุส่วนรองนั่งและส่วนพนักพิง | 6.1 ไม้
6.2 พลาสติก
- โพรลีนโพรพิลีน
6.3 เหล็กแผ่น, เหล็กพับ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน

2.2.1 สถานที่ใช้

เก้าอี้พนักงานดูแลความปลอดภัยนี้จะตั้งอยู่บริเวณขอบสระว่ายน้ำ ซึ่งสระว่ายน้ำนี้จะเป็นสระของมหาวิทยาลัย โรงเรียน ศูนย์กีฬา หรือสระหมู่บ้าน ซึ่งจะมีขนาดและรูปแบบโดยทั่วไปดังนี้



ขนาดของสระและความลึกของสระโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ประเภทและลักษณะของพื้นบริเวณสระว่ายน้ำ

วัสดุตกแต่งปูพื้นผิวบริเวณสระว่ายน้ำ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติสำคัญคือ ไม่ลื่นเมื่อเปียก น้ำ ทนน้ำ และทนทานต่อสภาพอากาศต่างๆ เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับนอกอาคาร วัสดุปูพื้น ทำหน้าที่เป็นผิวใช้งาน ในบริเวณขอบสระ ที่นิยมใช้กันมี 2 ประเภทคือ

1. ชนิดเทปูนกับไม้มีรอยต่อเลย
2. ชนิดใช้วัสดุเป็นกระเบื้อง เป็นมาปู

ชนิดเทปูนกับไม้มีรอยต่อ

วัสดุประเภทที่นิยมใช้คือ พื้นหินล้าง กรวดล้าง ทรายล้าง พื้นหินกราบ มีคุณสมบัติ ในการยึดเกาะอย่างมั่นคง ทนทานต่อการกัดกร่อนของแสงแดด ลม ฝน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของดินฟ้าอากาศ ทำความสะอาดได้ง่ายโดยใช้น้ำล้างและขัดถูด้วยแปรง

ชนิดกระเบื้องเป็นแผ่น

วัสดุชนิดกระเบื้องเป็นแผ่นทำจากวัสดุชนิดต่างๆ นำมาใช้ปูผิวพรรณของสระดังนี้

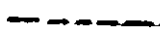
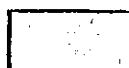
1. กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องประเภทนี้ต้องเผาสุกตัวที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อแน่นแข็ง แกร่งดีพอสมควรและก็มีสีสวยงาม ซึ่งเกิดจากสีของเนื้อดินแดง หรือการใช้สี (pigment) ผสมเป็นกระเบื้องใช้ปูภายนอก เช่น บริเวณเฉลียง ระเบียง ลานจอดรถ รั้วบ้าน และบริเวณขอบสระ โดยจะมีผิวหน้าไม่เรียบ เกิดจากการใช้ทรายโรยหน้าหรือผสมส่วนผสมลงไปเนื้อกระเบื้องทำให้เกิด ลวดลาย ไม่ลื่น เมื่อเปียกน้ำเช่น กระเบื้องดินเผา กระเบื้องKANZAI

บล็อกประดับพื้น (INTERCOCKING PAVING PACK)

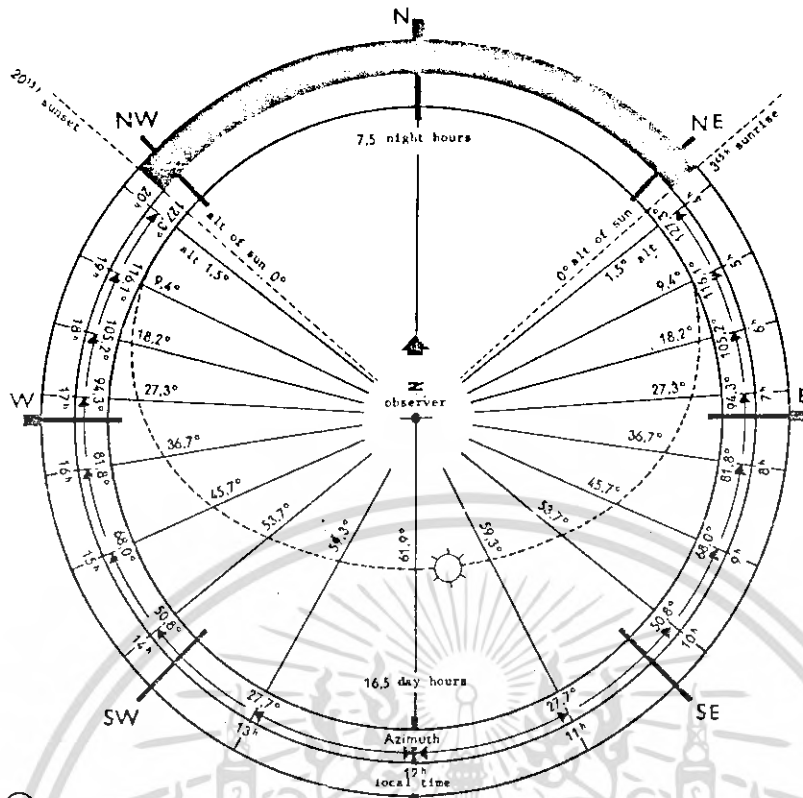
คอนกรีตบล็อกนี้ มีคุณสมบัติทนทานต่อการสึกหรอและสภาพดินฟ้าอากาศ มีลวดลาย สีสรรสวยงาม มีลักษณะต่างๆกันเช่น รูปตัว I , รูปหกเหลี่ยม, รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

ตารางอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของกรุงเทพฯ

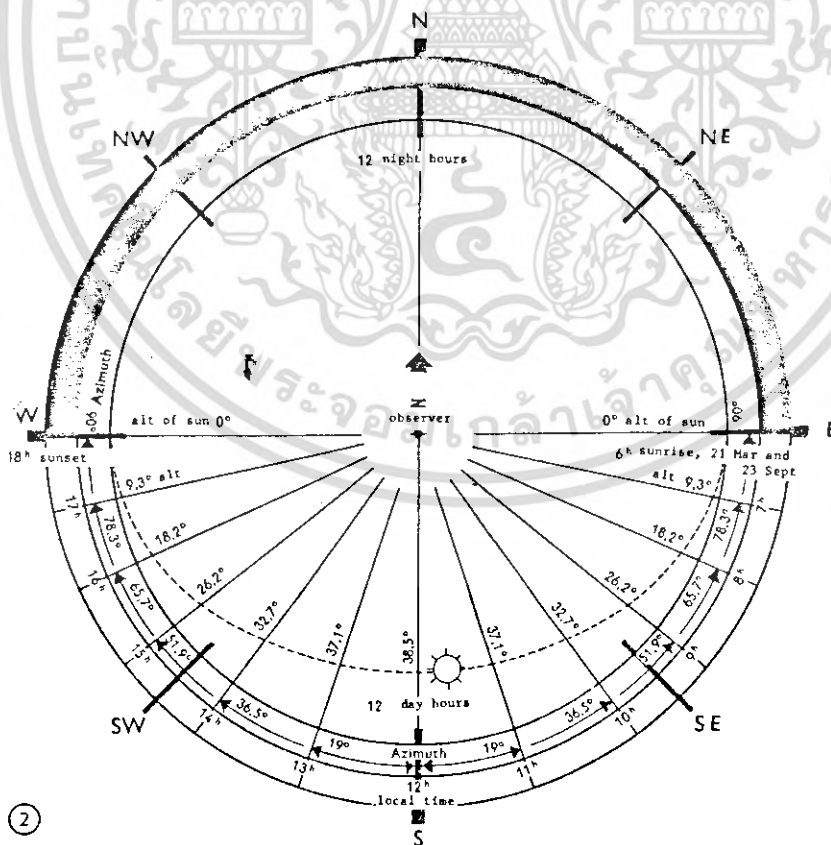
ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	อ.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค
00											
02	24	26	27	26	26	25	25	25	25	24	23
04	25	25	27	26	25	25	25	25	25	24	22
06	23	25	26	25	25	25	25	25	25	25	21
08	23	25	26	26	26	25	25	25	25	25	22
10	26	28	30	29	28	28	28	27	28	27	24
12	30	31	32	31	30	30	29	29	29	29	28
14	30	31	33	32	31	31	30	30	30	30	29
16	30	32	34	32	32	30	31	30	30	30	30
18	29	30	32	30	30	29	29	29	29	29	29
20	26	27	29	29	28	27	27	27	27	27	26
22	24	26	28	28	27	26	26	26	26	26	25
24	23	25	27	27	26	26	26	26	26	25	23

 เวลาดวงอาทิตย์ขึ้นลง
 เวลาที่ต้องการบังแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



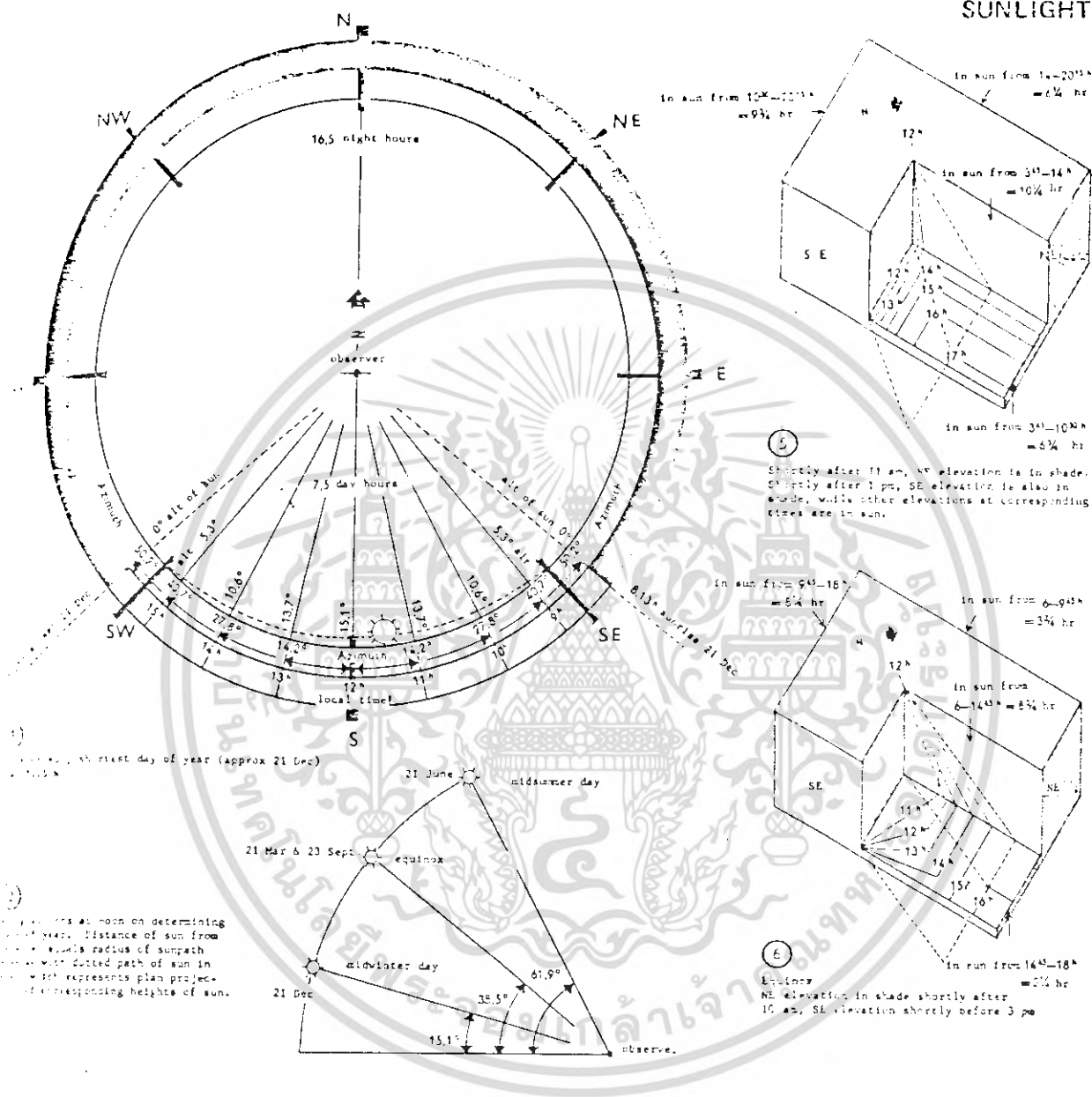
①
The path of the sun on midsummer day (approx 21 June)
the longest day of the year
Lat 51.5°N (London about the same latitude)



②
Path of the sun at equinox
Spring (approx 21 March)
Autumn (approx 23 Sept)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUNLIGHT



1) Shortest day of year (approx 21 Dec)

2) Equinox

3) Determinations at noon on determining shortest day of year. Distance of sun from observer equals radius of sunpath and sun's dotted path of sun in sun path represents plan projection of corresponding heights of sun.

5) Shortly after 11 am, NE elevation is in shade. Shortly after 1 pm, SE elevation is also in shade, while other elevations at corresponding times are in sun.

6) In sun from 9:00-16:00 = 8 1/4 hr

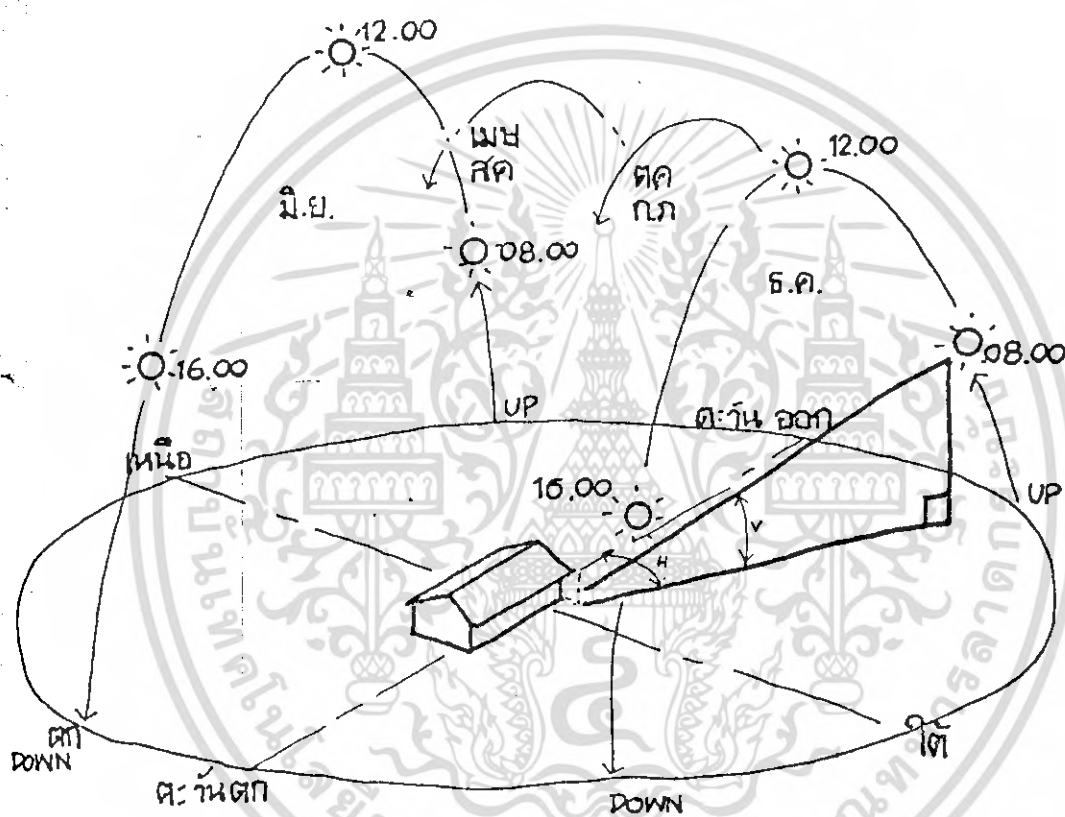
7) In sun from 6:00-9:00 = 3 1/4 hr

8) In sun from 14:00-18:00 = 2 1/4 hr

9) Equinox NE elevation in shade shortly after 10 am, SE elevation shortly before 3 pm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเดินของดวงอาทิตย์



มุม H = มุมที่ตกแนวดวงอาทิตย์อยู่บนแนวแกน ที่ตีตะวันตก - ตะวันออก

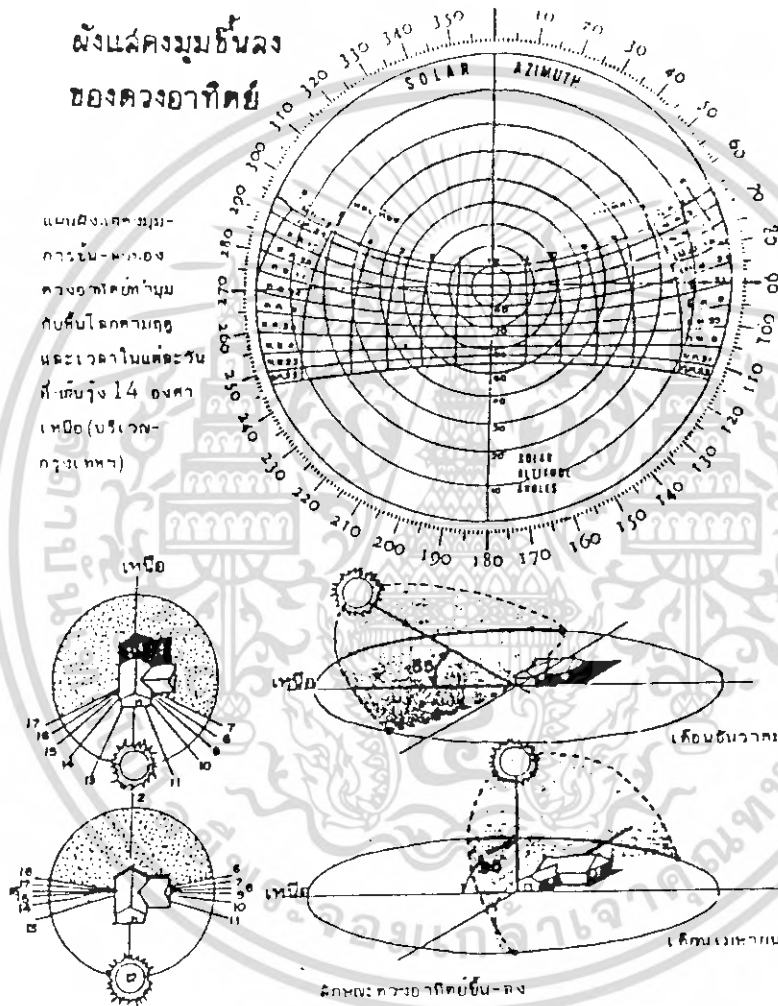
V = มุมส่องของแสงแดด $\approx 40^\circ - 45^\circ$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงมุมขึ้นลงของดวงอาทิตย์ (บริเวณกรุงเทพฯ)

ผังแสดงมุมขึ้นลง
ของดวงอาทิตย์

แผนผังแสดงมุม-
การขึ้น-มาของ
ดวงอาทิตย์ตาม
กับชั้นโลกตามฤดู
และเวลาในแต่ละวัน
ที่เห็นจริง 14 องศา
เหนือ (บริเวณ
กรุงเทพฯ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทิศทางของแสงแดด

จากภาพทางเดินของดวงอาทิตย์ในรอบหนึ่งปี พบว่า

1. ดวงอาทิตย์ปรากฏบนท้องฟ้าเฉียงไปทางใต้มากที่สุด ในวันที่ 21 ธันวาคม ในวันที่นี้มีเวลากลางคืนยาวกว่ากลางวัน
2. ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกตรงทิศ ในวันที่ 21 มีนาคมและ 23 กันยายน มีชื่อว่าเป็น อีควินอก (Equinoxe)
3. ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกเฉียงไปทางเหนือมากที่สุด วันที่เวลากลางวันจะยาวกว่าเวลากลางคืน

และจากตารางแสดงช่วงเวลาที่ต้องการบังแดด จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาแสงแดดมีความร้อนสูงในแต่ละวันก็คือช่วงเวลา 9.00-15.00น. ในช่วงเวลาดังกล่าวนี้มุมส่องของแสงแดดที่จะกระทำต่อผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนไปเรื่อยๆตามแนวโคจรของดวงอาทิตย์ แต่ในการออกแบบนี้จะพิจารณาถึงมุมที่เป็นผลต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มากที่สุด คือมุมของแสงแดดในวันที่แสงแดดเปลี่ยนแปลงไปมากที่สุด หรือวันที่เวลากลางวันยาวกว่าเวลากลางคืนนั่นเอง มุม θ ช่วงเวลา 9.00 คือ 45.7° และช่วงเวลา 15.00น. คือ 45.7° เป็นมุมที่แสงอาทิตย์ทำมุมกับผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตภัณฑ์ไม่ว่าตั้งอยู่ในทิศทางใด อันเนื่องมาจากรูปแบบและทิศทางของสระว่ายนน้ำแต่ละแห่ง จะมีแสงแดดกระทบเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา

สรุปผลการวิเคราะห์

อุปกรณ์ป้องกันแสงแดดจะต้องสามารถป้องกันแสงแดดในช่วงเวลาที่แสงแดดมีผลต่อผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มากที่สุด โดยคำนึงถึงความต้องการและพฤติกรรมของผู้ใช้เป็นสำคัญ

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

2.3.1 กลุ่มผู้ใช้

เก้าอี้ดูแลความปลอดภัยนี้จะใช้อยู่ตามบริเวณสระน้ำในหลายๆ สถานที่ด้วยกันซึ่งผู้ใช้เก้าอี้ดูแลความปลอดภัยนี้ก็คือ พนักงานดูแลความปลอดภัยนั่นเอง (Life Guard) โดยผู้จะเป็นพนักงานนั้นจะต้องมีคุณสมบัติโดยทั่วไปดังนี้

- ชาย หรือหญิงก็ได้ไม่จำกัด
- อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
- วุฒิการศึกษา ส่วนใหญ่ 90 เปอร์เซ็นต์ จะมาจากวิทยาลัยพลศึกษา
- ไม่มีโรคประจำตัวที่ขัดต่อการทำงาน เช่น หืด หอบ ลมบ้าหมู โรคหัวใจ เป็นต้น
- มีความรู้พื้นฐานทางด้าน การช่วยชีวิต (Life Saving)

2.3.2 ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้

การพิจารณาสัดส่วนของร่างกายต้องพิจารณาค่าต่ำสุด สูงสุด หรือเฉลี่ย ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และมีการพิจารณาถึงมิติวิกฤตและมิติปรับปรุง มิติวิกฤต (Critical body dimension)

สัดส่วนต่างๆของร่างกายมีทั้งค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด หรือเฉลี่ย การจะนำค่าต่างๆไปใช้ ในแต่ละกรณีไม่เหมือนกัน การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยในงานออกแบบให้ผู้ใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

มิติปรับปรุง (Adjusted Body Dimension)

ในการนำตัวเลขไปใช้ต้องพิจารณาปรับปรุง เพื่อให้ถูกต้องมากขึ้น สิ่งที่จะต้องพิจารณาประกอบมิติวิกฤตในกรณีนี้คือ

1. ที่ว่างเหนือศีรษะ (HEADGER) : กำหนดประมาณ 10 เซนติเมตร
2. ความหนาของเครื่องแต่งกาย (CLOTHING) : กำหนดประมาณ 2.5 เซนติ

เมตร

ขนาดสัดส่วนคนและขนาดสัมพันธ์กับการใช้งาน

หลักการที่นำมาใช้ในการกำหนดขนาดสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบคือ WIDE RANGE OF BODY DIMENSION ซึ่งสามารถช่วยทำให้การออกแบบมีความเหมาะสมกับผู้ใช้มากที่สุด อาจถึง 80% หรือ 90% ของผู้ใช้ทั้งหมดซึ่งขึ้นอยู่กับ PERCENTILE DISTRIBUTION ของมิติที่จะนำไปใช้ วิธีนี้เป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันมากกว่าการนำขนาดเฉลี่ย (AVERAGE BODY SIZE) มาใช้ในการออกแบบ เนื่องจากขนาดเฉลี่ยคือ ตัวแทนขนาดของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น ซึ่งผู้ใช้อาจจะมีความแตกต่างกับขนาดเฉลี่ยหรือไม่มีเลยก็ได้ ดังนั้น การออกแบบโดยนำขนาดเฉลี่ยมาใช้นั้นจะสามารถเหมาะสมกับผู้ใช้ได้อย่างมากที่สุดไม่เกิน 50% ของผู้ใช้ทั้งหมด

ความสูงยืน (STANDING HEIGHT)

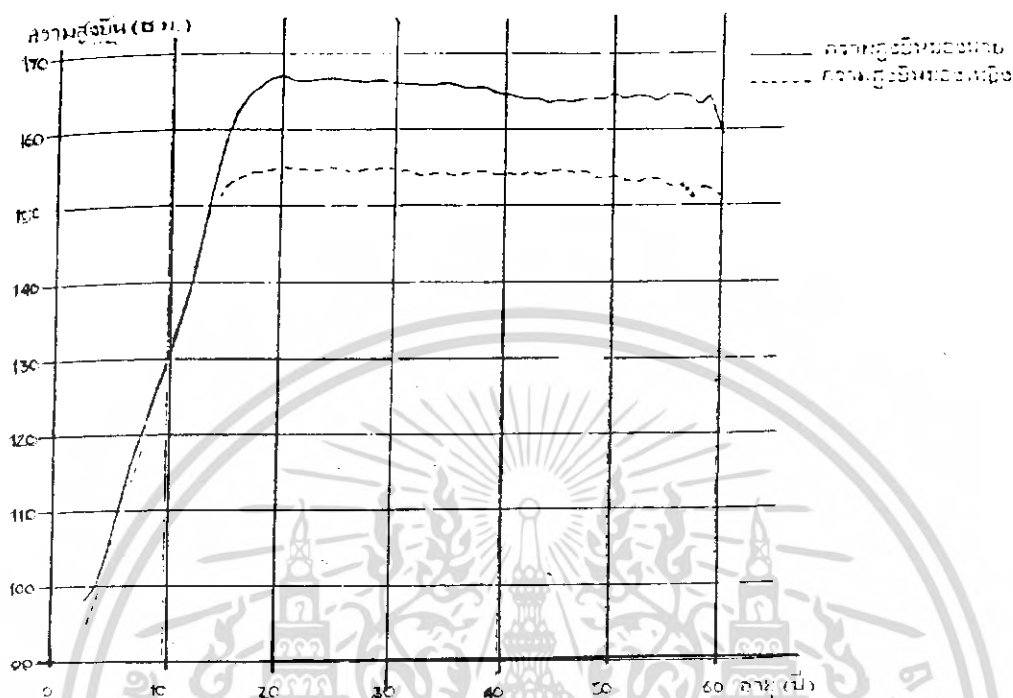
คือ ความสูงที่วัดได้จากความสูงของตัวอย่างในท่ายืนตรง ลำตัวอยู่ในแนวตั้งสันเท้าชิดกันตามองตรงไปในแนวระดับและไม่สวมรองเท้า

ขนาดที่จะกล่าวอ้างแทนขนาดของคนไทยจะพิจารณาและถือเอาตัวเลขที่เป็นส่วนของความสูงเฉลี่ยที่อยู่ในช่วงอายุ 20-40 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางพัฒนาของสรีระน้อยมาก เนื่องจากกราฟที่แสดง จะเห็นว่าขนาดความสูงของชายหญิงจะพุ่งสูงขึ้นในช่วงอายุ 8-20 ปีแสดงให้เห็นว่าเป็นช่วงที่มีการพัฒนาการทางด้านความสูงอย่างรวดเร็ว ส่วนช่วงหลังจากอายุ 40 ปี

เอกสารทุกฉบับที่ผ่านการพิจารณาแล้วจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปแล้วพบว่าความสูงจะมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปทางเสื่อม เนื่องจากการเสียรูปของโครงสร้าง ดังนั้น ช่วงอายุ 2 ช่วงนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้

ความสูงยืน



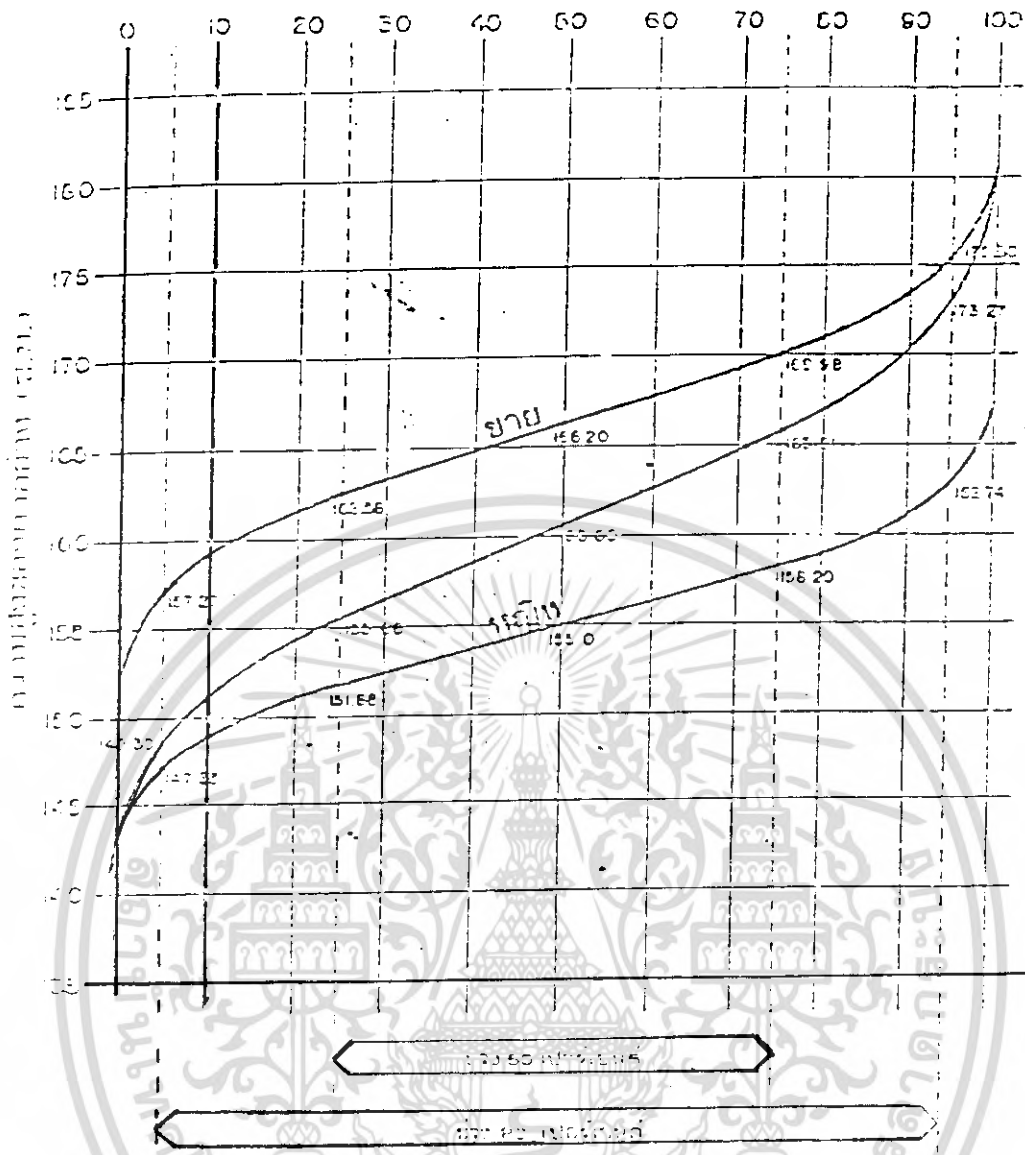
PERCENTAGE RANGE ของความสูงยืน

PERCENTAGE RANGE ของมิติใดๆ หมายถึงช่วงระหว่างค่าต่ำสุด และ ค่าสูงสุดที่วัดได้ของ มิตินั้นๆ

จากกราฟแสดง PERCENTILE DISTRIBUTION และ PERCENTILE RANGE ของความสูงยืนของผู้ชายไทย และผู้หญิงไทยที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี เส้นกราฟจะแทน PERCENTILE DISTRIBUTION ของความสูงยืนของคนไทย ซึ่งค่าของ MEAN ซึ่งมีประมาณ 50% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่จะมี STANDING HEIGHT ต่ำกว่า MEAN ส่วนค่าของ MEAN ซึ่งมีประมาณ 50% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดจะมี STANDING HEIGHT สูงกว่า MEAN

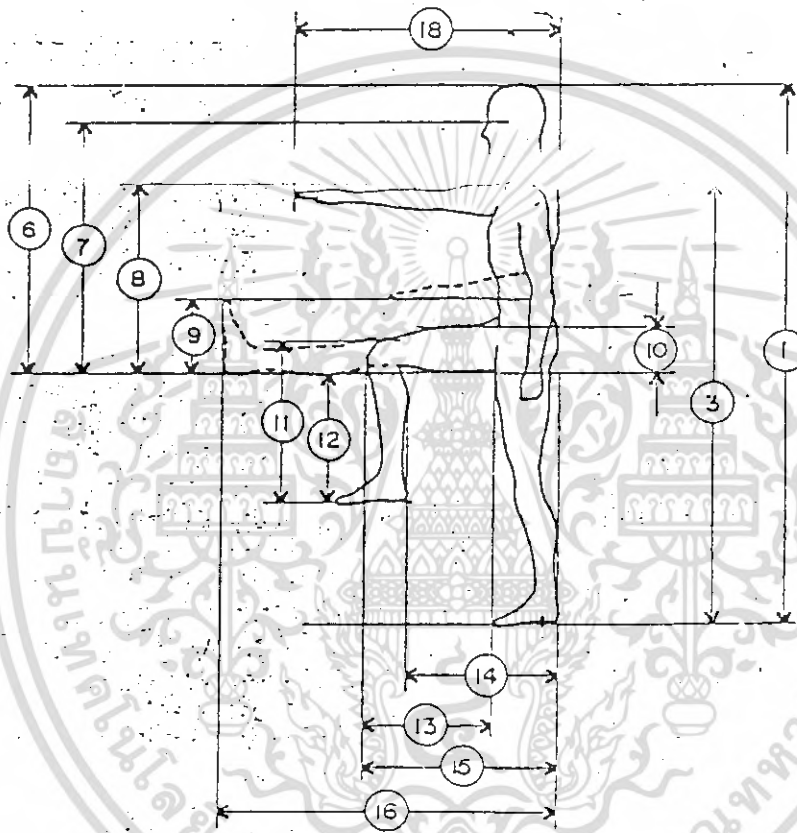
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่าง



ข้อมูลที่อ่านได้จากกราฟข้างต้น เช่น ความสูงยืนของ 50% ของคนไทยทั้งหมดที่มีอายุอยู่ระหว่าง 20-40 ปี จะมีความสูง 155.66 ซม. ถึง 165.90 ซม. และ 90% ของคนไทยทั้งหมดที่มีอายุอยู่ระหว่าง 20-40 ปี จะมีความสูง 148.30 ซม. ถึง 173.27 ซม. และความสูงเฉลี่ย (MEAN HEIGHT) ของคนไทยเท่ากับ 160.60 ซม. ดังนั้นจะเห็นได้ว่า RANGE ซึ่งกว้างก็ยิ่งครอบคลุมความสูงที่ห่าง MEAN ทั้งในทางบวกและทางลบได้มากขึ้น ช่วงนี้เรียกว่า PERCENTAGE RANGE ในหลายๆกรณีการเลือกขนาดของ RANGE เพื่อหาค่า CRITICAL BODY DIMENSION จะต้องให้ได้และครอบคลุมถึง 90% RANGE

ภาพแสดง มิติส่วนต่างๆของร่างกาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3

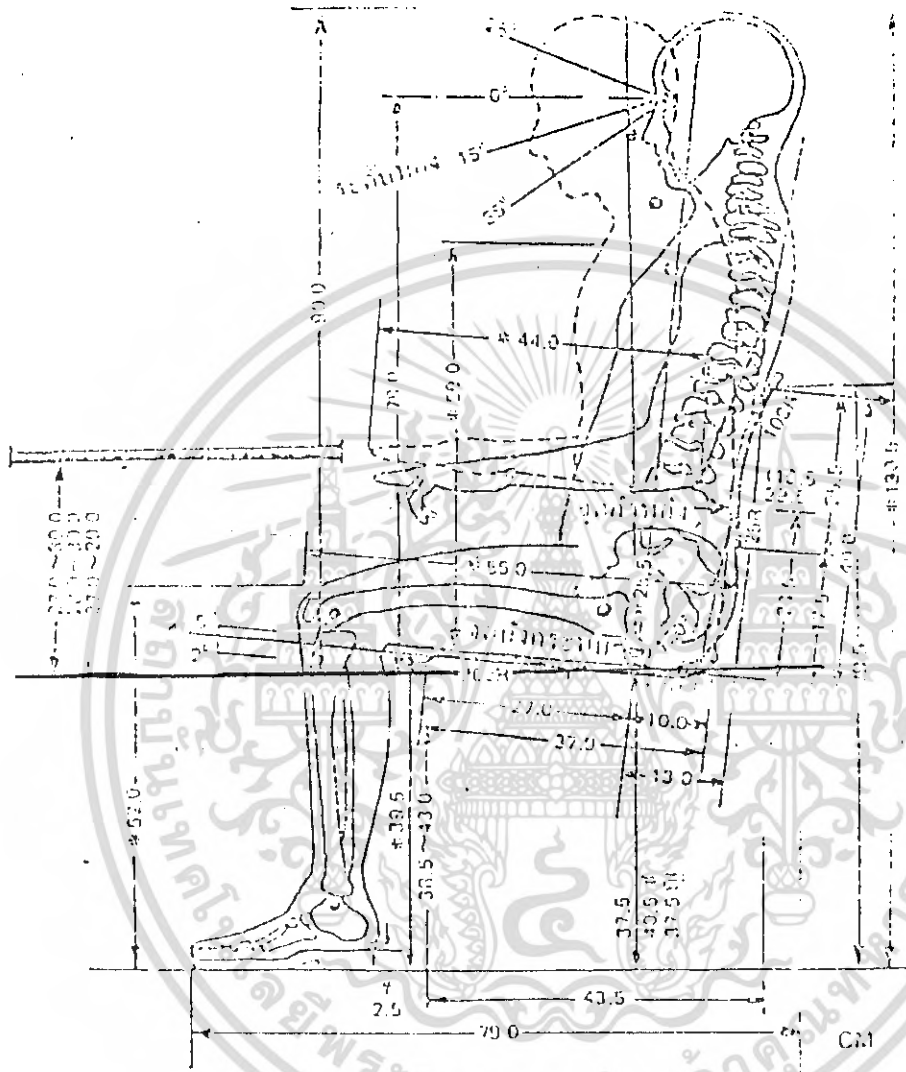
ตารางแสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤต

หมายเลข มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
		ค่าสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1. ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับส่ายตา	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. ความสูงเออมนม	1.255	180.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	0.523	77.50	83.99	90.62
7. ความสูงระดับส่ายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงระดับทรวงถึงระดับไหล่	0.354	52.59	50.85	64.33
9. ความสูงจากทรวงถึงข้อศอก	0.143	21.20	24.96	24.77
10. ความสูงจากทรวงถึงคอมนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากทรวงถึงคอมนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12. ความสูงจากทรวงถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13. ระยะนิ้วท่อนถึงเข่า	0.223	33.07	35.18	38.63
14. ระยะจากกันถึงระดับน่องคอบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของทรวง	0.226	33.51	36.29	39.15
18. ระยะเออมนิ้วไว้ข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างก้างแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20. ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83
22. ความสูงนั่งเออมนม		124.70		

แห่งมิติวิกฤต

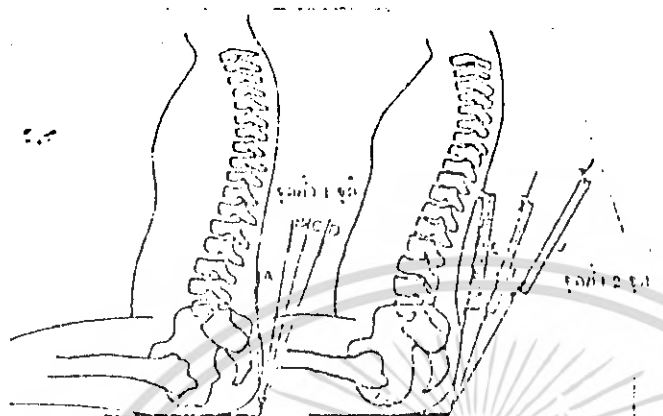
ข้อมูลส่วนตัวคนไทย เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการนั่งเก้าอี้โดยส่วนหนักพิงท่ามุมกับส่วนที่นั่ง 100°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางแสดงตำแหน่งจุดค้ำ

จุดค้ำหลัง	มุมพิง	ความสูง
A	90	25 ซม.
B	100	31
C	105	31
D	110	31
E	100	40
F	100	40
G	100	31
H	110	40
I	110	40
J	120	50

ภาพแสดงการนั่งและแสดงตำแหน่งจุดค้ำหลัง ในมุมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาขนาดสัดส่วนของผู้ใช้เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ

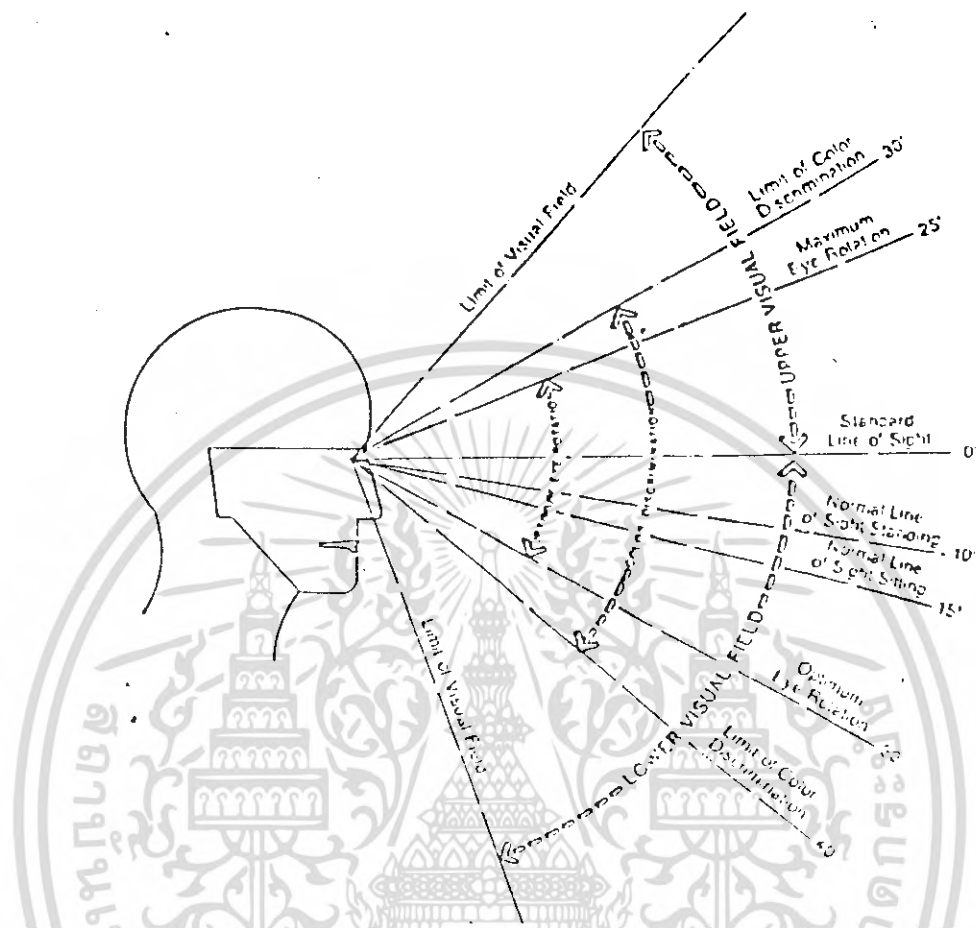
- | | |
|--|--|
| 1. ความลึกของที่นั่ง | เป็นระยะจากกันถึงเข้าพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยให้ส่วนเข้ายื่นออกมาได้สะดวก เพื่อไม่ให้ข้อพับของหัวเข้าตัดขอบที่นั่ง |
| 2. ความสูงของที่นั่ง เนื้อที่วางเท้า | เป็นระยะจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง พิจารณาค่าเฉลี่ย เพราะเท้าจะต้องเหยียดไปข้างหน้า |
| 3. ความกว้างของที่นั่ง และพนักพิง | เป็นระยะความกว้างของที่นั่ง พิจารณาจากค่าสูงสุด |
| 4. ความสูงของที่เท้าแขน | ระยะที่พิจารณาคือ ระยะความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย |
| 5. ความสูงของพนักพิง | พิจารณาจากลักษณะการนั่งและตำแหน่งของจุดค้ำหลัง ในมุม 100° |
| 6. ความกว้างของที่เท้าแขน | ระยะพิจารณาคือค่าเฉลี่ยของความกว้างระหว่างศอก |
| 7. ความสูงของตัวเก้าอี้จากพื้นถึงที่นั่ง | พิจารณาจากมุมมองที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานดังนี้ |

การหาขนาดความสูงของตัวเก้าอี้ที่เหมาะสม
เงื่อนไขที่นำมาพิจารณาคือ

1. มุมมองของผู้ใช้
2. ตำแหน่งที่นั่งของตัวเก้าอี้
3. ระยะไกลสุดภายในขอบเขตการทำงานของพนักงาน 1 คนจากตัวเก้าอี้
4. การมองเห็นคนจมน้ำที่อยู่ในระยะไกลสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มุมมองของผู้ใช้

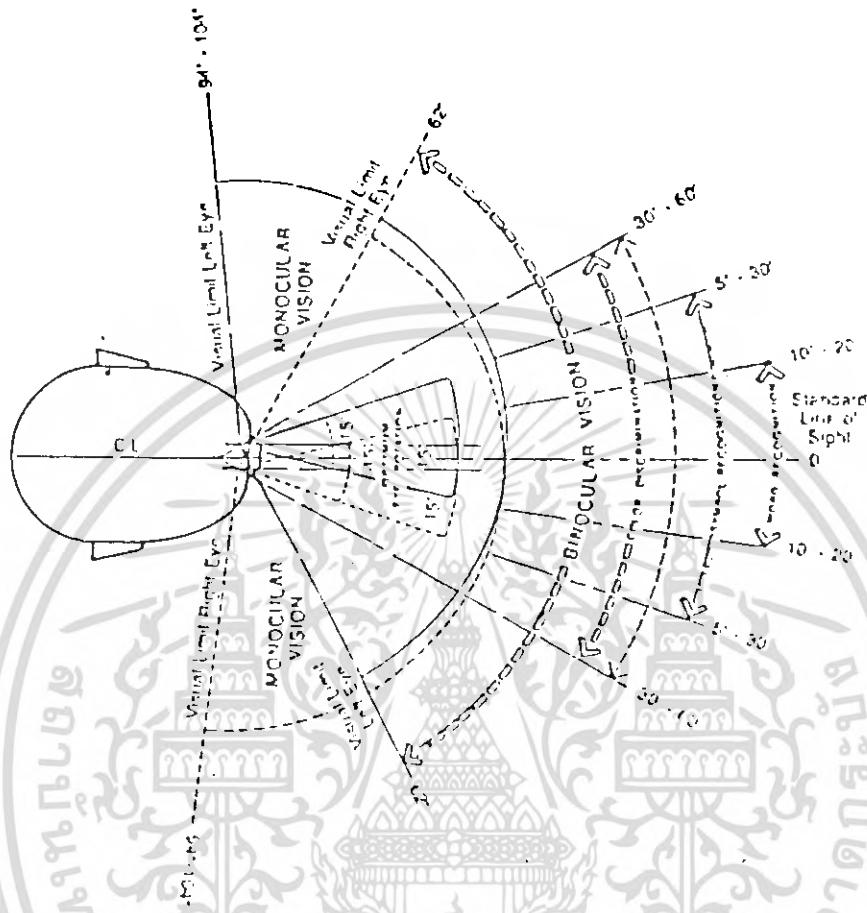


จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐาน และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมต่อไป

- มุมเงยสูงสุด	50 องศา
- มุมมองสีที่ตัดที่สุดบนบน	30 องศา
- มุมมองสีที่ตัดที่สุดล่างล่าง	40 องศา
- มุมมองเหลือบตาบนมากที่สุด	25 องศา
- มุมมองเหลือบตาลงมากที่สุด	30 องศา
- มุมสายตาดูปกติขณะยืน	10 องศา
- มุมสายตาดูปกติขณะนั่ง	15 องศา
- มุมก้มต่ำสุด	70 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษามุมมองต่างๆในระนาบจากด้านบน

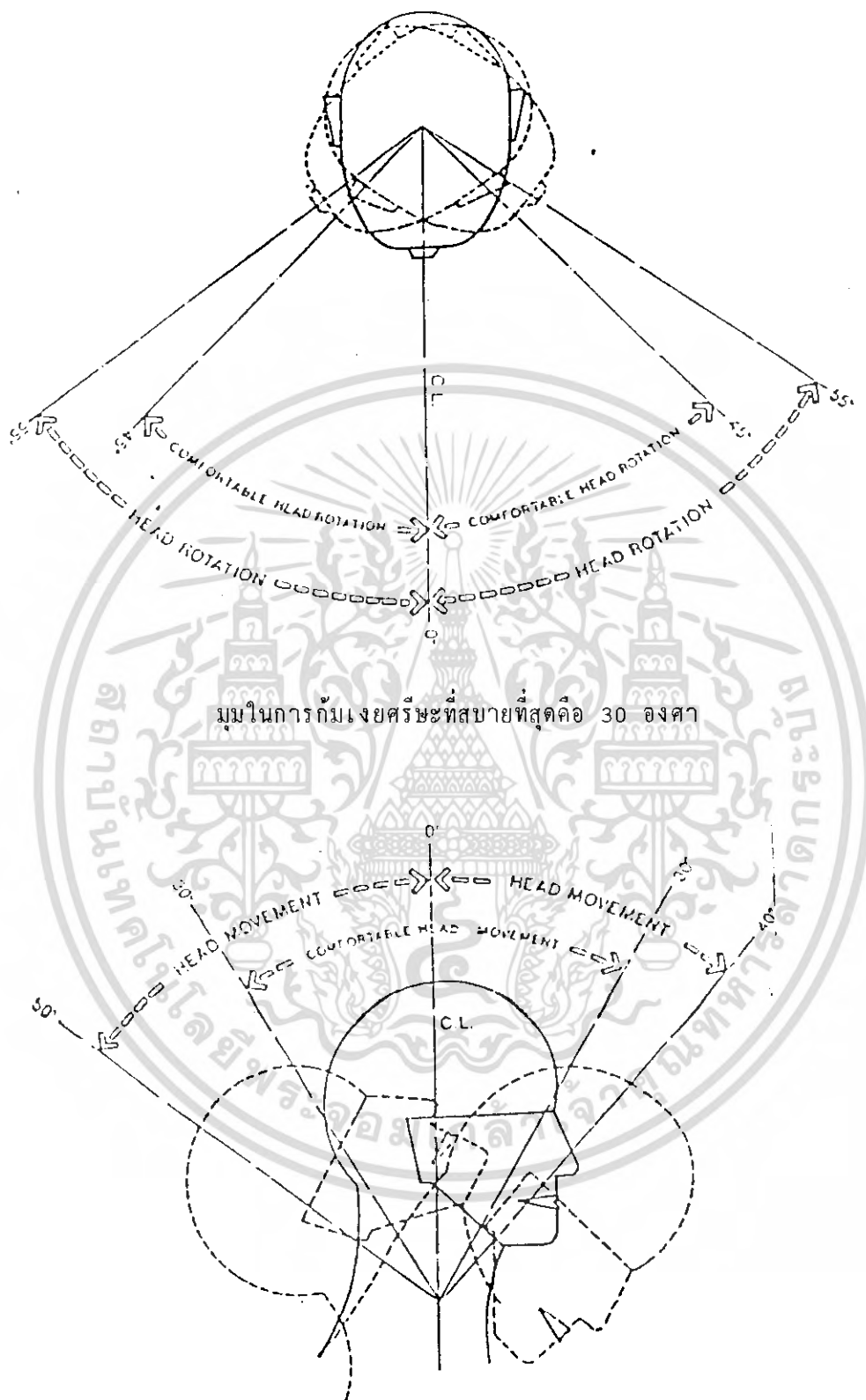


สามารถสรุปตัวเลขต่างๆเพื่อใช้เป็นพื้นฐานและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบดังนี้

- มุมมองตัวหนังสือ 10-20 องศา
- มุมมองของสัญลักษณ์ 5-30 องศา
- มุมมองทัศนที่สุดของส 30-60 องศา
- มุมมองกว้างที่สุด 94-104 องศา
- มุมมองกว้างสายตามากข้างหนึ่ง 62 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมที่ศีรษะเคลื่อนไหวที่สบายที่สุด 45 องศา



มุมในการก้มเงยศีรษะที่สบายที่สุดคือ 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการจัดวางเก้าอี้ LIFE GUARD

พิจารณาจากจำนวนเก้าอี้ 2 ตัวอันเป็นภาวะที่สระโดยทั่วไปใช้โดยจะหาจากตำแหน่งที่ตั้งที่ให้พนักงาน LIFE GUARD บนตัวเก้าอี้มีมุมมองไปได้ทั่วทั้งสระ

แบบที่ 1

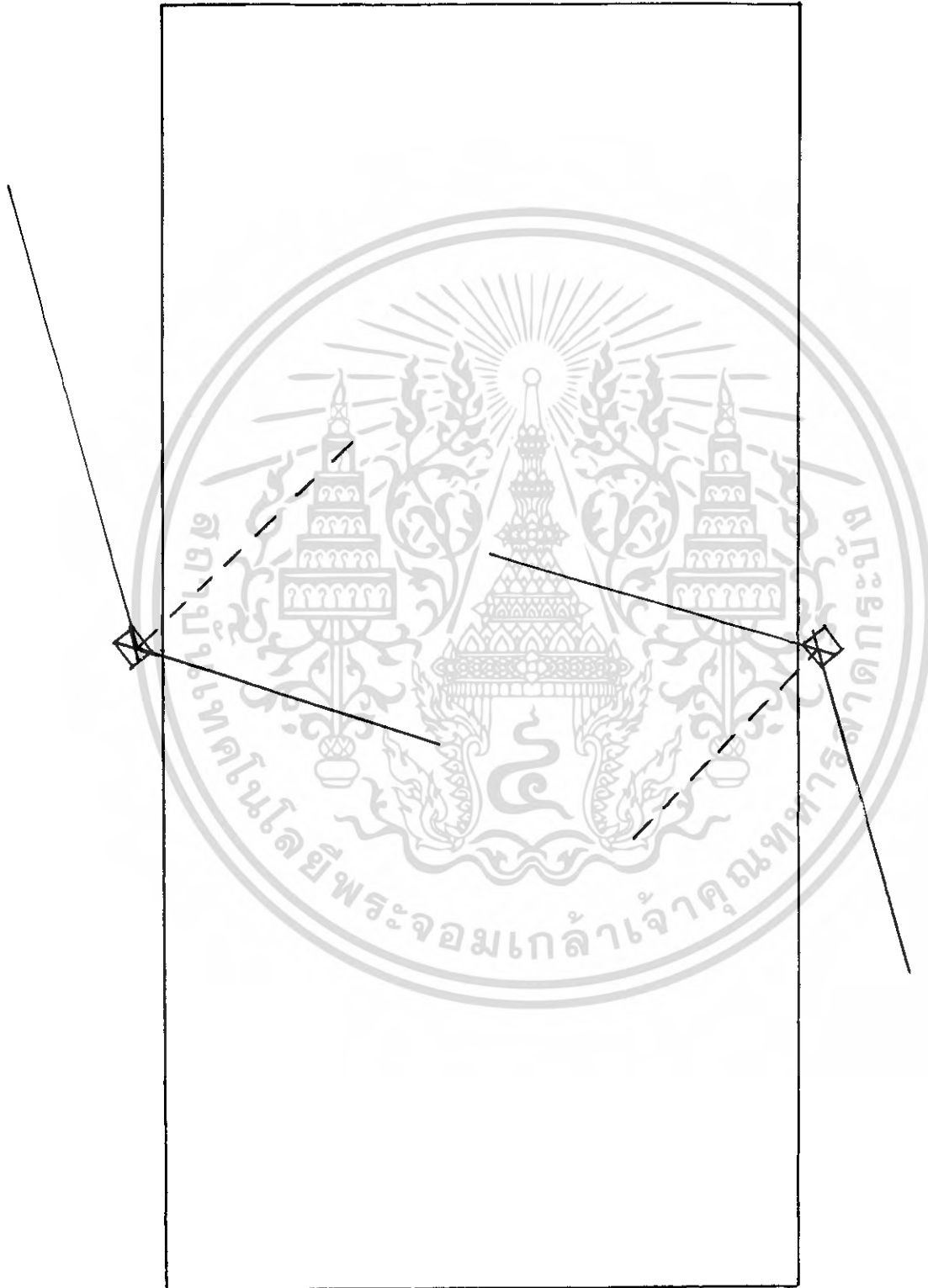


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบที่ 1. เก้าอี้ 2 ตัวตั้งตรงกันข้ามในทิศทางแยงมุม
ข้อดี
- มีมุมมองครอบคลุมไปทั้งสระโดยไม่ต้องหันศีรษะไปมา
 - มีระยะขอบเขตในการทำงานเท่ากับ 31.75 เมตร ต่อพนักงาน 1 คน
- แบบที่ 2. เก้าอี้ 2 ตัวตั้งตรงกันในแนวตามยาวของสระ
ข้อดี
- มีระยะขอบเขตการทำงานของพนักงานใกล้กว่าข้อเสีย
 - มีมุมมองไม่ครอบคลุมทั่วถึงทั้งสระซึ่งเป็นอันตราย
- แบบที่ 3. เก้าอี้ 2 ตัว ตั้งตรงกันในแนวตามขวางสระ
ข้อดี
- มีมุมมองครอบคลุมทั่วถึงทั้งสระ
 - มีระยะขอบเขตในการทำงานคือ 31.75 เมตรต่อพนักงาน 1 คน
- ข้อเสีย
- อาจต้องมีการเหลียวมองหรือหันหน้าไป-มาบ้าง
 - ถ้าจุดเกิดเหตุอยู่ใกล้ตัว แต่อยู่นอกสายตา ก็จะเป็นผลให้การทำงานอย่างไม่เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลวิเคราะห์: ตำแหน่งที่ตั้งของเก้าอี้ LIFE GUARD จำนวน 2 ตัวที่ดีที่สุดคือ มุมตรงกันข้ามกันของสระ (แท่งมุม) เป็นตำแหน่งที่พนักงานจะมีมุมมองครอบคลุมทั่วทั้งสระตดยไม่ต้องหันหน้าไปมา

3. ระยะไกลสุดภายในขอบเขตการทำงานของพนักงาน 1 คนจากตัวเก้าอี้

คือ 31.75 เมตร

4. การมองเห็นคนจมน้ำที่อยู่ในระยะไกลสุดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการมองเห็น (VISUAL ACULTY) ซึ่งประกอบด้วย

1. ขนาดของภาพ (VIEWING DISTANCE) วัตถุที่อยู่ไกลจะมองเห็นชัดกว่าที่อยู่ไกลออกไป
2. ความสว่าง (BRIGHTNESS) แสงจากวัตถุสะท้อนเข้าตาจึงทำให้มองเห็น
3. มุมมอง (ANGLE OF VIEW) เป็นระยะอ่านหนังสือ, ระยะที่เห็นสี แสง ได้ดี, SCOPE ของตาซ้ายและขวา
4. ระยะของภาพ ระยะไกลระยะใกล้ ของวัตถุทำให้เกิดภาพต่างกัน
5. การสะท้อนของแสง สีของแสงเป็นบ่อเกิดอารมณ์ในการมองเห็น และแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
6. แสงโดยรอบ ปริมาณของแสงโดยรอบของวัตถุที่เพียงพอ
7. สายตาของผู้มอง สายตาสั้น หรือสายตายาว หรือสายตาเอียง
8. การตกกระทบบนจอภาพ แสงมาตกกระทบบนจอภาพภายในดวงตาดังพอเหมาะ
9. การเอาใจใส่ของการมอง การเพ่งมองอย่างตั้งใจ

- ในการมองปกติ ทุกคนที่บนผิวน้ำในบริเวณสระถ้าไม่มีอะไรบังก็จะเห็นอย่างแน่นอน หรือถ้ามีคนอยู่ใต้น้ำภายในระยะใกล้ก็จะมองเห็นลงไปใต้น้ำได้ แต่นี่เป็นการพิสูจน์เพื่อการหามุมมองที่ดีที่สุดในการมองเห็นคนที่จมน้ำอยู่ในระยะไกลสุด
 - จากข้อ 2 เรามองเห็นได้ก็เพราะแสงจากวัตถุสะท้อนเข้าตาดังนั้นถ้าเราจะเห็นคนจมน้ำอยู่ใน ณ. จุดใต้อีกก็แสดงให้เห็นว่าแสงจากคนจมน้ำนั้นสะท้อนเข้าตาของพนักงานดูแลความปลอดภัย
 - เมื่อแสงตกกระทบในน้ำในมุมต่างๆกันระหว่าง $0^\circ - 90^\circ$ กับเส้นปกติแต่ไม่ใช่ $0^\circ - 90^\circ$ จะเกิดปรากฏการณ์ของการสะท้อนแสง และหักเหแสงขึ้นในเวลาเดียวกัน ที่ผิวน้ำที่ตกกระทบ
- มุมวิกฤต** คือมุมตกกระทบที่มีค่ามากจนถึงค่าหนึ่ง ที่ลำแสงหักเหจะอยู่ในแนวเดียวกับรอยต่อของตัวกลางทั้งสองนั้นคือมุมหักเหมีค่า 90° มุมตกกระทบนี้เรียกว่า มุมวิกฤต มุมวิกฤตจะเกิดเมื่อลำแสงผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากมาสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย แต่ถ้าแสงตกกระทบนั้นมีมุมโตกว่ามุมวิกฤตจะเกิดการสะท้อนกลับหมด

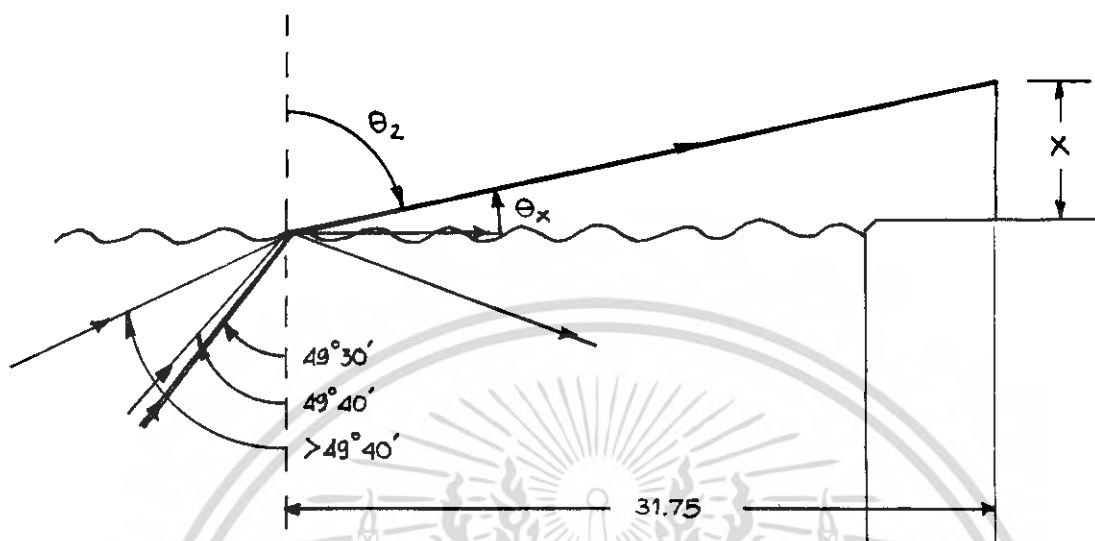
ค่าดัชนีหักเหของน้ำคือ 1.33

มุมวิกฤตของน้ำคือ $\text{SIN } \theta_c = n_{\text{อากาศ}}/n_{\text{น้ำ}} = 1/1.33 = 0.751$

$$\theta_c = 49^\circ 40'$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงนำเอามุมวิกฤตนี้มาเป็นตัวขอบเขตของการมองเห็น โดยพิจารณาที่จุดที่ไกลที่สุดจากผู้มองเห็น โดยจะได้ความสูงของมุมมองที่เหมาะสม



จากสูตร มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1.33 \sin 49^\circ 30' = 1 \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = 1.33 \times 0.7490 = 0.996$$

$$\theta_2 = 85^\circ$$

ต้องการหา $\theta_x = 90^\circ - 85^\circ = 5^\circ$

ดังนั้นจะได้ ระยะ x จาก $\tan 5^\circ = x/31.75$

$$x = 31.75 \times 0.087 = 2.76225 \text{ m.}$$

หมายความว่าที่ความสูง 2.762 เมตร จะมองเห็นคนจมน้ำได้ที่จุดห่างจากนั้น 31.75 เมตร

จากระยะความสูงระดับสายตาในขณะนั่งจากตารางข้อมูลสัดส่วนคนไทยโดยเฉลี่ยเท่ากับ

73.87 ซม. ดังนั้นจะได้ว่าความสูงจากพื้นถึงตัวที่นั่งเท่ากับ $276.22 - 73.87$ เท่ากับ

202.35 ซม. (ประมาณ 2.00 เมตร)

(* หมายเหตุ ถ้าเป็นมุมมองอื่นที่เล็กกว่า 85° ก็จะทำให้มีความสูงเพิ่มขึ้น แต่ไม่จำเป็นต้องสูงขึ้นอีกเพราะที่ตำแหน่งความสูงระดับสายตา 2.76 เมตร ก็มองเห็นแล้ว)

สรุป สัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ

1. ความลึกของที่นั่ง 39.0 ซม.
2. ความสูงของที่นั่ง เหนือที่วางเท้า 39.5 ซม.
3. ความกว้างของที่นั่ง เบาะพนักพิง 39.15 ซม.
4. ความสูงของที่เท้าแขน 23.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสูงของพนักพิง	40.0 ซม.
6. ความกว้างที่เท้าแขน	42.07 ซม.
7. ความสูงของตัวเก้าอี้จากพื้นถึงที่นั่ง	202.35 ซม.

2.3.3 พฤติกรรมของผู้ใช้

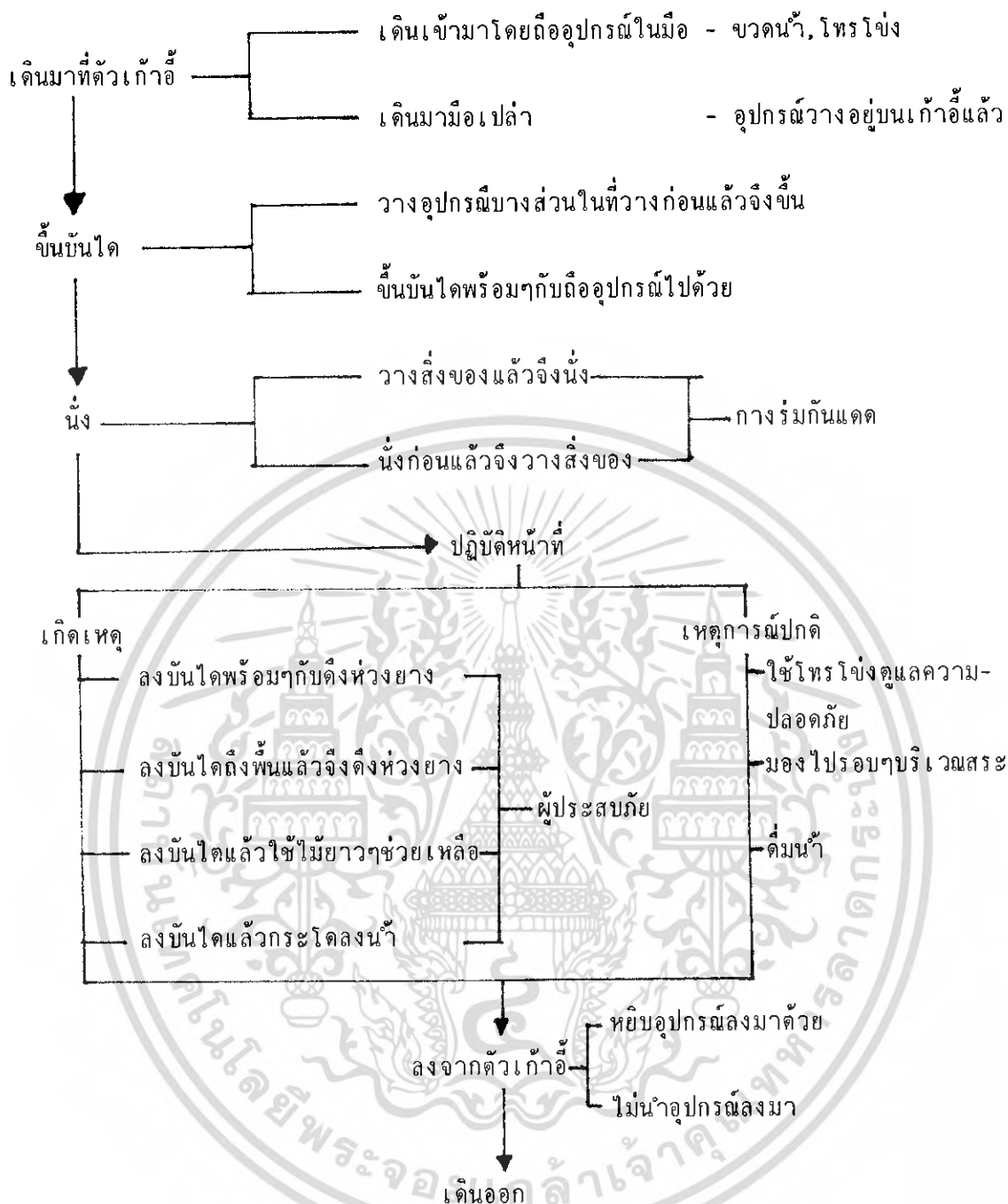
พฤติกรรมต่างๆที่สำคัญในขณะใช้เก้าอี้ดูแลความปลอดภัย

1. การขึ้น
 - การขึ้นจากทางด้านหน้า
 - การขึ้นจากทางด้านหลัง
2. การนั่ง
 - นั่งมองไปทั่วบริเวณสระ
 - นั่งแล้วใช้โทรโข่งควบคุมความปลอดภัย
 - นั่งแล้วกางร่มกันแดด
 - ดื่มน้ำในขณะที่นั่งอยู่
3. การลง
 - ลงโดยหันหน้าเข้าหาตัวเก้าอี้
 - ลงโดยหันหน้าออกจากตัวเก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการใช้เก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการนั่งปฏิบัติหน้าที่ของพนักงาน Life Guard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการนั่งปฏิบัติหน้าที่ของพนักงาน Life Guard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การแสดงการขึ้นเก้าอี้ดูแลรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การแสดงการลงเก้าอี้ดูแลรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้อุปกรณ์ประกอบ

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆนอกจากตัวเก้าอี้แล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่นๆที่สำคัญที่ต้องใช้งานร่วมกันแต่ขาดความกลมกลืนทางด้านรูปแบบกับตัวเก้าอี้ เพราะในบางแห่งจะจัดซื้อมาคนละส่วนและมีประโยชน์ใช้สอยไม่ครบถ้วน

ส่วนบังแดด

พฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะการบังแดดของพนักงานดูแลความปลอดภัยนั้นไม่จำเป็นต้องบังแดดได้ 100 % เนื่องจากลักษณะวิธีการทำงานและสภาพโดยทั่วไปของสระว่ายน้ำซึ่งอยู่กลางแจ้ง

2. ใช้ป้องกันแสงแดดกระทบในส่วนหรือในโอกาสที่ไม่ต้องการโดยเฉพาะสายตา

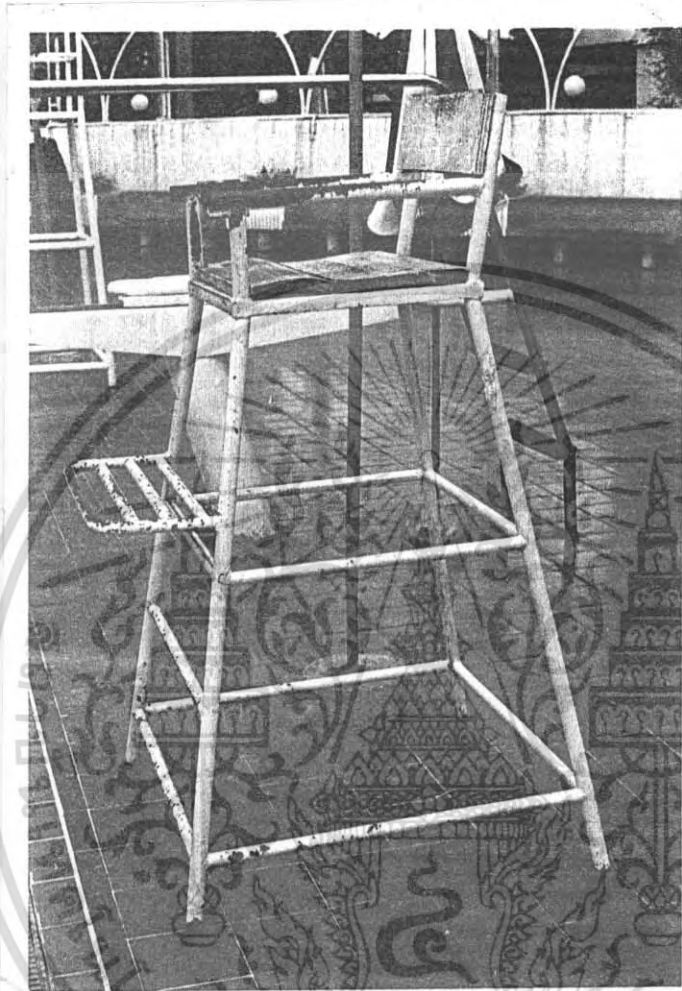
3. กางออกใช้งานโดยตัวผู้ดูแลความปลอดภัยเอง โดยมีวิธีการใช้งานหลายแบบ

- เอาจ่วมกันแดดเสียบไว้กับส่วนโครงสร้างเก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอาจรมกัมมัตตที่เสียบกับฐานสูงหนักๆมาไว้ใกล้ๆ



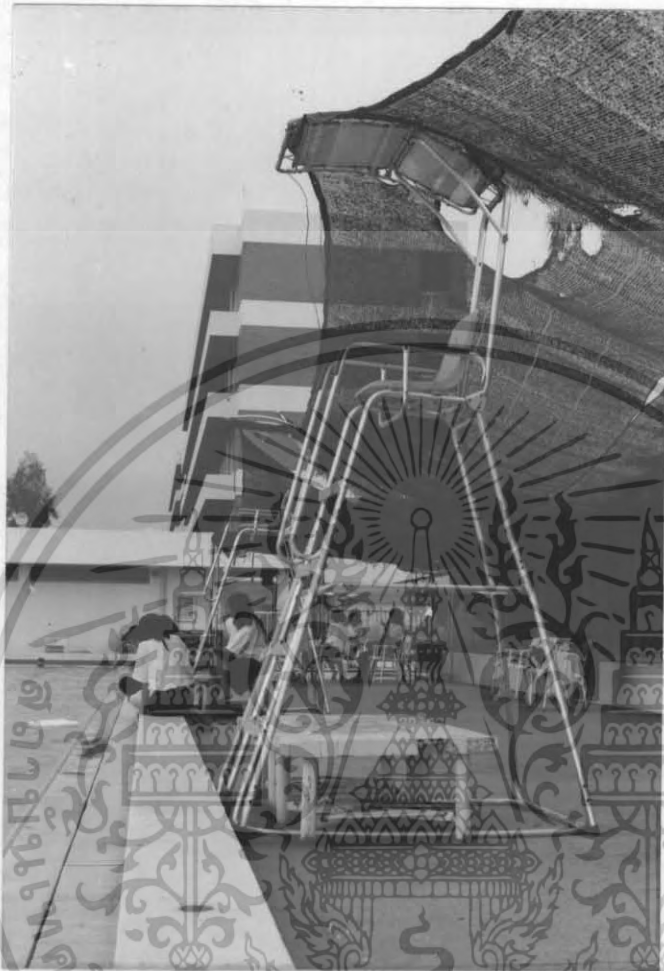
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอร่าร่มกันแดดมาผูกติดไว้กับตัวเก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นส่วนยึดกับโครงสร้างโดยยื่นออกมาแบบกันสาด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้วงยางชุมชน
 พฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ใช้ช่วยเหลือผู้ประสบภัยในสภาวะยามที่ที่ต้องการความช่วยเหลือ
2. มีรูปแบบการเก็บห้วงยางชุมชนเอาไว้หลายรูปแบบ เช่น

- การวางไว้นบนแท่นที่วางเท้าของตัวเก้าอี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผูกเชือกแขวนไว้กับผนังหลังของตัวเก้าอี้



- เก็บเอาไว้ต่างหากจากตัวเก้าอี้

โทรโข่ง

พฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ใช้เพื่อขยายเสียงของผู้ดูแลความปลอดภัยในขณะปฏิบัติหน้าที่
2. มักจะวางไว้กับตัวผู้ใช้ในขณะใช้งาน หรือทำที่วางโทรโข่งไว้ใกล้ๆ

ขวดน้ำ

พฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. เพื่อการดื่มน้ำในขณะปฏิบัติงาน เพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงการวางโครงโคงในที่เก็บที่ใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทำงานของคู่มือบริเวณสระว่ายน้ำ

1. โดยทั่วไปในสระว่ายน้ำแต่ละแห่งจะมีพนักงานดูแลรักษาความปลอดภัย ไม่เท่ากันตามแต่จำนวนของผู้มาใช้บริการแต่โดยส่วนใหญ่จะมีอย่างน้อยที่สุดแห่งละ 2 คน หรือถ้ามีมากกว่านี้ก็จะทำงานกันเป็น " กะ " ครั้งละ 2 คน
2. ระยะเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนมักจะไม่เกิน 2 ชม. และสำหรับบางแห่งจะมีการเปลี่ยนจุดเพื่อให้การทำงานมีการตื่นตัวอยู่เสมอทุกๆ 15 นาทีด้วย
3. วิธีการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุ จะมีรูปแบบการช่วยเหลือหลายๆแบบดังนี้ เช่น
 - การใช้อุปกรณ์ยาวๆ เช่น ท่อพลาสติก ยื่นให้ผู้ประสบภัยยึดเกาะ
 - การใช้ห่วงยางชูชีพ หรือโฟมลอยน้ำ ส่งให้ผู้ประสบภัยโดยผูกเชือกเอาไว้เพื่อดึงกลับมา
 - การลงไปช่วยเหลือด้วยตัวเอง ด้วยวิธีปฏิบัติงานต่างๆตามขั้นตอนการช่วยชีวิต

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง

2.4.1 ชนิดและลักษณะประเภทของโครงสร้าง แก้วอืดูแลความปลอดภัย

โครงสร้างคือ สิ่งที่สร้างขึ้นโดยการก่อรวมหน่วยต่างๆเข้าด้วยกันให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น ลักษณะโครงสร้างในส่วนของกำรับแรงต่างๆและประเภทของโครงสร้างของ แก้วอืดูแลความปลอดภัยใช้งานหรือลักษณะถอดประกอบ

วิเคราะห์ลักษณะของ โครงสร้าง

ชนิดของโครงสร้างแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่คือ

1. โครงสร้างแบบแผ่น (PANAL STRUCTURE) คือโครงสร้างที่เป็นตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไป ที่สามารถยึดเข้าด้วยกัน โดยมีจุดหมัน ซึ่งอาจจะเป็นส่วนประกอบอื่นๆ เช่น JOINT ต่างๆ โครงสร้างลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นที่นั่งและพนักงาน

2. โครงสร้างแบบเส้น (FRAME STRUCTURE) ลักษณะโครงสร้างจะเป็นเหล็กเส้นเป็นโครงสร้างที่ต้องการความโปร่งแต่แข็งแรง โครงสร้างพวกนี้จะเป็นส่วนของแก้วอืดู หรือโครงสร้างที่วางแขน

3. โครงสร้างแบบเส้นและแผ่นประกอบกัน เป็นโครงสร้างของแก้วอืดูส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างที่ตอบสนองทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและความงามคือ ความสะดวกสบายจากที่นั่งและพนักงานของแบบแผ่นและแข็งแรงมั่นคง โปร่ง สวยงามในลักษณะเส้น

คุณสมบัติที่ แก้วอืดูแลความปลอดภัยต้องการ

1. ความสวยงาม สามารถทำรูปแบบต่างๆที่สวยงามได้มาก
2. ความแข็งแรง ความแข็งแรงของโครงสร้างในการยึดประกอบกัน
3. การรับน้ำหนัก เป็นหน้าที่ของแก้วอืดู โครงสร้างจะต้องสามารถรับแรงและกระจายน้ำหนักได้ดี
4. การผลิตที่ง่าย สะดวกในการผลิตให้เป็นรูปร่างต่างๆทำได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ชนิดของโครงสร้าง

คุณสมบัติเงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	โครงสร้างแบบแผ่น	โครงสร้างแบบเส้น	โครงสร้างแบบผสม
ความแข็งแรง	3	1	3	2
การรับน้ำหนัก	3	1	3	2
ความสวยงาม	3	2	3	2
การผลิตง่าย	2	3	2	2
รวม		18	31	22

หมายเหตุ 3 = ดีมาก, 2 = ดี, 1 = พอใช้
สรุปผลวิเคราะห์ เลือกโครงสร้างแบบเส้น

จากการศึกษาโครงสร้างของแก้วอิ ได้พิจารณาจากประเภทของโครงสร้างที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาเป็นโครงสร้างแก้วอิดูแลความปลอดภัย ได้แก่

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบ (KNOCK DOWN)
2. โครงสร้างแบบสำเร็จรูป (PREFABRICATED)
3. โครงสร้างแบบพับ (FOLDING)

วิเคราะห์ประเภทของโครงสร้าง

1. แบบถอดประกอบ
 - ข้อดี - ประหยัดเนื้อที่การขนส่ง
 - ข้อเสีย - รับน้ำหนักได้ไม่มาก
 - ไม่แข็งแรง
2. แบบสำเร็จรูป
 - ข้อดี - รับน้ำหนักได้ดี
 - แข็งแรงทนทาน
 - ผลิตง่าย
 - เหมาะสมกับการใช้งานแบบกลางแจ้ง
 - ข้อเสีย - ไม่ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่ง
3. แบบพับ
 - ข้อดี - หอบหิ้วเคลื่อนย้ายสะดวก
 - ข้อเสีย - ชิ้นส่วนมากมีข้อต่อทำให้ไม่แข็งแรง

คุณสมบัติที่แก้วอิดูแลความปลอดภัยต้องการ

1. ความแข็งแรง ความแข็งแรง ในการยึดประกอบกัน
2. การรับน้ำหนัก สามารถรับน้ำหนักและกระจายแรงได้ดี
3. อายุการใช้งาน เนื่องจากต้องทนกับสภาพแวดล้อมต่างๆหลายรูปแบบ
4. การบำรุงรักษา โครงสร้างที่ง่าย ไม่สลับซับซ้อน
5. ประหยัดเนื้อที่การขนส่ง สามารถขนส่งได้ในจำนวนมากในการขนส่งแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติเงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบถอดประกอบ	แบบสำเร็จรูป	แบบพับ
ความแข็งแรง	3	2	3	2
การรับน้ำหนัก	3	1	3	1
อายุการใช้งาน	2	1	3	1
การบำรุงรักษา	1	2	2	1
ประหยัดเนื้อที่ขนส่ง	2	3	1	3
รวม		19	28	18

หมายเหตุ 3 = ดีมาก, 2 = ดี, 1 = พอใช้
สรุปผลการวิเคราะห์ ใช้โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้าง ส่วนรองนั่งและพนักพิง

เงื่อนไขความต้องการของส่วนรองนั่งและพนักพิง คือ

1. นั่งสบายสามารถกระจายน้ำหนักได้ดี เพราะต้องใช้เวลาในการนั่ง เป็นเวลานาน
2. มีการระบายอากาศที่ดีพอสมควร เพราะเกี่ยวข้องกับความร้อน

วิเคราะห์รูปแบบของส่วนรองนั่งและพนักพิง

	ข้อดี	ข้อเสีย
ส่วนรองนั่งและพนักพิง	1. มีช่องว่างมากสามารถระบายอากาศได้ดี	1. นั่งไม่สบายและไม่สามารถรับการออกแบบให้กระจายน้ำหนักได้ดี
ส่วนรองนั่งและพนักพิงเป็นส่วนเดียวกัน	1. นั่งสบายกระจายน้ำหนักได้ดี 2. สามารถออกแบบให้มีช่องระบายอากาศได้ในตัว	
สรุปผลการวิเคราะห์	เลือกแบบส่วนรองนั่งและพนักพิงเป็นส่วนเดียวกัน	

2.4.2 รูปแบบและขนาดของบันได

ในการใช้งานเก้าอี้ดูแลความปลอดภัยนี้ มักจะมีการขึ้น-ลงอยู่เสมอ ซึ่งในการขึ้น-ลงนั้น อุปกรณ์สำคัญที่จะช่วยในการขึ้นลง เป็นไปอย่างสะดวกก็คือ บันได ซึ่งเดิมบันไดที่ใช้กันอยู่เป็นแบบบันไดป็น ไม่มีขั้นเหยียบซึ่งเป็นผลให้การลงที่ต้องการเน้นถึงความรวดเร็วคล่องตัว ในการใช้งานนั้นทำให้ไม่สะดวกเท่าที่ควร เนื่องจากต้องมีการกลับตัวก่อนแล้วจึงลง ดังนั้นในโครงการนี้จึงนำเอาลักษณะการขึ้นลงที่เหมาะสมกับการทำงานมาพิจารณาโดยมีเหตุผลคือ

1. การขึ้น-ลงที่สะดวกรวดเร็วและคล่องตัว เนื่องจากเป็นการทำงานเพื่อความปลอดภัยความรวดเร็วจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก และความสะดวกรวดเร็วผู้ใช้ก็เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

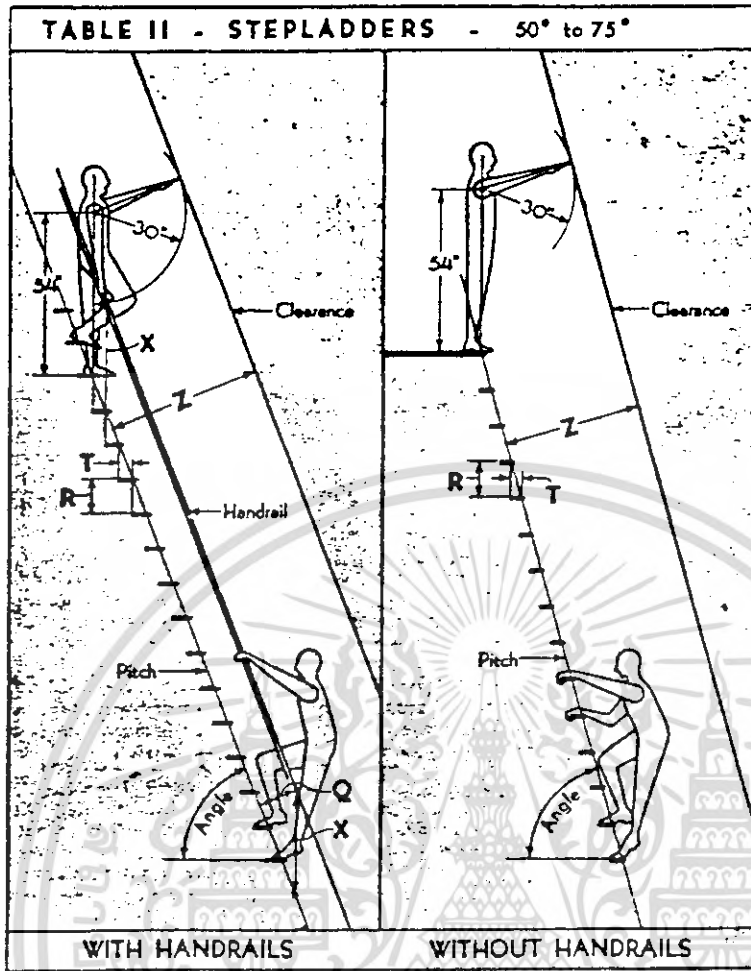
2. ไม่กินเนื้อที่ในการติดตั้งหรือไม่เกาะกะ
 3. ความปลอดภัยในการขึ้น-ลง
- ยังมุ่มเอียงของบันไดยิ่งมากเท่าไร ส่วนฐานก็ยิ่งกว้างออกไป ซึ่งจะทำให้กินเนื้อที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นเก้าอี้ที่สูง การขึ้นลงที่ปลอดภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็น

บันไดแบบต่างๆ ที่นำมาพิจารณาคือ

1. บันไดแบบนี้มีขั้นเหยียบ มีราวจับ
2. บันไดแบบมีขั้นเหยียบ ไม่มีราวจับ
3. บันไดแบบไม่มีขั้นเหยียบ (บันไดป็น)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

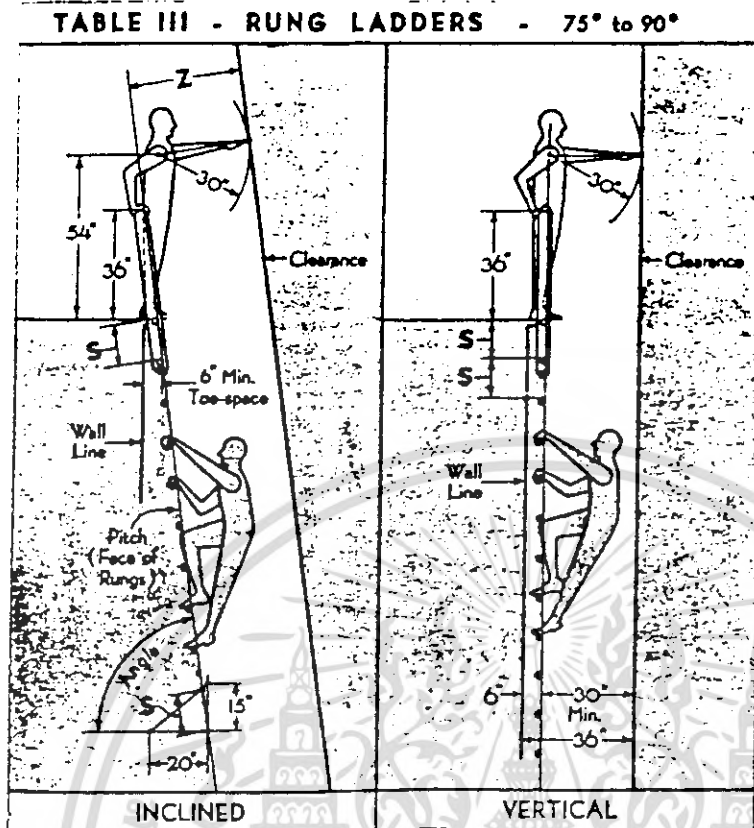


ภาพแสดงรูปแบบของบันไดแบบมีขั้นเหยียบ มีราวจับและ แบบขั้นเหยียบไม่มีราวจับ

STEP DIMENSIONS		GRADIENT		CLEAR- ANCE Z (inches)	HANDRAIL HEIGHT X (inches)
Riser R (inches)	Tread T (inches)	Grade (%)	Angle (deg. - min.)		
9½	7½	125	51 - 21	64	
9½	7	139.28	54 - 19	62	34½
10½	6½	155.75	57 - 18	59	
10½	6	175	60 - 16	57	35
10½	5½	197.72	63 - 10	54	
11½	5	225	66 - 2	52	35½
11½	4½	258.6	68 - 50	50	
12	4	300	71 - 34	47	36
12½	3½	353.21	74 - 12	45	36½
12½	3	425	76 - 46	42	37

มุม ขนาดและสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



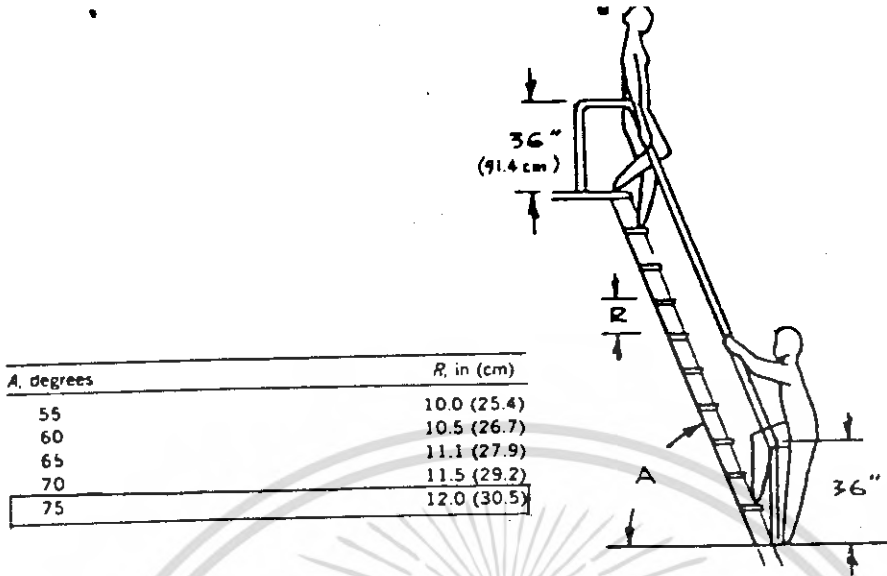
ภาพแสดง รูปแบบขนาดและสัดส่วนของบันไดแบบไม่มีขั้นเหยียบ

GRADIENT			RUNG SPACING S (inches)	CLEARANCE Z (inches)
Pitch (ratio)	Grade (%)	Angle (deg. - min.)		
12 : 2½	480	78 - 14	13½	41
12 : 2	600	80 - 33	13½	39
12 : 1½	800	82 - 53	13½	37
12 : 1	1200	85 - 14	14½	35
12 : ½	2400	87 - 37	14½	32
Vertical			15 maximum 12 minimum	30

มุม ขนาด และสัดส่วนของบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

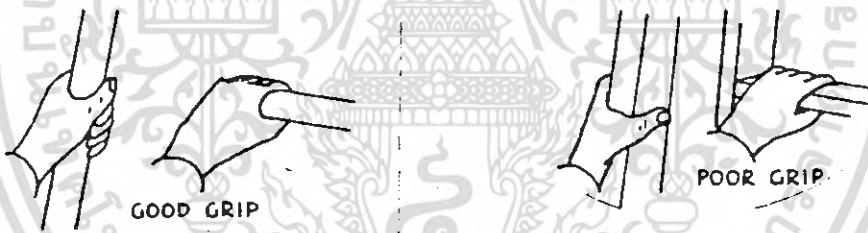
มุมเอียงของบันไดสัมพันธ์กับระยะห่างของลูกนอน



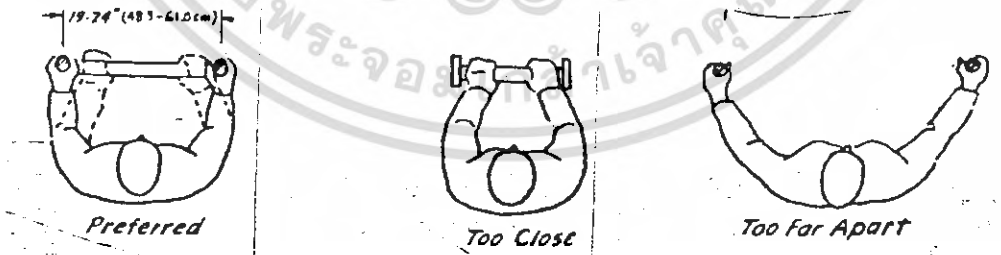
สัดส่วนและมุมที่เหมาะสมในการใช้บันได

การออกแบบบันไดและส่วนประกอบที่มีความสัมพันธ์กับการใช้มือและเท้าของผู้ใช้ดังต่อไปนี้ คือ

1. ราวบันไดหรือขั้นบันได เล็กหรือใหญ่เกินไป ไม่ถนัดต่อการใช้งานและมีรูปร่างที่ยากต่อการยึดหรือจับ



2. ราวบันไดมีการอยู่ใกล้หรือห่างเกินไป ทำให้การจับราวบันไดหรือเหยียบขั้นบันไดไม่ถนัด

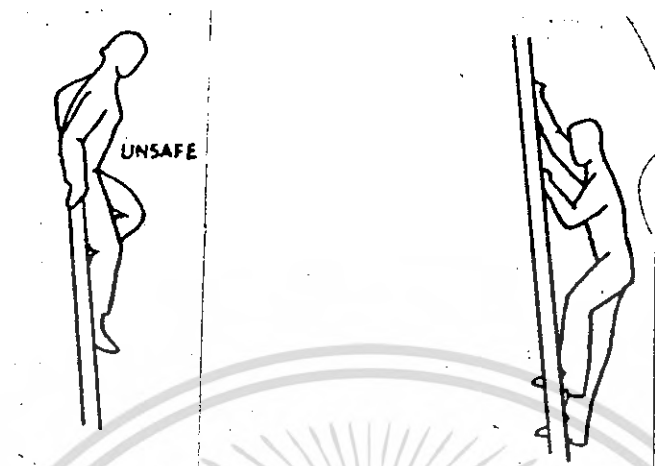


3. เพื่อความปลอดภัยพื้นหน้าบันไดต้องขนาดพื้นเสมอ แม้บันไดจะอยู่ในลักษณะเอียงก็ตาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การชันลงที่ปลอดภัย เมื่อบันไดมีความชันตั้งแต่ 75 องศาขึ้นไป ราวจับไม้ไม่จำเป็นต้องมี บันไดแบบกลมก็ควรใช้แบบแบน เนื่องจากมุมที่ชันขึ้นจะทำให้ผู้ใช้ไม่ลงในลักษณะหันหน้าออก



ตารางวิเคราะห์รูปแบบของบันได

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	บันไดแบบมีขั้นเหยียบ มีราวจับ	บันไดแบบมีขั้นเหยียบ ไม่มีราวจับ	บันไดแบบไม่มีขั้นเหยียบ
ชันลงสะดวก	3	3	2	1
ไม่กั้นเนื้อที่	2	2	2	2
ความปลอดภัย	3	3	2	1
รวม		22	16	10

-หมายเหตุ 3 = ดีมาก, 2 = ดี, 1 = พอใช้

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกการใช้บันไดแบบมีขั้นเหยียบมีราวจับ

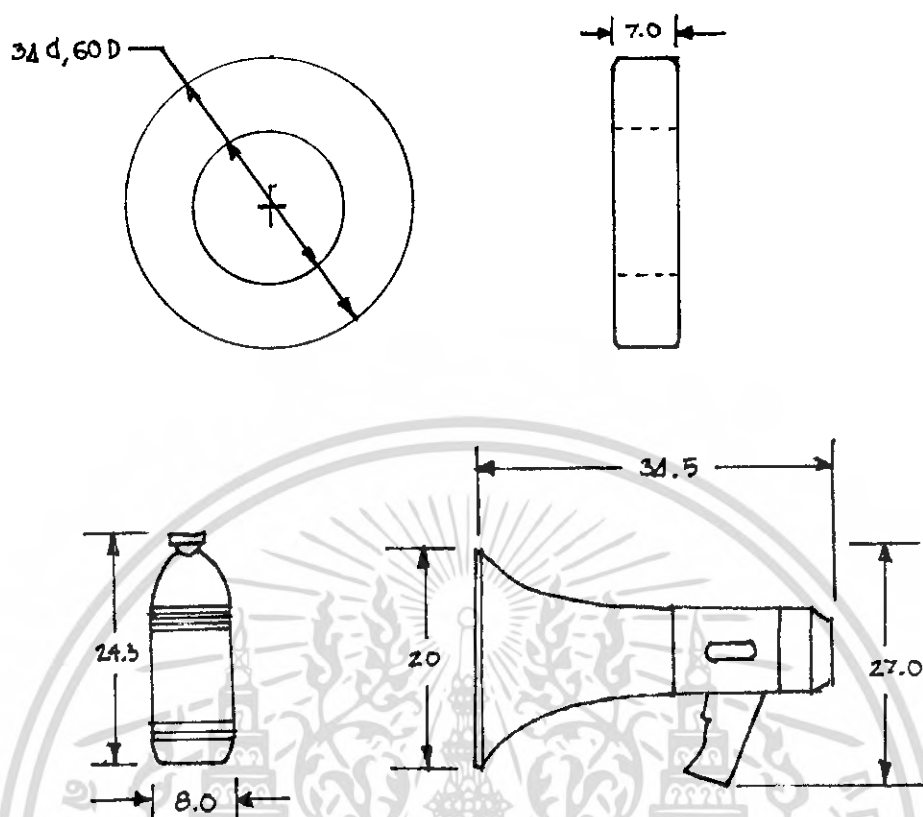
จากตารางมุมและขนาดสัดส่วนของบันไดแบบขั้นเหยียบมีราวจับ จึงพิจารณามุมเอียงที่ทำให้ กั้นพื้นที่ฐานน้อยที่สุด โดยยังคงความสะดวกและปลอดภัยคือ มุม 75° มีความสูงของราวจับจากพื้น 36½ นิ้ว หรือ 93 ซม. มีระยะลูกตั้ง 12 2/8 หรือ 30.5 ซม. และมีระยะลูกนอน 3½" หรือ 8.75 ซม. แต่เมื่อพิจารณาถึงเหตุการณ์เร่งด่วนแล้วจึงควรเพิ่มขนาดของลูกนอนให้กว้างมากขึ้น เพื่อความมั่นใจในการเหยียบขั้นบันไดอย่างรวดเร็วได้ จึงเพิ่มขนาดให้เป็น 13 ซม. เพื่อการเหยียบ ครึ่งหนึ่งของฝ่าเท้า

2.5 วิเคราะห์ข้อมูลส่วนประกอบใช้งานร่วมกัน

2.5.1 ที่วางหรือแวนของขวดน้ำ, โทรโข่ง, ห่วงยางชูชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ชนิดและขนาดของขวดน้ำ, โทรโข่ง, ห่วงยางชูชีพ



อุปกรณ์	ขนาดที่ใช้	พื้นที่รองรับ (ซม. ²)
ขวดน้ำ	Ø 8.0 สูง 24.3	50.2
ห่วงยางชูชีพ	Ø 60.0 หน้า 7.0	
โทรโข่ง	Ø 20.0 ยาว 34.5	314.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบของโทร โพงและห้วงยางชูชีพที่ใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ. ลักษณะการใช้งาน

- ขวดน้ำ ควรวางอยู่ในบริเวณใกล้มือ เพื่อการหยิบใช้ที่สะดวกและไม่เกะกะ ในขณะปฏิบัติหน้าที่ แต่ไม่มีความจำเป็นในการใช้บ่อยนัก เฉพาะเวลากระหายน้ำเท่านั้นพิจารณาจากขวดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในการใช้ในบริเวณสรวายน้ำ ดยส่วนใหญ่มักจะเป็นขวดพลาสติก

- โทร โพง ควรวางอยู่ในบริเวณใกล้มือ หยิบใช้ได้สะดวกและมักจะวางเอา - ปากลำโพงคว่ำลงเพื่อการหยิบ จับ ที่ตามจับได้สะดวกและถนัดมือ จะเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้บ่อยที่สุด

- ห่วงยางชูชีพ สรวายน้ำแต่ละแห่งมักจะมีห่วงยางชูชีพอยู่แห่งละ 2-3 แห่ง เพื่อให้สัมพันธ์กับจำนวนเก้าอี้ที่มีอยู่จึงกำหนดให้ เก้าอี้ 1 ตัวมีจำนวน 1 ห่วง โดยที่ห่วงยางจะมีผ้าพันอยู่ และจะใช้เชือกร้อยผ่านผ้าพันไว้ ห่วงยางควร จะอยู่ในตำแหน่งที่หยิบใช้สะดวกรวดเร็ว ไม่ยึดแน่นเกินไปเพื่อความรวดเร็วในการใช้งาน

ค. ลักษณะการติดตั้ง

ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ นี้สามารถจัดแบ่งวิธีการจัดเก็บตามแต่ละชนิดของอุปกรณ์ที่สามารถจัดเก็บได้ดังนี้

	แขวน	วาง	เสียบ	สอด
ขวดน้ำ		●	●	
โทร โพง	●	●		
ห่วงยางชูชีพ	●	●		

หมายเหตุ ● หมายถึง วิธีที่แต่ละอุปกรณ์สามารถทำได้

ง. ตำแหน่งติดตั้งใช้งาน

ในการ เลือกตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์สิ่ง ที่ต้อง คำนึง ถึง ก็คือ

1. สามารถหยิบได้ สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องก้มหรือเอื้อมมากเกินไป
2. ไม่เกะกะในขณะปฏิบัติงาน
3. มีพื้นที่ในการวางที่เหมาะสม
4. สามารถจัดเก็บเข้าได้โดยง่าย
5. เป็นจุดที่มีการกระทบกระแทกน้อยครั้ง เพื่อความคงทนของอุปกรณ์

โดยมีตำแหน่งต่างๆ ที่เหมาะสมในการพิจารณา คือ

1. ด้านข้างของตัวเก้าอี้
2. ด้านหลังของพนักพิง
3. ใต้ที่นั่ง
4. ด้านนอกของที่วางแขวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งใช้งาน

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ด้านหลังของ ตัวเก้าอี้	ด้านหลังของ ตัวเก้าอี้	ใต้ที่นั่ง	ด้านนอก ที่วางแขน
หยิบสะดวกรวดเร็ว	3	3	1	1	2
ไม่เกะกะ	3	3	3	3	3
พื้นที่เหมาะสม	2	2	2	2	2
เก็บเข้าง่าย	2	3	1	1	3
กระทบกระแทกน้อย	1	2	2	3	2
รวม		30	20	21	27

หมายเหตุ 3 = ดีมาก, 2 = ดี, 1 = พอใช้
สรุปผล เลือกรูปแบบด้านข้างของตัวเก้าอี้ และพิจารณาด้านนอกของที่วางแขนด้วยเนื่องจากได้คะแนนใกล้เคียงกัน

สรุป จากพฤติกรรมการใช้งานพอสรุปได้ว่ามีอุปกรณ์ที่ใช้งานแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
1. ของที่ใช้งานปกติ (ใช้บ่อยๆ) คือ ขวดน้ำ, โทรโง่ง จึงเหมาะสมที่จะอยู่ด้านเดียวกันหรืออยู่ด้วยกัน ในบริเวณที่ใกล้มือมากที่สุด เพื่อการหยิบอย่างสะดวก ดังนั้นตำแหน่งที่เหมาะสมติดตั้งใช้งานคือ บริเวณด้านนอกของที่วางแขน
2. ของที่ใช้งานในขณะเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ คือ ห่วงยางชูชีพ จึงมีตำแหน่งที่เหมาะสมคือ ด้านข้างของตัวเก้าอี้

2.5.2 ส่วนกันแดด

ก. วิเคราะห์รูปแบบและการใช้งาน

คุณสมบัติของรูปแบบและลักษณะการใช้งานที่พิจารณา คือ

1. ความแข็งแรง
2. ความสวยงามกลมกลืนกับตัวเก้าอี้
3. การเคลื่อนย้ายสะดวกคล่องตัว
4. สามารถป้องกันแสงแดดได้ดี
5. การใช้งานสะดวกไม่ซับซ้อนสามารถทำได้ด้วยตนเอง

รูปแบบและลักษณะการใช้งาน

ข้อดี

ข้อเสีย

1. แบบติดตั้งถาวรกับส่วนหนึ่งส่วนใด

1. แข็งแรง มั่นคง

1. เวลาไม่ใช้งานจะ

ของตัวเก้าอี้ลักษณะแบบกันสาด

2. ไม่มีส่วนประกอบยุ่งยาก

2. แบบติดตั้งโดยใช้น้ำหนักถ่วงที่ฐาน

1. แข็งแรง มั่นคง

1. เคลื่อนย้ายได้สะดวกไม่เกะกะ

3. แบบติดตั้งโดยการสวมกับส่วนโครงสร้างของตัวเก้าอี้

1. สามารถถอดเข้าออกได้ในขณะไม่ต้องการใช้งาน

1. เวลาเคลื่อนย้ายจะไม่สะดวกเนื่องจากมีขนาดใหญ่ เทอะทะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางใดๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบลักษณะการใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย
		2. เวลาต้องการสวม- ใช้งานค่อนข้างลำบาก
4. แบบติดตั้งพับเก็บได้ไว้กับส่วน โครงสร้างของ แก้วมีลักษณะ แบบกันสาด	1. สามารถพับเก็บได้เมื่อไม่ ต้องการใช้งาน 2. เคลื่อนย้ายไปพร้อมๆกับ- ตัวแก้ว	1. มีกลไกซับซ้อนพอควร
<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> เลือกส่วนบังแดดแบบติดตั้งพับเก็บได้ไว้กับส่วนโครงสร้างของ แก้ว		

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.6.1 ส่วนโครงสร้างหลัก

วัสดุทางอุตสาหกรรมที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุหลักในการทำโครงสร้างของ-
แก้วนี้ ได้แก่ โลหะ พลาสติก ไม้ การวิเคราะห์เลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อนำมาทำการออก-
แบบจะต้องคำนึงถึงการใช้งาน คุณสมบัติ กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่สัมพันธ์และเหมาะสมเมื่อ
พิจารณาดังกล่าวแล้วจะได้วัสดุที่นำมาวิเคราะห์คือ โลหะ

โลหะ

โลหะ จะเลือกใช้จากวัสดุที่ผ่านขั้นตอนการผลิตมาขึ้นหนึ่งแล้วได้แก่ จำพวกท่อกลวง
ชนิดต่างๆซึ่งมีความแข็งแรงทนทานดีพอสมควร เหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องรับแรงมากอีกทั้ง
ยังทำเป็นรูปแบบต่างๆได้ง่าย ต้นทุนการผลิตต่ำ วัสดุที่เข้าข่ายการนำมาพิจารณาคือ เหล็ก
อลูมิเนียม สแตนเลส

เหล็ก

รูปแบบของเหล็กที่มีใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 4 คูณ 8 ฟุต
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4 1/2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2-6 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา
6. เหล็กรูปตัว U และ C

การยึดประกอบโลหะ(เหล็ก) (FASTENING)

เป็นวิธีการที่ทำให้โลหะติดกัน เป็นการยึดติดกันของโลหะตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปแบ่งออกเป็น

1. REVETING เป็นวิธีทาง MACHANICAL โดยการใส่ PIN ที่มีด้านหนึ่งเป็นหัวอีกด้านหนึ่ง
เป็นปลายแหลม เพื่อสอดไปในแผ่นงานที่เจาะรูไว้แล้ว
2. THERDING วิธีนี้คล้ายกับวิธี REVETING แต่แทนที่จะใช้ PIN จะใช้ NUT และ BOLT
แทน วิธีนี้เป็นแบบกึ่งถาวรคือ ถอดได้
3. SEAMING เป็นวิธีการพับตะเข็บ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกันและบางครั้งใช้
กาวเชื่อมอีกเพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
4. CEMENTING เป็นวิธีการเชื่อมถาวร โดยใช้ CHEMICAL ADHESIVE ซึ่งคล้ายกับกาวติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม้แต่กาวนี้จะมียึดเหนี่ยวสูงเป็นพิเศษ เช่น กาวอีพ็อกซี
5. SOLDERING AND BLAZING เป็นวิธีการเชื่อมถาวรต่างจาก WELDING ตรงที่ต้องใส่โลหะอื่นเป็นตัวเชื่อม
 6. WELDING เป็นวิธีการเชื่อมถาวร โดยการหลอมละลายโลหะให้ติดกันโดยใช้ MELTING METAL เช่น ลวดเชื่อมต่างๆ หรือโดยใช้แรงกด เช่น การเชื่อมโดยใช้ ACETELYNE CABON ARC WELDING

สรุปคุณสมบัติท่อเหล็กไลท์เกรด

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี 2. น้ำหนักปานกลาง 3. ง่ายต่อการผลิตเป็นรูปร่างต่างๆ 4. ราคาไม่แพง 5. ทนต่อการขูดขีด กระทบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีการตกแต่งผิวที่ดี พื้นผิวจึงจะมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม

การวิเคราะห์รูปแบบของท่อเหล็กกลวง เพื่อนำมาทำส่วนโครงสร้างท่อเหล็กกลมกลวง

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. ตัดโค้งได้ง่าย 2. เชื่อมน้อยจุดเมื่อเปรียบเทียบกับท่อโลหะสี่เหลี่ยมกลวง 3. ราคาถูกกว่าท่อโลหะสี่เหลี่ยมกลวง เพราะน้ำหนักเบา 4. รับแรงกดและแรงอัดได้ดีกว่า ท่อโลหะสี่เหลี่ยมกลวง เนื่องจากความกลมช่วยกระจายแรง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อที่ในการสัมผัสของท่อเหล็กกลวงมีน้อยหรือมีเพียงจุดเดียว ทำให้เกิดแรงบิดได้

ท่อกลมสี่เหลี่ยมกลวง

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อที่ในการสัมผัสมีมาก ไม่สามารถทำให้เกิดแรงบิดได้ หรือเกิดน้อยมาก 2. โครงสร้างที่แข็งแรงไม่จำเป็นต้องใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตัดโค้งจะมีรอยย่นไม่สวยงามที่ด้านใน 2. ราคาแพงกว่าท่อกลม

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>ท่อนเหล็กจำนวนมาก</p> <p>3. มีจุดยึดมากจุดทำให้เกิดความแข็งแรง</p> <p>4. การเจาะตำแหน่งต่างๆจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม</p> <p>5. พื้นที่ผิวสัมผัสบริเวณหน้าตัดมีมากกว่าท่อกลม ทำให้มีความแข็งแรง</p>	

คุณสมบัติของท่อโลหะที่นำมาใช้ในการพิจารณา

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. ความแข็งแรงของโครงสร้าง | เมื่อนำท่อโลหะประกอบเป็นโครงสร้างจะยึดกันมีความแข็งแรง (RIGID) โดยไม่สิ้นเปลืองวัสดุ |
| 2. สามารถรับแรงได้ดี | เมื่อประกอบเป็นโครงสร้างสามารถรับแรงอัดแรงกระแทก และกระจายแรงได้ดี |
| 3. ผิวสัมผัสในจุดเชื่อมต่อ | ความแข็งแรงที่จุดที่มีการเชื่อมต่อ และผิวสัมผัสระหว่างจุดเชื่อมต่อมีมากทำให้ไม่เกิดแรงบิด |
| 4. การผลิตโดยง่าย | การกำหนดการเจาะตำแหน่งเที่ยงตรง ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง |

ตารางวิเคราะห์รูปแบบของท่อเหล็กกลวง

เงื่อนไขการพิจารณา	ท่อกลม	ท่อนสี่เหลี่ยม
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	ต้องใช้ท่อกลมจำนวนมากจึงจะแข็งแรง	ไม่จำเป็นต้องใช้มาก
สามารถรับแรงได้ดี	รับแรงต่างๆได้ดีเพราะท่อกลมมีการกระจายแรงสม่ำเสมอ	จะรับแรงได้ดีตรงมุม
ผิวสัมผัสในจุดเชื่อมต่อ	เชื่อมน้อยจุด	เชื่อมมากจุด
การผลิตโดยง่าย	การตัดโค้งทำได้ง่าย	ตัดโค้งได้ยากหรือ ถ้าวัดจะฉีกหรือด้านที่อยู่มุมในจะยุบ

สรุปผลวิเคราะห์ ใช้ท่อเหล็กกลม เนื่องจากมีคุณสมบัติให้ความแข็งแรงมากกว่า

อลูมิเนียม

อลูมิเนียม เป็นวัสดุที่นิยมใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ท่ออลูมิเนียมมีหลายรูปแบบ โดยแบบที่นำมาพิจารณาคือ อลูมิเนียมท่อน้ำตัดวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยึดประกอบอลูมิเนียม

การยึดประกอบอลูมิเนียม มีลักษณะการยึดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การยึดแบบน็อคดาว (KNOCK DOWN) เป็นการยึดโดยอาศัยตัวล็อคประกอบโดยใช้วิธีสแนปเป้ (SNAPPED) การยึดแบบนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ ผู้ออกแบบต้องมีความรู้ ความชำนาญในการออกแบบหน้าตัดของอลูมิเนียมเป็นอย่างดี ตัวอย่างการยึดแบบนี้ จะพบเห็นได้ชัดในการออกแบบวงกบหน้าต่างอลูมิเนียมตามอาคาร ห้างร้านต่างๆ

2. การยึดแบบตัดต่อ ลักษณะการยึดแบบนี้แบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

2.1 การใช้สกรู การยิงรีเว็ด การดอกตะปูย้ำ การยึดแบบนี้จะมีความแข็งแรงมากที่สุด ถ้ามีการทำฉนวนรองรับสกรู หรือรีเว็ด วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องใช้คนที่มีความชำนาญสูง ทำให้สะดวกรวดเร็ว ต้นทุนไม่สูง

2.2 การเชื่อม การเชื่อมเป็นการยึดอลูมิเนียมแบบที่แข็งแรงที่สุด แต่ต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เพราะเสียเวลาในการเชื่อมและคนที่เชื่อมต้องมีความชำนาญสูง การเชื่อมนิยมใช้ในงานฝีมือ สรุปลักษณะข้อดีข้อเสียของอลูมิเนียม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ทนทานการพุกร่อนได้ดี	1. กรรมวิธีการผลิตการตัดโค้งและเชื่อมยาก
2. น้ำหนักเบา	2. มีความยุ่งยากในการตกแต่งผิว
3. ราคาถูกกว่าสแตนเลสแต่แพงกว่าเหล็ก	3. เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย
4. ไม่ต้องการบำรุงรักษามาก	
5. ผิววัสดุมีความงามในตัว	

สแตนเลส

ชนิดของสแตนเลสที่ใช้ในปัจจุบัน

1. สแตนเลสแบบ 302 มีส่วนผสมของโครเมียมและนิกเกิล เหมาะกับงานสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรม มีจำหน่ายทั่วไปรูปร่างต่างๆ มีคุณสมบัติทนทานการกัดกร่อน ที่เกิดจากดินฟ้าอากาศได้ดี โดยปกติจะนำไปใช้ในงานสถาปัตยกรรมภายนอก และแผ่นโครงสร้างต่างๆ
2. สแตนเลสแบบ 301 ใช้แทนแบบ 302 ได้เนื่องจากมีความแข็งแรงในการผลิตมากกว่า
3. สแตนเลสแบบ 304 ใช้แทนแบบ 302 ในการประกอบกับงานชิ้นใหญ่ๆและต้องเชื่อมมาก
4. สแตนเลสแบบ 316 ทนต่อการสึกกร่อนดีกว่าแบบ 302 และ 304 เหมาะสมกับการใช้งานในที่ที่มีการสัมผัสกับคลอรีนมากๆ เช่น ชายทะเลหรือย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง
5. สแตนเลสแบบ 400 ทนต่อการสึกกร่อนได้น้อยกว่าแบบ 302 ใช้ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

การยึดประกอบสแตนเลส

1. โดยการเชื่อม เกิดความกลมกลืนเข้ากันได้ดี การเชื่อมแก๊สจะเกิดตำหนิเล็กน้อย
 2. การใช้ตัวยึด โดยใช้ตัวยึดที่ทำด้วยสแตนเลส ซึ่งไม่เกิดการพุกร่อน
 3. ใช้แผ่นวัสดุเสริม ใช้ HAT CHANAL วางข้างในแผ่นวัสดุ แล้วใช้ NUT ยึดกับแผ่น HAT CHANAL อีกที ทำให้แรงดึงของตัว NUT กระจายไปที่ตัวบริเวณผิว
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปคุณสมบัติของ แสตนเลส

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรงมาก สามารถรับแรงได้ดี	1. จะใช้ในงานสถาปัตยกรรมมากกว่างานเฟอร์นิเจอร์
2. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี	2. ราคาแพงเกินความจำเป็น
3. ไม่ต้องการบำรุงรักษา	
4. อายุการใช้งานยาวนาน	

เงื่อนไขที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้คือ

- | | |
|----------------------|--|
| 1. ความแข็งแรง | ความแข็งแรงทนทานของวัสดุ |
| 2. สามารถรับแรงได้ดี | สามารถรับแรงกดจากการรับน้ำหนักและแรงต่างๆที่มากกระทำได้ |
| 3. ทนต่อการผุกร่อน | เนื่องจากการใช้งานภายนอกอาคารดังนั้นต้องทนแดดทนฝน |
| 4. การบำรุงรักษา | ทำความสะอาดซ่อมแซมได้ง่าย |
| 5. การผลิตโดยง่าย | กรรมวิธีไม่ซับซ้อนยุ่งยาก |
| 6. การตกแต่งผิว | สามารถตกแต่งผิวได้หลายแบบ |
| 7. ราคา | ราคาของวัสดุและค่าใช้จ่ายในการผลิต |
| 8. น้ำหนัก | ต้องมีน้ำหนักที่เหมาะสม ไม่เบาหรือหนักจนเกินไปเพื่อการใช้งานที่คล่องตัวและมั่นใจ |

ตารางวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้างของเก้าอี้

เงื่อนไขที่นำมาใช้ในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	เหล็ก-ไลท์เกรด	อลูมิเนียม	แสตนเลส
1. ความแข็งแรง	3	2	2	3
2. สามารถรับแรงได้ดี	3	2	2	3
3. ทนต่อการผุกร่อน	3	1	3	2
4. การบำรุงรักษา	1	1	2	2
5. การผลิตโดยง่าย	2	3	1	1
6. การตกแต่งผิว	1	2	1	2
7. ราคา	2	3	2	1
8. น้ำหนัก	3	3	1	2
รวม		39	33	38

หมายเหตุ 1=พอใช้, 2=ดี, 3=ดีมาก

สรุปผลการวิเคราะห์ วัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างหลักคือ เหล็กไลท์เกรด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตส่วนรองนั่งและพนักพิง

วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาพิจารณาคือ ไฟเบอร์กลาส พลาสติกและโลหะปัม โดยคุณสมบัติที่นำมาพิจารณาคือ

1. สามารถรับแรงได้ดี, แข็งแรง สามารถรับแรงอัดและแรงบิดงอได้ดี เนื่องจากรับแรงโดยตรงตามหน้าที่ใช้งาน
2. น้ำหนักเบา เนื่องจากต้องอยู่ส่วนบนของโครงสร้าง เก้าอี้จึงควรมีน้ำหนักเบา
3. ทนต่อแสงแดดและไม่ดูดความร้อน เพราะการใช้งานต้องวางไว้กลางแจ้ง
4. ง่ายต่อการผลิต กรรมวิธีการผลิตขึ้นรูปง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน
5. ราคา ราคาของวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ไฟเบอร์กลาส มีคุณสมบัติเด่นดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรงทนทาน	1. ราคาแพง
2. ทำเป็นรูปร่างต่างๆได้ดี	2. น้ำหนักมาก
3. ผิวมัน แข็งแรงทนการขูดขีด	3. ถูกแดดจะซีด
4. ทำสีได้ในตัวไม่ต้องตกแต่งผิว	
5. ทำความสะอาดง่าย	

โลหะแผ่น (ปัมขึ้นรูป) มีคุณสมบัติดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้ดี	1. ต้องมีการตกแต่งผิวที่ผิวจึงจะมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม
2. ง่ายต่อการขึ้นรูป	
3. มีความทนทาน	
4. หาซื้อได้ง่ายราคาถูก	

คุณสมบัติของพลาสติก ซึ่งพลาสติกที่นำมาเลือกใช้นี้มี 3 ชนิดคือ

1. โพลีเอทิลีน (POLY ETHYLENE)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำหนักเบา	1. รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย
2. สามารถพับงอได้ดีในแผ่นบาง ถ้าหนามากขึ้นจะคงรูป	2. ทนความร้อนได้น้อย
3. มีการยึดตัวได้สูง ฉีกขาดยาก	3. ไม่ทนน้ำมันและไขมัน
4. เป็นฉนวนที่ดีมาก	
5. ทนกรดและด่างอ่อน	

2. โพลีโพรพิลีน (POLY PROPYLENE)

ข้อดี	ข้อเสีย
- น้ำหนักเบา	
- ถ้ามีความหนาเพิ่มขึ้นจะคงรูปได้ดี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อดี
- ความยืดหยุ่นสูง ฝึกขาดยาก
 - เป็นฉนวนที่ดีมาก
 - ทนกรดและด่างอ่อนได้ดี
 - ทนทานและรับแรงได้ดี
 - ทนความร้อนได้ดี

3. เอ.บี.เอส (A.B.S)

- ข้อดี
- รับแรงกระแทกได้ดีมาก
 - ทนความร้อน
 - ทนกรดและด่างได้ดีพอสมควร
 - เป็นฉนวนที่ดี
 - มีคุณสมบัติพิเศษที่ชุบโครเมียมได้ดี
 - น้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง

- ข้อเสีย
- คงรูปดีแต่เปราะ

ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุทำทรงนั่งและพนักพิง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ไฟเบอร์ กลาส	โพลี- เอททิลีน	โพลีโพร พิลีน	เอบีเอส	โลหะปัม
แข็งรับแรงได้ดี	3	3	2	3	1	3
น้ำหนักเบา	2	1	1	2	3	1
ทนแสงแดดและไม่ดูด ความร้อน	3	2	1	3	3	1
ง่ายต่อการผลิต	2	3	3	3	3	2
ราคา	1	1	2	2	3	2
รวม		26	19	30	27	20

หมายเหตุ 3=ดีมาก, 2=ดี, 1=พอใช้

สรุป วัสดุที่ใช้ทำที่รองนั่งและพนักพิงคือ โพลีโพรพิลีน

2.6.3 วิเคราะห์วัสดุส่วนกันแดด

แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนโครงสร้างและ ส่วนวัสดุผิวที่จะใช้ป้องกันแดด

พิจารณาวัสดุส่วนป้องกันแดดคือ ผ้าพลาสติก และไวนิล และในลอน

โดยคุณสมบัติของแผ่นป้องกันแสงแดดคือ

1. รับแรงด่างๆได้ดี ทนทานต่อแรงลมและแรงดึงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ซึ่งมีโทษทางกฎหมายหากมีการนำข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทนต่อแสงแดดและไม่ดูดความร้อน

3. ไม่ดูดซึมน้ำ

4. การบำรุงรักษา

วัสดุกันแดดพิจารณาจากเงื่อนไขในการใช้งาน คือ ผ้าพลาสติก ไนล่อน และไวนิล

ชนิดของวัสดุ	คุณสมบัติ
ผ้าพลาสติก	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่อนลักษณะเช่นเดียวกับผ้า 2. ไม่ดูดน้ำ 3. ผิวเรียบ 4. ไม่สกปรกง่าย 5. ทำความสะอาดง่าย
ไนล่อน (โพลีเอไมด์)	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหนักเบา 2. ราคาแพง 3. ทนทานต่อความเสียหายสูง 4. รับแรงดึงแรงอัดได้ดี 5. ทนความร้อน 6. ทนกรด-ด่างอย่างอ่อน 7. ดูดซึมน้ำได้บ้าง 8. ไม่เหมาะกับการใช้งานภายนอกสีซีดเมื่อถูกแดด
ไวนิล (พีวีซีอะซิเตด)	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความทนทานสูง หนักขาคยาก 2. อ่อนตัวลักษณะคล้ายผ้า 3. รับแรงดึงได้ดี 4. ไม่ดูดซึมน้ำ 5. ไม่สกปรกง่าย 6. ทนกรด-ด่างอย่างอ่อน 7. ทนต่อแสงแดดได้

ตารางวิเคราะห์วัสดุแผ่นกันแดด

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ผ้าพลาสติก	ไนล่อน	ไวนิล
รับแรงได้ดี	3	1	3	2
ทนต่อแสงแดด	3	1	1	3
และไม่ดูดความร้อน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ผ้าพลาสติก	ไวนิล	ไวนิล
ไม่ดูดซึมน้ำ	2	3	2	3
การบำรุงรักษา	1	2	1	2
รวม		15	11	24

หมายเหตุ 3=ดีมาก, 2=ดี, 1=พอใช้

สรุป ผลการวิเคราะห์ แผ่นกันแดดใช้ไวนิล

2.7.5 วิเคราะห์วัสดุส่วนกันแดดส่วนโครงสร้าง

คุณสมบัติของวัสดุนำมาทำส่วนกันแดดที่จะนำมาพิจารณา คือ

1. ความแข็งแรง ต้องสามารถทรงตัวอยู่ได้ในขณะการใช้งาน ทนทานต่อแรงลมได้ การยึดต่อวัสดุต้องมีความแข็งแรง
2. ทนต่อแสงแดด การใช้งานคือป้องกันแสงแดดฉะนั้นส่วนนี้จะกระทบต่อแสงแดด วัสดุจึงต้องทนแดดได้
3. น้ำหนักเบา เนื่องจากการใช้งานมีการพับเก็บ และการเคลื่อนย้ายวัสดุที่ใช้จึงต้องมีน้ำหนักเบา
5. การผลิตโดยง่าย

วัสดุที่เข้าข่ายนำมาพิจารณาคือ โครงอลูมิเนียมประกอบด้วยไวนิล และโครงพลาสติกประกอบด้วยไวนิล เนื่องจากวัสดุที่กล่าวมาได้ถูกพิจารณาจากคุณสมบัติที่ต้องการมาแล้ว

ตารางวิเคราะห์วัสดุส่วนกันแดด

เงื่อนไขการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	โครงอลูมิเนียมประกอบด้วยไวนิล	โครงพลาสติกประกอบด้วยไวนิล
ความแข็งแรง	3	3	2
ทนต่อแสงแดด	3	3	3
น้ำหนักเบา	3	2	3
การผลิตโดยง่าย	2	3	2
รวม		30	28

สรุปผลการวิเคราะห์ วัสดุส่วนกันแดด คือ โครงอลูมิเนียมประกอบด้วยไวนิล

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.6.4 ส่วนที่วางเครื่องต้ม

2.6.5 ส่วนที่วางโทรโข่ง

2.6.6 ส่วนยึดเกี่ยวหัวยางชูชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติเงื่อนงำที่นำมาพิจารณาคือ

1. ความแข็งแรง
2. ทนต่อแสงแดดและไม่ดูดความร้อน
3. น้ำหนักเบา
4. การผลิตโดยง่าย
5. ราคา

วัสดุที่นำมาพิจารณาคือ เหล็กเส้นขนาดเล็ก, ไฟเบอร์กลาส, โพลีเอทิลีน, โพลีโพรพิลีน,

เอบีเอส

ข้อมูลเกี่ยวกับเหล็กเส้นขนาดเล็ก

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำหนักเบา 2. ทำเป็นรูปร่างต่างๆได้ง่าย 3. ทำให้เป็นลักษณะโปร่งได้ง่าย 4. แข็งแรง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีการตกแต่งผิวที่ดีจึงมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม

ตารางวิเคราะห์วัสดุ

เงื่อนงำ	ความสำคัญ	เหล็กเส้น ขนาดเล็ก	ไฟเบอร์ กลาส	โพลีเอท ทิลีน	โพลีโพร พิลีน	เอบีเอส
ความแข็งแรง	3	3	3	1	3	1
ทนต่อแสงแดด- และไม่ดูดความร้อน	2	2	2	1	3	3
น้ำหนักเบา	2	2	1	2	2	3
ผลิตโดยง่าย	2	3	3	2	2	2
ราคา	1	2	1	2	2	3
รวม		24	22	15	25	22

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกใช้โพลีโพรพิลีน เป็นวัสดุที่วางอุปกรณ์โดยพิจารณาเหล็กเส้นขนาดเล็กรองลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 วิเคราะห์สีและกราฟิก

จากการสำรวจสระว่ายน้ำจำนวนทั้งหมด 7 แห่ง การใช้สีของเก้าอี้และอุปกรณ์ประกอบมีดังนี้

สระว่ายน้ำ	สีเก้าอี้	สีร่มกันแดด	สีห่วงยางชูชีพ
จุฬารักษ์ เกษตร	ขาว	ฟ้า-ขาว	ขาว-เหลือง
แอมป์แลนด์	โครเมียม	ขาว-แดง	ขาว-เทา
สมเด็จพระเทพฯ	อลูมิเนียม	ฟ้า-เหลือง-ขาว	ขาว-แดง
ก.ก.ท หัวหมาก	ขาว	ขาว	เขียว-เหลือง
ศูนย์กีฬาติวราถ	ขาว	ขาว-แดง	-
Y.M.C.A	ขาว	ขาว-แดง	-
Y.M.C.A	ฟ้าอ่อน	-	เหลือง

การใช้สีของเก้าอี้ ส่วนใหญ่จะเป็นสีขาวที่ให้ความสดใส และรู้สึกสะอาดสามารถช่วยทำให้สีที่นำมาใช้ประกอบเช่น ร่มกันแดด สีของตัวเก้าอี้ ดูสดใสสวยงาม เป็นต้น

คุณสมบัติของสีที่นำมาพิจารณาคือ

1. สีที่สร้างบรรยากาศสดชื่น ร่าเริง สดใส
 2. สีที่สร้างความรู้สึกลดตภัย
 3. สีที่เป็นส่วนช่วยสร้างความโดดเด่นและช่วยเสริมสีอื่นที่นำมาประกอบ
 4. สีที่ให้ความรู้สึก ใหม่ สะอาด สบายตา
- การพิจารณาเลือกสี จากจิตวิทยาการใช้สี
การพิจารณาสีจะนำเอาสีในสภาพแวดล้อมที่ใช้งานมาพิจารณา

สี	สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง	จิตวิทยาการใช้สี	ข้อเสีย
1. สีน้ำเงิน, ฟ้า	ท้องฟ้า, น้ำในสระ น้ำทะเล	ให้ความสดใส เย็น สบาย	ดูเยือกเย็น
2. สีแดง	ดวงอาทิตย์	มันคง สมบูรณ์ สบายงาม ความสุข ความอบอุ่น เข้าใจ	รู้สึกเสียพลัง แสบตา
3. เขียว	ต้นไม้	สดชื่น กระชุ่มกระชวย สบายตา	เกิดความจำเจ
4. เหลือง	แสงแดด	ร่าเริง สดชื่น	จับสีอื่นให้ด้อยลง ทำให้หงุดหงิดได้
5. ขาว	ความสดชื่น แจ่มใส, สะอาด	ใหม่สะอาด เย็น สดชื่น กระตุ้นอารมณ์ ใช้เป็นสี- ของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำ	เกิดความจำเจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลวิเคราะห์ ตัวแก้อี้จะเป็นสีขาว

เหตุผล

1. ให้ความรู้สึกที่ดีในเรื่องความสะอาด
2. ให้ความรู้สึก เย็น สดชื่น
3. ดูความร้อนน้อยกว่าสีอื่นๆ
4. ช่วยเน้นในส่วนอื่นๆ มีความสดใสขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสะท้อนแสงของสีต่างๆ

สี	อัตราการสะท้อนแสง (%)
ขาว	80-90%
งาช้าง	70-80%
เหลือง	65-75%
ครีม	65-75%
ชมพูอ่อน อมม่วง	60-65%
เหลือง ออกน้ำตาล	55-65%
ชมพู	40-70%
เทา	35-50%
ฟ้า	35-50%
เขียวอ่อน	25-50%
เขียวแก่	15-25%
น้ำตาล	8-12%
แดง	15-25%
แดงเข้ม	5-7 %
ดำ	2-5%

หมายเหตุ สีแก่หรือสีเข้ม สะท้อนแสงน้อย จะดูดความร้อนมาก
สีอ่อน สะท้อนแสงมาก จะดูดความร้อนน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้งของชุดเฟอร์นิเจอร์

การผลิตเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษา (Storage) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่จำเป็นมาก แต่ผู้ผลิตในแต่ละแห่งนั้นจะต้องพยายามลดระยะเวลา และเนื้อที่ในการเก็บให้น้อยที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่ง การเก็บรักษามีใช้เพียงแต่เก็บรักษาในขั้นตอนทำเครื่องเรือนเสร็จแล้วเท่านั้น จะมีการเก็บตั้งแต่ขั้นตอนที่ผลิตชิ้นส่วนเสร็จแต่ละชิ้น ซึ่งในแต่ละชิ้นนั้น จะต้องมีการเก็บเป็นแต่ละชั้น (Panel) เอาไว้เพื่อเตรียมตัวประกอบต่อไป อีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ เก็บรักษาในขั้นตอนประกอบเสร็จ หรือขั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุดในแต่ละแบบแล้วหีบห่อ เก็บรักษา เพื่อเตรียมขนส่งไปยังที่ติดตั้งหรือหากในกรณีที่ส่งไปยังร้านค้าก็จะต้องมีการเก็บรักษาอีกเช่นกัน

การขนส่งเครื่องเรือน ก็เช่นกัน ความสะอาด การประหยัดเนื้อที่ น้ำหนัก เป็นสิ่งที่จะต้องให้มีปัญหาน้อยที่สุด

จากปัญหา ของการเก็บรักษาและการขนส่งหากนำมาแก้ปัญหา พอจะจำแนกได้ดังนี้คือ

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น (Panel) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรได้รับการออกแบบมาอย่างดีให้ใช้ร่วมกันได้มากที่สุด ซึ่งผลอันนี้จะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก

3. การใช้ระบบผนังรับแรงร่วมสำเร็จรูป (Complete Wall System) ก็คือเทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ซึ่งจะลดชิ้นส่วนลงได้มาก อันเป็นวิธีการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่งที่ทำได้ดีมาก

4. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยที่สุด และส่งออกเป็นแผ่นๆ (Panel) ก็จะทำให้ลดปัญหาหลังได้ ส่วนปัญหาการติดตั้ง (Instalation) นั้นปัญหาเกิดจาก 3 กรณีด้วยกันคือ

1. ปัญหาจากตัวเครื่อง
2. ปัญหาจากสภาพที่ติดตั้ง
3. ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

ในกรณีนั้นผู้ออกแบบสามารถแก้ปัญหาได้ก็คือ ปัญหาจากตัวเครื่อง เรือน ซึ่งหากได้รับการออกแบบโดยพิถีพิถัน ศึกษาปัญหา แล้วนำมาแก้ไขตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอันเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด ส่วนสภาพที่ติดตั้งนั้น ก็แก้ไขได้โดยการออกแบบให้มีการปรับได้ของชิ้นส่วนเครื่องเรือน (ADJUSTABLE PARTS) ซึ่งชิ้นส่วนนี้มีประโยชน์มากสำหรับเครื่อง เรือนในระบบประสานทางพิภัก (MODULAR SYSTEM) ที่ผลิตแบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION)

ระบบการขนส่งและการคมนาคม

นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของทุกประเทศในโลก ประเทศไทยมีการคมนาคมขนส่งหลายทางได้แก่ ทางบก ทางเรือและทางอากาศ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด ก็คือการคมนาคมขนส่งทางบก โดยมีทางหลวงสายต่างๆ และทางรถไฟคอยเชื่อมโยงติดต่อกันอย่างทั่วถึง ดังนั้น การขนส่งทางรถยนต์ จึงนับว่าสะดวก รวดเร็ว และประหยัดที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประกอบเกี่ยวกับขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

ความกว้าง ความกว้างวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ (รวมทั้งที่นั่งออกจากตัวรถ เช่น บานพับ สิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ไม่รวมกระจกเงาสำหรับมองหลัง ทั้งนี้ตัวถังหรือส่วนประกอบของตัวถัง ต้องไม่ยื่นออกมาเกินขอบยางล้อด้านนอกเกิน 15 ซม.

ความสูง ความสูงวัดจากส่วนสูงที่สุดของตัวถังของพิวราป ต้องไม่เกิน 3.00 เมตร เว้นแต่รถยนต์บรรทุกที่มีความกว้างสูงสุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ให้มีความสูงได้ไม่เกิน 3.80 เมตร

ความยาว ความยาววัดจากกันชนหน้า ถึงส่วนท้ายสุด ตามชนิดของรถ ดังนี้

1. รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ ยาว 4.10-4.50 เมตร
2. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 6 ล้อ ยาว 4.60-5.00 เมตร
3. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ ยาว 5.10-5.50 เมตร
4. รถพ่วง ยาวสูงสุด 8.00 เมตร
5. รถชนิด 2 เพลา ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
6. รถชนิด 3 เพลาหรือมากกว่า ยาวสูงสุด 10.00 เมตร
7. รถพ่วง หรือรถพ่วงวัสดุยาว ยาวสูงสุด 12.00 เมตร
8. รถลากจูงพร้อมตัวขรถึงพ่วงหรือรถ
กึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว ยาวสูงสุด 15.00 เมตร
9. รถลากจูงพร้อมตัวขรถึงพ่วง ยาวสูงสุด 18.00 เมตร

ขนาดของรถและน้ำหนัก

ชนิดของรถบรรทุก	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)
ขนาดกลาง 6 ล้อ	4.10-4.50	2.00-2.10	3,000	2,500
ขนาดใหญ่ 6 ล้อ	4.60-5.00	2.15-2.30	5,000	4,200
ขนาดใหญ่ 10 ล้อ	5.10-5.50	2.30-2.50		

ตาราง แสดงขนาดและน้ำหนักของรถขนาดต่างๆกัน

สรุป จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและน้ำหนักบรรทุกของรถแต่ละขนาดสามารถสรุปขนาดและน้ำหนักในส่วนของคุณัฒนและส่วนประกอบอื่น ๆ รวมทั้งขนาดของชุดโตะ-แก้อัดดังนี้

1. ความยาวไม่ควรเกิน 4.50 เมตร
2. ความกว้างไม่ควรเกิน 3 เมตร (ความสูงของรถบรรทุก)
3. เมื่อบรรทุกเต็มอัตราไม่ควรจะมีน้ำหนักเกิน 5,000 กิโลเมต

เอกสารนี้เป็นเอกสารข้อมูลจากข้อกำหนดนายทะเบียนรถขนส่ง ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2519) เรื่อง ลักษณะ
และชนิดของรถยนต์บรรทุกที่ใช้ในการประกอบกาขนส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกแต่งผิว (FINISHING) ของวัสดุประเภทเหล็ก

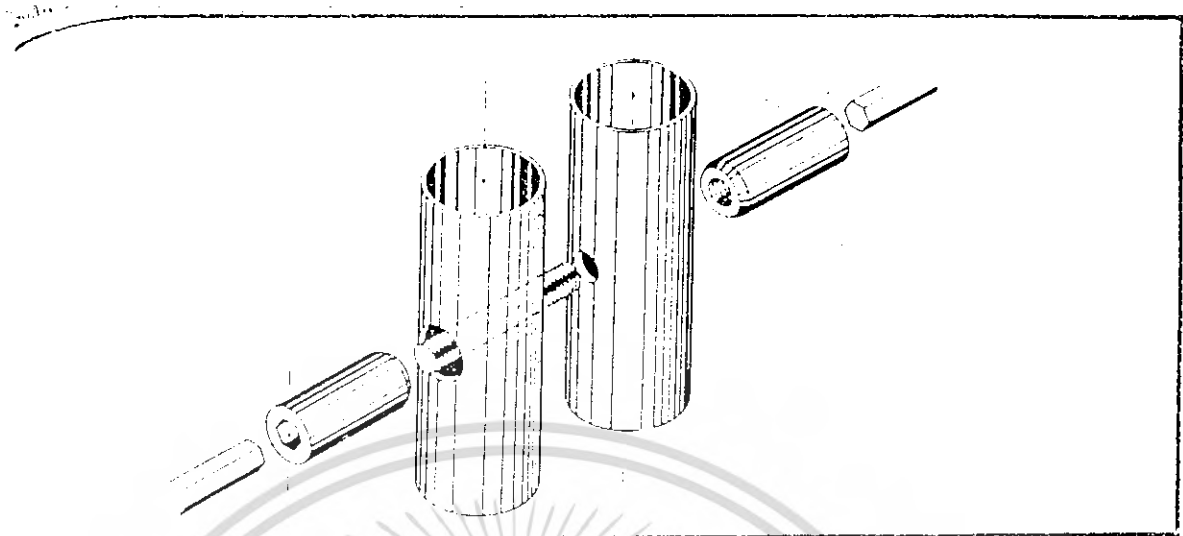
เนื่องจากเหล็ก โดยปกติแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพอากาศปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันเพื่อมิให้เกิดการเสียหายต่อเหล็ก ประกอบกับเพื่อความสวยงาม กรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า (ELECTRO PLATING)
2. การพ่นหรือทาสี (SPRAY & PAINTING)
3. การเคลือบด้วยความร้อน แบ่งเป็น
 - 3.1 อบเคลือบด้วยสีผง
 - 3.2 อบเคลือบด้วย PORCELIN ENAMELS
4. การอบชุบพลาสติก (PLASTIC COATING)

กรรมวิธีดังกล่าวนี้ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งานโดยมากแล้วในงานเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้วิธีการพ่นสี (ACRYLIC LACQUER SPRAY) และการอบเคลือบด้วยสีผงวิธีหลังนี้นับว่าให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่า ทนต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วน ไม่แตกกร่อน แต่ราคาค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

สำหรับกรรมวิธีอื่น ๆ นั้น มักจะใช้กับงานบางประเภทที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก

ตัวอย่างรูปแบบของ Joint ในการต่อท่อเหล็ก



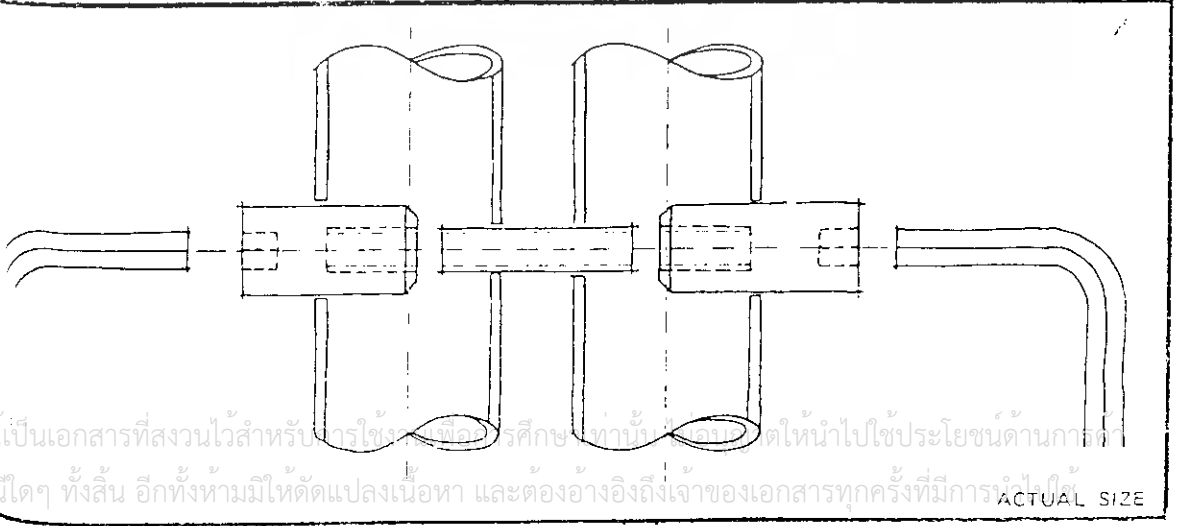
SOCKET BUSHING

DIAM.	LENGTH	FOR TUBING
10 mm	18 mm	ø 3/4" - 19 x 1.0 mm
10 mm	20.5 mm	ø 7/8" - 22 x 1.0 mm
12 mm	23 mm	ø 1" - 25 x 1.5 mm
12 mm	26 mm	ø 1 1/8" - 28 x 1.5 mm
12 mm	30 mm	ø 1 1/4" - 32 x 1.5 mm

Iron, nickelplated
1/16 or 1/4" BSW

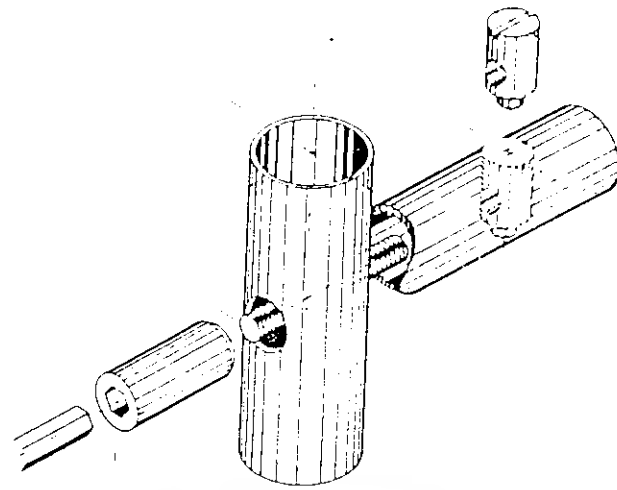
No. 12C1/26
M6 or 1/4" BSW x 26 mm
Iron, plain

HEXAGONAL KEY No. 1075
For 5 mm socket
Length: 70 mm
Finish: Iron, black oxydized



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ACTUAL SIZE

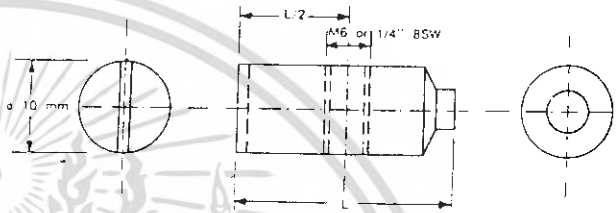


CROSS DOWEL

LENGTH FOR TUBING

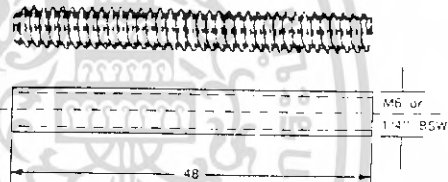
25 mm	ø 3/4"	19 mm x 1.0 mm
28 mm	ø 7/8"	22 mm x 1.0 mm
26 mm	ø 1"	25 mm x 1.5 mm
29 mm	ø 1-1/8"	28 mm x 1.5 mm
32 mm	ø 1-1/4"	32 mm x 1.5 mm

Iron, nickelplated



No. 1261/48

M6 or 1/4" BSW x 48 mm
Iron, plain



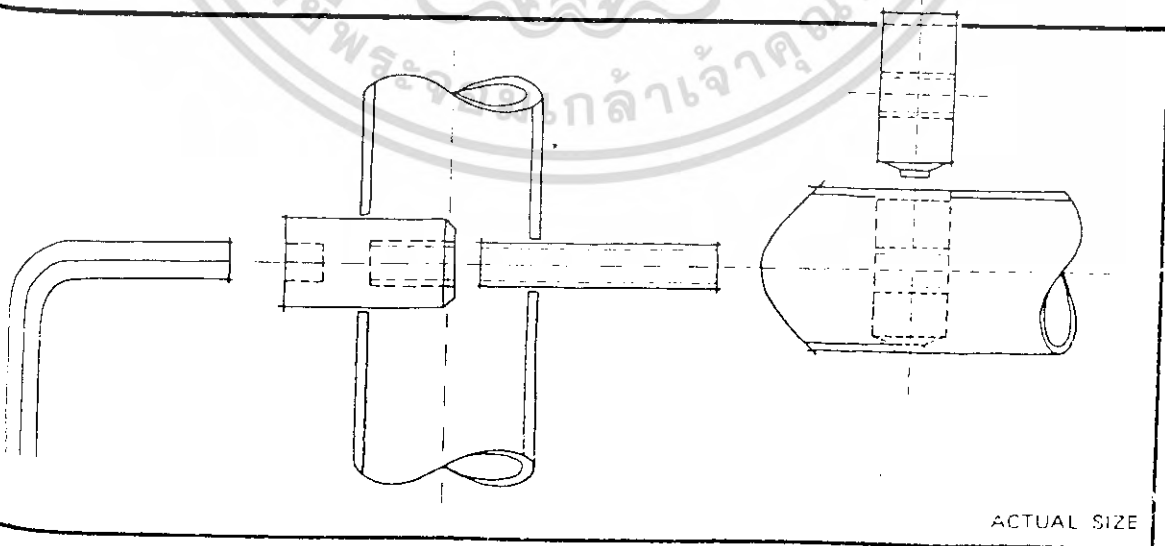
DOWEL BUSHING

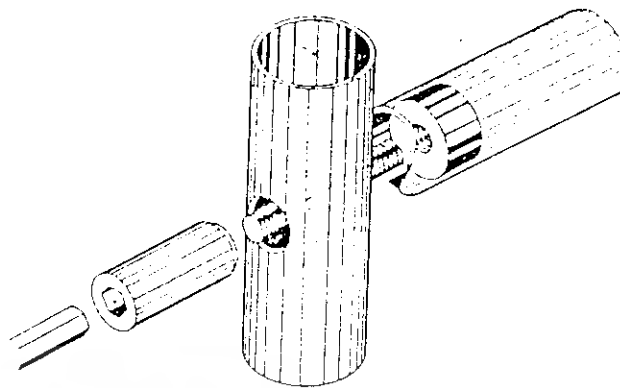
Description on page 1.



ANGULAR KEY No. 1075

Description on page 1.

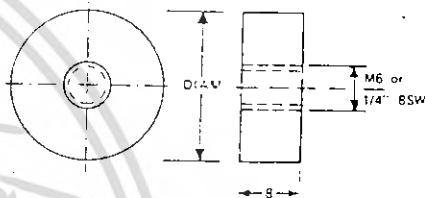




WELD NUT, 8 MM

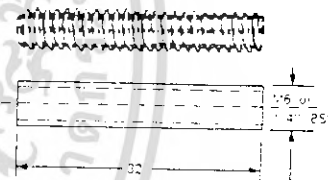
SIZE	DIAM.	FOR TUBING
39	ø 17 mm	ø 3/4" - 19 mm x 1.0 mm
39	ø 20 mm	ø 7/8" - 22 mm x 1.0 mm
39	ø 22 mm	ø 1" - 25 mm x 1.5 mm
39	ø 25 mm	ø 1-1/8" - 28 mm x 1.5 mm
39	ø 29 mm	ø 1-1/4" - 32 mm x 1.5 mm

std: M6 or 1/4" BSW
 m: Iron, plain



WELD NUT No. 1261/32

std: M6 or 1/4" BSW x 32 mm
 m: Iron, plain



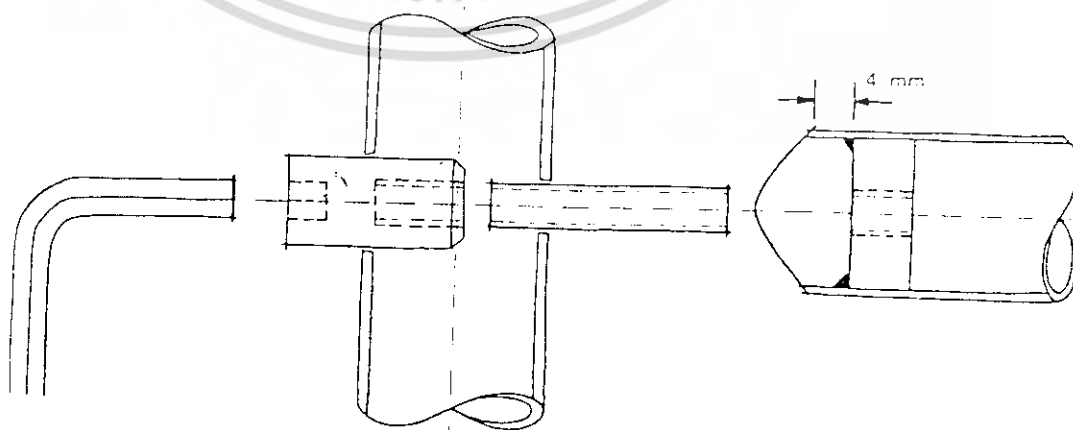
WELD DOWEL BUSHING

description on page 1.



WELD KEY No. 1075

description on page 1.



ACTUAL SIZE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาการออกแบบ

ในการออกแบบเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย รีมสระว่ายนํ้านี้ มีการทำงานที่เป็นขั้นตอนก่อนที่จะได้มาเป็นแบบร่าง โดยที่ในขั้นแรกนั้นจะเป็นการกำหนดรูปแบบที่ต้องการเสียก่อน แล้วจึงเข้าสู่การค้นคว้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบ และการทำแบบจำลอง ซึ่งจากการนำเสนอรูปแบบที่ได้ทำการวิเคราะห์พอที่จะสรุปได้ ดังนี้

1. ในการทำงานของพนักงานดูแลความปลอดภัยนั้น ความรวดเร็วและความปลอดภัยเป็นสิ่ง ที่การออกแบบควรคำนึงให้ เป็นสำคัญ

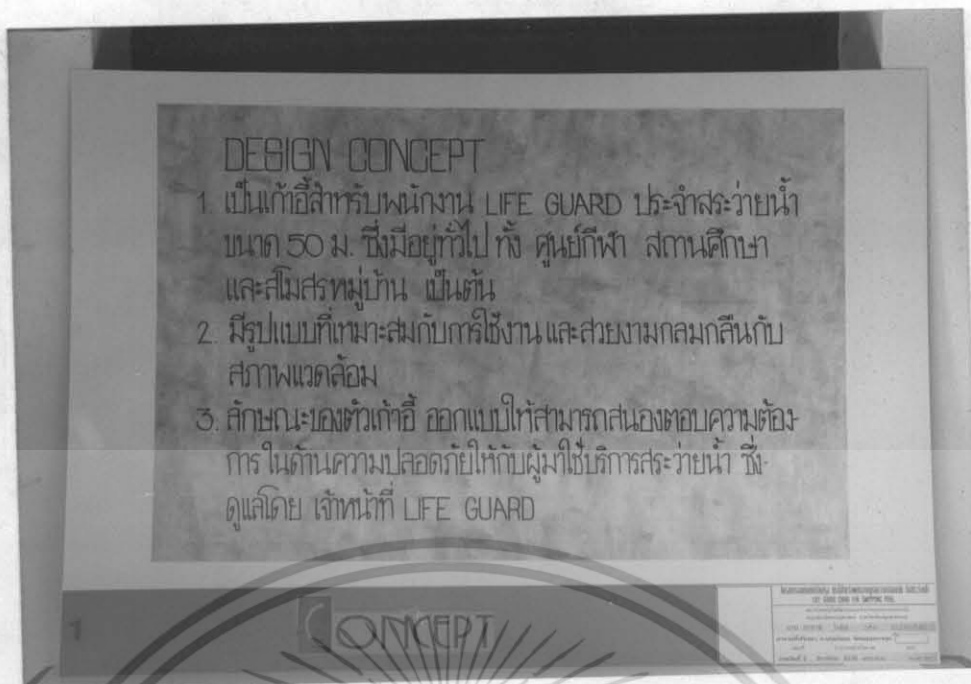
2. ในส่วนของการทำงานของพนักงานแล้ว ยังมีส่วนอำนวยความสะดวกต่อพนักงานด้วย ดังนั้นในส่วนงานการออกแบบจึงควรออกแบบให้สนองตอบต่อการทำงานและความสะดวกอย่างเต็มที่

3. ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัยและความสวยงาม รูปแบบของผลิตภัณฑ์จึงน่าจะแสดง ออกถึง ความสวยงามและปลอดภัยควบคู่กันไปด้วย

จากการสรุปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ได้ข้าง คำนั้นสามารถนำมากำหนดขั้นตอนการทำงานต่างๆได้ดังนี้

- ขั้นตอนการ ค้นคว้าข้อมูล
- ขั้นตอนการ วิเคราะห์
- ขั้นตอนการ ออกแบบ
- ขั้นตอนการทำหุ่นจำลอง แบบ
- สรุปผลวิเคราะห์

ซึ่งขั้นตอนการทำงานทั้ง 5 ขั้นตอนนั้นเมื่อนำมาเสนอเป็นขั้นตอนในแบบร่างนั้นสามารถนำมาเสนอได้ ดังรูปแบบที่จะนำเสนอต่อไป

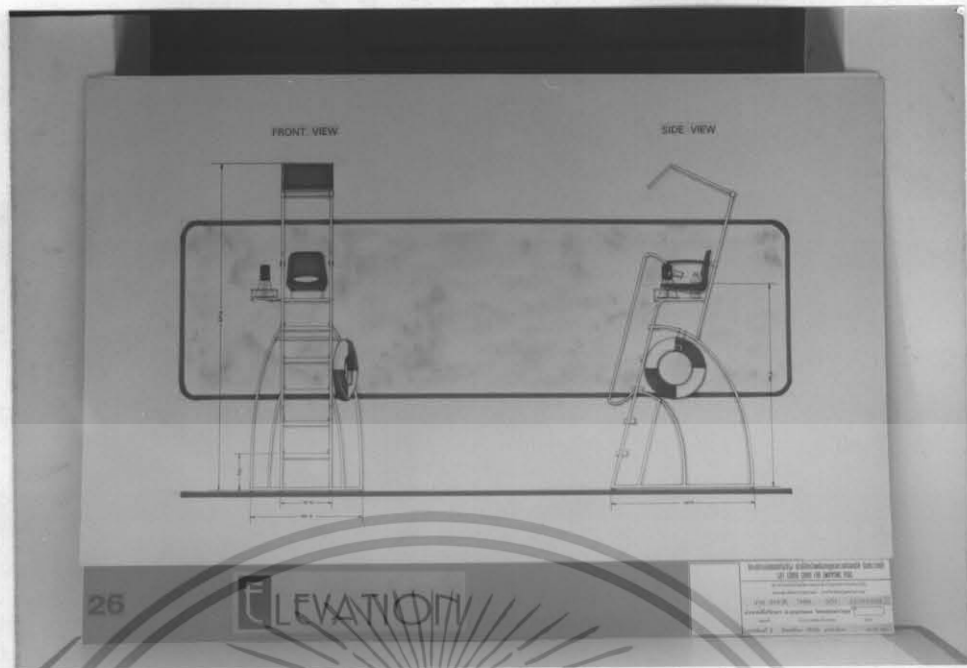


ภาพแสดง แนวความคิดในการออกแบบ

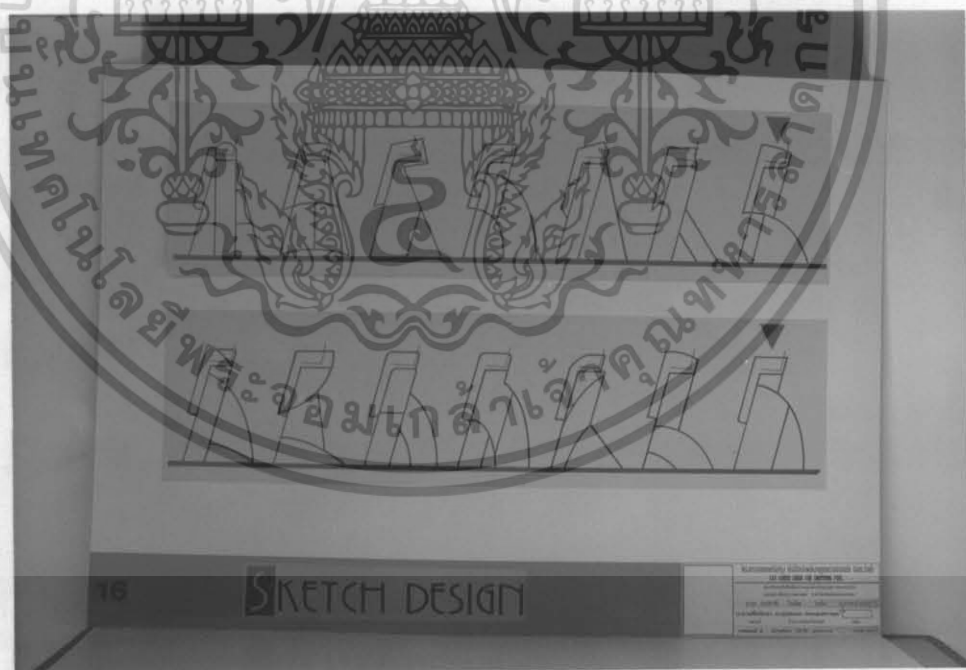


ภาพแสดง ทศนียภาพของ แก้อีตู้แลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง รูปด้านของ เก้าอี้

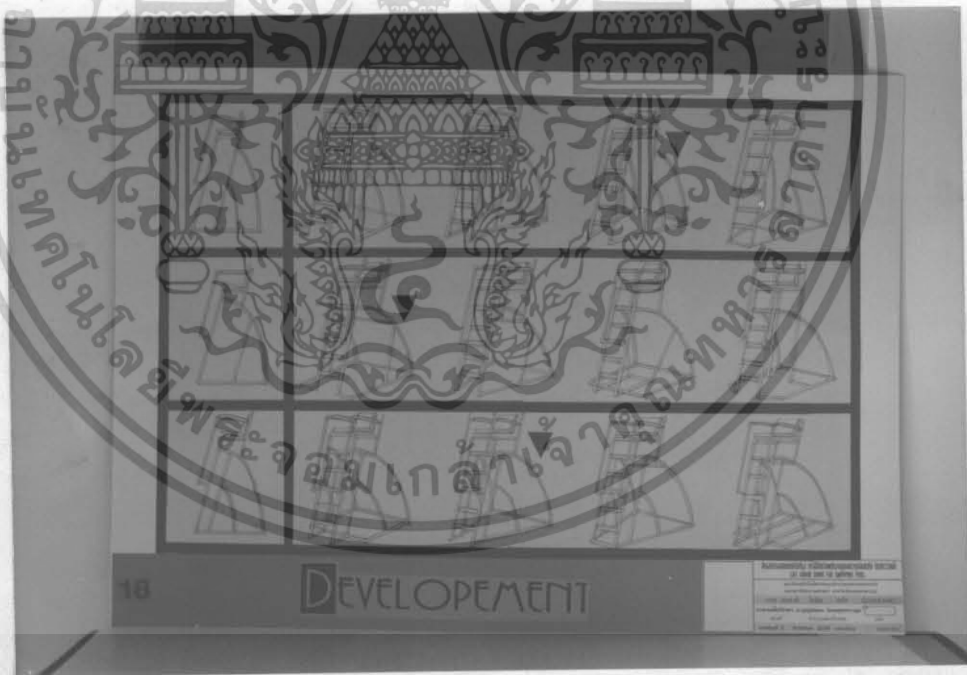


ภาพแสดง การออกแบบตัวเก้าอี้ทางด้านข้างแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

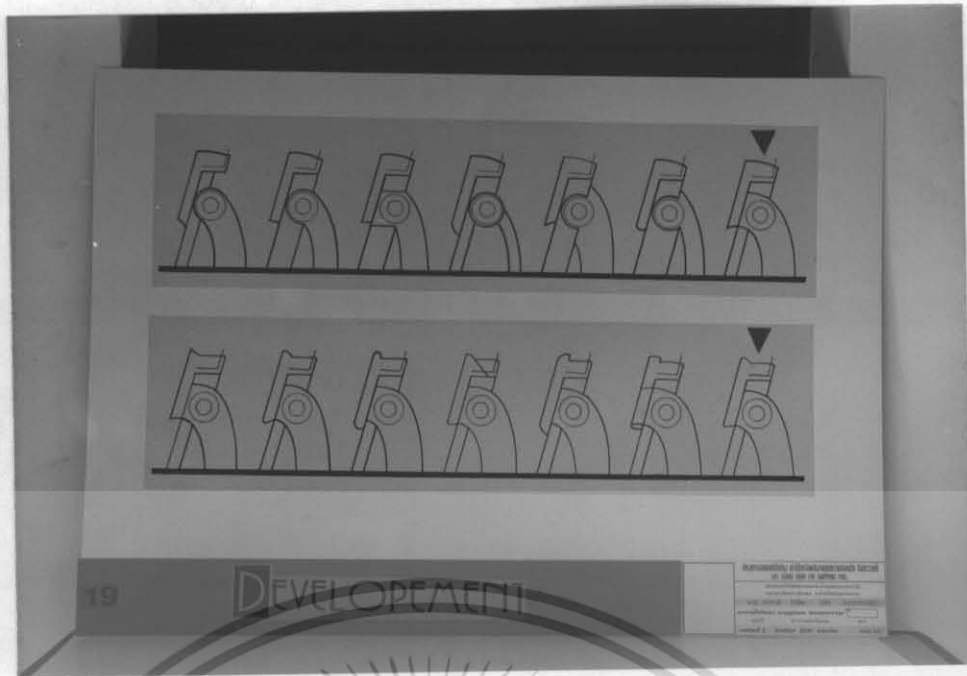


ภาพแสดง การออกแบบเค้าร่างด้านข้างแบบต่าง ๆ



ภาพแสดง การพัฒนาแบบตัวเค้าร่างต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

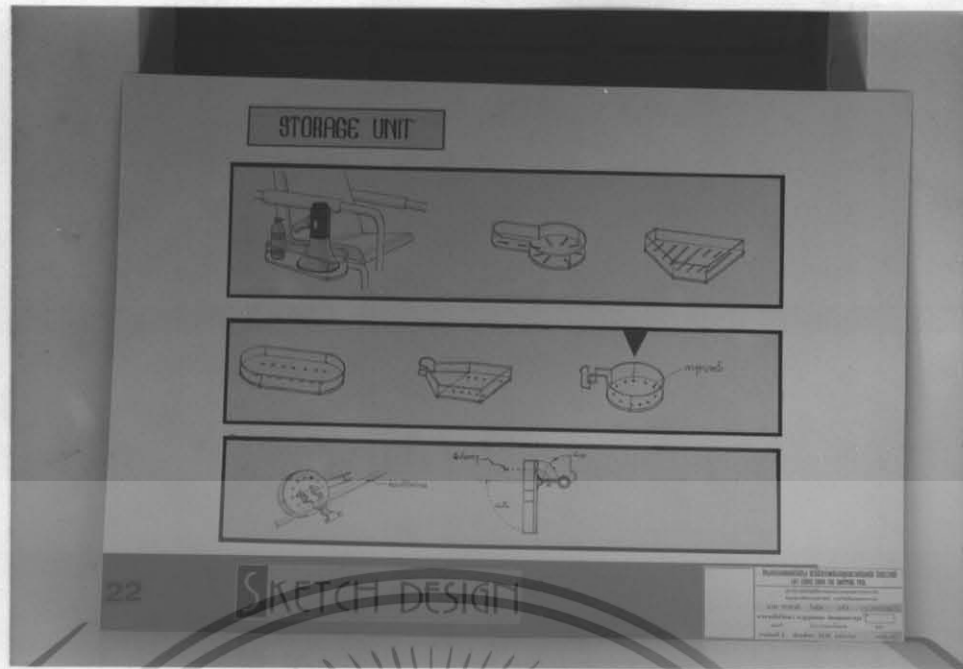


ภาพแสดง การพัฒนาแบบตัวเก้าอี้แบบต่าง ๆ

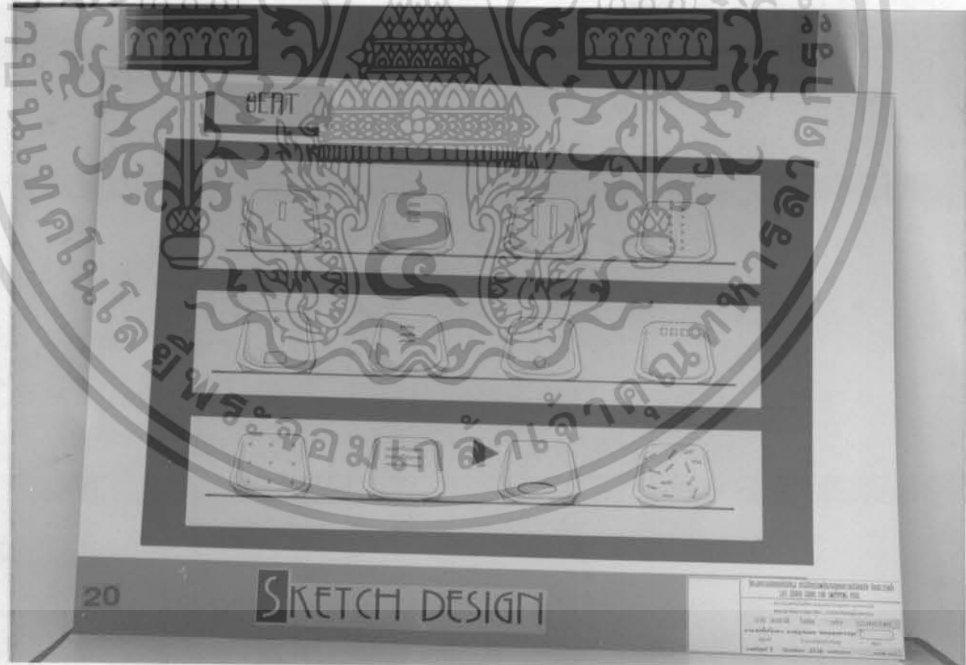


การออกแบบส่วนกันแดดแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

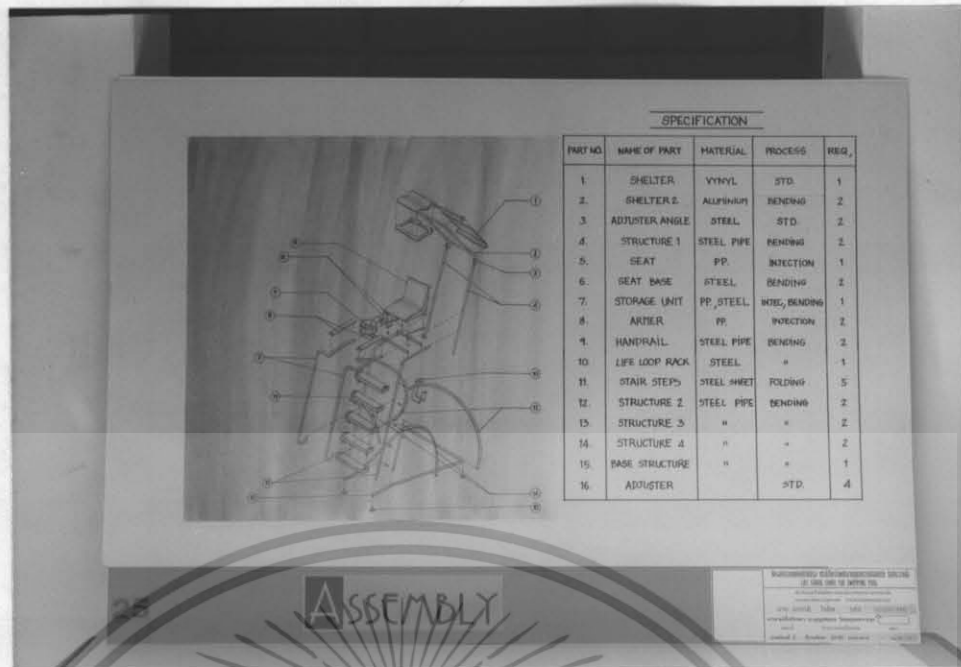


ภาพแสดง การออกแบบส่วนวางของแบบต่าง ๆ



ภาพแสดง การออกแบบแก้วอีกแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

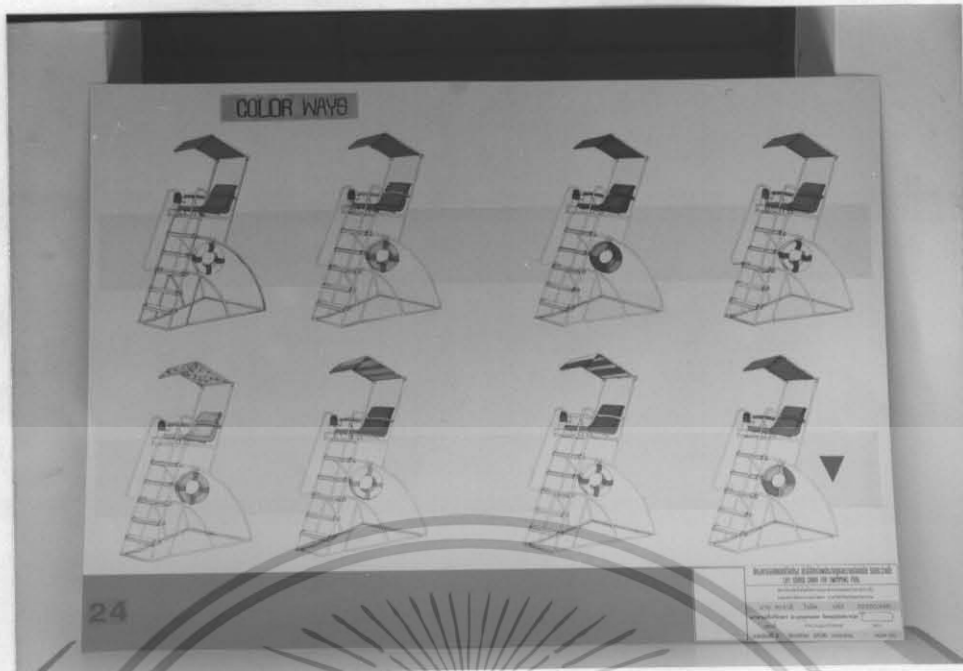


ภาพแสดง การแยกส่วน

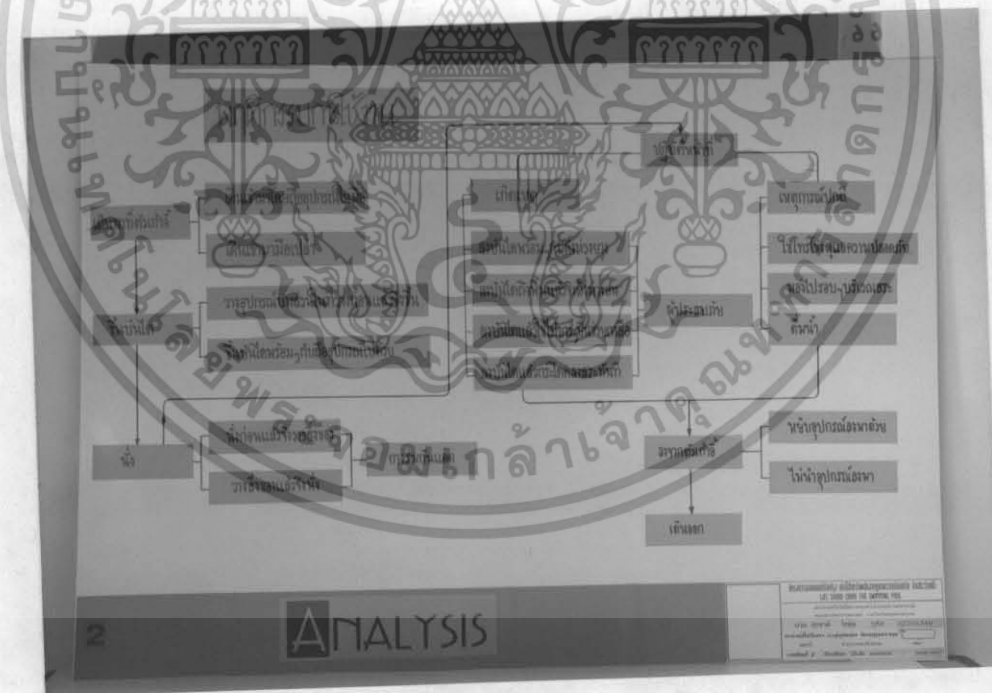


ภาพแสดง การทดลองคู่มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาพแสดง การทดลองใช้สีบนตัวเก้าอี้แบบต่าง ๆ



ภาพแสดง พฤติกรรมการใช้งาน

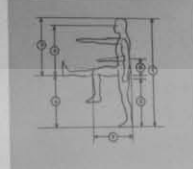
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนหน้าใช้ในการออกแบบ



ลำดับ	การออกแบบ	CM
1	ความสูงที่นั่ง	173.2
2	ความสูงข้อศอก	70.2
3	ความสูงเท้า	93.9
4	ความสูงระดับสายตา	ความสูงอกถึงข้อมือ
5	ความสูงจากข้อศอกถึงมือ	ความสูงข้อเท้าถึงเข่า
6	ความสูงจากข้อศอกถึงข้อมือ	ระยะจากมือถึงเข่า
7	ระยะจากเข่าถึงเท้า	ความสูงข้อเท้าถึง
8	ความยาวของขา	ความยาวขา

ขนาดสัดส่วนหน้า
 นุนสูง 175
 สัดข้อ 30.5 ซม.
 สัดเข่า 13.0 ซม.
 ความยาวของขา 91.2 ซม.



ERGONOMICS

ภาพแสดง สัดส่วนหน้ามาใช้ในการออกแบบ

วิเคราะห์ความสูงเก้าอี้

เพื่อให้ทราบความสูงที่เหมาะสมของเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน ควรพิจารณาถึงลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน โดยพิจารณาจากลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน โดยพิจารณาจากลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน

การคำนวณความสูงของเก้าอี้ที่เหมาะสม

$$H_{เก้าอี้} = H_{คน} - H_{ข้อศอก} - H_{มือถึงข้อศอก}$$

โดยที่ $H_{คน} = 173.2$ ซม., $H_{ข้อศอก} = 70.2$ ซม., $H_{มือถึงข้อศอก} = 23.0$ ซม.

$$H_{เก้าอี้} = 173.2 - 70.2 - 23.0 = 80.0 \text{ ซม.}$$

ดังนั้น ความสูงที่เหมาะสมของเก้าอี้คือ 80.0 ซม.

ANALYSIS

ภาพแสดง การวิเคราะห์หาความสูงของเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ประเภทของโครงสร้าง

	ค่าความสำคัญ	อันดับประเภท	แบบสำรวจ	แจกที่
ความแข็งแรง	3	3	3	2
ความสวยงาม	3	1	3	1
อายุการใช้งาน	2	1	3	1
การบำรุงรักษา	1	2	2	1
ประโยชน์ที่มอบให้	2	3	1	3
		๗	๒๕	๗

สรุปผลการวิเคราะห์ ประเภทโครงสร้างที่เลือกคือ โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

ANALYSIS

ภาพแสดง การวิเคราะห์ชนิดของโครงสร้าง

วิเคราะห์ประเภทของโครงสร้าง

	ค่าความสำคัญ	อันดับประเภท	แบบสำรวจ	แจกที่
ความแข็งแรง	3	3	3	3
ความสวยงาม	3	2	2	2
อายุการใช้งาน	3	1	3	2
การบำรุงรักษา	1	1	2	2
การป้องกันภัย	2	3	1	1
การประหยัด	1	3	2	2
ราคา	3	1	1	1
นิเทศ	3	1	1	2
		๓๑	๓๖	๓๖




สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกวัสดุโครงสร้าง คือ เซมิคอนกรีต

ANALYSIS

ภาพแสดง การวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์รูปแบบของบ้านไม้

	จังหวัด	จังหวัด
	บ้านไม้แบบบ้านเชียง เชียงใหม่ 1. พื้น-ผนัง-คานกระดาน ไม้สัก 2. ใต้ถุนยกคานไม้ในกรณีใช้พื้นที่ เช่น ปลูกสวนผลไม้กับสวนไร่	บ้านเชียงเพิ่มขึ้น
	บ้านไม้แบบบ้านเชียง ไม้รวก 1. เติบโตมากที่สุดในกรณีใช้พื้นที่ เนื่องจากใช้ไม้รวกแทนไม้สัก	บ้านเชียง-สว ต่อให้ยกคานไม้ให้ ไม้รวกไว้ เหมาะกับพื้นที่บ้านไม้เนื่องจากความสวยงาม
	บ้านไม้แบบบ้านเชียง (บ้านไม้) 1. ไม้สัก ไม้รวก ไม้พยุง ไม้สัก	1. กาน้ำ-สว ไม้สัก-คานกระดาน ไม้กวาดคานกระดาน 2. ไม้สัก-สว ไม้สัก-คานกระดาน

วิทยาลัยการช่างเชียงใหม่ สาขาช่างไม้
 ปีที่ 1 สาขาช่างไม้ ปีที่ 1
 วิทยาลัยการช่างเชียงใหม่ สาขาช่างไม้
 ปีที่ 1 สาขาช่างไม้ ปีที่ 1

ภาพแสดง การวิเคราะห์รูปแบบของบ้านไม้

วิเคราะห์วัสดุส่วนบังแดด

วัสดุ	จำนวน	พื้นที่	ราคา	วัสดุ	จำนวน	พื้นที่	ราคา
เหล็กฉาก	3	3	2	ความแข็งแรง	3	3	1
บานประตูบานหน้าต่าง	4	1	3	รูปทรงเรขาคณิต	3	3	3
ไม้สัก	2	2	3	พื้นผิวเรียบ	2	2	3
การปรับสีผิว	1	1	2	ความคงทน	1	2	2
					50		25

วัสดุพลาสติก

เหล็กฉาก (POLY VINYL CHLORIDE ACETATE)

เป็นวัสดุทนทานกับแดด

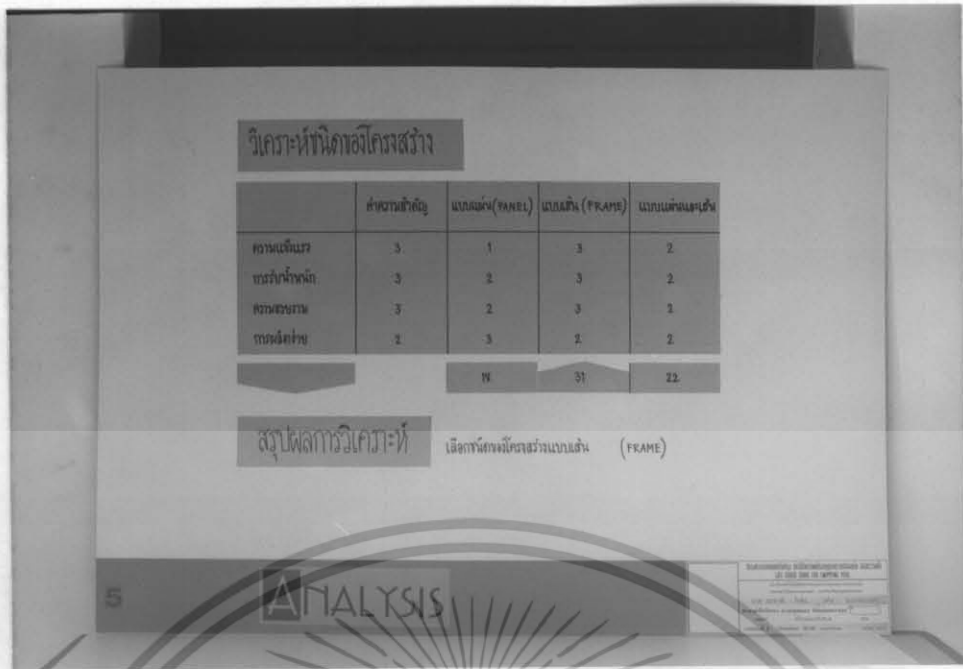
วัสดุเหล็ก

เหล็ก วัสดุที่มีความแข็งแรง

วิทยาลัยการช่างเชียงใหม่ สาขาช่างไม้
 ปีที่ 1 สาขาช่างไม้ ปีที่ 1
 วิทยาลัยการช่างเชียงใหม่ สาขาช่างไม้
 ปีที่ 1 สาขาช่างไม้ ปีที่ 1

ภาพแสดง การวิเคราะห์วัสดุส่วนบังแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง การวิเคราะห์ประเภทของโครงสร้าง



ภาพแสดง การวิเคราะห์ประเภทของบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์

	ค่ารวมเฉลี่ย	ค่ารวมของ ต้นกำเนิด	ค่าเฉลี่ยของ พหุคูณ	โศกโคง	จำนวนสถานี ที่รวมแล้ว
จำนวนของรวมแล้ว	3	3	1	1	2
ไม่เลือก	3	3	3	3	3
พื้นที่ที่แน่นอน	2	2	1	2	2
เก็บค่าใช้จ่าย	2	3	1	1	3
เฉพาะกรณพิเศษ	1	2	2	3	2
		20	20	21	27

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกตำแหน่งต้นกำเนิดโศกโคง โศกโคงต้น ต้นกำเนิดที่รวมแล้ว ลงนาม

ANALYSIS

ภาพแสดง การวิเคราะห์ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์

วิเคราะห์รูปแบบการใช้งานในส่วนกันแดด

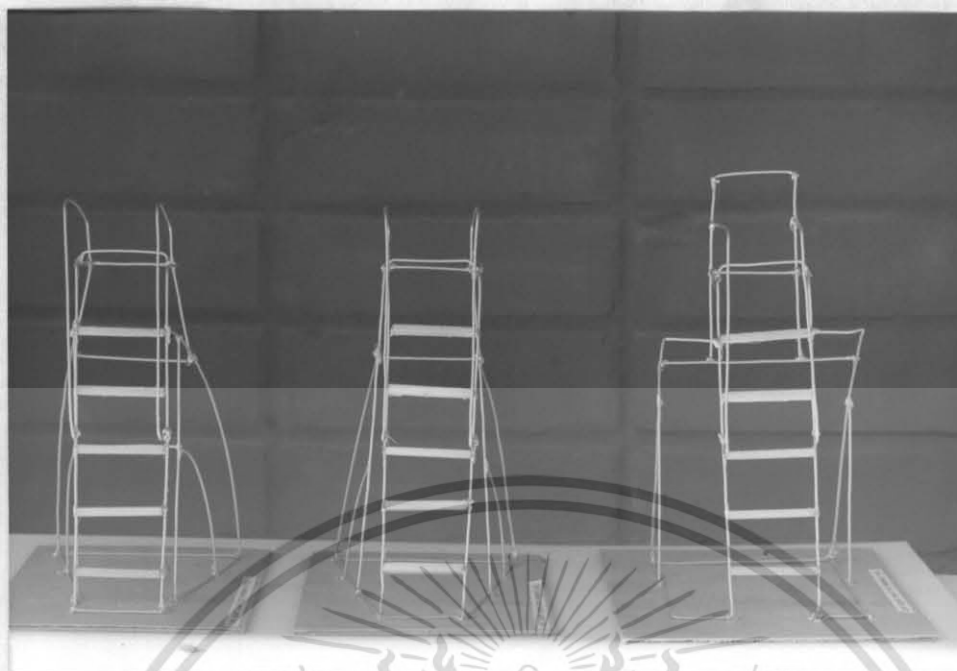
ประเภทการใช้งาน	รายละเอียด
พื้นที่ติดตั้ง	1. ติดตั้งที่หน้าอาคาร 2. ติดตั้งที่หลังอาคาร
วัสดุที่ใช้	1. วัสดุที่ทนแดด 2. วัสดุที่ทนฝน
ขนาดของแผง	1. ขนาดใหญ่ 2. ขนาดเล็ก
การติดตั้ง	1. ติดตั้งแบบถาวร 2. ติดตั้งแบบถอดได้
การบำรุงรักษา	1. ตรวจสอบสภาพแผง 2. ตรวจสอบสภาพโครงสร้าง

สรุปผลการวิเคราะห์ เลือกแบบติดตั้งแบบถาวร

ANALYSIS

ภาพแสดง การวิเคราะห์รูปแบบการใช้งานส่วนกันแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง หุ่นจำลองแบบเก้าอี้ที่นำมาศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วารณี่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดง หุ่นจำลองแบบเก้าอี้ย่อส่วน 1:5

สรุปผลการออกแบบ

จากการวิเคราะห์ และประเมินผลที่ได้จากข้อมูลทำให้สามารถสรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ได้ดังนี้

1. แก้วสำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำ จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนรองนั่งและพนักพิงที่ออกแบบให้ระบายอากาศและกระจายน้ำหนักได้ดี
- ส่วนกันแดด ที่สามารถปรับหมุนเปลี่ยนทิศทางได้
- ที่วางโทรโข่ง และขวดน้ำที่สามารถย้ายข้างซ้าย-ขวาได้
- ที่แขวนห่วงยางชูชีพที่สามารถย้ายข้างซ้าย-ขวาได้

2. สีที่นำมาใช้จะต้องแสดงให้เห็นถึง ความปลอดภัย และในขณะเดียวกันต้องให้เกิดความรู้สึก ว่า เรียง แจ่มใส เนื่องจากการใช้สีภายนอกอาคาร และใช้กับสระว่ายน้ำ จึงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน

- ส่วนโครงสร้าง ใช้สีอ่อน เพื่อให้เกิดความรู้สึกแจ่มใส ว่า เรียง เนื่องจากเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์และสามารถขับให้สีอื่นโดดเด่นออกมาได้ดี
- ส่วนกันแดด และส่วนรองนั่ง ใช้สีฟ้า น้ำทะเล เพื่อความรู้สึกสดใสรบาย และรู้สึกปลอดภัย

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ในชั้นแบบร่าง

1. การออกแบบลักษณะชั้นบันไดควรมีรูปแบบที่พัฒนามากกว่านี้ได้
2. การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยในเรื่องของมุมแหลมคมต่างๆ
3. ลักษณะโครงสร้างของราวบันไดยังไม่แข็งแรงและยัง เกะกะอยู่
4. ให้พิจารณาขนาดความสูงของที่เท้าแขวนว่าควรมีอยู่หรือไม่ อาจทำให้หยิบจับโทรโข่งได้ไม่สะดวก
5. ส่วนโครงหลังคากันแดด อาจลวดวัสดุ หรือออกแบบให้ปรับถอดออกได้
6. รูปแบบของแก้วนั้น ยังไม่ทำการออกแบบให้มีความแตกต่างจากท้องตลาด
7. ปุ่มปรับระดับขารองต้องทำด้วยยางแข็ง
8. ในการออกแบบให้คำนึงถึง เรื่องการขนส่งด้วย

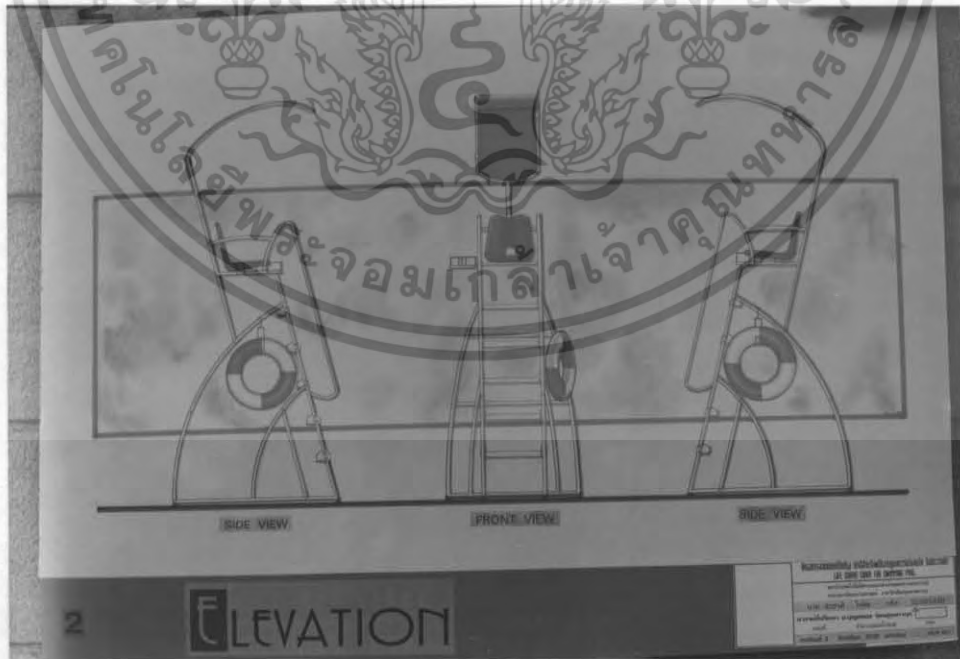
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงทัศนียภาพ



ภาพแสดงรูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

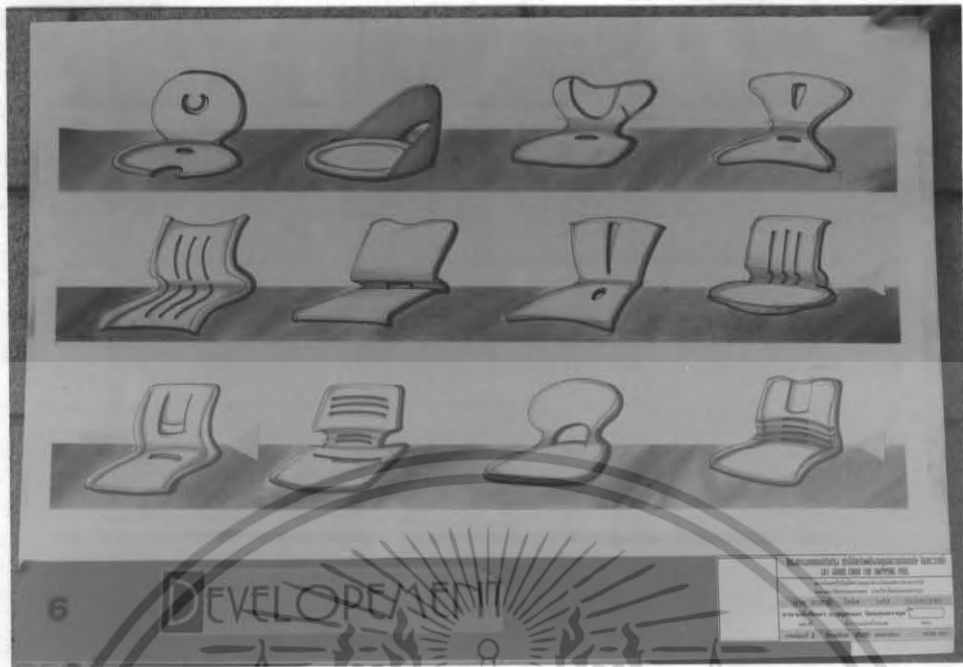


ภาพแสดง รูปด้านบนและด้านล่าง



ภาพแสดง การพัฒนาแบบส่วนกันแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

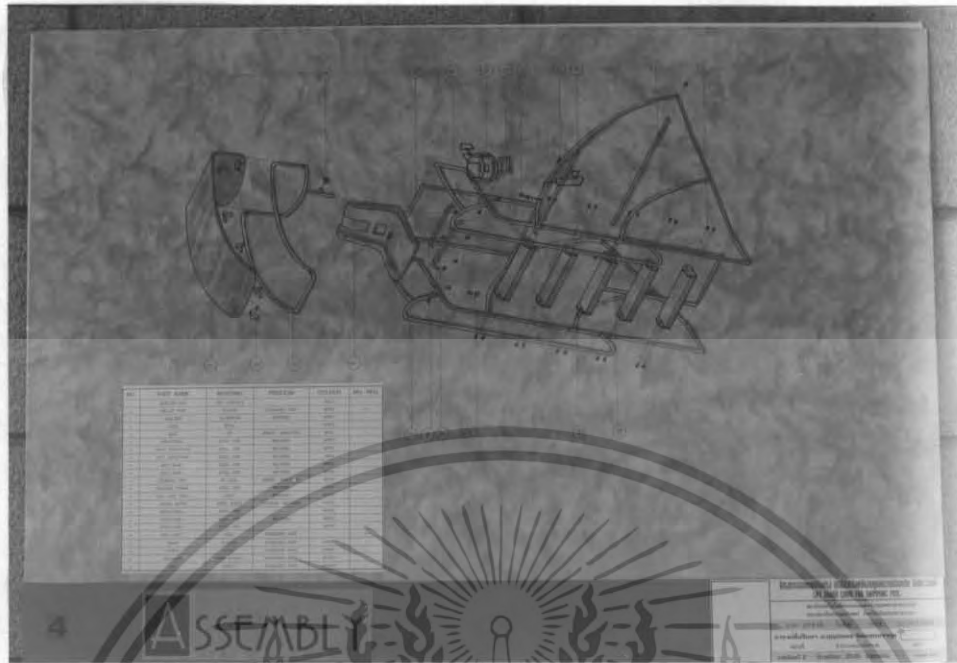


ภาพแสดง การพัฒนาแบบส่วนเก้าอี้



ภาพแสดง การพัฒนาแบบส่วนวางของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

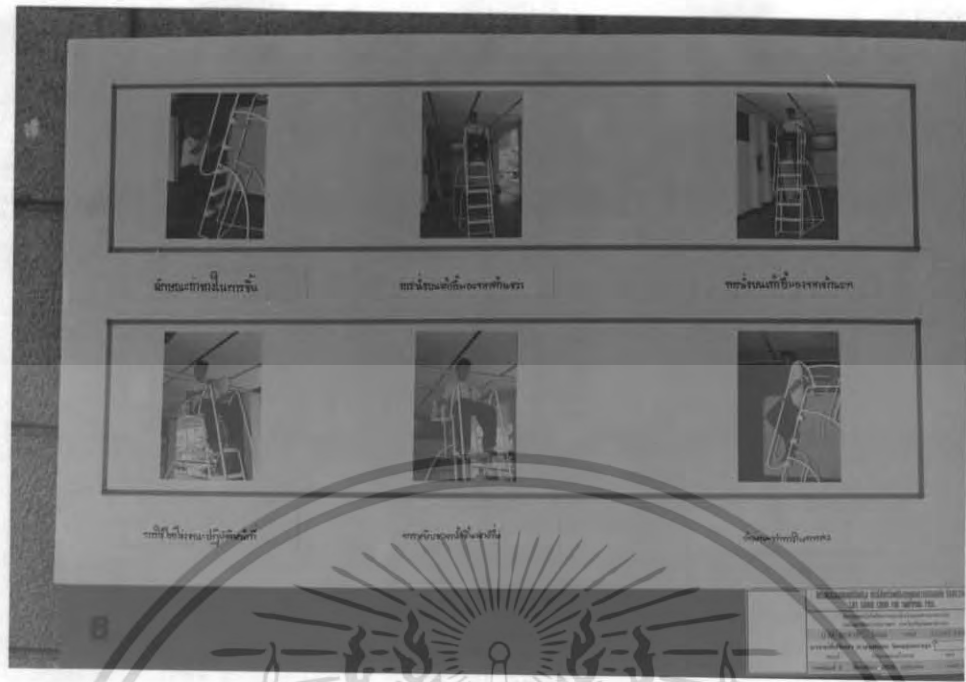


ภาพแสดง การแยกส่วน



ภาพแสดง รายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดภาพแสดงผลงานจริง อิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1. รูปแบบของตัวเก้าอี้ยังไม่ได้ทำการออกแบบให้มีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมเท่าที่ควร
2. รูปแบบ PATTERN ของแผ่น TEXTURE บ้นได้ยังไม่ได้ทำการเลือกใช้ให้เหมาะสมสวยงาม
3. การออกแบบร่มกันแดด น่าจะมีวิธีการออกแบบยึดติดที่แน่นและสวยงามกว่านี้ได้ โดยใช้แรงดึง (TENSION)

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1. ความกว้างของร่มกันแดดที่เป็นอยู่ไม่พอต่อความต้องการบังแสงแดด
2. การออกแบบจุดรองรับขาเก้าอี้ยังทำได้ไม่ดีและไม่แข็งแรง
3. ควรใช้ ตัวปรับระดับ (ADJUSTER) ที่สามารถปรับได้ด้วยเครื่องมืออย่าง
4. จุดที่ใช้หมุนยึดร่มกันแดดยังออกแบบได้ไม่เข้ากับ ERGONOMICS

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ความสูงของร่มกันแดดมีความสูงเกินความจำเป็น ทำให้รู้สึกว่าจะเกะกะ ไม่คล่องตัว
2. รูปแบบของตัวเก้าอี้ ยังออกแบบได้ไม่สวยงาม
3. ที่เท้าแขนน่าจะมียางหุ้ม เพื่อความสบายของการเท้าแขนและไม่ปวดเมื่อย
4. ที่วางอุปกรณ์ไม่จำเป็นต้องย้ายข้างได้

สรุปผลการออกแบบ

จากการค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล จนถึงขั้นตอนการออกแบบทั้งในขั้นตอนแบบร่าง และขั้นตอนสุดท้ายนั้นสามารถที่จะสรุปผลการออกแบบได้ว่า การออกแบบเก้าอี้สำหรับพนักงานดูแลความปลอดภัย ริมสระว่ายน้ำนั้นนับว่าประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ทั้งในแง่การใช้งานและในแง่ของขอบเขตที่ได้กำหนดขึ้นในตอนต้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นการบรรลุวัตถุประสงค์ ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดขึ้นไว้ทุกประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จำรัส รักษาการแพทย์, โครงการออกแบบปรับปรุงแก้อักรกรรมการตัดสินีกีฬาในร่ม (เทนนิส, แบดมินตัน, วอลเลย์บอล, ตะกร้อ), วิทยานิพนธ์ทางศิลปอุตสาหกรรม พระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง พ.ศ. 2529.

วิฑิต คำทรงศรี, การออกแบบแก้อัฟักผ่อนริมสระว่ายน้ำ สำหรับโรงแรม, วิทยานิพนธ์ทางศิลปอุตสาหกรรม พระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง พ.ศ. 2529.

เอกสาร, กติกากีฬาว่ายน้ำ, การกีฬาแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร.

อุตสาหกรรม, กระทรวง สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รายงานผลการวิจัย ขนาดโครงสร้างร่างกายของคนไทย ครั้งที่ 1 : พ.ศ.2524-2528, 2529 (เอกสารอัดสำเนา).

THE HANDBOOK OF BUILDING TYPES, NEUFERT ARCHITECTS' DATA.

THE SPORTS COUNCIL, Handbook of Sports and Recreational Building Design.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

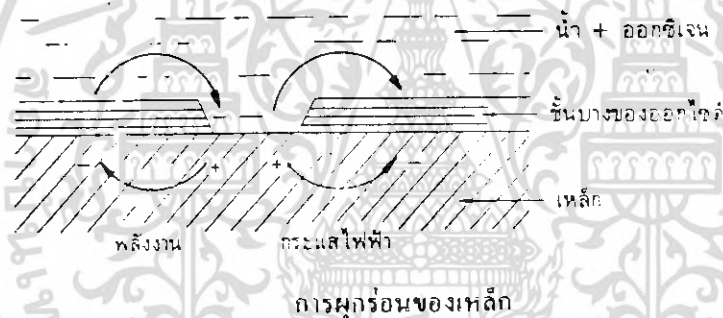
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันการผุกร่อน

1. การผุกร่อนของเหล็ก

การกัดกร่อนของโลหะใดๆ เป็นขบวนการที่ผิวโลหะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือทางไฟฟ้าเคมี (electrochemical) ทำให้ผิวของโลหะหลุดหายไปเสมือนผิวของอโลหะถูกกัดกร่อน

ปรกติผิวของเหล็กรีด (rolled steel) จะถูกเคลือบไว้ด้วยผลของออกไซด์ขนาดใหญ่อยู่กระจัดกระจายทั่วไป แต่จากการตรวจสอบอย่างละเอียดจะพบรอยแตก หรือรอยหลุดของส่วนที่เคลือบไว้ เมื่อมีน้ำและออกซิเจนอยู่บนผิวของเหล็กดังกล่าว จะทำให้เกิดเซลล์ที่จะทำปฏิกิริยาระหว่างชั้นของออกไซด์ และผิวเหล็กด้านล่าง (ดังรูปที่ 3-1) เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเหล็ก ซึ่งเดิมมีความทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี กลายเป็นเฟอร์รัสไฮดรอกไซด์ ซึ่งสามารถละลายในน้ำได้ ปฏิกิริยานี้จะดำเนินต่อไปเมื่อการผุกร่อนมีมากขึ้น ปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องมีน้ำและออกซิเจนประกอบด้วยเสมอ และถ้าขาดตัวใดตัวหนึ่งปฏิกิริยาก็จะไม่เกิดขึ้นเหล็กก็จะผุกร่อน



2. วิธีป้องกันการผุกร่อน

2.1 วิธีการป้องกันต่างๆ

วิธีต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันการผุกร่อนของเหล็กกล้าในงานก่อสร้าง จะมีดังต่อไปนี้

(1) วิธีป้องกันการผุกร่อนแบบปฐมภูมิ

ปรกติจะเป็นวิธีที่มีราคาแพง วิธีดังกล่าวอาศัยการเพิ่มคุณสมบัติในการป้องกันการผุกร่อนของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น อาทิเช่น เหล็กสแตนเลส (stainless steel) และเหล็กทนสภาพภูมิอากาศ (weathering steel)

(2) วิธีการป้องกันการผุกร่อนแบบหตุติภูมิ ได้แก่

ก. วิธีเคลือบหตุติ (coating method)

ข. วิธีทางไฟฟ้า (electrical method)

ซึ่งปรกติแล้ววิธีเคลือบหตุติ วิธีที่ (2) ก. จะเป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป รายละเอียดของวิธีป้องกันแบบหตุติภูมิจะขอกกล่าวในหัวข้อต่อไป

2.2 วิธีเคลือบหุ้ม (Coating Method)

โดยวิธีนี้ สารที่เคลือบไว้จะทำหน้าที่ป้องกันน้ำและออกซิเจน ไม่ให้สัมผัสผิวโลหะ การเคลือบหุ้มสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

- (1) การชุบน้ำมัน เป็นการป้องกันได้ชั่วคราว โดยอาจจะใช้น้ำมันระเหยช้า วาสลิน หรือน้ำมันอื่นๆ
- (2) การทาสีกันสนิม เป็นวิธีที่สะดวก
- (3) การชุบด้วยโลหะ โลหะที่ใช้ชุบจะเป็นพวก สังกะสี ดีบุก หรือทองแดง ซึ่งสามารถชุบได้ 2 วิธีคือ ชุบด้วยไฟฟ้า และชุบลงโดยจุ่มลงในโลหะที่หลอมเหลวอยู่
- (4) การคาด (lining) ซึ่งจะใช้พวกยาง พลาสติก หรือกระเบื้องบุ ซึ่งจะเป็นการตกแต่งผิวไปในตัวด้วย

2.3 วิธีป้องกันโดยใช้ไฟฟ้า

วิธีนี้ใช้ในกรณีที่ต้องการความทนทานต่อการกัดกร่อนสูง หรือสำหรับโครงสร้างที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เช่น เสาเข็มเหล็ก สามารถแบ่งได้ 2 วิธี คือ Cathodic protection และ Anodic protection

3. การทาสี (PAINTING)

3.1 การวางแผนป้องกันการผุกร่อน

อัตราการผุกร่อนของเหล็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ตั้งของสิ่งก่อสร้างอย่างมากตารางที่ 15 แสดงความหนาของเหล็กเปล่าที่ไม่มี การป้องกัน และถูกกัดกร่อนต่อปีในเขตอากาศอบอุ่น การกัดกร่อนจะเกิดเร็วมากในเขตอุตสาหกรรม เคมีซึ่งจำต้องได้รับการระวังเป็นพิเศษ

อัตราการผุกร่อนจากสภาวะแวดล้อม

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของการกัดกร่อนของผลิตภัณฑ์เหล็กที่ไม่ได้ป้องกันการผุกร่อน (มม./ปี)
ชนบท, แอ่งภูเขา, ทิวอากาศบริสุทธิ์	0.01 - 0.03
เขตชุมชนที่มีอุตสาหกรรมปานกลาง	0.03 - 0.06
ชายทะเลและ เขตอุตสาหกรรม	0.06 - 0.12
เขตอุตสาหกรรมเคมี	0.12 - 0.3

(ในเขตอากาศอบอุ่น)

3.2 วิธีการทาสี (Painting Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (1) ของกรมการช่างและกรรมวิธีในการทาสีศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการทาสีจะดูได้จากรูปที่ 3-2 วิธีต่างๆ ที่ใช้ในการทาสีมีอยู่หลายวิธี ดังนี้คือ

- ก. การใช้แปรงทา (Brushing painting) การทาสีโดยใช้แปรงทา เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุด เหมาะสำหรับสีที่แห้งช้า สีน้ำมัน และน้ำมันชักเงา ส่วนลูกกลิ้งสีท้านั้น โดยทั่วไปจะใช้สีทาผลิตภัณฑ์เหล็ก
- ข. การใช้สีพ่น (พ่นเย็น) เป็นวิธีที่ใช้อย่างกว้างขวาง ใช้ได้กับสีเกือบทุกชนิดและทำให้ได้ผิวที่สวยงามและมีความสม่ำเสมอ วิธีนี้จะอัดอากาศเข้าไปเพื่อทำให้สีเป็นละอองและพ่นลงบนผิว




การทาสีป้องกันการผุกร่อน

ขบวนการ	ระบบทาสี	จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กก./ตรม.)	ความหนา (μ)	ช่วงเวลาระหว่างการทำแต่ละครั้ง
เตรียมยิง	เครื่องเป่าชุดด้วยทราย				
ทารองพื้น	สีอีพ็อกซี-สังกะสี	1	0.17 ~ 0.20	20	ไม่ต่ำกว่า 8 ชม.
ทาชั้นแรก	สีน้ำมันป้องกันสนิม	2	0.14 ~ 0.16	30	ไม่ต่ำกว่า 24 ชม.
ทาชั้นกลาง	สีทาร์ (เงิน)	1	0.11 ~ 0.14	30	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.
ทาลิวน	สีพินอล (เงิน)	1	0.10 ~ 0.13	25	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.

(2) การเตรียมผิวงาน (Surface preparation)

ผิวของเหล็กกรัด จะถูกปกคลุมไปด้วยชั้นแข็งของออกไซด์ขนาดเท่าผงที่มีความหนาประมาณ 5 ถึง 6 ไมครอน (μ) ($1 = 1/1,000$ มม.) ชั้นของผงออกไซด์นี้จะติดแน่นกับผิวเหล็ก และป้องกันการเกิดสนิม ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องขัดชั้นของผงออกไซด์ออก ถ้าเหล็กนั้นถูกทาสีทันทีหลังจากถูกรีดใหม่ แต่ถ้าเกิดมีรอยร้าวเล็กๆ ในระหว่างชั้นของผงออกไซด์แล้วจะทำให้เกิดสนิมขึ้นและชั้นผงออกไซด์จะแยกออกจากผิวเหล็กมากขึ้นเมื่อสนิมขยายตัวภายใต้ชั้นผงออกไซด์ ซึ่งถ้าเหล็กถูกทาสีในช่วงนี้จะทำให้อายุการใช้งานของสีที่เคลือบลงไปมีอายุสั้นลง ตารางที่ 16 แสดงผลของการทดสอบที่เมืองชิฟฟิลด์ จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ทาสีป้องกันสนิมโดยใช้เพียงแปรงลวดขัดสนิมออกเท่านั้น จะมีอายุใช้งานต่ำสุด ตารางที่ 17 แสดงระดับของการทำความสะอาดผิวงานสำหรับโครงสร้างเหล็กที่สร้างใหม่ๆ และตารางที่ 18 แสดงข้อกำหนดมาตรฐานในสหรัฐ และสวีเดน

อายุการใช้งานของสี

การเตรียมผิวหน้า ของเหล็ก	อายุการใช้งาน (ปี)			รูปตัดขวาง
	รองพื้น 2 ชั้น สีกันสนิม 2 ชั้น	รองพื้น 4 ชั้น	กันสนิม 2 ชั้น	
แปรงลวด สีอีพ็อกซีสังกะสี		2.3	1.2	 สนิมติดแน่นกับชั้นของสีอีพ็อกซี ไม่ค่อยหลุด
สีน้ำมันออกแดด สีอีพ็อกซีสังกะสี		8.2	3.0	 เกิดสนิม ไม่ดี
สีอีพ็อกซีสังกะสี		9.6	4.6	
แปรงลวดด้วยทราย		10.3	6.3	 สนิม ดีเยี่ยม

ข้อสังเกต : อายุการใช้งานในที่นี้หมายถึงช่วงเวลาจนถึงก่อน จะเกิดจุดสนิม บนชั้นสีจนต้องทาสีใหม่

สีทาผนัง (S/P)

ชนิดของ S/P		สีของพื้นชนิดทา และแห้งช้า	สีชนิดผสมสังกะสี (Zinc-rich primer)		สีชนิดไม่ผสมสังกะสี (Zinc-free primer.)
			สารอนินทรีย์ (Inorganic)	สารอินทรีย์ (Organic)	
สารประกอบ	เรซิน (Resin)	บิวทาเรลเรซิน	เอธิล ซิลิเกต	อีพอกซ์ เรซิน	อีพอกซ์ เรซิน
	ผสมสาร กันสนิม	กรดฟอสเฟอริก ซินโคร	ผงสังกะสี	ผงสังกะสี	ยูเรเทน เรซิน สีกันสนิม
ความหนามาตรฐานของ สารเคลือบ (μ)		10 ~ 15	15 ~ 20	15 ~ 20	15 ~ 20
ความยาก-ง่าย ในการทา		○	○	○	○ ~ △
ความต้านทานสนิม (ความทนทาน ต่ออากาศ)		3 เดือน	6 เดือน	4 เดือน	3 เดือน
ระบบการทาสีที่เหมาะสม สำหรับทาเคลือบผิวบน		สีน้ำมัน สีผสมกรด ฟิทาติกและ เรซิน	สีผสม ยาง คลอรีเนด เรซิน สีผสมอีพอกซ์ เรซิน	สีผสมยางคลอ- รีเนดเรซิน สีอีพอกซ์ เรซิน	สีน้ำมัน กรดฟิทาติก เรซิน สีผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สีที่ใช้ป้องกันการผุกร่อน

(1) สี

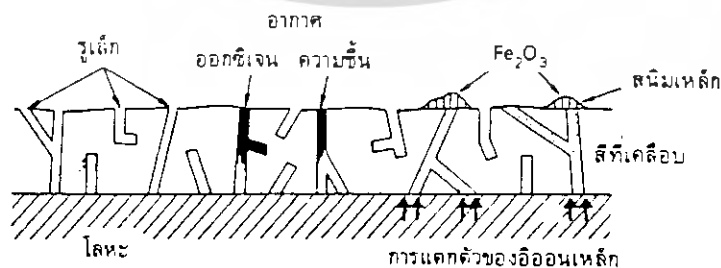
ปรกติแล้วเราจะทำสีผลิตภัณฑ์โลหะ เพื่อป้องกันการผุกร่อนสนิมและเพื่อให้ผิวหน้าสวยงาม สีที่เคลือบผลิตภัณฑ์โลหะจะมีหลายชั้น แต่ละชั้นมีคุณสมบัติต่างกันตั้งแต่ชั้นแรก (primer coat) จะใช้ป้องกันการผุกร่อนจะต้อง เป็นสีที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนได้ ขณะที่สีผิวบนจะต้องทนทานต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก ส่วนสีชั้นกลางนั้น จะมีคุณสมบัติเพื่อยึดสีทั้งสองชั้นไว้

สีชั้นแรกต้องติดแน่นกับผิวเหล็ก และเป็นฉนวนป้องกันไม่ให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผุกร่อน สีชั้นแรกนั้นสามารถป้องกันการเกิดสนิมได้ เนื่องจากเม็ดของสารกันสนิมที่มีในสีนั่นเอง สีผิวที่จะใช้ทำนั้นต้องทนต่อการขัดสี และกัดกร่อน ขณะเดียวกันต้องทำให้ผิวหน้าสวยงามด้วย สีผิวบนและสีรองพื้นจะต่างกันอย่างมากทั้งทางด้านส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะการใช้งาน จึงควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งานของชิ้นส่วนนั้นให้ดี ยิ่งไปกว่านั้นสีที่ทำแล้วจะทำงานตามคุณสมบัติที่มีได้อย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อสีชั้นแรกและสีผิวบนนั้นใช้คู่กันอย่างเหมาะสม จึงควรระวังในการเลือกใช้สีชั้นแรกกับสีผิวบนที่เข้ากันได้ และควรหลีกเลี่ยงการใช้สีชั้นแรกหรือสีผิวบนแต่เพียงอย่างเดียว

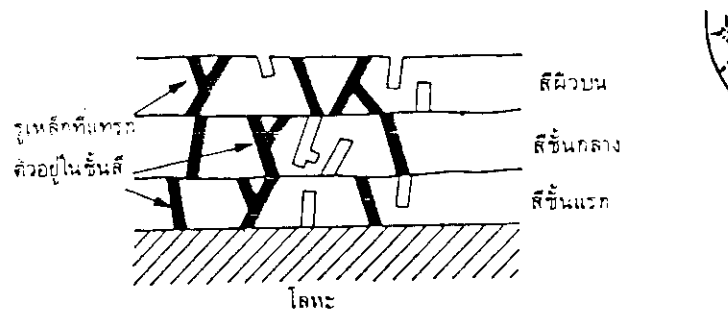
(2) ชั้นสี (Paint film)

ก. รูเล็กในชั้นสีผิวหน้า แม้จะเห็นว่าผิวที่ทำนั้นจะดูเรียบดี แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วจะมีรูเล็กๆเรียกว่า "pinholes" อยู่ ซึ่งไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า (ดูรูปที่ 3-3) ถ้าเราเคลือบผิวหน้าเพียงชั้นเดียวออกซิเจนและความชื้นจากอากาศจะซึมผ่านทางรูเล็กเหล่านี้ไปยังผิวเหล็กข้างล่างทำให้เกิดการผุกร่อนได้ ถ้าเคลือบผิวงานหลายชั้นจะเป็นดังรูปที่ 3-4 จะสามารถอุดตันรูเล็กและสกัดกันไม่ให้เกิดสภาพการกัดกร่อนได้

ข. หน้าที่ของชั้นสี สีชั้นแรกจะติดแน่นกับผิวเหล็กและป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและความชื้นเข้าถึงเนื้อเหล็กได้ เพื่อป้องกันการผุกร่อนของเหล็ก



Pinholes ในผิวเคลือบชั้นเดียว



การอุดรูอากาศในชั้นตี โดยเคลือบผิวหลายๆ ชั้น

ตีชั้นกลาง จะช่วยเพิ่มการป้องกันออกซิเจนและความชื้นไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็กได้ และยัง เป็นตัวยึดระหว่างตีชั้นแรกกับตีผิวบนด้วย ตีผิวบนซึ่งจะติดแน่นกับตีชั้นกลาง จะเพิ่มความสามารถในการป้องกันสารที่ทำให้เกิดการผุกร่อนไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็ก และยัง เพิ่มความทนทานและความสวยงามของผิวหน้าด้วย

ค. ความหนาของชั้นตี ความหนาของตีชั้นหนึ่งๆ จะหนาประมาณ 0.035 มม. สำหรับสีน้ำมันและความหนาประมาณ 0.025 มม. สำหรับสีเรซินสังเคราะห์ และความหนาประมาณ 0.015 มม. สำหรับสีไวนิลเรซิน โดยทั่วไปความหนาของผิวสีจะขึ้นอยู่กับว่างานต้องการความทนทานเท่าใด ค่าต่อไปนี้ เป็นค่าที่นิยมใช้กันทั่วไป

ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนน้อย	: 0.075 มม. หรือมากกว่า
ในเขตอุตสาหกรรมปกติ	: 0.125 มม. หรือมากกว่า
ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนอย่างรุนแรง	: 0.250 มม. หรือมากกว่า

(3) การเลือกใช้สี

ตารางที่ 3-7 ได้รวบรวมแบบและการใช้สีป้องกันสนิมที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น ส่วนตารางที่ 3-8 แสดงองค์ประกอบและคุณสมบัติของสีที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของเหล็ก

ตารางที่ 18 ชนิดและการใช้งานของสีป้องกันสนิม กำหนดโดย JIS

มาตรฐาน JIS K	มาตรฐาน		ยารักษา	ลักษณะของสี ที่เคลือบ	สี	ระยะเวลา เก็บรักษา ในถัง	ระยะเวลา การทา แต่ละชั้น	ระยะเวลา ความแห้ง ของผิว	การบำรุงรักษา	การนำสีไปใช้	หมายเหตุ (มาตรฐานที่เกี่ยวข้องและอื่นๆ)
	ประเภท	ชนิด									
5621	สีป้องกันสนิม	1	เป็นมัน	1.8 หรือ ต่ำกว่า	ผง ประกอบ ไม่ละลาย	แห้ง แบบสนิม	6	21 หรือ มากกว่า	ใช้มือขัด แต่จะขัด ด้วยเครื่องกลก็ได้	งานอาคารทั่วไป สีเคลือบโครงสร้าง	สีป้องกันสนิมแบบ E ของสหภาพโซเวียตอยู่ใน สีป้องกันสนิมแบบ H ของสหภาพโซเวียตอยู่ใน
		2	สีแข็ง	1.6 หรือ ต่ำกว่า	ผง ประกอบ ไม่ละลาย	แห้ง แบบสนิม	4	8 หรือ มากกว่า	ขัดโดยเครื่องกล และล้างด้วยน้ำยา	งานอาคารทั่วไป สีเคลือบโครงสร้าง สีในโรงงานหรือ ในครัวเรือน	
5622	สีป้องกันสนิม	1	เป็นมัน	1.8 หรือ ต่ำกว่า	ผง ประกอบ ไม่ละลาย	แห้ง แบบสนิม	8	24 หรือ มากกว่า	ใช้มือขัดและขัด ด้วยเครื่องกลก็ได้	งานอาคารทั่วไป สีเคลือบโครงสร้าง สีในครัวเรือน ในครัวเรือน	JIS - 13052 TYPE 2
		2	สีแข็ง	1.6 หรือ ต่ำกว่า	ผง ประกอบ ไม่ละลาย	แห้ง แบบสนิม	4	8 หรือ มากกว่า	ขัดโดยเครื่องกล และล้างด้วยน้ำยา	เพื่องาน พิเศษ		JIS - 13052 - TYPE 2 TT - p - 86a TYPE 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบการใช้งานและคุณสมบัติของไม้ที่ใช้ในการผูกมัดอาคารเหล็ก

ชนิด	ชื่อทั่วไป	สารประกอบ				การใช้งาน	เวลาแห้ง	สนทนพ.ม.ช.	สนทนพ.ม.ช.	สนทนพ.ม.ช.	สนทนพ.ม.ช.	สนทนพ.ม.ช.	สนทนพ.ม.ช.
		สารประกอบหลัก	ตัวตั้ง	สารประกอบย่อย	สารประกอบอื่น								
สีน้ำมัน	สีผสมสีน้ำเงิน	น้ำมัน (ตัว)	หลายชนิด	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	อาคาร, ไม้ค้ำ, เรือ	22	○	○	○	○	○	○
	สีป้องกันสนิม	น้ำมันโซลันท์	ตัวป้องกันสนิม	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	ป้องกันอาคารภายนอกของเหล็กกล้า							
	สีอิมัลชัน	น้ำมัน	ผงอิมัลชัน	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	สีก่อสร้างภายใน	15	○	○	○	○	○	○
	สีป้องกันสนิม	อีพอกซีน้ำมัน (อิมัลชัน)	-	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	อาคาร	1	○	○	○	○	○	○
สีผสมเรซินสังเคราะห์	สีเรซิน-เริก	กรอกาเล็ก (กรดไขมัน)	หลายชนิด	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	อาคาร, ไม้ค้ำ, เรือ	15	○	○	○	○	○	○
	สีผสมสารสังกะสีโครเมียม	ใช้เรซินสังเคราะห์หลายชนิด	สังกะสีโครเมียมหลายชนิด	สารประกอบอื่น	หลายชนิด	ป้องกันอาคารภายนอกเหล็ก							
	สีเรซิน	กรดคาร์บอนิก	หลายชนิด	สารประกอบอื่น	ใช้น้ำมัน	เฟอร์นิเจอร์ ไม้ค้ำ, ภายในตัวเรือ	10	○	○	○	○	○	○

หมายเหตุ 1. เวลาแห้งเป็นเวลาที่วัดที่อุณหภูมิ 20°C และความชื้น 75%
 2. เครื่องหมายต่าง ๆ มีความหมายดังนี้

- กัดเยิ้ม
- ด้
- ใช้ได้
- พอใช้
- × ไม้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel)

ในสภาพบรรยากาศปกติสังกะสีเป็นโลหะที่ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก ดังนั้นจึงนิยมไปเคลือบแผ่นเหล็ก เพื่อช่วยให้แผ่นเหล็กมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ถ้าสังกะสีที่ใช้เคลือบเหล็กลอกหรือหลุดไปก็จะทำให้เกิดสนิมขึ้นกับแผ่นเหล็กได้

การผลิตเหล็กอาบสังกะสีสามารถกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้คือ

1. โดยวิธีจุ่ม (Hot Dipped) นำเอาแผ่นเหล็กอ่อนที่ได้จากการรีดเย็นไปล้างไขมันในอ่างกรด แล้วนำไปล้างน้ำสะอาด จากนั้นนำไปจุ่มลงในถังสังกะสีที่กำลังหลอมละลายสังกะสีก็จะเกาะติดผิวหน้าของแผ่นเหล็ก แล้วจึงนำไปรีดให้เรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง

2. โดยวิธีเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า อาศัยหลักการเกี่ยวกับการชุบโครเมียมด้วยไฟฟ้าสังกะสีชนิดนี้มีชื่อเรียกทางการค้าเฉพาะว่า Zinc Grip หรือ Paint Grip

เหล็กอาบสังกะสีที่ได้จากการเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า ผิวที่เคลือบจะติดแน่น เรียบสม่ำเสมอ มีลักษณะเป็นดอกสี่เหลี่ยม เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่จะต้องพ่นสี

เหล็กอาบสังกะสีสามารถสังเกตได้โดยง่าย จากลวดลายดอกที่ปรากฏอยู่บนผิว จะมีประกายแวววาวเห็นได้ชัดเจน ลวดลายนี้เกิดจากการเย็นตัวของสังกะสีบนผิวเหล็ก

ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอาบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เคลือบเกาะผิวอยู่ ถ้ามีคุณภาพก็จะสามารถยึดโครงสร้างและพื้นให้เกิดความแข็งแรงได้โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะหรือร่อนออกจากผิวเหล็กได้ง่าย และไม่เกิดการฉีกขาดเมื่อพับหลายๆครั้ง

เหล็กอาบแผ่นสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้านำไปเชื่อมจะเกิดปัญหายุ่งยาก เนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันพิษขึ้น ผลของการเผาไหม้จะทำให้เกิดการเชื่อมติดได้ยาก นอกจากนี้การเชื่อมยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบผิวเหล็กอีกด้วย

การนำแผ่นเหล็กอาบสังกะสีไปทำการเคลือบผิวด้วยการพ่นสีก็สามารถทำได้ แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะพ่นสีพื้น การล้างด้วยน้ำกรดจะช่วยให้สีเกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น

การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5-10 ปี โดยไม่ต้องทาสีหรือป้องกันการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่ถ้านำไปใช้ในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อน เช่น ใต้น้ำกรตที่มีความชื้นมากควรจะต้องทาสี

2. เหล็กเคลือบตะกั่ว (Lead)

ตะกั่วเป็นโลหะที่ใช้เคลือบผิวอีกชนิดหนึ่งในงานโลหะแผ่น เป็นโลหะเก่า แต่ที่นิยมใช้กันมานานแล้ว เช่น ตามโบสถ์คาทอลิกของยุโรปสมัยกลาง ซึ่งทำเป็นโลหะมุงหลังคาหรือกันสาด เป็นต้น ตะกั่วสามารถบัดกรีหรือเชื่อมได้ง่าย โดยให้ความร้อนอย่างถูกต้องเหมาะสม

ตะกั่วเป็นโลหะที่อ่อนมาก ยึดได้ง่าย จนสามารถจะรีดได้โดยเครื่องมือที่ใช้มือหมุน การขึ้นรูปจึงสามารถทำได้ด้วยมือโดยไม่ยากนักและไม่มีการฉีกขาดด้วย การวัดขนาดความหนาของตะกั่ว จะวัดได้เป็นหน่วยน้ำหนักปอนด์ต่อตารางฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นาย สรชาติ นามสกุล ใจคิด

วุฒิการศึกษา - มัธยมศึกษาปีที่ 1-3

โรงเรียนสิงห์สมุทร ปีการศึกษา 2528

- มัธยมศึกษาปีที่ 4-6

โรงเรียนมัธยมสาริต ว.ค.บ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา ปีการศึกษา
2531

- ปริญญาตรี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้