



ชุดอุปกรณ์แฟงกันจุดตรวจค่าตรวจราชการ

โดย

นายธีรพันธ์ โมงเย็น



A020694

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535

เลขหมู่.....	
เลขทะเบียน.....	๑๑๗ ๐๒๐๖๙๔
วัน เดือน ปี.....	ค.ศ. 25๓๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง ชุติอุปกรณ์แกงกั้นจุดตรวจตำรวจจราจร

ชื่อนักศึกษา นาย ธีรพันธ์ โม่งเย็น

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์

อาจารย์ อุกมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ เกษม เขาวีถิ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบ
แล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2535



(ดร.ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมาย

ในปัจจุบันการออกแบบแสงกันจุดตรวจนั้นเป็นหน้าที่ของตำรวจแต่ละหน่วยแต่ละท้องที่เป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบเองผลนำมาให้กองวิศวกรรมจราจรเป็นผู้ผลิตแต่ละเขตแต่ละหน่วยจึงออกแบบมาหลากหลายไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับกำลังความสามารถจึงมีลักษณะที่แตกต่างกัน และมีจุดบกพร่องไม่เหมาะสม การใช้งานเป็นส่วนมากทั้งที่แสงกันจุดตรวจมีความสำคัญมากในการปฏิบัติงาน ว่าด้วยตำรวจจราจรซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานทางด้านจราจร จึงมีปัญหา การใช้งานเพราะแสงกันจุดตรวจไม่มีความเหมาะสมกับการใช้งานด้วยเหตุนี้จึงมีความคิดในการออกแบบแสงกันจุดตรวจที่เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับตำรวจจราจรโดยมีขั้นตอนดังนี้

การดำเนินงาน

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง แสงกันจุดตรวจตำรวจจราจร มีวิธีการดำเนินการโดยแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนเพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำวิจัยดังนี้

- ระบุ แบบของแสงกันจุดตรวจมีลักษณะที่แตกต่างกันและอุปกรณ์การดำเนินงานมีลักษณะที่ครบถ้วน

- ลักษณะในการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมจึงเกิดการผุพัง เวลางานใช้งานจึงมีอายุการใช้งานสั้นลง

- ไม่มีระบบการป้องกันไฟฟ้าที่รั่วซึม อาจทำให้เกิดอันตรายได้

- แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้่า ไม่มีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมว่ามากหรือน้อย

เกินไป

- ตำแหน่งการวางหลอดไฟไม่เหมาะสม

- การออกแบบโครงสร้าง ไม่เหมาะสมในการเคลื่อนย้าย

- ลักษณะของโครงสร้างใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน จึงอาจเกิดการ

ชำรุดง่าย

- การเลือกใช้รูปแบบของล้อ ไม่เหมาะสมกับการใช้งานจึงอาจเกิดการชำ

รุดขึ้นได้

- ไม่มีที่เก็บแบตเตอรี่อย่างถาวร จึงทำให้เกิดปัญหาในขณะใช้งาน

- ขนาดของสายไฟไม่เหมาะสมกับการใช้งาน อาจทำให้เกิดอันตรายในขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปฏิบัติงานใด ๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการออกแบบ และมีแนวทางในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้.-

- ศึกษารูปแบบของแผงกั้นแสงจรรยาที่มีใช้ในปัจจุบัน
- ศึกษาข้อดีและข้อเสียของแผงกั้นจุดตรวจของตำรวจ
- ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ทั้งในขณะที่ใช้งาน และการเคลื่อนย้าย
- ศึกษาวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับแผงกั้นจุดตรวจจรรยาอย่างละเอียด
- ศึกษาระยะเวลาการมองจากรถ ยนต์มายังจุดแผงกั้นจุดตรวจอย่างเหมาะสม
- ศึกษาประเภทรถยนต์ที่ใช้งานใน เขตนครหลวง
- ศึกษาอัตราของการใช้ไฟในแผงกั้นจุดตรวจอย่างเหมาะสมในระยะเวลาการมองอย่างเหมาะสม
- ศึกษาระบบไฟที่ใช้กับแผงกั้นจุดตรวจ ทั้งกระแสไฟตรง และกระแสไฟสลับที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน
- ศึกษาการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบัน
- ศึกษาขนาดของสายไฟ
- ศึกษาวัสดุชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย เพื่อเลือกวัสดุที่เหมาะสมมาใช้ในการแต่ละส่วน ของแผงกั้นจุดตรวจ
- ศึกษาชนิดของล้อ เพื่อการเคลื่อนย้ายอย่างเหมาะสม
- ศึกษากฎระเบียบของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมตำรวจ กรมทอง-หลวง กรมวิศวกรรมจราจร

สรุปผลการวิจัยแบบ

การออกแบบปรับปรุงแผงกั้นจุดตรวจตำรวจจรรยา เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานที่เหมาะสมและความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน แก่เจ้าหน้าที่ตำรวจและผู้ขับขี่ยานพาหนะ ซึ่งออกแบบเพื่อความเหมาะสมและอายุการใช้งาน และความสวยงามสะกดกในนครบำรุงรักษา อีกทั้งสะดวกในการเคลื่อนย้ายรวมถึงการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพของเศรษฐกิจของประเทศ

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง " ออกแบบปรับปรุงแก๊งกันจุดตรวจตำรวจจราจร " สำเร็จ
ลงได้ด้วยดี ก็ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล
คำแนะนำ และชี้ช่องทางในการดำเนินการวิจัยไข้ไข้ด้วยดี เพื่อนำมาประกอบเป็นวิทยานิพนธ์
ที่เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

- รศ. ดร. ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ ที่ปรึกษาด้านข้อมูล
- อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร ที่ปรึกษาด้านการออกแบบ
- อาจารย์ เกษม เข้าวัด ที่ปรึกษาด้านการออกแบบ
- นางสาว มลฤดี ไหมงเย็น ผู้เป็นที่สาวซึ่งคอยช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์และ
คอยเป็นกำลังใจเสมอมา

- หลตตำรวจโท ออินต์ ส่ง่าแสง ที่ปรึกษาทางด้านพฤติกรรม
และคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจต่อกันเสมอมา รวมทั้ง ตรี อ็อค
ยุทธ กิจ และเพื่อนที่คอยให้ความช่วยเหลือทุกท่าน ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้.

(นาย ชรินทร์ ไหมงเย็น)

สารบัญ

บทคัดย่อ

กิจกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญภาพประกอบ

สารบัญตารางประกอบ

บทที่ 1 บทนำ

- คำนำ	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
- ที่มาของปัญหา	2
- ปัญหาที่เกิดขึ้น	3
- แนวทางแก้ปัญหา	7
- ขอบเขตการหาข้อมูล	7
- ขอบเขตการออกแบบ	8
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย	8

บทที่ 2 การค้นหาข้อมูล

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์	
- แนวทางปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ	9
- ตำแหน่งการตั้งจุดตรวจ	13
- เป้าหมายและช่วงเวลาในการตั้งจุดตรวจ	15
- แดงกัน	16
- ป้ายจราจร	18
- มาตรฐานและเครื่องหมายและตัวอักษร	27
ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งาน	
- พฤติกรรมของผู้ใช้	47
- การเคลื่อนย้ายแ่งกันจุดตรวจ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
- การเตรียมแมงกิ้น	50
- ทฤษฎีกรรมผู้ขับเขี้ยวทานณะ	52
ข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ระวิหยา	
๙ ความสัมพันธ์ของยานทานณะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์	53
- สักส่วนมาตรฐานคนไทย	54
- สักส่วนมาตรฐานมือคนไทย	58
ข้อมูลเกี่ยวกับการมอง	
- สีและอิทธิพลต่อการมองเห็น	64
- ความสัมพันธ์ของระยะมองจากรถต่อความสูงของผลิตภัณฑ์	69
- ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา	70
- การถึงจุดสายตาและการใช้สายตา	71
ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดลอม	
- ธรรมชาติ	72
- ตักขณะพื้นผิวจราจร	73
- มาตรฐานถนน	75
ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	
- พลาสติค	77
- เหล็ก	81
- อลูมิเนียม	82
- สแตนเลส	83
- ยาง	85
- กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมการผลิต	86
- ล้อ	87
ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งพลังงาน	
- หลอดไฟ	93
- ระบบไฟฟ้า	96
- สวิตช์	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
- แบตเตอรี่	102
- สายไฟฟ้า	111
บทที่ 3 วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	
- วิธีสำรวจผลรวบรวมข้อมูล	121
- แหล่งที่มาของข้อมูล	122
- วิธีสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล	122
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	
- การวิเคราะห์รูปทรงป้ายของแผงกั้นจุดตรวจ	136
- การวิเคราะห์วัสดุผลิตโครงสร้างแผงกั้นจุดตรวจ	138
- การวิเคราะห์เลือกประเภทโครงสร้าง	140
- การวิเคราะห์พลาสติกครอบหลอดไฟ	141
- การวิเคราะห์การยึดพลาสติกครอบหลอดไฟของแผงกั้นจุดตรวจ	143
- การวิเคราะห์วัสดุกันชนของป้ายหยุดตรวจ	144
- การวิเคราะห์เลือกจำนวนหลอดไฟที่ใช้กับแผงกั้นจุดตรวจ	145
- การวิเคราะห์ประเภทหลอดไฟ	146
- การวิเคราะห์การเลือกประเภทของล้อ	147
- การวิเคราะห์จำนวนล้อ	148
- การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของล้อ	149
- การวิเคราะห์ขารับน้ำหนักที่ฐาน	150
- การวิเคราะห์ระดับความสูงในการจับ ยก ถึง ขึ้น	151
- การวิเคราะห์ประเภทมือจับ	152
- การวิเคราะห์สวิตช์ไฟฟ้า	153
- การวิเคราะห์สายไฟ	154
- สรุปผลการวิเคราะห์สู่การออกแบบ	155

บทที่ 5 การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
- - แบบร่าง	156
- - แบบเสนอ	158
- - แบบเขียนงานระเอียด	161
- - หุ่นจำลอง	165
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
- - สรุปผลการวิจัย	166
- - ข้อเสนอแนะ	167
- - บรรณานุกรม	168
- - ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์	169



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบแบบ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการชำรุดของโครงสร้างแฉงกันจุดตรวจ	3
2	แสดงวัสดุที่ใช้กับแฉงกันจุดตรวจที่ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย	3
3	แสดงการติดตั้งหลอดไฟที่เป็นแบบเปลือยไม่มีวัสดุบังกัน	4
4	แสดงรูปทรงของแฉงกันจุดตรวจ	4
5	แสดงลักษณะการเดินสายไฟที่ไม่เรียบร้อย	5
6	แสดงการเดินสายไฟที่ไม่เหมาะกับการใช้งาน	5
7	แสดงการเก็บสายไฟอย่างไม่เป็นที่ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน	6
8	แสดงการใช้ล๊อตที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน	6
9	แสดงการใช้งานของแฉงกัน	17
10	แสดงตัวอย่างตัวหนังสือชุด ก. ชุด ข.	29
11	แสดงความสำคัญของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์	53
12	แสดงข้อมูลสถิติส่วนคนไทย	54
13	แสดงการเคลื่อนไหวของบ่า ไหล่ ศอกและแขนช่วงล่างของคน	55
14	แสดงมุมมองมุกมเย และจังหวะการมอง	56
15	แสดงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง	57
16	แสดงลักษณะมาตรฐานของมือจับแบบต่างๆ	58
17	แสดงลักษณะมือมนุษย์	59
18	แสดงลักษณะมือจับต่างๆ	60
19	แสดงระยะการมองจากที่สูงต่อผลิตภัณฑ์ของยานพาหนะขนาดเล็ก	69
20	แสดงระยะการมองจากที่สูงต่อผลิตภัณฑ์ของยานพาหนะขนาดใหญ่	70
21	แสดงขอบเขตความไวการรับสี	70
22	แสดงค่าความต้านทานการลื่นไหลของผิวถนนแบบเปรียบเทียบผิวถนน	75
23	แสดงขนาดของถนนเอก	76
24	แสดงขนาดของถนนโท	76
25	แสดงขนาดของถนนย่อย	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
26	แสดงขนาดของถนนปลายตัน	76
27	แสดงล้อสำเร็จรูป	88
28	แสดงล้องานเฟอร์นิเจอร์	89
29	แสดงล้อไนลอน	90
30	แสดงล้อยางอ่อน	90
31	แสดงล้อยาง	91
32	แสดงล้อพีโนลิต	91
33	แสดงล้อโพลียูลิเทน	91
34	แสดงการต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม	98
35	แสดงการต่อวงจรแบบขนาน	99
36	แสดงการต่อวงจรแบบผสม	99
37	แสดงสวิตช์แบบกด	100
38	แสดงสวิตช์แบบโยก	101
39	แสดงสวิตช์แบบเลื่อน	101
40	แสดงสวิตช์แบบหมุน	101
41	แสดงหลักการทำงานของแมตเตอร์แบบตะกั่ว	102
42	แสดงหลักการทดลองการทำงานของแมตเตอร์	103
43	แสดงภาพตัดภายในแมตเตอร์	104
44	แสดงหลอดวัดความเข้มข้นของน้ำกรด	105
45	แสดงการจำแนกส่วนประกอบภายในแมตเตอร์แห้ง	108
46	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์การฉับประจุกับเวลา	109
47	แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 10 ช.ม. ที่ลดลงตามเวลาที่ใช้	109
48	แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเฉลี่ยและความจุที่เปลี่ยนแปลงตามกระแสไฟฟ้า	110
49	แสดงประเภทสายไฟ	111
50	แสดงสายไฟที่ใช้กับไฟแสงสว่างที่อ่อนตัวและหุ้มด้วยยาง	112
51	แสดงลักษณะของสายไฟที่ใช้กับเครื่องใช้หรือตัวทำความร้อน	113
52	แสดงลักษณะของสายไฟที่ใช้กับเครื่องกำลังต่างๆ	114

เอกสาร 53 ปีนเอ แสดงลักษณะของสายไฟอื่นๆ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ 115 การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า	
54	แสดงแบบร่างการพัฒนาแบบ	156
55	แสดงแบบร่างพัฒนาส่วนฐาน	157
56	แสดงแบบร่างพัฒนาส่วนฐานล่าง (ขาจับน้ำหนัก)	157
57	แสดงแบบร่างรวมครั้งที่ 1	158
58	แสดงแบบร่างรวมครั้งที่ 2	158
59	แสดงแบบร่างรวมครั้งที่ 3	159
60	แสดงแบบร่างรวมครั้งที่ 4	159
61	แสดงลักษณะการใช้งาน	160
62	แสดงทัศนียภาพ	160
63	แสดงงานเขียนแบบคานหน้า	161
64	แสดงงานเขียนแบบคานข้าง	161
65	แสดงงานเขียนแบบภาพตัดคานหน้า	162
66	แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 1	162
67	แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 2	163
68	แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 3	163
69	แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 4	164
70	แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 5	164
71	แสดงทัศนียภาพคานหน้า	165
72	แสดงทัศนียภาพคานข้าง	165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า	
1	ขนาดมาตรฐานป้ายจราจร	19
2	แสดงลักษณะขอบของป้ายจราจร	23
3	แสดงฐานเส้นขอบของป้ายจราจร	24
4	แสดงประเภทของป้ายจราจรและขนาดมาตรฐาน	27
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ น้ำหนัก และน้ำหนักบรรทุกของชายไทย ระหว่าง อายุ 20 ปี ถึง 45 ปี	61
6	แสดงตัวเลขของความสูงการยืนสูงสุด ความสูงยืนต่ำสุด ความสูงเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ยของชายไทย อายุระหว่าง 3 ถึง 60 ปี	63
7	แสดงลักษณะทางกายภาพของอะครีลิก	78
8	แสดงลักษณะทางกายภาพของโพลีโพรพิลีน	79
9	แสดงลักษณะทางกายภาพของโพลีสไตรีน	80
10	แสดงการเปรียบเทียบค่าของกระแสไฟฟ้า	96
11	แสดงการเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้า	97
12	แสดงการเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้า	97
13	แสดงรายละเอียดทางเทคนิคสำหรับการใช้งานของแบริเตอร์ตะกั่ว	106
14	แสดงชนิดของสายไฟและการทำงาน	116
15	แสดงชนิดของสายไฟและการทำงาน	117
16	แสดงชนิดและคุณสมบัติการใช้งานของสายไฟตามมาตรฐานอุตสาหกรรม	118
17	แสดงชนิดและคุณสมบัติการใช้งานของสายไฟตามมาตรฐานอุตสาหกรรม	119
18	แสดงพิกัดกระแสสูงสำหรับสายไฟชนิดต่างๆ	120

บทที่ ๑

บทนำ

คำนำ

ในปัจจุบันอัตราการตายของประชากร ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับซึ่งส่วนใหญ่เนื่องมาจากผู้ขับขี่ยานพาหนะ เกิดความประมาท ใช้ความเร็วเกินอัตราที่กำหนดผู้ขับขี่มีอาการมึนเมาหรือ่วงซึมในขณะขับขี่ยานพาหนะ และผู้ขับขี่ฝ่าฝืนกฎจราจรจึงทำให้ทางกรมตำรวจมีปัญหาในการควบคุม จึงมีการปรับปรุงโครงสร้างการบริหารงาน การพัฒนาเงินเดือนและงบประมาณ การพัฒนาบุคลากร และที่สำคัญคือการพัฒนาอุปกรณ์การใช้งานของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น เช่น การพัฒนาแก๊งค์จุดตรวจจราจรเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ในขณะขับขี่ผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถหยุดตรงจุดตามต้องการ ในระยะที่กำหนดไว้ตามต้องการของตำรวจจราจรและที่เหมาะสมในระยะทางที่กำหนดให้ แต่ความเป็นจริงในการออกแบบแก๊งค์จุดตรวจไม่เห็นความสำคัญ คือออกแบบให้สามารถเห็นได้ตามมีความเกิดทำให้เกิดอุบัติเหตุเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากผู้ขับขี่ประมาทได้ และการใช้งานที่ไม่เหมาะสมกับสภาพธรรมชาติของประเทศ ทำให้เกิดการถูกรถของวิโจตรงของแก๊งค์จุดตรวจทำให้การปฏิบัติงานเป็นเวลาดับดับและความไม่ถูกต้องในการใช้สายไฟให้ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากผู้ใช้งานได้

เพราะฉะนั้นจึงมีการออกแบบปรับปรุงแก๊งค์จุดตรวจที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานของตำรวจจราจรได้ และมีการออกแบบให้มีมาตรฐานใช้ได้นอกเหนือจากตำรวจจราจรอาจนำมาใช้ได้ เพื่อเป็นการออกแบบให้เป็นระบบอุตสาหกรรมคือสามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากโดยคำนึงถึงการเก็บสายไฟให้ และขนาดหลักส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้และการเคลื่อนย้ายที่สามารถนำมาปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม เพื่อความสะดวกแก่ตำรวจจราจรสังกัดกรมตำรวจจราจรกลาง

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์แก๊งค์จุดตรวจตำรวจจราจร
2. เพื่อออกแบบให้มีวัสดุเหมาะสมกับการใช้งานและสภาพทางเศรษฐกิจในประเทศไทย

ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3. ออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสมกับระยะทางในการมองจากยานพาหนะได้ชัดเจน
- 4. เพื่อออกแบบให้มีความปลอดภัยในการใช้งานของผู้ใช้แฉกกันจุดตรวจ
- 5. เพื่อออกแบบให้มีจุดติดตั้งที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 6. เพื่อออกแบบตามกฎระเบียบของกองวิศวกรรมจราจร และกรมทางหลวง

โดยผู้ก่อกอง

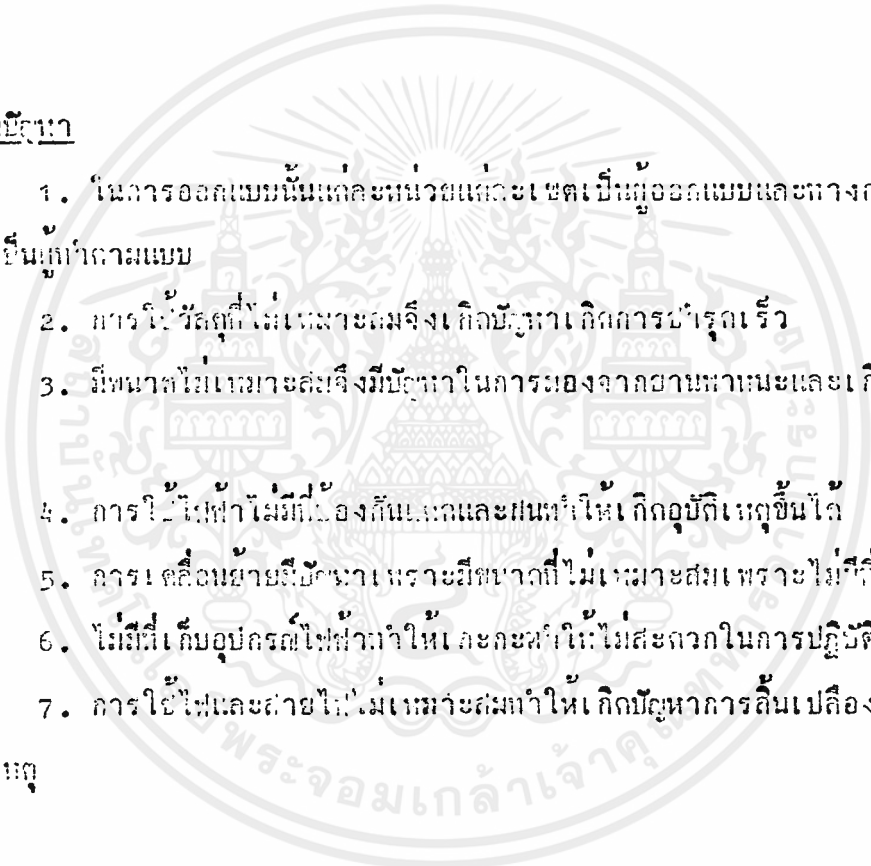
- 7. เพื่อออกแบบให้สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศอย่างเหมาะสม

ที่มาของปัญหา

- 1. ในการออกแบบนั้นแต่ละหน่วยงานแต่ละเขตเป็นผู้ออกแบบและทางกองวิศวกรรมจราจรเป็นผู้กำกับแบบ
- 2. การใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมจึงเกิดปัญหาเกิดการชำรุดเร็ว
- 3. มีขนาดไม่เหมาะสมจึงมีปัญหามองจากยานพาหนะและเกิดอุบัติเหตุ
- 4. การใช้ไฟฟ้าไม่มีที่ป้องกันแสงและฝนทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้
- 5. การเคลื่อนย้ายมีปัญหาก็เพราะมีขนาดที่ไม่เหมาะสมเพราะไม่มีที่จับที่เหมาะสม
- 6. ไม่มีที่เก็บอุปกรณ์ไฟฟ้าทำให้กะละส่วให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน
- 7. การใช้ไฟและสายไฟไม่เหมาะสมทำให้เกิดปัญหาการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

ขึ้นได้

โดยใบเหตุ



ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาโครงสร้างไม่แข็งแรงจึงเกิดการชำรุด เมื่อชนเข้ามามากๆ



ภาพที่ 1 แสดงการชำรุดของโครงสร้างของแท่งกันจุดตรวจ

2. การไม่เหล็กเป็นโครงสร้างส่วนใหญ่หรือทั้งหมดจึงเกิดปัญหามชนเข้ามามากและเป็นสนิมทำให้อายุการใช้งานสั้นลง



ภาพที่ 2 แสดงวัสดุที่ใช้กับแท่งกันจุดตรวจที่ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย

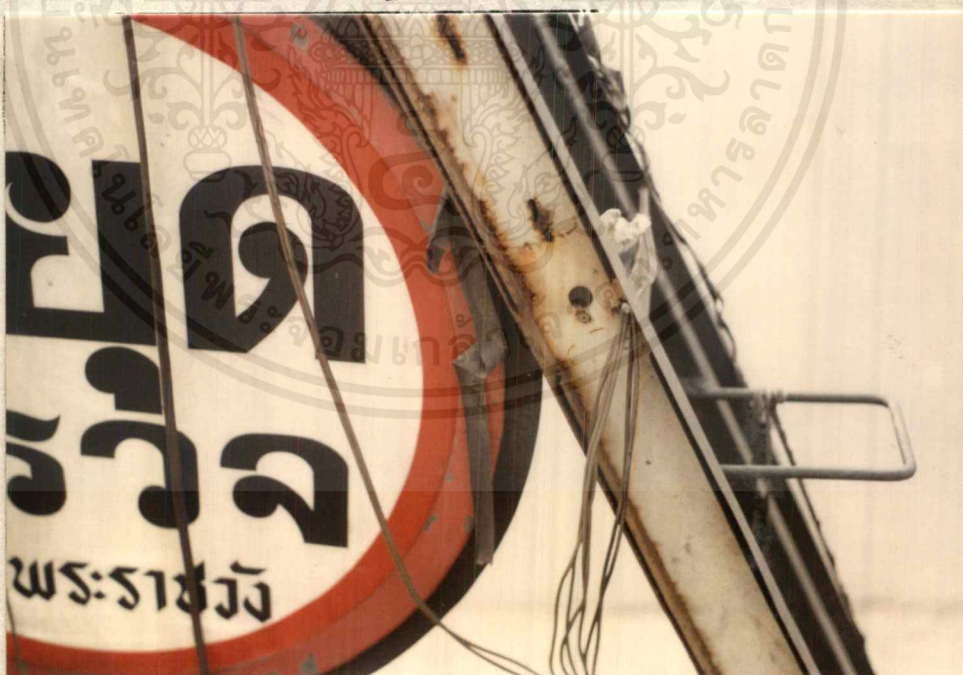
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งในเรื่อการปรับปรุงแก้ไขการติดตั้งป้ายจราจรและป้ายเตือนการข้ามทางม้าลาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเดินสายไฟไม่เรียบร้อยและไม่มิดชิดทำให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการเดินสายไฟที่ไม่เรียบร้อย

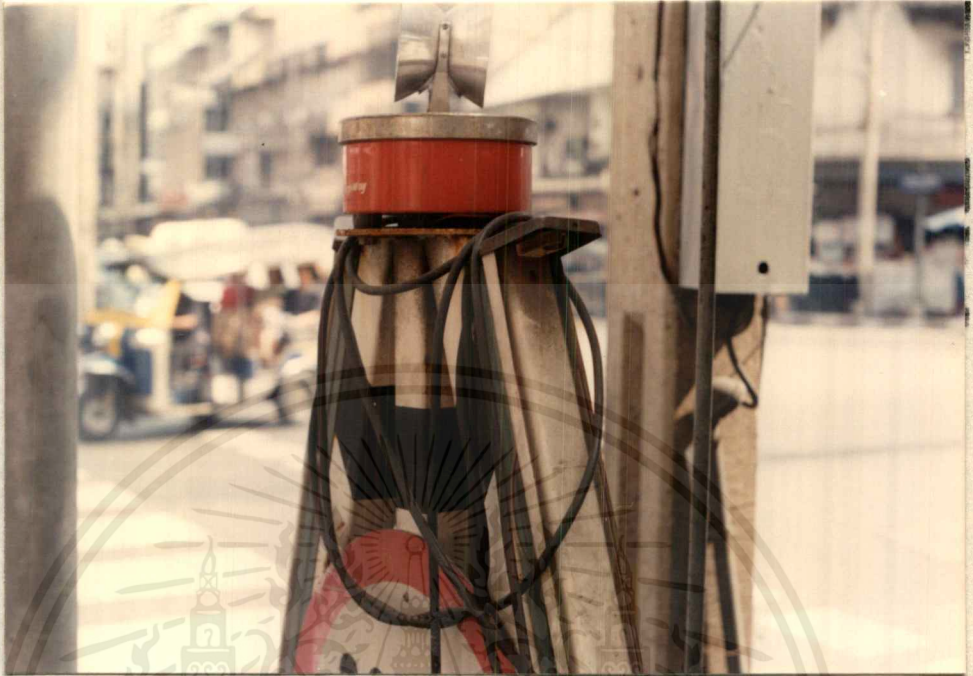
6. ขนาดของสายไฟไม่ได้มาตรฐานทำให้เกิดอันตรายในการปฏิบัติงานได้



ภาพที่ 6 แสดงการเดินสายไฟที่ไม่เหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ใช้กับแมคเตอร์รถยนต์ต้องใช้สายไฟที่แกะกะโหลกไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 7 แสดงการเก็บสายไฟอย่างไม่เป็นที่ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน

8. การใช้ล้อในการเคลื่อนย้าย ขนาดและวัสดุที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการชำรุดเสียหายในเวลาอันสั้น



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการใช้ล้อที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ปัญหา

1. มีการออกแบบให้มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ให้มีรูปแบบที่เหมาะสม การใช้สี เป็นสัญลักษณ์ของกรมตำรวจ เพื่อแก้ปัญหาข้อผิดพลาดในการมอง
2. มีการออกแบบให้มีลักษณะทางโครงสร้างที่แข็งแรงมั่นคงและเหมาะสมกับการใช้งาน
3. ออกแบบให้มีวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานคือ เหล็กและพลาสติก เพื่อให้อายุการใช้งานยาวนานและความทนทาน
4. ออกแบบให้มีที่เก็บสายไฟและแบตเตอรี่เป็นส่วนเพื่อความสะดวกในการเก็บและการนำไปใช้งาน
5. ออกแบบให้มีวัสดุครอบหลอดไฟ เพื่อป้องกันการกระแทกแตกและอันตรายในการใช้งาน
6. ออกแบบให้ใช้ล้อที่เหมาะสมคือ เพื่องพ้อในการรับน้ำหนัก มีคุณสมบัติในการเคลื่อนที่ไต่ลื่นได้ดี ในสภาพถนนใน เขตนครหลวง
7. ให้มีระบบกระแสไฟทั้งกระแสไฟตรงเพื่อความสะดวกในการติดตั้งและการใช้งานทุกที่
8. ใช้สายไฟที่มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนกระแสไฟที่ใช้งาน เพื่อลดอันตรายในการใช้งาน

ขอบเขตการหาข้อมูล

1. เพื่อศึกษาชุดอุปกรณ์แฉกกันจุดตรวจที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์แฉกกันจุดตรวจ
3. เพื่อศึกษาสัดส่วนลักษณะของการมองจากยานพาหนะมาสู่ผลิตภัณฑ์
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ชุดอุปกรณ์แฉกกันจุดตรวจ
5. เพื่อศึกษาระเบียบข้อบังคับของกองวิศวกรรมจราจรและกรมทางหลวง
6. เพื่อศึกษาระบบการทำงานของการเคลื่อนย้ายและการเก็บรักษาชุดอุปกรณ์แฉกกันจุดตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการออกแบบ

1. ใช้กับกิจกรรมในเขตนครหลวงของตำรวจจราจร
2. ใช้ปฏิบัติงานในเวลา 1-3 ชั่วโมง
3. เมื่อใช้งานแล้วไม่เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้
4. สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะทางที่กำหนดจนถึงจุดตรวจ
5. ผลิตจากวัสดุที่มีอยู่ในประเทศไทยและตามสภาพเศรษฐกิจ
6. ใช้กับกระแสไฟระบบคี่ซี ได้เท่านั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์นี้

1. เพื่อศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของแสงกันจุดตรวจของตำรวจจราจร
2. เพื่อความประหยัดภัยในการปฏิบัติงานของผู้ใช้
3. เพื่อใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจ
4. เพื่อความสวยงามและความสะดวกในการบำรุงรักษา

บทที่ 2

แนวทางการปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ

เป็นแนวทางที่ใช้บังคับ ปฏิบัติในปัจจุบัน ดังนี้

ความหมายของคำว่า คำนตรวจ จุดตรวจ จุดสกัด

ค่านตรวจ หมายถึง สถานที่ทำหน้าที่เจ้าหน้าที่ตำรวจออกไปปฏิบัติหน้าที่ตรวจค้น จับกุมผู้กระทำความผิดในเขตทางหลวง โดยระบุสถานที่ไว้ชัดเจน เป็นการถาวร และต้องได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการทางหลวง ตามกฎหมายทางหลวงแล้ว อาทิ ค่านซึ่งนำหนักของตำรวจทางหลวง หรือค่านตรวจป้องกันการค้าประมาทยาเสพติดของ กค. 7 ปี

จุดตรวจ หมายถึง สถานที่ที่เจ้าหน้าที่ตำรวจออกไปตรวจค้นจับกุมผู้กระทำความผิด เพื่อป้องกัน และปราบปรามอาชญากรรมตามหน้าที่ปกติในเขตทางหลวง และการทำผิดจรรยาบรรณถึงการตรวจจับวันค่าเพื่อความสงบสุขของประชาชน

จุดสกัด หมายถึง สถานที่ที่เจ้าหน้าที่ตำรวจออกไปปฏิบัติหน้าที่ในการตรวจค้นจับกุมผู้กระทำความผิดในเขตทางหลวง เฉพาะเมื่อมีเหตุจำเป็นเร่งด่วนเกิดขึ้น

ความรับผิดชอบ

ค่านตรวจ โดยปกติตำรวจมักจะไม่ตั้งค่านตรวจ เนื่องจากจะต้องมีที่ทำ การเป็นการถาวร และมีไม้ปิดกั้นการจราจร ค่านตรวจจึงยังคงมีอยู่เท่าที่ ครม. พิจารณาอนุมัติ และค่านซึ่งนำหนักของตำรวจทางหลวงเท่านั้น แต่ถ้าหากมีความจำเป็นจะต้องตั้งค่านเพิ่มขึ้นอีก ก็ให้เป็นหน้าที่ของผู้บัญชาการตำรวจขึ้นไป เป็นที่เสนอขออนุมัติในการจัดตั้งต่อผู้มีอำนาจอนุญาต

จากบันทึกในวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2536 เรื่องแนวทางการปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดตรวจ

ก. ในเขตกรุงเทพมหานครให้เป็นอำนาจหน้าที่ของผู้บัญชาการตำรวจนครบาล เป็นผู้พิจารณาจัดตั้ง

ข. ในเขตจังหวัดอื่นนอกจากกรุงเทพฯ ให้เป็นอำนาจหน้าที่ของผู้กำกับฯ ตำรวจภูธรจังหวัดเป็นผู้พิจารณาจัดตั้ง

ค. ในความรับผิดชอบของตำรวจสอบสวนกลางให้เป็นอำนาจของผู้บัญชาการตำรวจสอบสวนกลาง

ง. ในความรับผิดชอบของตำรวจตระเวนชายแดนให้เป็นหน้าที่ของผู้บัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน

จุดสกัด

ให้เป็นอำนาจหน้าที่ของสารวัตร ซึ่งปฏิบัติหน้าที่นายร้อยเวรผู้รับแจ้งเหตุ หรือผู้บังคับบัญชาชั้นเหนือรองสารวัตรขึ้นไป ตั้งจุดตั้งสกัดจับกุมรถหรือสิ่งผิดกฎหมายได้ทันที แล้วรับรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบในโอกาสแรก เมื่อมีผู้บังคับบัญชารับแจ้งสารวัตรขึ้นไป สั่งเลิกให้การปฏิบัติหรือปฏิบัติต่อไป ให้ดำเนินการตามสั่ง

ในการจัดตั้งจุดตรวจและจุดสกัด ตำรวจจะเป็นผู้ขออนุมัติในหลักการจากอธิบดีกรมทางหลวง ในฐานะผู้อำนวยการทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และทางหลวงสัมปทาน ส่วนทางหลวงชนบท ทางหลวงเทศบาล ทางหลวงสุขาภิบาล ให้ผู้มีอำนาจจัดตั้งจุดตรวจเป็นผู้ขออนุมัติ เพื่อให้การปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ จุดสกัดเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวง

อัตรากำลัง

กานตรวจ

ให้เป็นไปตามที่ กรม. อนุมัติไว้แล้ว

จุดตรวจ

ให้มีกำลังตามความเหมาะสม โดยต้องมีนายตำรวจซึ่งสัญญาบัตรอย่างน้อย 1 นาย เป็นหัวหน้าควบคุมตลอดเวลา ณ จุดตรวจ การปฏิบัติ ณ จุดตรวจ เจ้าหน้าที่ตำรวจต้องแต่งเครื่องแบบเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดสกัด

ให้มีกำลังตำรวจไม่น้อยกว่า 2 นาย การปฏิบัติงาน ณ จุดตรวจและจุดสกัด
เจ้าหน้าที่ต้องแต่งเครื่องแบบเพื่อป้องกันการเข้าใจผิด

การประสานการปฏิบัติ

ก. การตั้งจุดตรวจของตำรวจหน่วยอื่น ให้ผู้ปฏิบัติประสานการปฏิบัติกับ สวญ.
หรือ สวหล. แล้วแต่กรณี

ข. การตั้งจุดตรวจของตำรวจห้องที่กับตำรวจนครหลวง ให้ผู้ปฏิบัติประสาน
แจ้งการปฏิบัติต่อกันด้วย

ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติ

ก. ควรจัดกำลังเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอกับกำลังทนายที่เข้ารับการตรวจค้น
ข. จะต้องป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่มาอยู่เกี่ยวกับการตรวจค้นหรือ
อยู่ในบริเวณนั้น

ค. เมื่อต้องทำการตรวจค้นรถที่ต้องสงสัยเป็นกรณีพิเศษ และใช้เวลานาน
ให้ทำการตรวจค้นที่ไหล่ทางเพื่อมิให้เกิดขวางรถอื่น

ง. เมื่อเลิกตรวจต้องเก็บอุปกรณ์ทุกครั้ง

จ. จัดให้มีแสงสว่างเพียงพอเพื่อความเรียบร้อย

การควบคุมการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ให้ปฏิบัติหน้าที่โดยมีขอบ

การปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ด่านตรวจ จุดตรวจ จุดสกัด

ให้มีสมุดตรวจประจำด่านตรวจ จุดตรวจลงรายงานการจัดตั้งด่านตรวจ จุด
ตรวจทุกครั้งว่าตั้งที่ใด วันเวลาใด สิ้นสุดการปฏิบัติเมื่อใด ใครเป็นหัวหน้า มีใครร่วม
ตรวจด้วย ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร

สำหรับรถยนต์ที่เรียกตรวจสอบมิได้ทำการจับกุมให้บันทึกชนิดรถ หมายเลขทะเบียน
บันทึกชัดเจน

ถ้า เป็นจุดสกัด ให้เรียกวิทยุแจ้งเหตุการณ์ เวลาสถานที่ตั้งจุดสกัดให้สถานี
ตั้งจุดสกัดให้หน่วยงานของถนนทราบทันที เพื่อส่งบันทึกประจำวัน เป็นหลักฐานตรวจสอบ
ได้ เมื่อเลิกตรวจค้นจับกุมให้บันทึกเพิ่มเติมลงในสมุดบันทึก แล้วแจ้งตำรวจห้องที่
หรือหน่วยงานสังกัดของถนนทราบทันที

เมื่อกลับสถานีตำรวจหรือหน่วยงานของตน ให้รายงานผลการปฏิบัติโดยละเอียด

เอกสารเกี่ยวกับวัน เวลา เร็วและเลิกการตรวจค้น ชนิดรถ สี ทะเบียน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเสนอ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บังคับบัญชาทราบโดยทันที พร้อมกับลงประจำวันของสถานีตำรวจหรือหน่วยเป็นหลักฐาน
การตรวจค้นจับกุม ให้เป็นไปตามปวิอาญาและระเบียบการตำรวจเกี่ยวกับคดี
โดยเคร่งครัด

การควบคุมตรวจสอบและรายงานของผู้บังคับบัญชา

ก. ให้ผู้บังคับบัญชาดังแต่สารวัตร ไปออกตรวจตราการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่
ตำรวจประจำด่านตรวจ จุดตรวจ และจุดสกัดที่อยู่ในความรับผิดชอบ โดยจะต้องลงสมุด
บันทึกการตรวจเป็นหลักฐานทุกครั้ง

- ข. ให้แต่ละกองบังคับการตำรวจวางแผนการออกตรวจของผู้บังคับบัญชาดังนี้
 - ให้ ผบก. รอง ผบก. ผกก. เปลี่ยนหมุนเวียนการออกตรวจ
 - ให้ ผกก. รอง ผกก. ผส. เปลี่ยนหมุนเวียนกันออกตรวจอย่างน้อยคนละ 1 ครั้ง
ต่อสัปดาห์
 - ให้ สวญ. สวป. หรือ สว. เปลี่ยนกันออกตรวจอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง

ค. ให้ผู้บังคับบัญชาทุกระดับชั้นทำตัวเป็นตัวอย่างในการปฏิบัติหน้าที่ราชการ
ด้วยความสุจริตและโปร่งใส งดดักข้อผู้ใต้บังคับบัญชาในปกครอง รวมทั้งแสวงหามาตรการ
ป้องกันมิให้เกิดการประทุพพิษชอบในการปฏิบัติหน้าที่ราชการได้

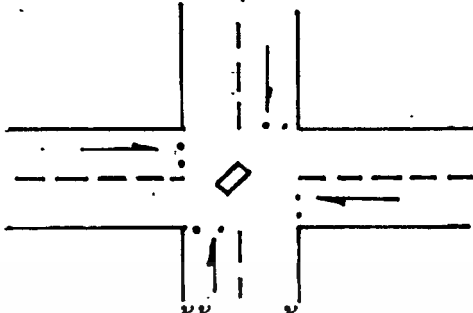
ง. ให้ ผบช.ภ. และ จเรตำรวจ จักนายตำรวจไปสอบสวนและคุมตรวจ
การปฏิบัติหน้าที่ในเขตรับผิดชอบทุกเดือน แล้วรายงานผลการปฏิบัติให้ทราบ ภายใน
วันที่ 7 ของเดือนถัดไป ในรายงานให้บอกด้วยว่า ได้จัดผู้ใดไปสอบสวนและคุมตรวจที่ใด
ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร ทั้งนี้ให้มีการปฏิบัติอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

จ. ให้ ผบตล. และ ผกก. ห้องที่มีผู้ประกอบธุรกิจขนส่งทำการประชาสัมพันธ์
พันธ์ให้ประชาชนเข้าใจการปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจ และหากมีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่
ของเจ้าหน้าที่ตำรวจ ให้แจ้งให้ผู้บังคับบัญชาตำรวจผู้นั้นทราบทันที

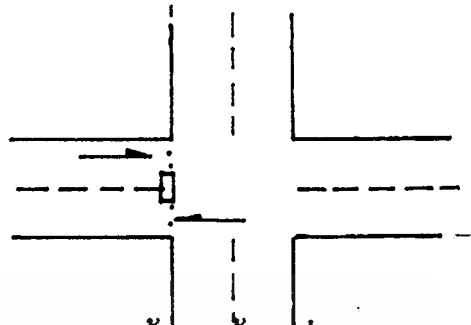
ฉ. กรณีที่มีการร้องเรียนหรือกล่าวหาเจ้าหน้าที่ตำรวจว่าประทุพพิษชอบ
หรือมีการตรวจพบโดยผู้บังคับบัญชา เจ้าหน้าที่ของ จต. หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่น
ให้ ผบก. หน่วยนั้น รีบดำเนินการสืบสวนหาข้อเท็จจริง หากพบว่าเจ้าหน้าที่คนใดประทุพพิ
ษชอบ ก็ให้พิจารณาดำเนินการทั้งทางคดีอาญา และวินัย

ตำแหน่งการตั้งจุดตรวจ

1. การตั้งจุดตรวจตามสี่แยก



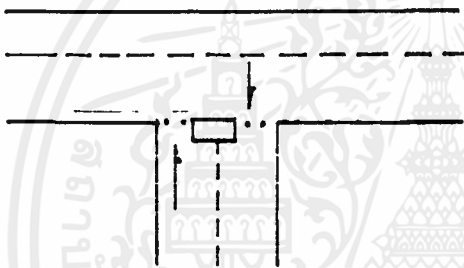
ตรวจทุกทั้ง 4 ด้าน



ตรวจด้านใดด้านหนึ่งตามความเร็ว

หมายเหตุ

2. การตั้งจุดตรวจตามข้ามแยก



3. การตั้งจุดตรวจบนถนนที่มีเกาะ และไม่มีเกาะ



4. การตั้งจุดตรวจบนตามตรอก ซอย ใช้อัตรากำลังตำรวจไม่ใช่แย้งกัน

□ แหย่งกัน

•• อัตรากำลัง

— แนวทางวิ่งของยานพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งจุดตรวจ

ความหมายจุดตรวจ สถานที่เจ้าพนักงานตำรวจออกไปปฏิบัติหน้าที่ เพื่อ
ป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมความผิดที่ ตามปกติใน เขตนครหลวง

ความหมายจุดสกัด สถานที่เจ้าหน้าที่พนักงานตำรวจออกปฏิบัติหน้าที่ในการ
ตรวจค้น จับกุมผู้กระทำความผิด ในเขตนครหลวงเฉพาะ เมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน จำ
เป็นเร่งด่วนเกิดขึ้น

การรับผิดชอบของจุดตรวจ ผู้บัญชาการตำรวจเป็นผู้พิจารณาจัดตั้ง

การรับผิดชอบจุดสกัด รองสารวัตรซึ่งปฏิบัติหน้าที่นายร้อยเวรขึ้นไป แล้ว
รายงานผู้บังคับบัญชาทราบในโอกาสแรก

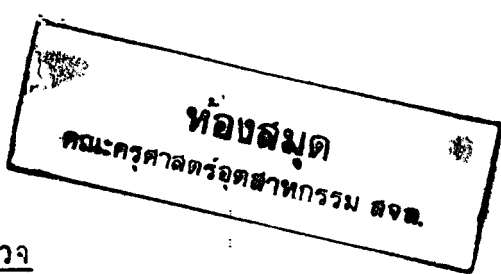
อัตรากำลังในการตั้งจุดตรวจ นายตำรวจสัญญาบัตรอย่างน้อย 1 นาย
กำลังตำรวจตามความเหมาะสม

อัตรากำลังในการตั้งจุดสกัด กำลังตำรวจไม่น้อยกว่า 2 นาย
การแต่งกาย แต่งเครื่องแบบเพื่อป้องกันการใช้ปืน
อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติงาน

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| อุปกรณ์ที่ใช้มีดังนี้ | เครื่องรับส่งวิทยุ | เครื่องกระจายเสียง |
| | เปลวไฟ | กุญแจมือ |
| | อาวุธปืน | รถจักรยานยนต์, รถยนต์ |
| | สมุดบันทึก | กรวยกระจายแสง |
| | แท่งกันประกบค้ำ | - เครื่องหมายหยุดตรวจ |
| | | - ป้ายชื่อสถานีตำรวจ |
| | | - สัญญาณไฟฉุกเฉิน |
| | | - ไฟให้แสงสว่าง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.
๒๕๖๕
๒๕๓๕



เป้าหมายและช่วงเวลาในการตั้งจุดตรวจ

ช่วงเวล่ำและสถานที่ในการตั้งจุดตรวจไม่มีกำหนดตายตัว แต่จะเป็นไปตามความเหมาะสมและเป้าหมายในการตั้งจุดตรวจ โดยการพิจารณาจากสถิติคดีอาญาประเภทต่างๆของแต่ละท้องที่ ซึ่งพบว่า การก่อคดีอาชญากรรมมักเกิดขึ้นในเวลากลางคืน ซึ่งถึงตัวต่าถึงตึก ตัวอย่างเช่นการปล้นจี้รถแท็กซี่ มักเกิดขึ้นในช่วงเวลา 22.00น. การตั้งจุดตรวจคืนจะกระทำในเวลาต่างๆกันเช่น 21.๐๐น. - 22.๐๐น. , 23.๐๐น.-๐2.๐๐น. เป็นต้น

เป้าหมายการตั้งจุดตรวจทั่วไป

- เพื่อป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย
- เพื่อป้องกันและตรวจค้นในเส้นทางเข้า หรือออกนอกเขตความรับผิดชอบ

ตามสถานภาพอาชญากรรม

- เพื่อตรวจค้นอาวุธ
- เพื่อการจรรยาจร ฯลฯ

เป้าหมายการตั้งจุดตรวจพิเศษ

- ป้องกันกลุ่มคนเข้ามาในพื้นที่ เช่นการประท้วง
- ตั้งจุดตรวจในเทศกาลต่างๆ เช่น ตรุษจีน เพื่อป้องกันการฉวยโอกาสของกลุ่มมิจฉาชีพที่จะประกอบอาชญากรรม
- ตั้งจุดตรวจตามธนาคารร้านทอง
- เป้าหมายพิเศษในคดี ซึ่งทรัพย์ ปล้นทรัพย์ ว่างราว ประทุษร้ายชีวิต ฯลฯ

(๑) จากการบินที่ก พ.ศ.ท. อนันต์สว่างแสง กองบังคับการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 927 ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผงกัน

แผงกันไฟแสดงการปิดกั้นจราจรบางส่วนของทางหรือขวางตลอดทาง นอกจากนี้แผงกันยังทำหน้าที่เป็นเครื่องหมายเตือนหรือเครื่องจัดช่องจราจรได้อีกด้วย

แบบแผงกัน แผงกันแบ่งออกเป็น 2 แบบ อย่างคือ

แบบที่ 1 ประกอบด้วยแผ่นแถบสี เดี่ยวหรือคู่ติดตั้งบนขาตั้งสามารถเก็บหรือถอดและประกอบได้ง่าย เพื่อให้การเคลื่อนย้ายสะดวก แผงกันชนิดนี้ใช้สำหรับงานชั่วคราวที่ใช้ระยะเวลาทำงานระยะสั้นๆ หรือใช้บริเวณที่ไม่อันตรายมากนัก เช่นทางในเมืองซึ่งการจราจรใช้ความเร็วต่ำ

แบบที่ 2 ประกอบด้วยแผ่นแถบสี 3 แผ่น ติดตั้งค่อนข้างถาวรใช้ในงานก่อสร้างหรือบูรณะที่ต้องปฏิบัติงานเป็นเวลานานวัน แผงกันแบบนี้อาจออกแบบให้เปิดได้บางส่วนเพื่อการปฏิบัติงาน

ขนาดของแผ่นแถบสีแต่ละแผ่นกว้าง 20-25 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 90 ซม. สีแสดงสลับขาว หรือสีดำสลับขาว แต่ละแถบกว้าง 15 ซม. ท้ำมุม 45 องศากับการติดตั้งให้แถบสีลงไปตามด้านที่ให้การจราจรผ่านไปได้

ถ้าใช้แผงกันในเวลากลางคืน สีแสดงและสีขาวจะต้องสะท้อนแสงให้เห็นได้ไกลไม่น้อยกว่า 300 เมตร ด้วยไฟค่าของรถยนต์

แผงกันแบบที่ 1 ควรสูงประมาณ 1 ม. ขาตั้งจะทำด้วยวัสดุอะไรก็ได้แต่จำต้องเบาพอที่จะเคลื่อนย้ายได้สะดวก และหนักพอที่จรั้นล้มกระโชก เนื่องจากยกยานที่แล่นผ่านในระยะใกล้ และที่สำคัญก็คือสามารถพับเก็บหรือถอดประกอบได้ง่ายเพื่อความรวดเร็วในการเคลื่อนย้าย

แผงกันแบบที่ 2 จะต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.50 ม. ถ้าติดตั้งบนขาตั้งโดยไม่ใช่เสาตอกลงในพื้นดิน ก็ควรใช้กษะส้อมมรายน้กๆ หักขาตั้งไว้เพื่อให้มันคงไม่ล้มหรือเคลื่อนย้ายได้ง่าย

ภาพที่ 9 แสดงการใช้งานของแผงกั้น

การใช้แผงกั้น



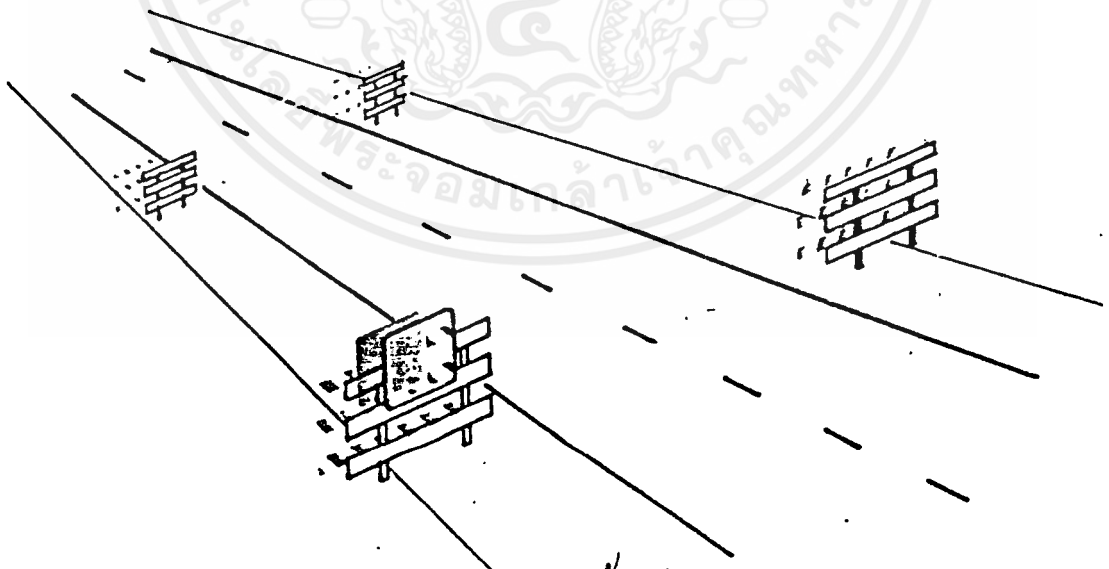
ขกขยานผ่านโยกการซ้าย
ทางเดียว



ขกขยานผ่านไปไม้
กึ่งสองข้าง



ขกขยานผ่านไม้
ไม้



แผงกั้นข้างทาง

(WING BARRICADE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางปฏิบัติเมื่อจัดระยะและตั้งเครื่องจัดช่องจราจรแล้ว ควรตั้งเกณฑ์การจราจรว่าระยะที่จัดไว้เพียงพอหรือไม่ ถ้าเห็นว่าไม่เพียงพอ เช่นมีการห้ามล้ออย่างแรง ก็ให้เพิ่มระยะทางขึ้น

ในงานก่อสร้าง โดยมากมักจะตั้งเครื่องจัดช่องจราจรไว้นานวัน เครื่องควบคุมการจราจรเหล่านั้นมักจะมีการเคลื่อนย้าย ดังนั้นควรมีการตรวจดูความเรียบร้อยด้วยและทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่ตั้งเครื่องจัดช่องจราจรไว้ เพื่อจะได้จัดสู่ตำแหน่งเดิมได้สะดวกรวดเร็ว เครื่องหมายดังกล่าวยังมีประโยชน์สำหรับงานที่ทำเฉพาะกลางวันที่มีการย้ายเครื่องควบคุมจราจรออกในเวลากลางคืน และตั้งใหม่ในเวลากลางวัน

เครื่องจัดช่องจราจรที่ใช้อาจเป็นกรวยหรือแท่งกัน โดยให้เริ่มตั้งที่ขอบทางเข้ามาทีละ 50-60 ซม. ระยะห่างกันไม่ควรเกิน 30 เมตร

ป้ายจราจร

รายการทั่วไปของป้ายจราจรและการใช้งาน

ประโยชน์ของป้ายจราจร

ป้ายจราจรต่างๆ เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมให้ยานสามารถเคลื่อนย้ายไปได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย ป้ายจราจรควรจะไปเพื่อมีความจำเป็น และต้องสอดคล้องกับสภาพของทางหลวงและการจราจรบนทางหลวง

ขอบเขตการใช้ป้ายจราจร

เนื่องจากทางหลวงในปัจจุบันได้ใช้วิทยาการใหม่ในการออกแบบเพื่อลดอันตรายและเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการจราจรของยานบนทางหลวง ทำให้สามารถลดการใช้ป้ายเตือนและป้ายบังคับให้น้อยลงได้ แต่เนื่องจากภาระที่มิชอบจราจร และความเร็วของยานบนทางหลวง ทำให้เกิดความจำเป็นในการใช้ป้ายบอกทิศทางมากขึ้น

พึงระลึกว่าป้ายจราจรเป็นส่วนหนึ่งของกรมทางหลวง ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการใช้ป้ายจราจรตั้งแต่ขั้นการออกแบบทาง เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างป้ายจราจรและสภาพของทางหลวง มิใช่ว่าป้ายจราจรเป็นเพียงเครื่องประกอบซึ่งจะนำมาใช้เมื่อเห็นว่ามี ความจำเป็นภายหลังจากการก่อสร้างทางหลวงเสร็จแล้ว

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน จึงได้แบ่งประเภทของป้ายจราจรออกเป็น 3 ประเภท ดังปรากฏในภาพที่ 1

ในทางปฏิบัติเมื่อจัดระยะและตั้งเครื่องจัดช่องจราจรแล้ว ควรตั้งเกตุการจราจร ว่าระยะที่จัดไว้เพียงพอหรือไม่ ถ้าเห็นว่าไม่เพียงพอ เช่นมีการห้ามล้ออย่างแรง ก็ให้ เพิ่มระยะทางขึ้น

ในงานก่อสร้าง โดยมากมักจะตั้งเครื่องจัดช่องจราจรไว้นานวัน เครื่องควบคุมการจราจรเหล่านั้นมักจะมีการเคลื่อนย้าย ดังนั้นควรมีการตรวจดูความเรียบร้อย ถัดและทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่ตั้งเครื่องจัดช่องจราจรไว้ เพื่อจะได้จัดสู่ตำแหน่งเดิมได้สะดวกรวดเร็ว เครื่องหมายดังกล่าวยังมีประโยชน์สำหรับงานที่ทำเฉพาะกลางวัน ที่มีการย้ายเครื่องควบคุมจราจรออกในเวลากลางคืน และตั้งใหม่ในเวลากลางวัน

เครื่องจัดช่องจราจรที่ใช้อาจเป็นกรวยหรือแท่งกัน โดยให้เริ่มตั้งที่ขอบทางเข้ามาทีละ 50-60 ซม. ระยะห่างกันไม่ควรเกิน 30 เมตร

ป้ายจราจร

รายการทั่วไปของป้ายจราจรและการใช้งาน

ป้ายจราจรต่างๆ เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมให้ยานพาหนะสามารถเคลื่อนย้ายไป ได้รวดเร็วและปลอดภัย ป้ายจราจรควรจะใช้เมื่อมีความจำเป็น และต้องสอดคล้องกับ สภาพของทางหลวงและการจราจรบนทางหลวง

ขอบเขตการใช้ป้ายจราจร

เนื่องจากทางหลวงในปัจจุบันได้ใช้วิธการใหม่ในการออกแบบเพื่อลดอันตราย และเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการจราจรของยานพาหนะทางหลวง ทำให้สามารถลดการใช้ป้ายเตือนและป้ายบังคับให้น้อยลงได้ แต่เนื่องจากภาระที่มีย่อจราจร และความเร็ว ของยานพาหนะบนทางหลวง ทำให้เกิดความจำเป็นในการใช้ป้ายบอกทิศทางมากขึ้น

พึงระลึกว่าป้ายจราจรเป็นส่วนหนึ่งของกรมทางหลวง ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการใช้ ป้ายจราจรตั้งแต่ขั้นการออกแบบทาง เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างป้ายจราจรและสภาพ ของทางหลวง มิใช่ว่าป้ายจราจรเป็นเพียงเครื่องประกอบซึ่งจะนำมาใช้เมื่อเห็นว่ามี ความจำเป็นภายหลังจากการก่อสร้างทางหลวงเสร็จแล้ว

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน จึงได้แบ่งประเภทของป้ายจราจรออกเป็น 3 ประเภท ดังปรากฏในภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดมาตรฐานป้ายจราจร

ประเภทของป้ายจราจร		
ประเภทที่	ใช้สำหรับติดตั้งบน	ขนาด
1	ทางหลวงจังหวัดที่มีปริมาณการจราจร น้อยและยาวควานใช้ความเร็วต่ำ	เล็ก
2	ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน P_2, P_3 และทางหลวงแผ่นดินสายรอง	กลาง
3	ทางหลวงสายแผ่นดินสายประธาน P_0, P_1 และทางหลวงที่พิเศษ	ใหญ่

หมายเหตุ 1. สำหรับทางหลวงจังหวัดที่มีปริมาณการจราจรสูงกว่า 3,000 คันต่อวัน
หรือมีความเร็วสำคัญ (PREVAILING SPEED) เกินกว่า 80 ก.ม./ช.ม. ให้ใช้ป้าย
จราจรประเภทที่ 2

2. การใช้ป้ายจราจรเกี่ยวเนื่องกับการแก้ไขอุบัติเหตุ ให้วิศวกรจราจรเป็นผู้กำหนด

ความเร็วสำคัญ (PREVAILING SPEED) คือความเร็วซึ่ง 85% ของยานพาหนะทั้งหมดใช้
ความเร็วต่ำกว่าความเร็วนี้ ความเร็วสำคัญสำหรับทางหลวงที่ออกแบบก่อสร้างใหม่
ให้ใช้ความเร็วออกแบบ (DESIGN SPEED)

อำนาจและหน้าที่ตามกฎหมาย

การติดตั้งป้ายจราจรบนทางหลวง ให้ดำเนินการติดตั้งได้เฉพาะอธิบดีทางหลวง
หรือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากอธิบดีกรมทางหลวงเท่านั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุม
บังคับ เตือน หรือแนะนำผู้ใช้ทางหลวงห้ามใช้ป้ายที่มีข้อความซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อการจราจร

ห้ามติดตั้งป้ายโฆษณาใดๆทั้งสิ้นภายในเขตทางหลวง

ป้ายของผู้อื่นรับเหมางานทางหลวง ของหน่วยราชการอื่นหรือขององค์กร
สาธารณูปโภคที่ได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติงานชั่วคราวบนทางหลวง จะต้องติดตั้งป้ายจราจร
ให้เป็นไปตามข้อบังคับอื่นๆ ซึ่งปรากฏอยู่ในหนังสือคู่มือเล่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่นำเสนอ จุดสำคัญทางภูมิศาสตร์ ฯลฯ โดยแบ่งออกเป็น 2 พวก เพื่อสะดวกในการใช้งานคือ

ก. ป้ายแนะนำทั่วไป

ข. ป้ายแนะนำบนทางหลวงพิเศษ

มาตรฐานการออกแบบป้ายจราจร

แบบ รูปร่าง สี ขนาด เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร ของป้ายจราจรที่ได้ออกแบบไว้แล้ว มีความประสงค์เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์บนทางหลวงสามารถอ่านได้ง่ายให้มีเวลาทำความเข้าใจและเวลาปฏิบัติตามได้เพียงพอ มองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจและจำได้ง่าย และนำไปใช้ได้ถูกต้องสม่ำเสมอ เป็นมาตรฐานเดียวกัน

ลักษณะของป้ายจราจร

ป้ายจราจรทุกป้าย ซึ่งจะติดตั้งบนทางหลวงทุกแห่งจะต้องเป็นป้ายที่มีลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ รูปร่าง สี ขนาด เครื่องหมายและสัญลักษณ์ ตัวเลขและตัวอักษร เส้นขอบป้าย ดังต่อไปนี้

รูปร่างของป้ายจราจร

- รูปแปดเหลี่ยม OCTAGON SHAPE ใช้เฉพาะป้ายหยุด
- รูปกลม ROUND SHAPE ใช้เฉพาะป้ายบังคับ
- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตั้งมุมขึ้น DIAMOND SHAPE ใช้เฉพาะป้ายเตือน
- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า RECTANGULAR SHAPE ใช้เฉพาะป้ายแนะนำและป้ายเตือน
- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส SQUARE SHAPE ใช้เฉพาะป้ายแนะนำและป้ายเตือน

ความเร็ว

รูปร่างอื่นซึ่งอาจจะกำหนดขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อการจราจรบางแห่ง เฉพาะราย โดยได้รับอนุมัติจากอธิบดีกรมทางหลวง

สีของป้ายจราจร

ป้ายบังคับ โดยทั่วไปใช้สีขาวเป็นสีพื้น เส้นขอบป้าย เส้นสีกลางใช้สีแดง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลขและตัวอักษรบนป้าย ใช้สีดำ ยกเว้น ป้ายห้ามจอดรถ พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบป้ายและเส้นสีกลางใช้สีแดง ป้ายหยุดพื้นป้ายสีแดง เส้นขอบป้ายและตัวอักษรใช้สีขาว

ป้ายเตือน โดยทั่วไปใช้สีเหลืองเป็นสีพื้น เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลขและตัวอักษรบนป้ายใช้สีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายเตือนเกี่ยวกับกรก่อสร้างและงานบำรุงทางใช้ที่สีแดง เส้นขอบป้าย
เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลขและตัวอักษรบนป้ายใช้สีดำ

ป้ายแนะนำ ก. ป้ายแนะนำทั่วไปมี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 พื้นป้ายสีขาว เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลขและตัวอักษรใช้สีดำ
สัญลักษณ์ใช้สีเขียว

แบบที่ 2 พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลขและตัวอักษรใช้
สีขาว สัญลักษณ์ใช้สีขาว สีดำและสีแดง

ข. ป้ายแนะนำบนทางหลวงพิเศษ มี 2 แบบคือ

แบบที่ 1 พื้นป้ายสีเขียว เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลขและตัวอักษรใช้สีขาว
สัญลักษณ์ใช้สีน้ำเงิน

แบบที่ 2 พื้นป้ายสีน้ำเงิน เส้นขอบป้าย เครื่องหมาย ตัวเลขและตัวอักษรใช้
สีขาว สัญลักษณ์ใช้สีขาว สีดำและสีแดง

ขนาดของป้ายจราจร

ขนาดของป้ายจราจรซึ่งได้กำหนดไว้ ให้ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับทางหลวง
แต่ละประเภท ป้ายแนะนำ และป้ายเตือนบางแบบที่ใช้ข้อความขนาดความยาวของป้าย
เปลี่ยนแปลงได้ตามความยาวของข้อความที่ใช้

หลักเกณฑ์การกำหนดประเภทของป้ายจราจรดังกล่าวมาแล้วในข้อ 1.2
ขึ้นอยู่กับความเร็วของยานพาหนะ ปริมาณการจราจร ความกว้างของผิวถนน จำนวนช่อง
ทางวิ่ง เว้นแต่ในตำแหน่งซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดอันตรายเช่น ระยะมองเห็นจำกัด
ความคับแคบของทางแยก ตำแหน่งที่มีสถิติอุบัติเหตุสูง หรือในตำแหน่งซึ่งต้องแข่งขันกับป้าย
อื่นๆ ก็อาจจะพิจารณาเปลี่ยนใช้ป้ายจราจรประเภทที่มีขนาดใหญ่กว่าได้ตามความจำเป็น
เครื่องหมายและสัญลักษณ์

เครื่องหมายและสัญลักษณ์บนป้าย ให้ถือตามแบบที่ได้กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือ
เล่มนี้เท่านั้น ซึ่งจะขอรายละเอียดได้จากกองวางแผน

ตัวเลขและตัวอักษร

ตัวเลข ตัวอักษร และการจัดระยะ ให้ใช้ตาม"มาตรฐานตัวอักษรและตัวเลข
สำหรับป้ายจราจร" ของกรมทางหลวง และจะต้องมองเห็นได้ชัดเจน

ป้ายแนะนำต่างๆของหน่วยราชการและขององค์กรรัฐบาลอื่น ซึ่งมีความประสงค์ จะติดตั้งภายในเขตทางหลวง ให้ส่งรายละเอียดเพื่อขออนุมัติจากอธิบดีกรมทางหลวงเป็น รายๆไป ทั้งนี้ป้ายเหล่านั้นต้องไม่ทำให้ป้ายจราจรบนทางหลวงดู เกือบความสำคัญไป วัตถุประสงค์สำหรับป้ายจราจร

ป้ายจราจรรวมทั้งส่วนประกอบจะต้องใช้วัสดุที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพถูกต้อง ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

หลักการปฏิบัติโดยทั่วไป

ป้ายจราจรแต่ละป้ายมีจุดประสงค์โดยเฉพาะ ฉะนั้นจะต้องติดตั้งป้ายจราจรที่ จำเป็นตามจุดที่เหมาะสมให้ เรียบร้อยทุกแห่งก่อนที่จะเปิดการจราจรบนทางหลวงใหม่ ทางเบี่ยง หรือทางชั่วคราว

ป้ายจราจรจะต้องสอดคล้องกับสภาพการจราจรบนทางหลวง ฉะนั้นให้ติดตั้ง ป้ายจราจรเพิ่มเติมและ/หรือรื้อถอนป้ายจราจรออกทันที เมื่อสภาพของทางหลวงเปลี่ยนแปลงไป

การติดตั้งป้ายจราจรจะต้องคำนึงถึงมาตรฐานของการออกแบบป้าย การติด ตั้งป้ายตลอดจนความสม่ำเสมอในการใช้ป้ายจราจร สภาพของทางหลวงแบบ เดียวกัน ควรจะใช้ป้ายจราจรแบบเดียวกันติดตั้ง

ไม่ควรติดตั้งป้ายจราจรมากเกินไปเกิดความจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายบังคับ และป้ายแนะนำ เพราะแทนที่จะมีผลมากขึ้นกลับจะทำให้ผู้ใช้ทางหลวงขาดความสนใจป้าย จราจรและได้ผลน้อยลง

การติดตั้งป้ายแนะนำประเภทบอกจุดหมายปลายทาง และป้ายเลขหมายทาง หลวงเป็นระยะๆ จะทำให้เกิดประโยชน์กับผู้ใช้งานทางหลวงมากขึ้น

ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับตามหนังสือคู่มือเล่มนี้ก็ให้พิจารณา เลือกทางปฏิบัติที่เหมาะสมเฉพาะราย

ชนิดของป้ายจราจร

ป้ายจราจรแบ่งแยกได้ดังต่อไปนี้

ป้ายบังคับ เป็นป้ายซึ่งมีผลบังคับตามกฎหมาย

ป้ายเตือน เป็นป้ายซึ่งใช้เตือนผู้ขับขี่ที่ยกยาน ให้ระมัดระวังก่อนถึงจุดที่อาจ จะเกิดอันตรายได้

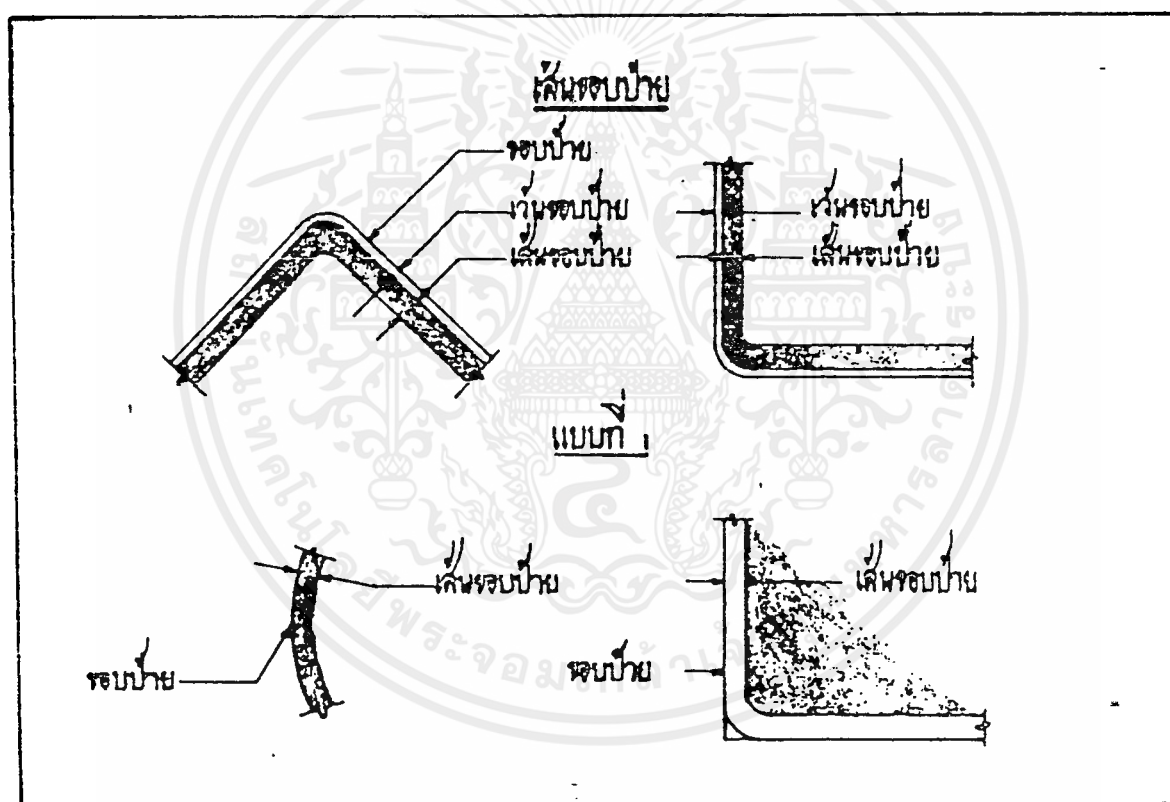
เส้นขอบป้าย

ป้ายจราจรทุกประเภทต้องมีเส้นขอบป้ายขนาดตามมาตรฐาน เพื่อให้สามารถมองเห็นป้ายจราจรได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เส้นขอบป้ายดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น 2 แบบดังต่อไปนี้

แบบที่ 1 เป็นแบบซึ่งมีเส้นขอบป้าย เว้นช่องว่างจากขอบป้าย

แบบที่ 2 เป็นแบบซึ่งมีเส้นขอบป้าย อยู่ติดขอบป้ายพอดี

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะขอบของป้ายจราจร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 มาตรฐานเส้นขอบป้ายจราจร

มาตรฐานเส้นขอบป้าย

ส่วนแคบที่สุดของป้าย	แบบที่ 1				แบบที่ 2		
	ป้ายเตือน และป้ายแนะนำทั่วไป ซึ่งใช้หน้าป้ายสีขาว	ป้ายบังคับ	ป้ายแนะนำทั่วไป ซึ่งใช้หน้าป้ายสีเงิน และป้ายแนะนำบนทางหลวงพิเศษ	รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย	รัศมีภายในของเส้นขอบป้าย	รัศมีมุมป้าย	รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย
1.5	เส้นขอบป้าย	เส้นขอบป้าย	เส้นขอบป้าย	รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย	เส้นขอบป้าย	เส้นขอบป้าย	รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย
1.5 หรือน้อยกว่า	1.5	3.5	2.0	รัศมีภายในของเส้นขอบป้าย	4.0	2.0	3.0
61-75	1.5	4.0	2.5		5.0	2.5	3.5
76-90	2.0	5.0	3.0		6.0	3.0	4.0
91-105	2.0	6.0	4.0		—	3.5	5.0
106-120	2.5	7.0	4.5		—	4.0	ไม่กำหนด

หมายเหตุ ป้ายจราจรที่ใช้เส้นขอบป้ายตามแบบที่ 1 เป็นป้ายจราจรซึ่งมีเส้นขอบป้ายสีเงินบนหน้าป้ายเตือน ป้ายเตือน และป้ายแนะนำทั่วไป ซึ่งใช้หน้าป้ายสีขาว ส่วนป้ายจราจรที่ใช้เส้นขอบป้ายสีเงินบนหน้าป้ายเตือน ป้ายเตือน และป้ายแนะนำบนหน้าป้ายสีเงิน ได้แก่ ป้ายแนะนำทั่วไป ซึ่งใช้หน้าป้ายสีเงิน และป้ายแนะนำบนทางหลวงพิเศษ ทั้งนี้ ยกเว้นป้ายบังคับซึ่งให้ใช้เส้นขอบป้ายตามแบบที่ 2

สำหรับป้ายจราจรที่มีส่วนแคบที่สุดของป้าย (ก) มากกว่า 120 เซนติเมตร
ให้ใช้เส้นขอบป้อยดังต่อไปนี้

แบบที่ 1 สำหรับป้ายเตือน และป้ายแนะนำทั่วไปซึ่งใช้พื้นป้ายสีขาว

1. เว้นเส้นขอบป้าย

แต่ต้องไม่มากกว่า $3/4$ เท่าของความหนาของตัวอักษร

ที่ใหญ่ที่สุด

2. เส้นขอบป้าย

แต่ต้องไม่มากกว่าความหนาของตัวอักษรที่ใหญ่ที่สุด

3. รัศมีมุมป้าย

แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 15.0 เซนติเมตร

4. รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย

แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 10.0 เซนติเมตร

แบบที่ 2 ฉลوحะป้ายแนะนำบนทางหลวงพิเศษ

1. เส้นขอบป้าย

แต่ต้องไม่มากกว่า 7.5 เซนติเมตร

2. รัศมีมุมป้าย ไม่ตัดมุม

3. รัศมีภายนอกของเส้นขอบป้าย

แต่ต้องไม่มากกว่า 30.0 เซนติเมตร

การให้แสงสว่างและการใช้วัสดุสะท้อนแสงบนป้ายจราจร

ป้ายจราจรทุกป้าย ที่ต้องการใช้ให้โดดเด่นในเวลากลางคืนที่มีแสงสว่างน้อย จะต้องใช้วัสดุสะท้อนแสงในการทำป้าย หรือโดยใช้แสงสว่างส่องบนป้าย สำหรับป้ายแขวนสูง ถ้าปรากฏว่าการสะท้อนแสงเนื่องจากไฟหน้ารถยนต์ไม่เพียงพอ ก็ให้ใช้แสงสว่างส่องป้าย

การให้แสงสว่าง

การให้ความสว่างแก่ป้ายจราจรอาจกระทำได้ 3 วิธีคือ

ให้แสงสว่างจากข้างหลังป้าย โดยให้แสงสว่างผ่านเฉพาเครื่องหมายสัญลักษณ์ ตัวเลข ตักรอักษร หรือ ผ่านเฉพาพื้นป้าย หรือทั้ง 2 ประการ โดยผ่าน วัสดุโปร่งแสง ติดไปส่องสว่างข้างหน้าป้าย โดยให้มีความสว่างสม่ำเสมอทั้งป้าย

ใช้หลอดไฟฟ้าทำเป็นรูปเครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษรไว้ชัดเจน

ในเวลากลางวัน การให้ความสว่างแก่ป้าย ต้องให้ป้ายมีสีเหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้วัสดุสะท้อนแสงบนป้ายจราจร

สำหรับป้ายจราจรประเภทสะท้อนแสง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร และเส้นขอบป้าย หรือพื้นป้ายอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างต้องทำด้วย วัสดุสะท้อนแสง ซึ่งอาจกระทำได้โดยใช้กระจกสะท้อนแสง REFLECTOR BUTTONS หรืออาจใช้วัสดุเคลือบสะท้อนแสง REFLECTIVE COATING กลับตามเครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร เส้นขอบป้าย และพื้นป้าย

วัสดุสะท้อนแสง REFLECTIVE MATERIAL จะต้องสะท้อนแสงส่วนใหญ่ ซึ่งเกิดจากแสงตกกระทบกลับไปยังแหล่งที่มาในลักษณะเป็นกรวยแคบ โดยมีแสงหักเหเข้าสู่สายตาของผู้ขับรถ ซึ่งอยู่สูงกว่าโคมไฟในระดัปลดตัวอย่างเพียงพอ กระจกสะท้อนแสง REFLECTIVE MATERIAL แต่ละเม็ดเป็นวัสดุสะท้อนแสงจัดเรียงไปตามแบบของ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร ด้วยขนาดและระยะห่างที่เหมาะสม จะทำให้มองเห็นเป็นเส้นหรือพื้นเนื้ออย่างสม่ำเสมอ กระจกสะท้อนแสงจำนวนมากเป็นแก้วหรือพลาสติกโปร่งใส (TRANSPARENT PLASTIC) มีเลนส์หรือปริซึมสำหรับสะท้อนแสงติดอยู่ด้วย วัสดุเคลือบสะท้อนแสง REFLECTIVE COATING เป็นดีบุกหรือดีบุกที่ใช้เคลือบบนพื้นป้าย หรือเคลือบบนเครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวเลขตัวอักษร เพื่อจะทำให้พื้นป้ายมองเห็นได้ชัด วัสดุเคลือบสะท้อนแสงทำด้วยลูกแก้วกลม เม็ดละเอียด BEADS ฝังกระจายไปทั่วผิวหน้า ลูกแก้วแต่ละเม็ดเป็นวัสดุเฉพาะสะท้อนแสงเฉพาะอื่น

ป้ายหยุดตรวจ

ป้ายหยุดตรวจลักษณะเป็นรูปกลม พื้นป้ายสีขาว เส้นขอบป้ายสีแดง ภายในบรรจุข้อความภาษาไทยคำว่า "หยุดตรวจ"

ป้ายหยุดตรวจใช้ติดตั้งบริเวณจุดที่ต้องการตรวจสอบรถและแยกต่าง ๆ ที่จำเป็น เกี่ยวกับการสอบสวนของเจ้าหน้าที่ เช่น การสัม ภาษณ์ เพื่อหาจุดหมายปลายทาง กำนันชั่ง น้ำหนัก ตำแหน่งรถบรรทุกตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ตำรวจ

การติดตั้งให้ติดตั้งป้ายนี้ตรงจุดที่ต้องการตรวจสอบนั้นๆ ทั้งนี้เมื่อได้รับการพิจารณาถึงความจำเป็นต่างๆแล้วโดยรอบคอบ

คู่มือเครื่องหมายควบคุมจราจร, สำนักงานวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

ตารางที่ 4 แสดงประเภทของป้ายจราจรและขนาดมาตรฐาน

ประเภทของป้ายจราจร	รหัส	ขนาด	ความสูงของตัวอักษร	
			แถวบน	แถวล่าง
ประเภทที่ 1	1-22-60	60	10	10
ประเภทที่ 2	1-22-75	75	12.5	12.5
ประเภทที่ 3	1-22-75	75	12.5	12.5

มาตรฐานเครื่องหมายและตัวอักษร

เครื่องหมายหยุดตรวจ

ป้ายหยุดตรวจ ลักษณะเป็นทรงกลม พื้นป้ายสีขาว เส้นขอบป้ายสีแดง ภายในบรรจุข้อความภาษาไทย คำว่า "หยุดตรวจ"

ป้ายหยุดตรวจใช้ติดตั้งบริเวณที่ต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับการสอบสวนของเจ้าหน้าที่ เช่น การสัมภาษณ์เพื่อจุดหมายปลายทาง, กำนันผู้ใหญ่บ้าน, กำนันตุลาการ, จุดตรวจของเจ้าหน้าที่ตำรวจ

การติดตั้งให้ติดตั้งป้ายนี้ตรงจุดที่ต้องการตรวจสอบนั้นๆ ทั้งนี้เมื่อได้รับการพิจารณาถึงความจำเป็นต่างๆ แล้วโดยรอบคอบ

ตัวอักษร

กองวางแผน กรมทางหลวง ได้จัดมาตรฐานตัวอักษร และตัวเลข เพื่อให้ป้ายจราจรทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัดทั่วประเทศ มีลักษณะอันหนึ่งอันเดียวกัน มาตรฐานตัวอักษรและตัวเลขขนาด 10 ซม. ถือเป็นแบบมาตรฐานที่จะขยายหรือย่อส่วนให้เป็นขนาดอื่นๆ เพื่อไปใช้ในป้ายจราจรต่อไปได้

ตัวอักษรภาษาไทย ได้จัดแบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามความเหมาะสมของรูปร่าง และพื้นที่บรรจุข้อความของป้ายดังนี้คือ

ชุด ก. เป็นตัวอักษรที่มีขนาดความกว้างได้สัดส่วนพอดีกับส่วนพอดีสัดส่วนพอดีกับความสูง ไม่ใช้ได้โดยทั่วไป

ยุด ข. เป็นตัวอักษรที่มีขนาดความกว้าง หอม เรียว ให้ใช้กับป้ายจราจรที่มี
พื้นที่บรรจุที่จำกัด เช่น ป้ายบังคับ ป้ายเตือน หรือป้ายแนะนำที่มีข้อความที่ใช้ตัวอักษร
เกินกว่า 7 ตัว



มาตรฐานตัวอักษรและตัวเลข สำหรับป้ายจราจร ขนาด 10 ซม. , กรมการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างตัวหนังสือชุด ก. และชุด ข.

ตัวอย่างอักษรชุด ก.

ษ ภา ด

ณ น ต

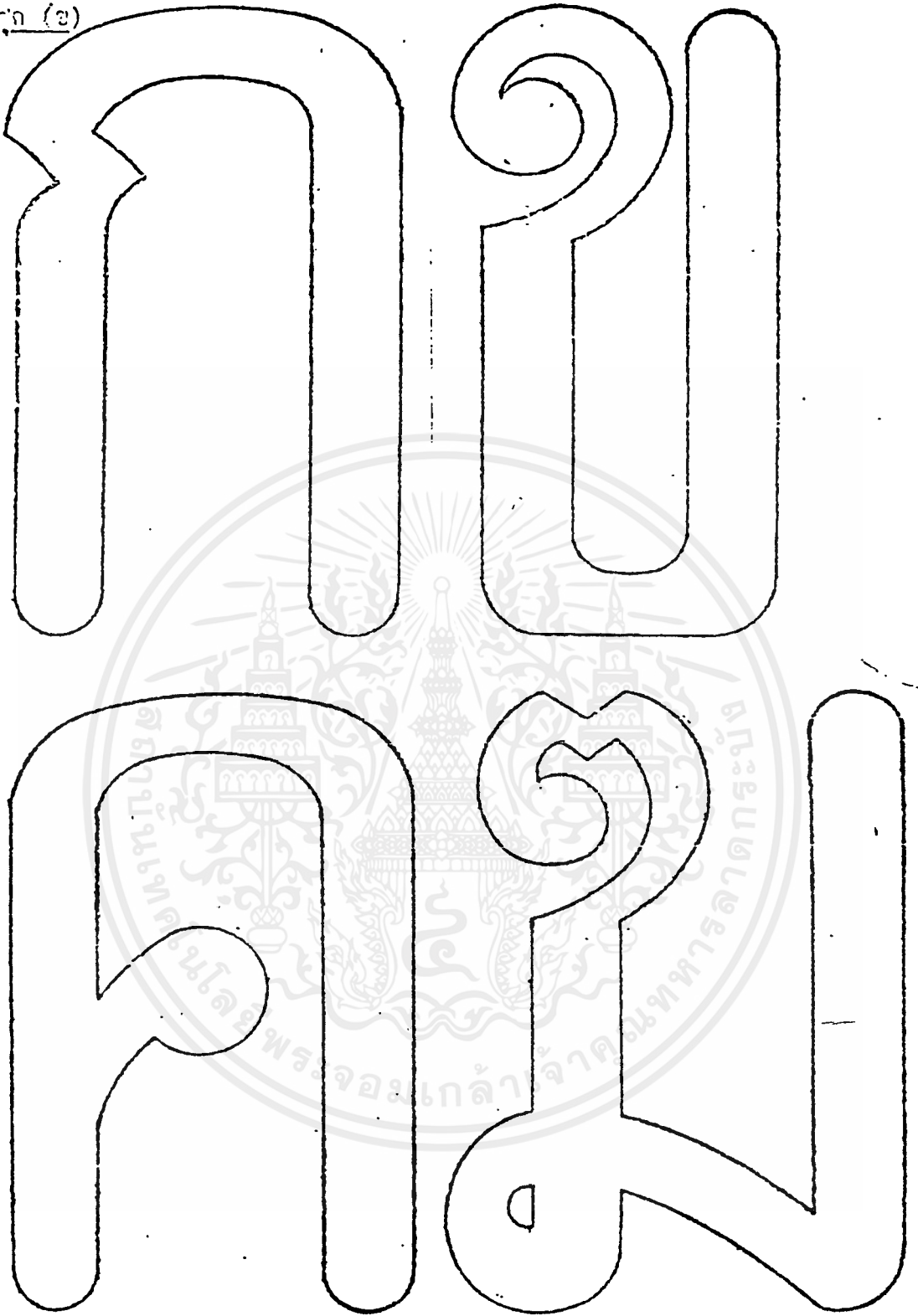
ตัวอย่างอักษรชุด ข.

น ภา ล

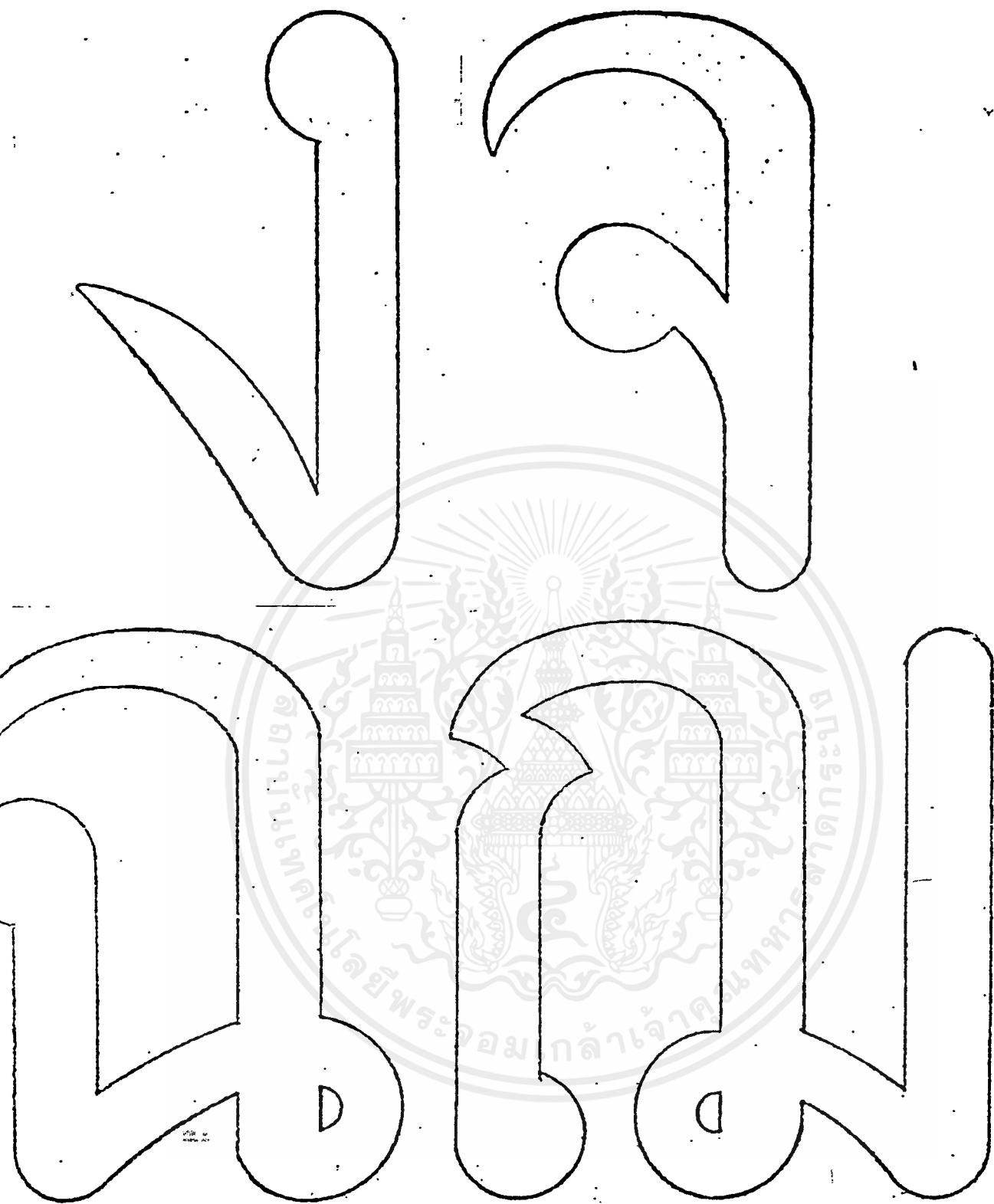
ษ น ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ตัวอักษรทั้งหมดอยู่ในเวลาแรก

อักษรวิภ (๒)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้า

พ้า

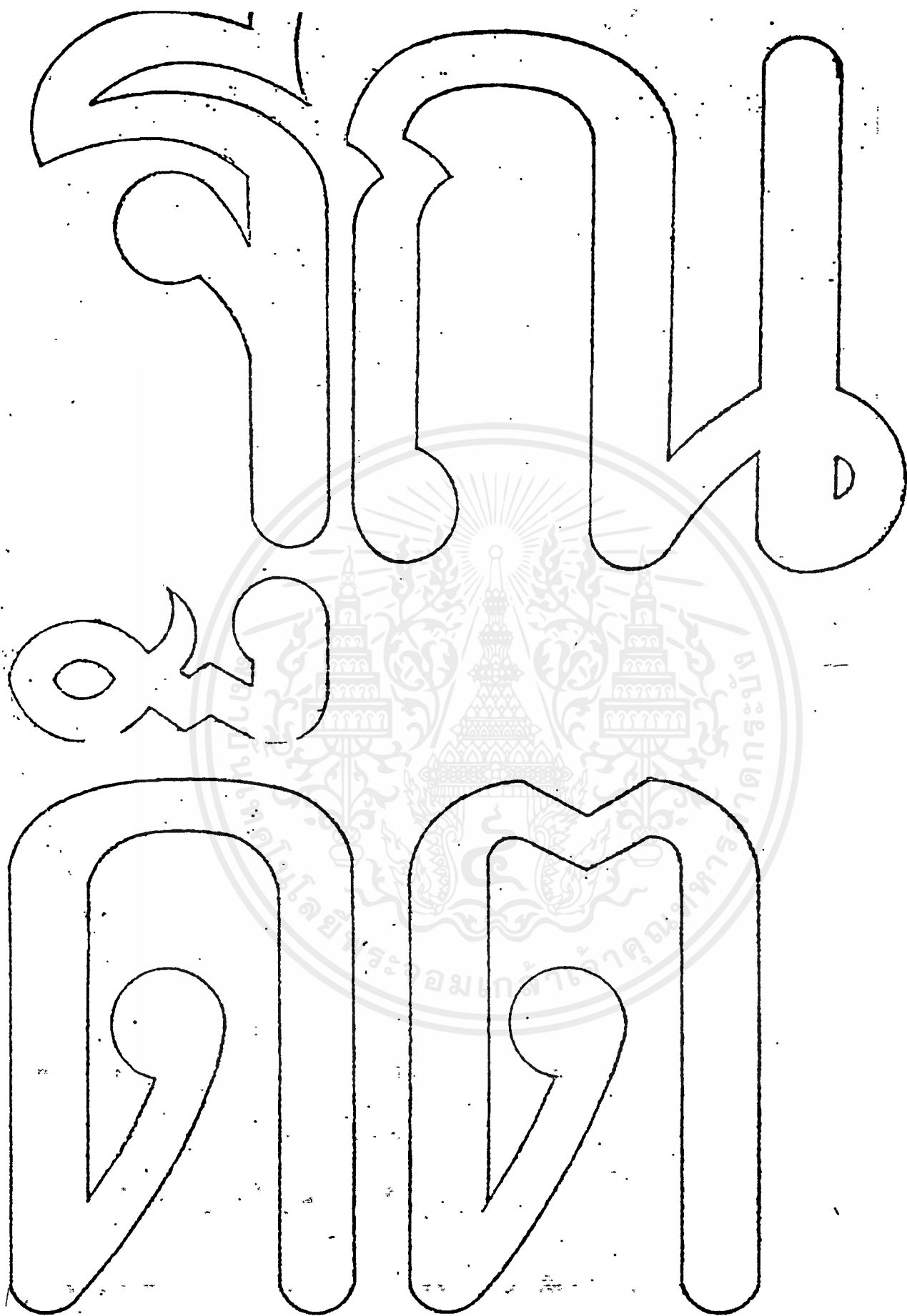
ชุด ๒.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

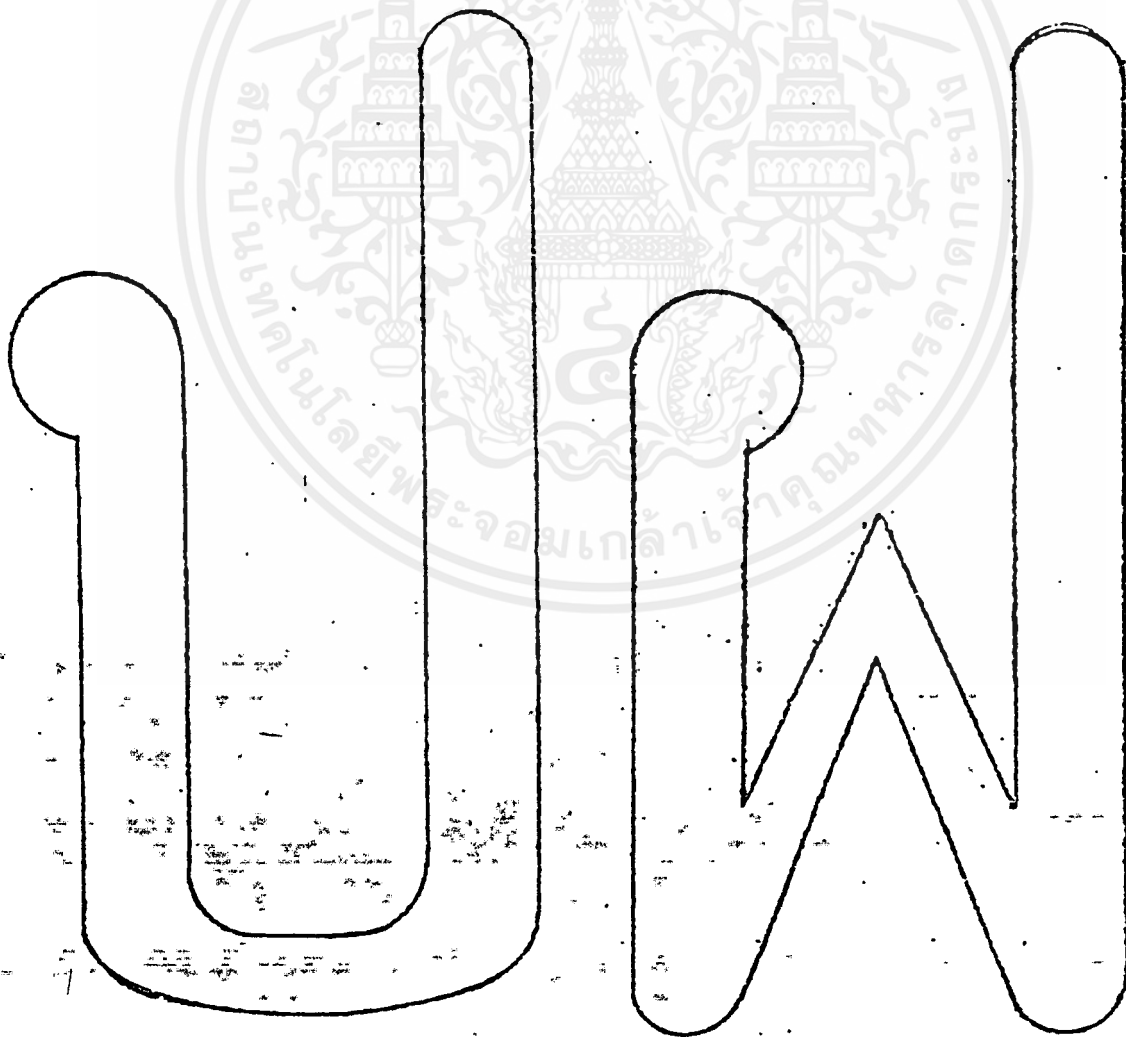
น

น

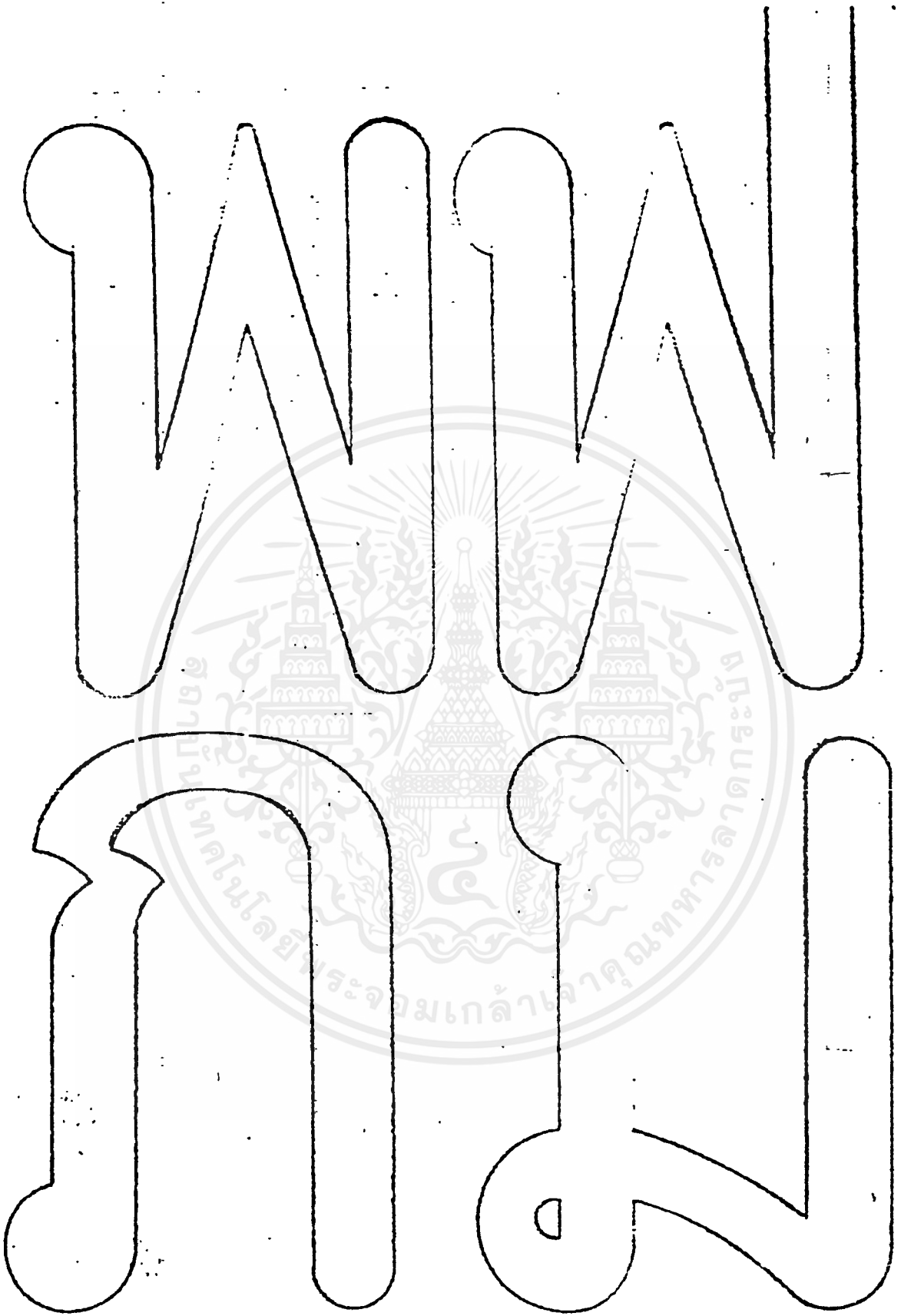
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



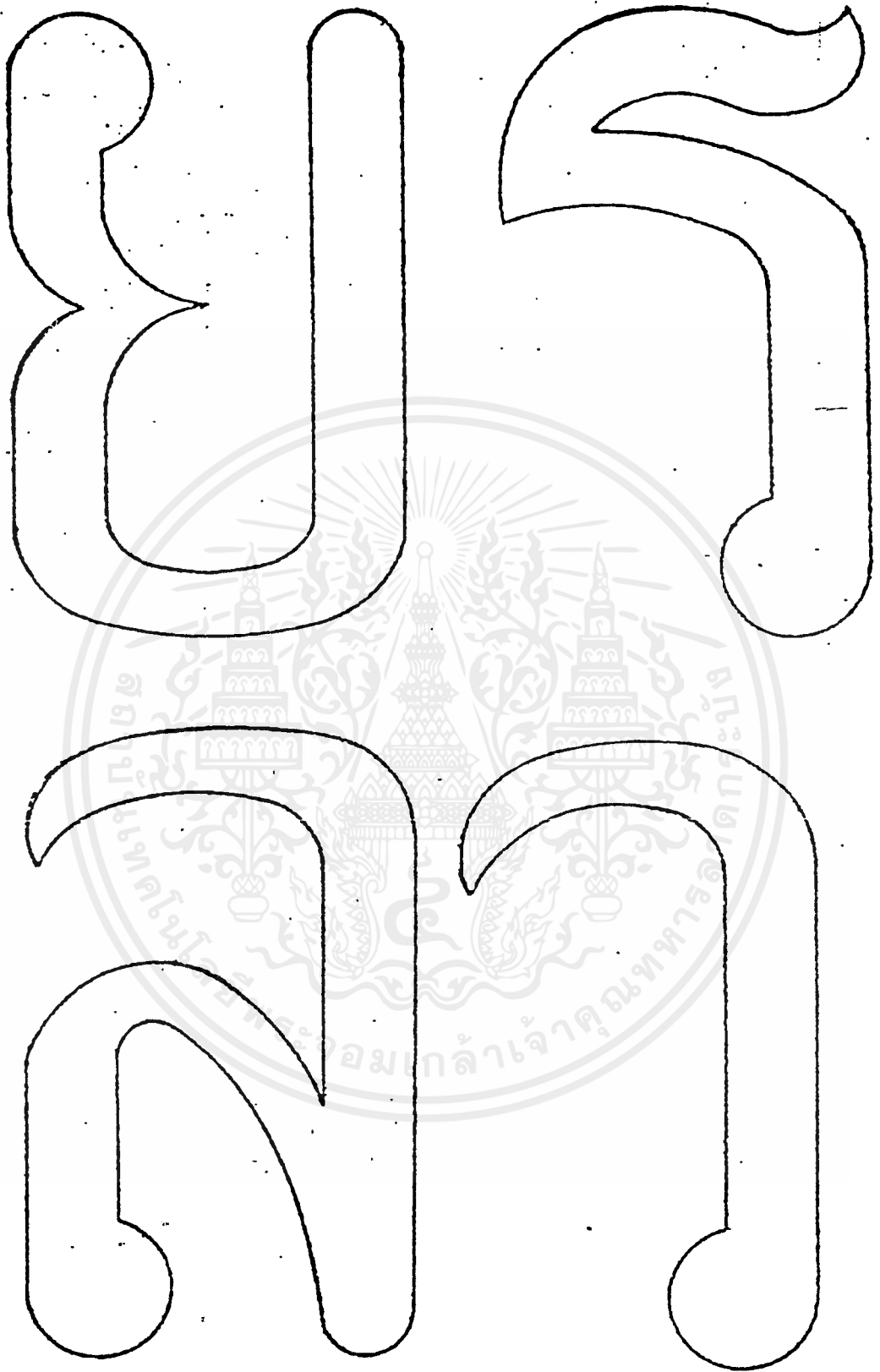
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



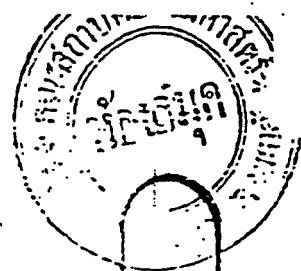
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



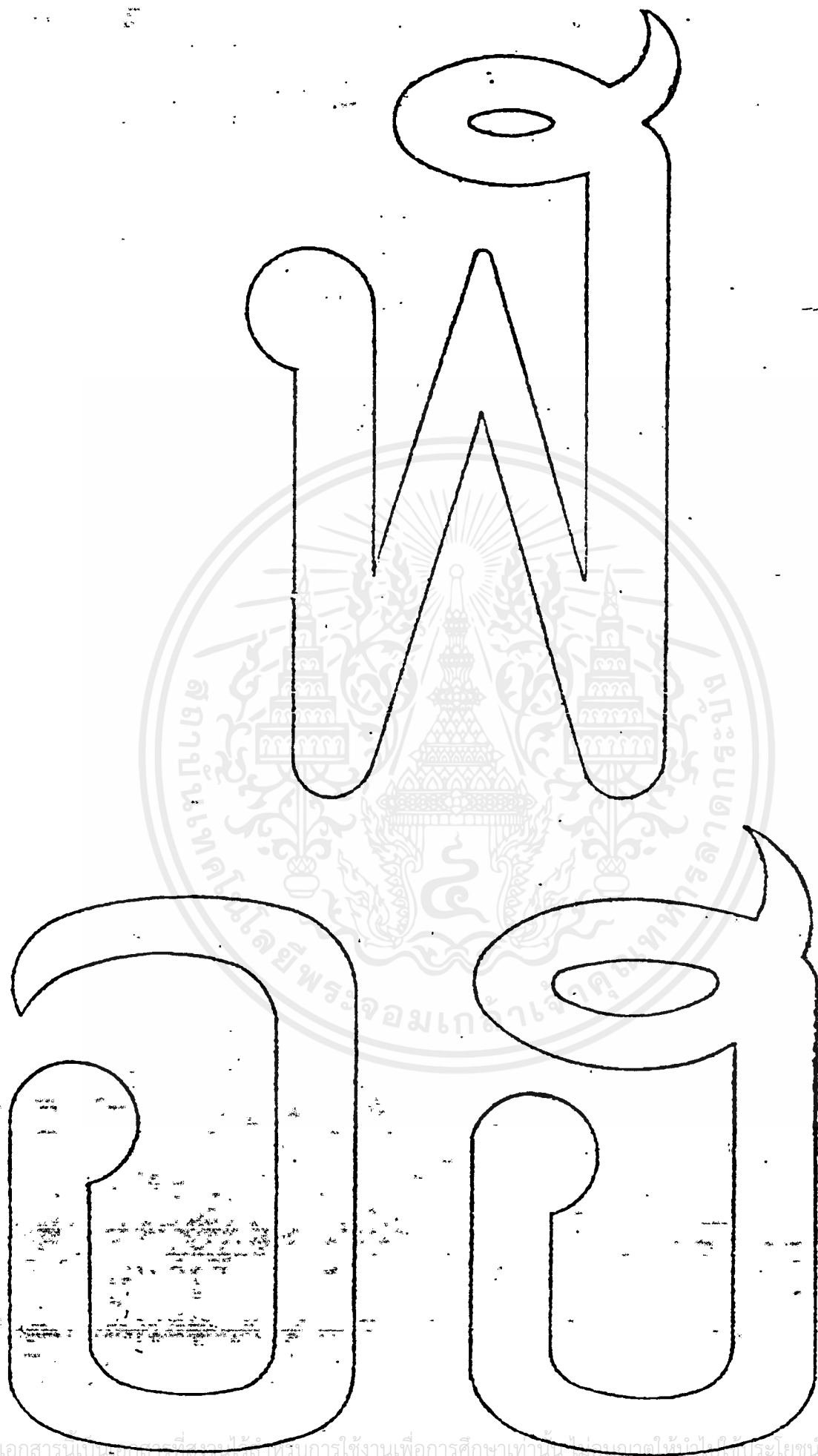
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



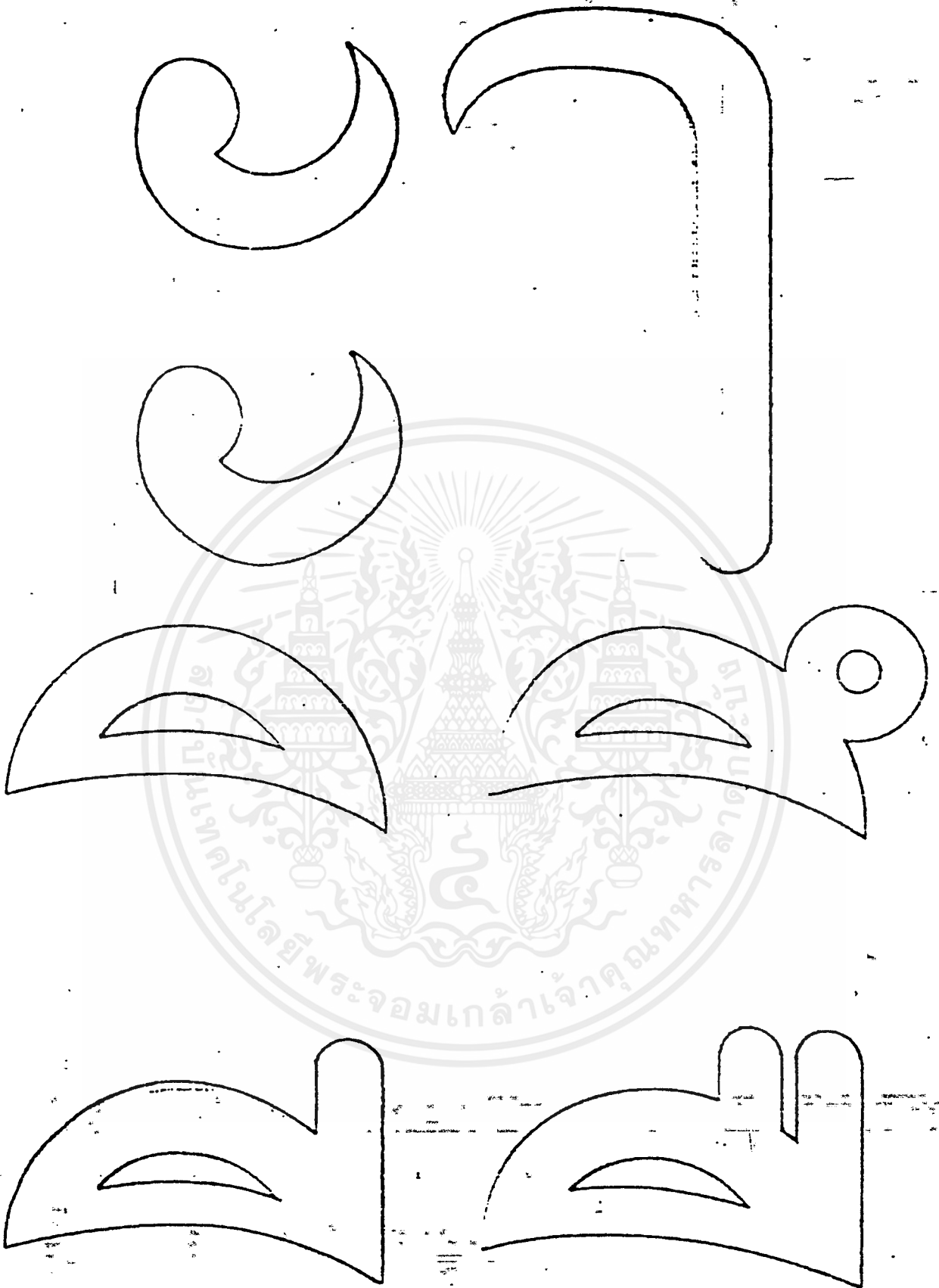
ค ย

ค ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

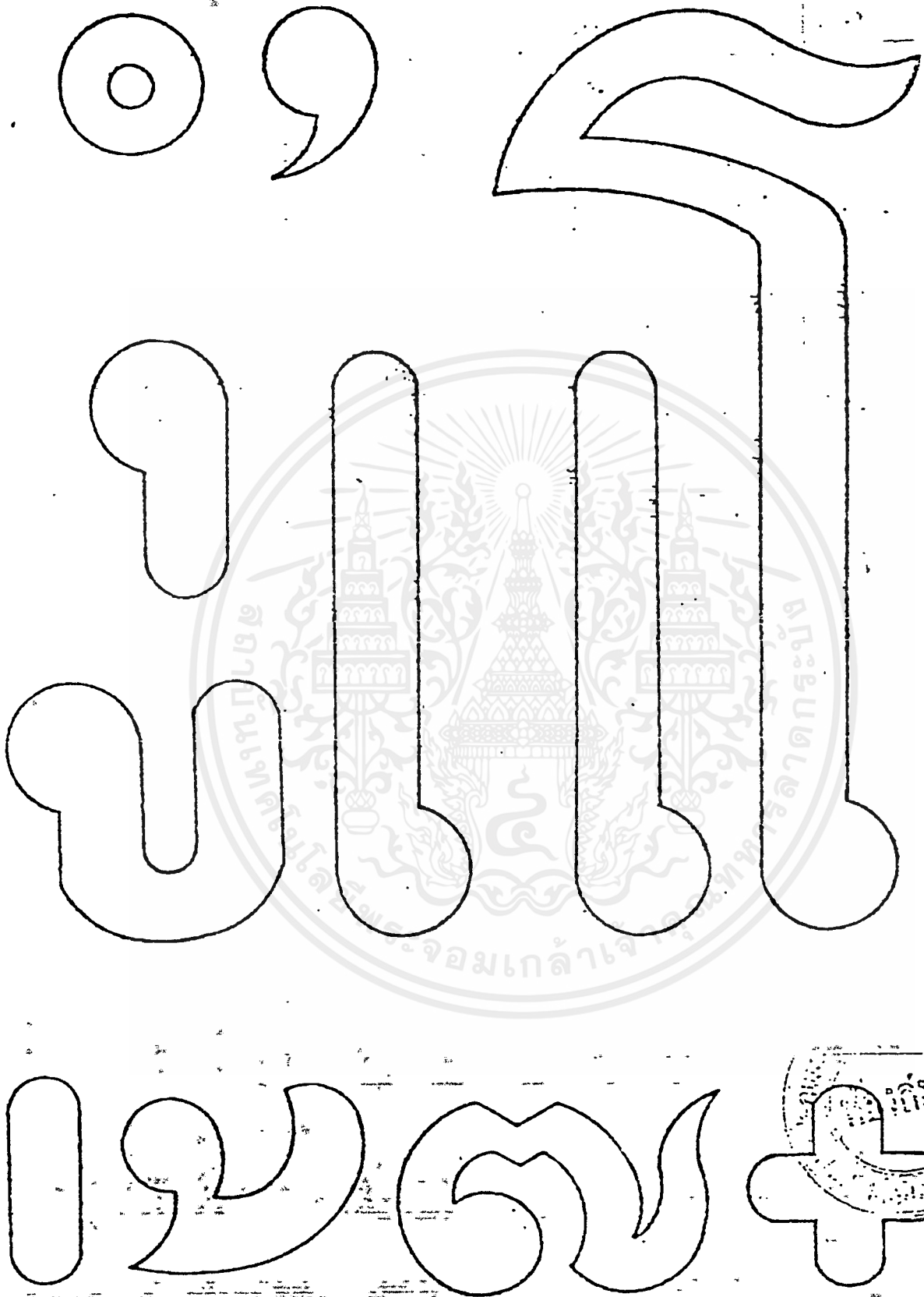


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

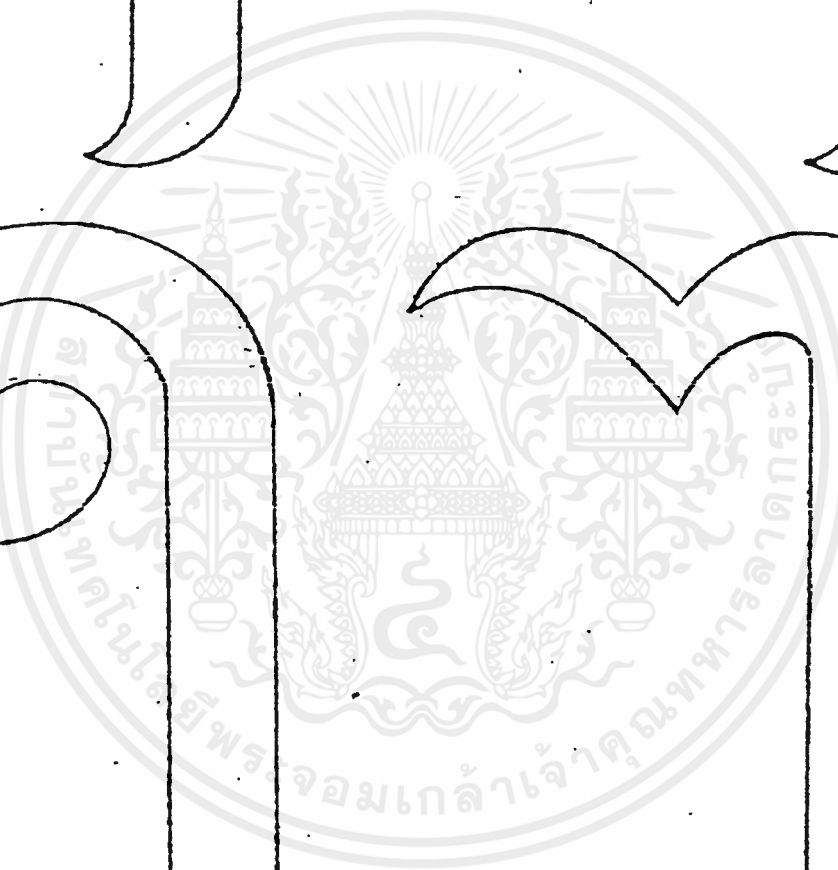
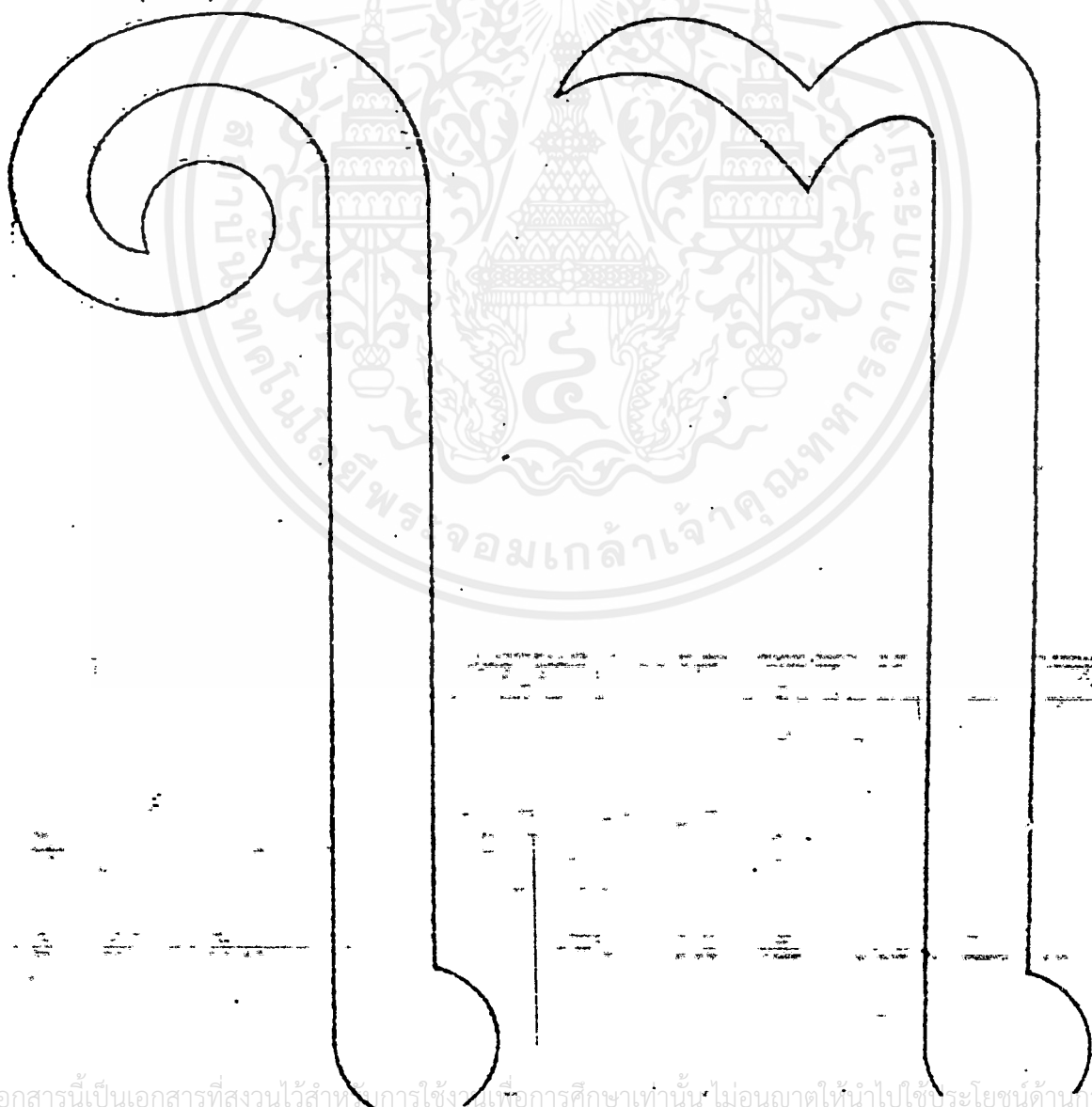
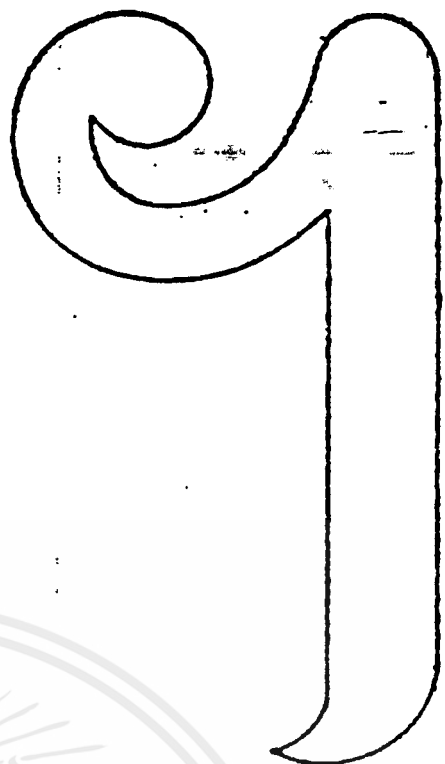


ชุด ช.

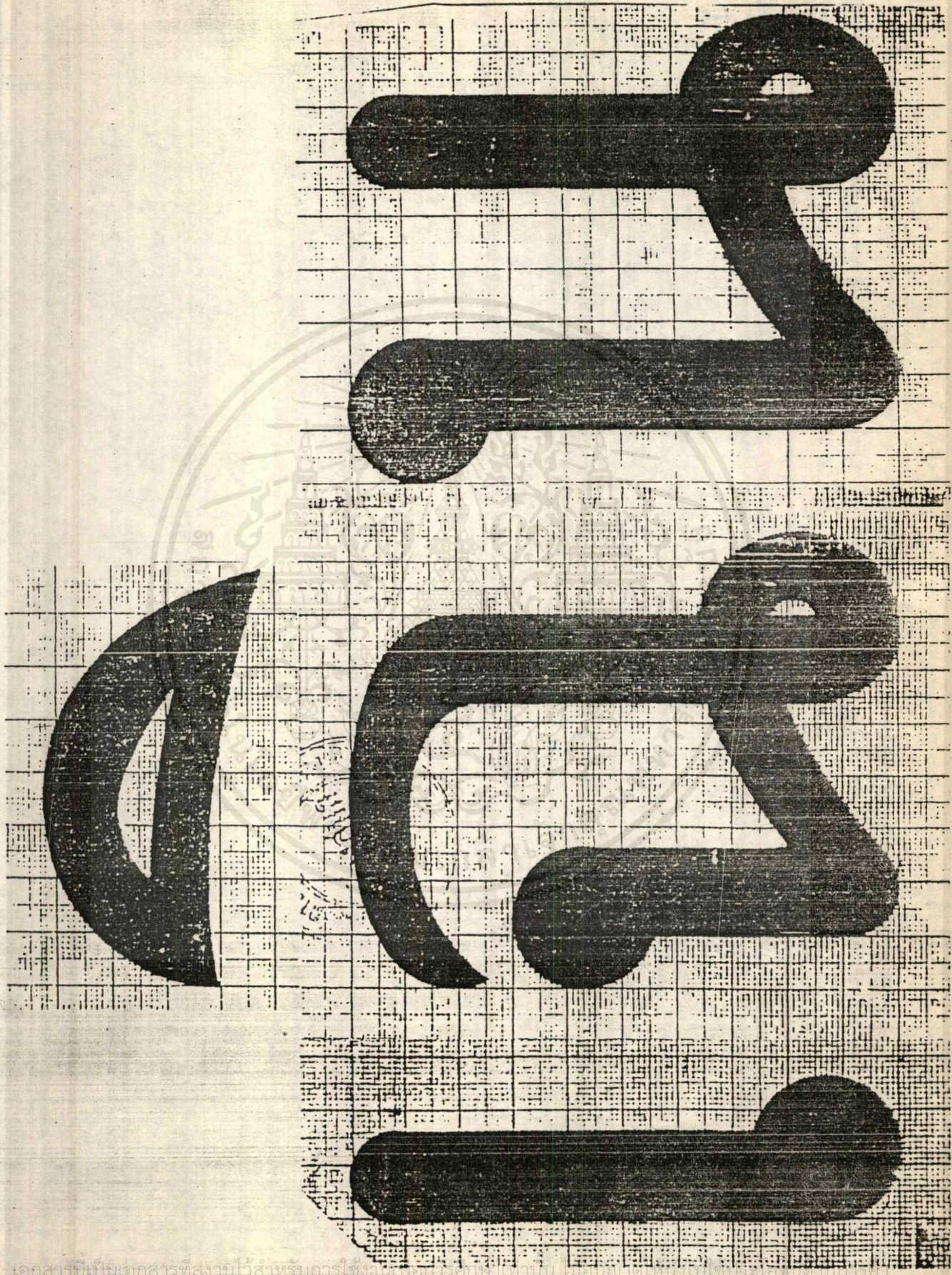
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



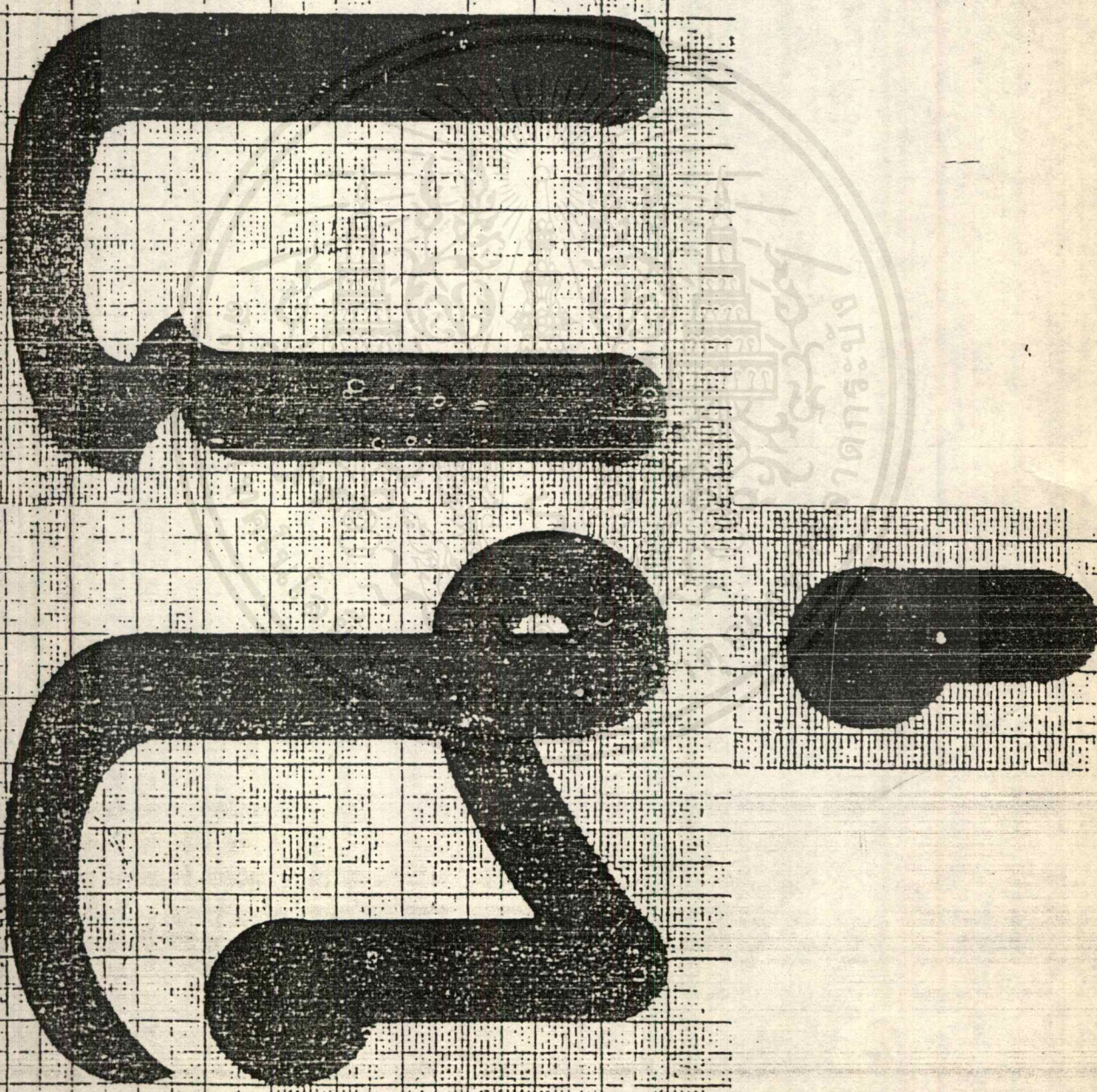
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



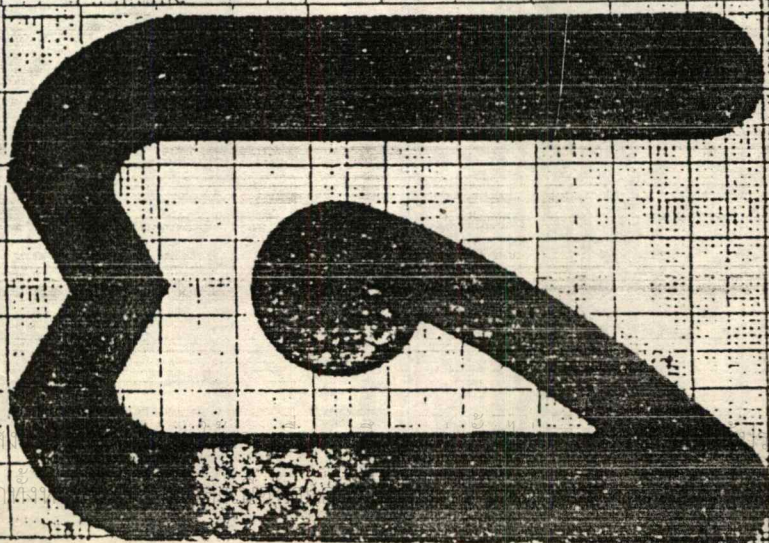
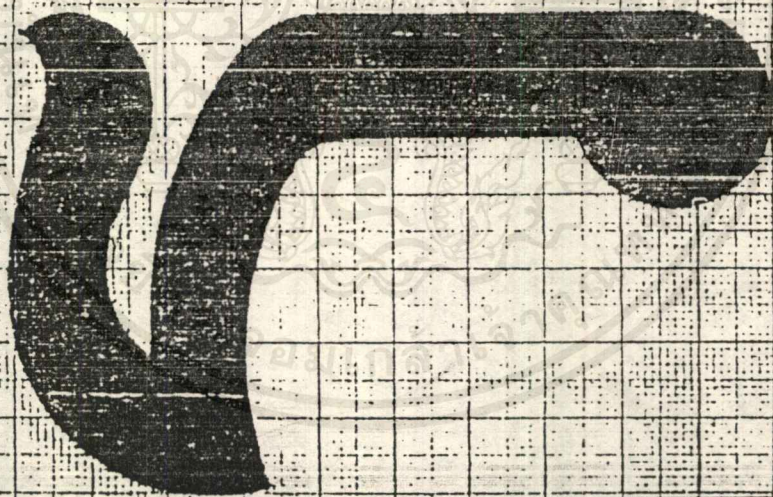
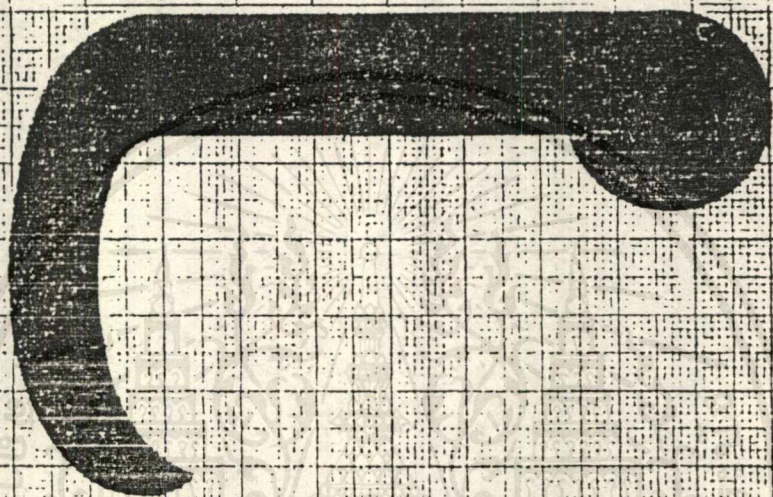
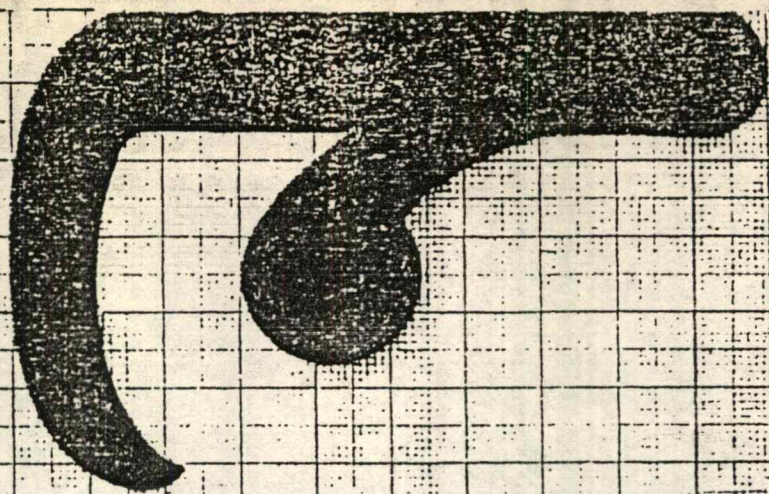
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อักษรนี้เป็นอักษรที่ส

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น. อักษร

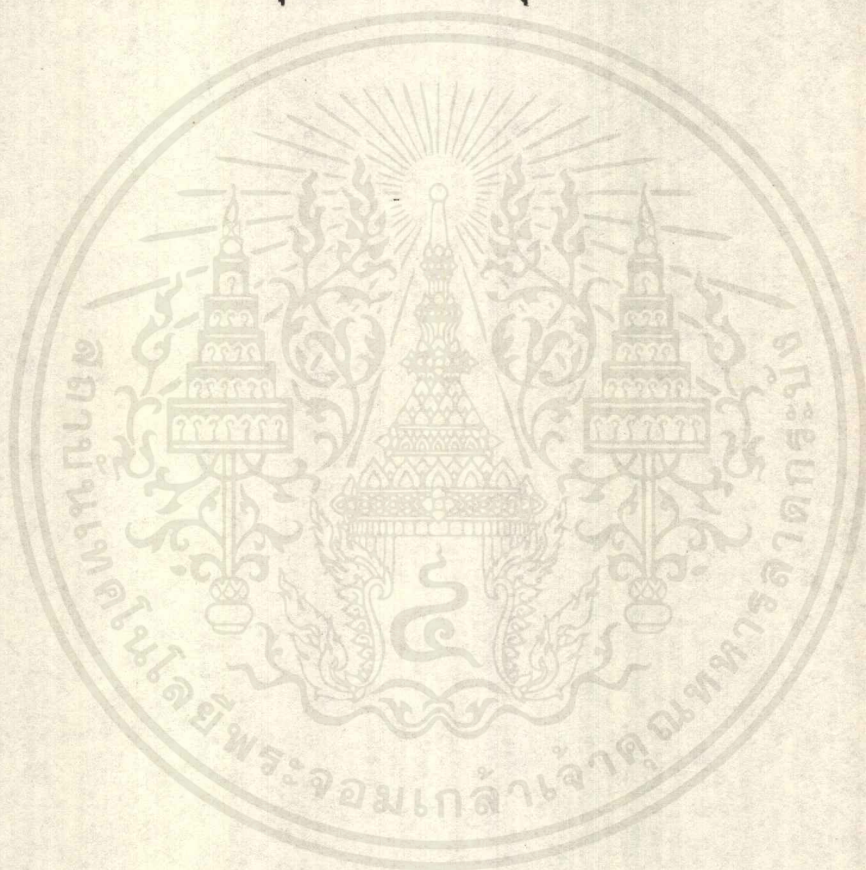
ต้นฉบับการคำ

หาไปใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้งานของแท่งกั้นจุดตรวจ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้(ผู้ใช้คือตำรวจ)สรุปได้ดังนี้

- 1) การเคลื่อนย้ายแท่งกั้นจุดตรวจจากที่เก็บไปยังจุดตรวจ
- 2) การเตรียมแท่งกั้นให้พร้อมที่จะทำงาน
- 3) ปฏิบัติงานครั้งละ 1-3 ชม.
- 4) การเก็บแท่งกั้นเมื่อเลิกปฏิบัติงาน
- 5) การเคลื่อนย้ายจุดตรวจแท่งกั้นจากจุดตรวจเพื่อเก็บ



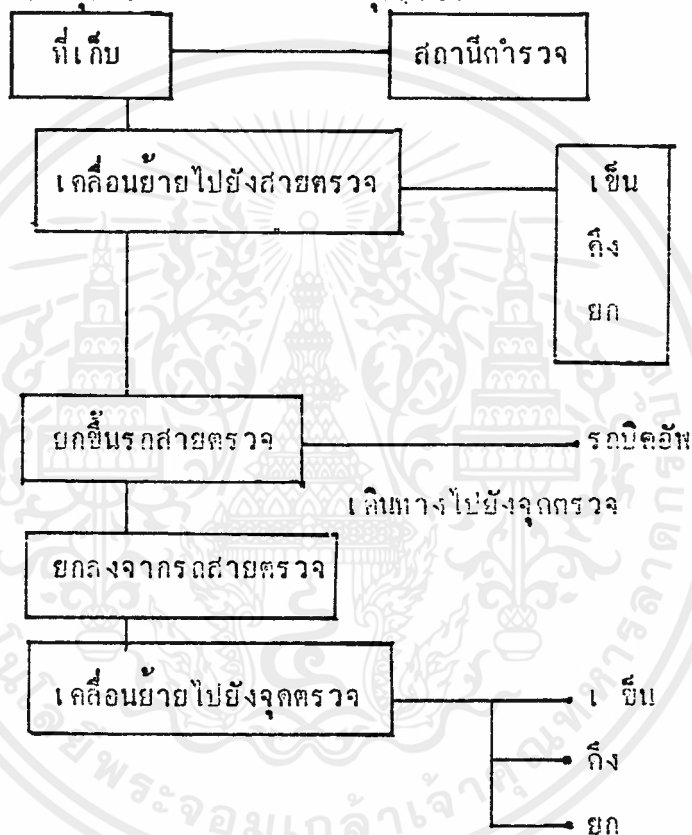
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนย้ายแ่งกันจุดตรวจ

การเคลื่อนย้ายแ่งกัน แบ่งได้เป็น 2 ช่วงคือ

- 1) การเคลื่อนย้ายแ่งกันที่กันจากที่เก็บไปยังจุดตรวจ
- 2) การเคลื่อนย้ายแ่งกันจุดตรวจจากจุดตรวจไปเก็บ

1) การเคลื่อนย้ายแ่งกันจุดตรวจจากที่เก็บไปยังจุดตรวจ



2) การเคลื่อนย้ายแมงกัันจากจุดตรวจไปยังที่เก็บ

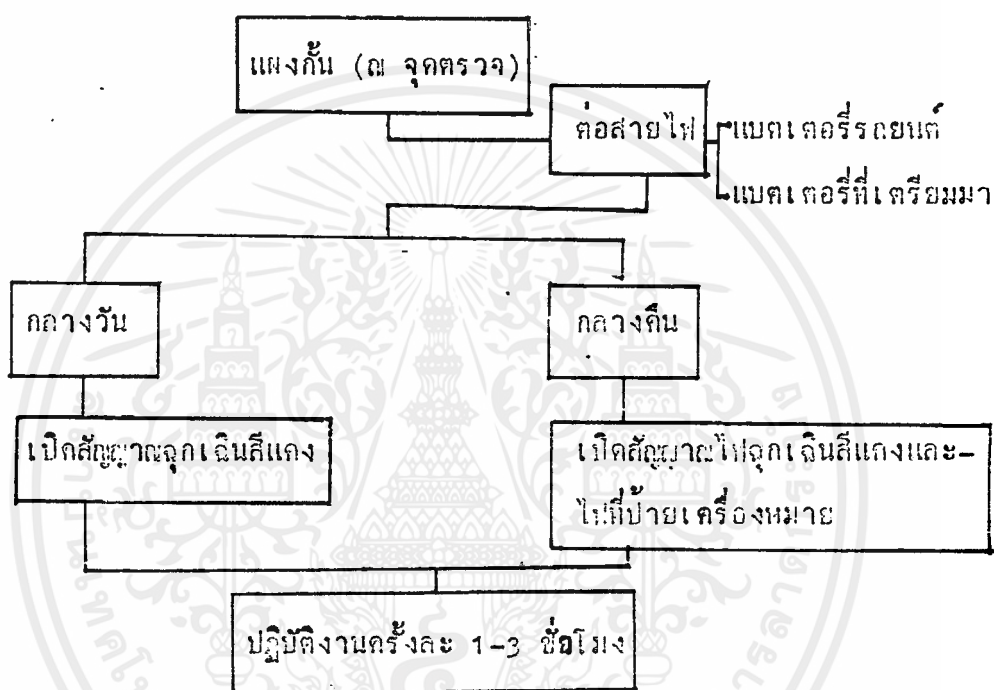


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมแท่งกัน

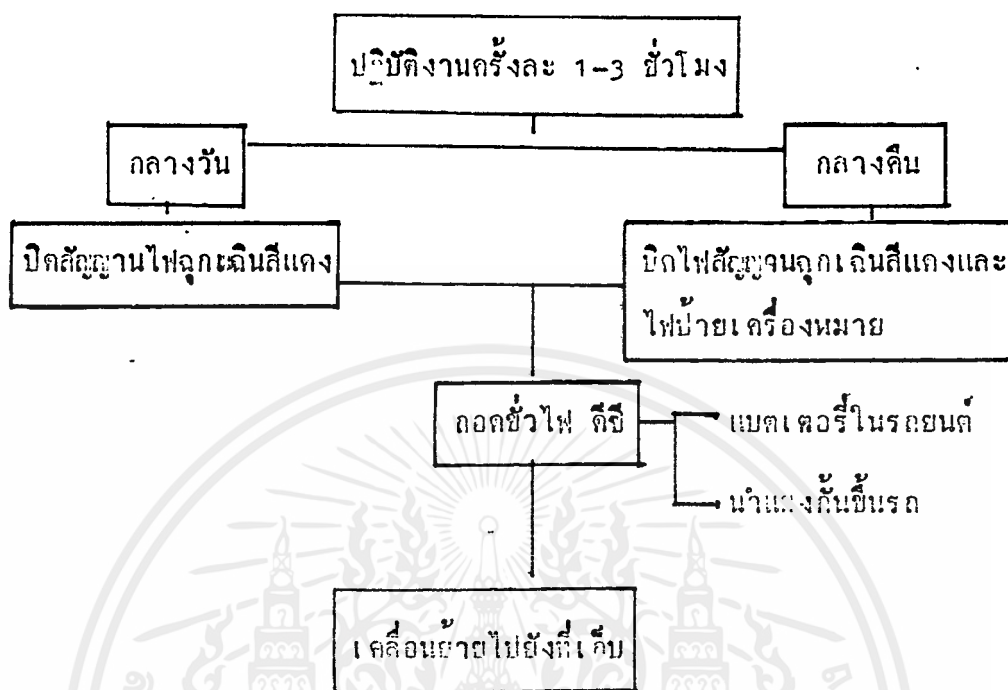
การเตรียมแท่งกันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วงคือ

- ก) การเตรียมแท่งกันก่อนการปฏิบัติงาน
- ข) การเก็บแท่งกันหลังการปฏิบัติงาน
- ค) การเตรียมแท่งกันก่อนการปฏิบัติงาน



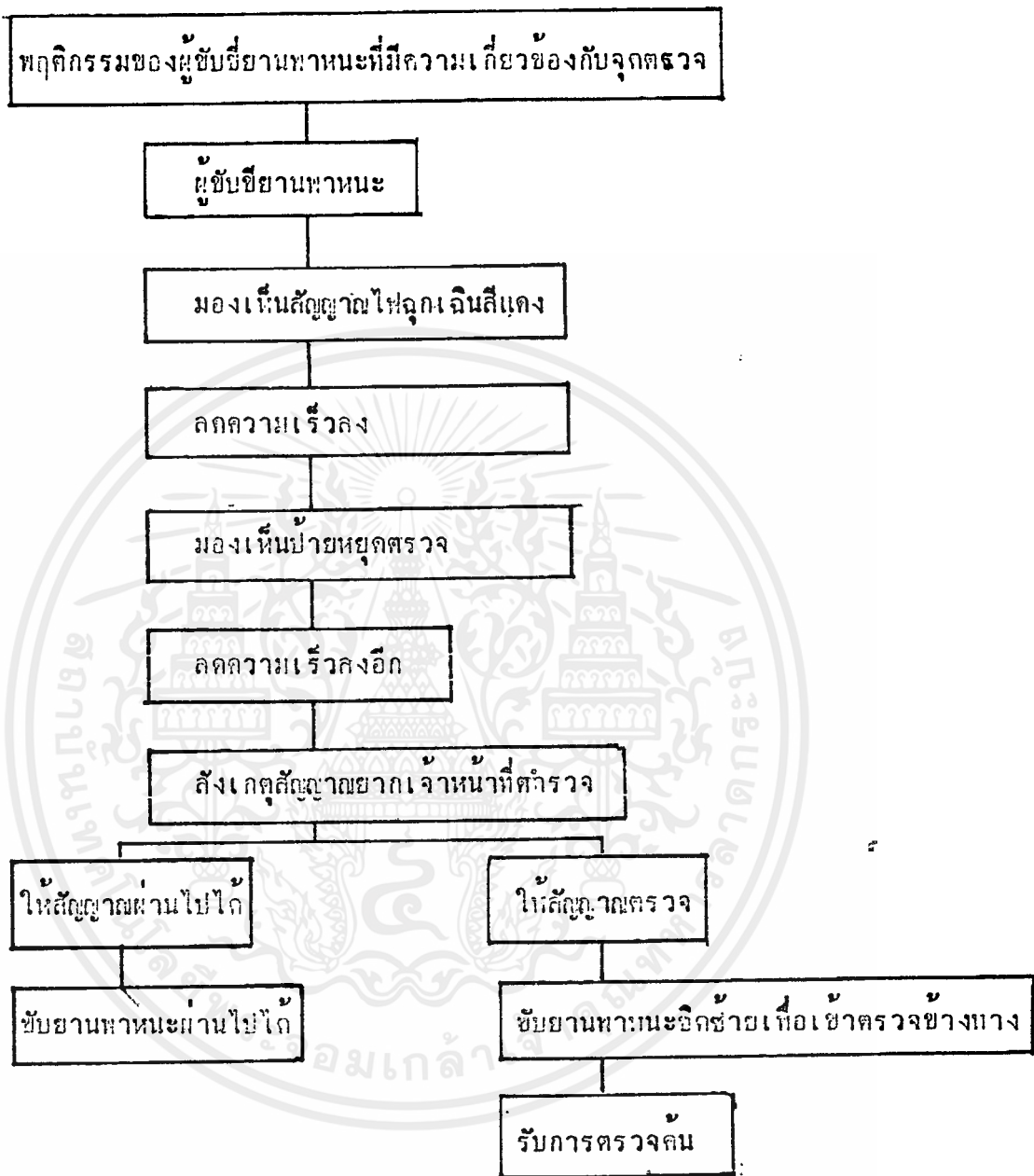
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) การเก็บแท่งกันหลังปฏิบัติงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

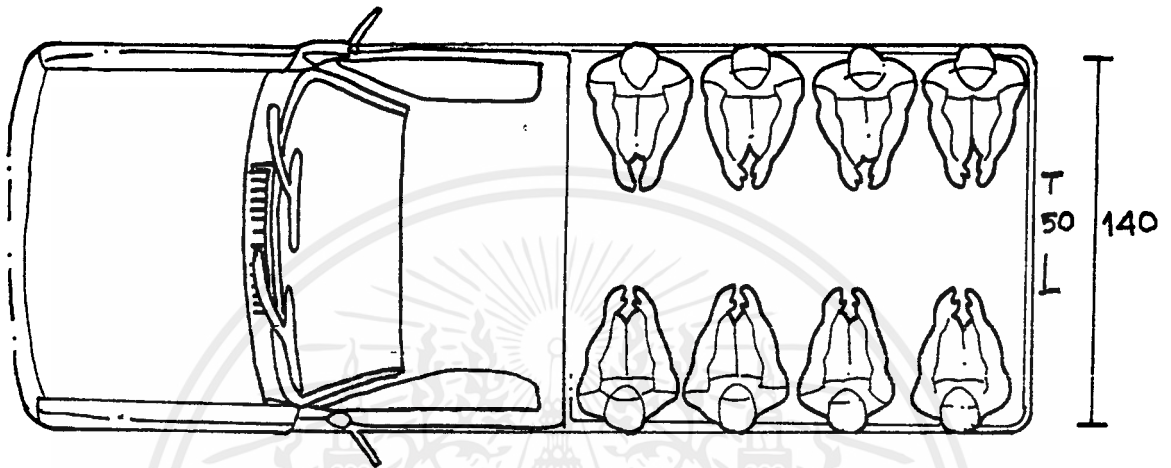
พฤติกรรมผู้ขับขี่ยานพาหนะ



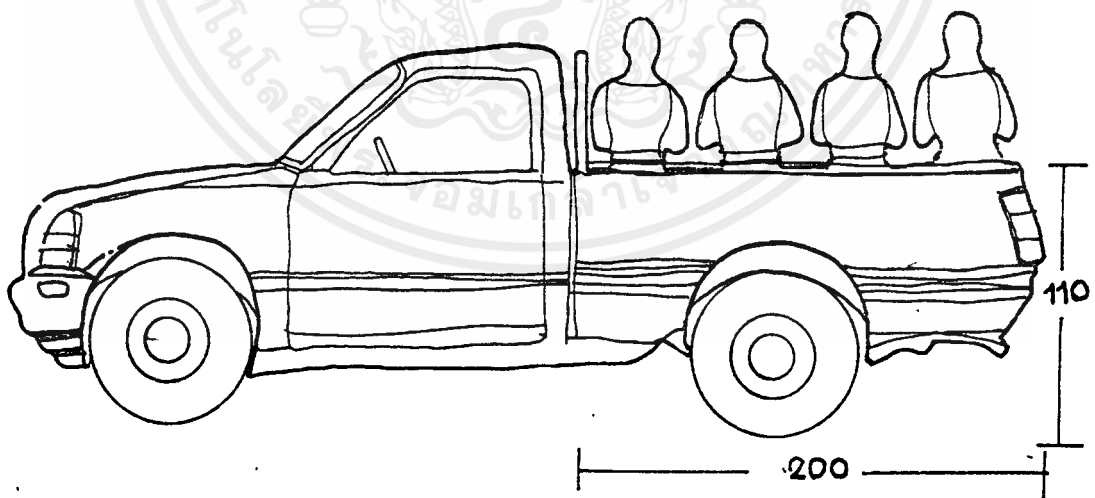
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความล้มเหลวของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์

ยานพาหนะที่ใช้ในการตั้งจุดตรวจโดยทั่วไปมักจะใช้สายตรวจ ชนิดค็อกพ
เพราะมีขนาดใหญ่สามารถบรรจุกำลังตำรวจ และอุปกรณ์ต่างๆได้อย่างเพียงพอ
เพื่อให้การปฏิบัติงานติดตามจับกุมเป็นไปโดยรวดเร็วก็จะนำรถจักรยานยนต์ หรือ รถยนต์
ติดตามไปอีกทีหนึ่ง



ภาพที่ 11 แสดงความล้มเหลวของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์

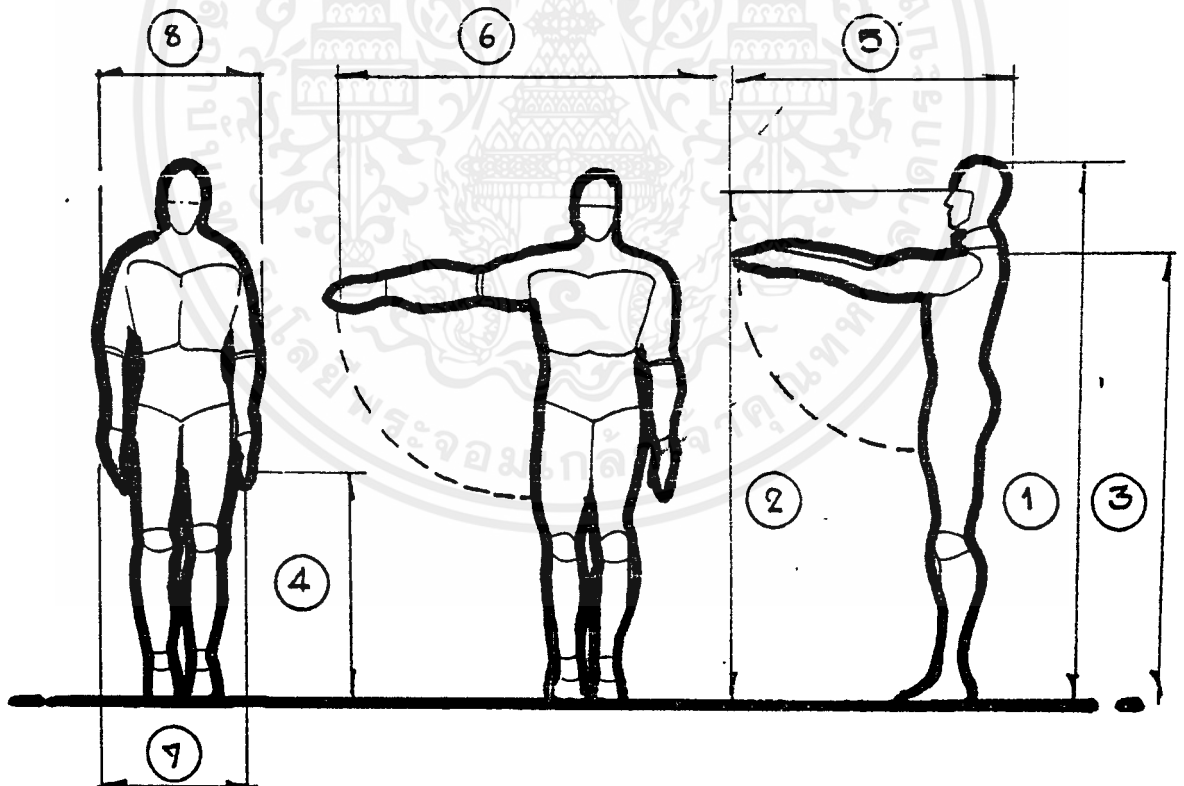


ภาพที่ 12 แสดงความล้มเหลวของยานพาหนะที่ใช้ต่อผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการแสดง ตัวเลขของมิติของส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืน

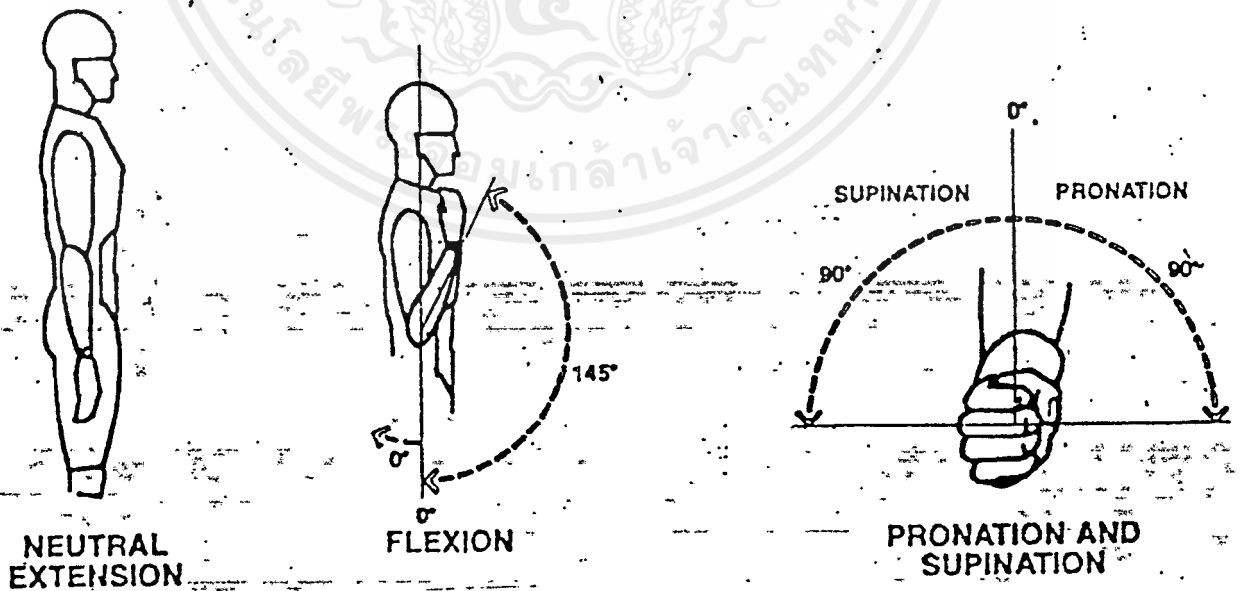
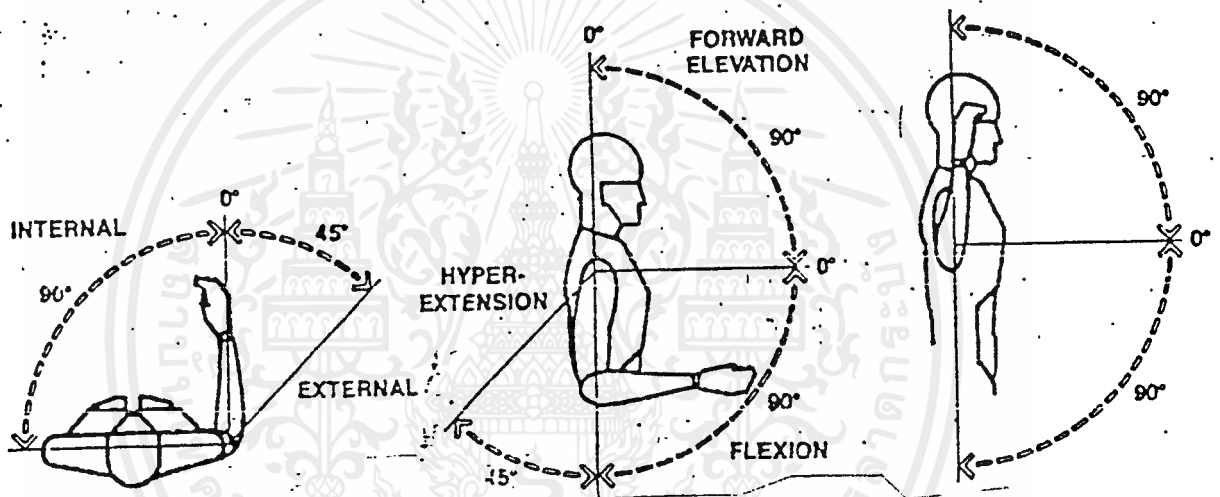
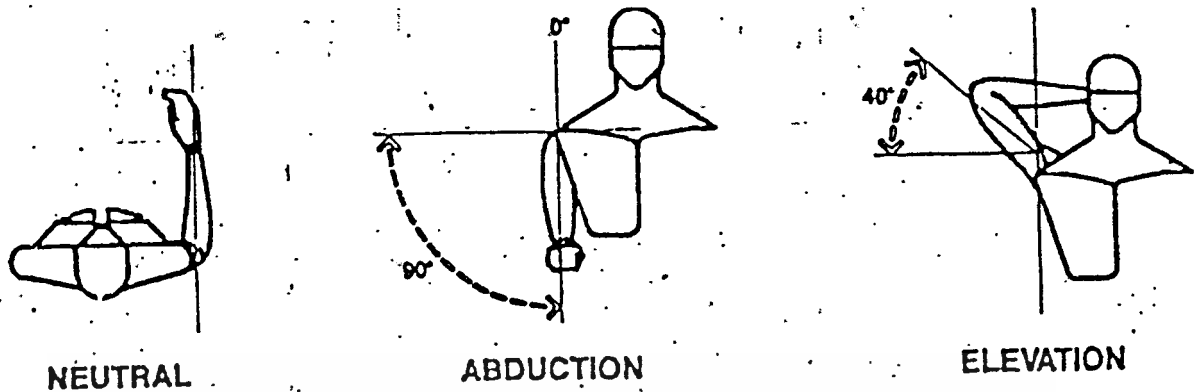
หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
1	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	122.64	130.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
6	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
7	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	42.07	45.37
8	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.89



ภาพที่ 12 :

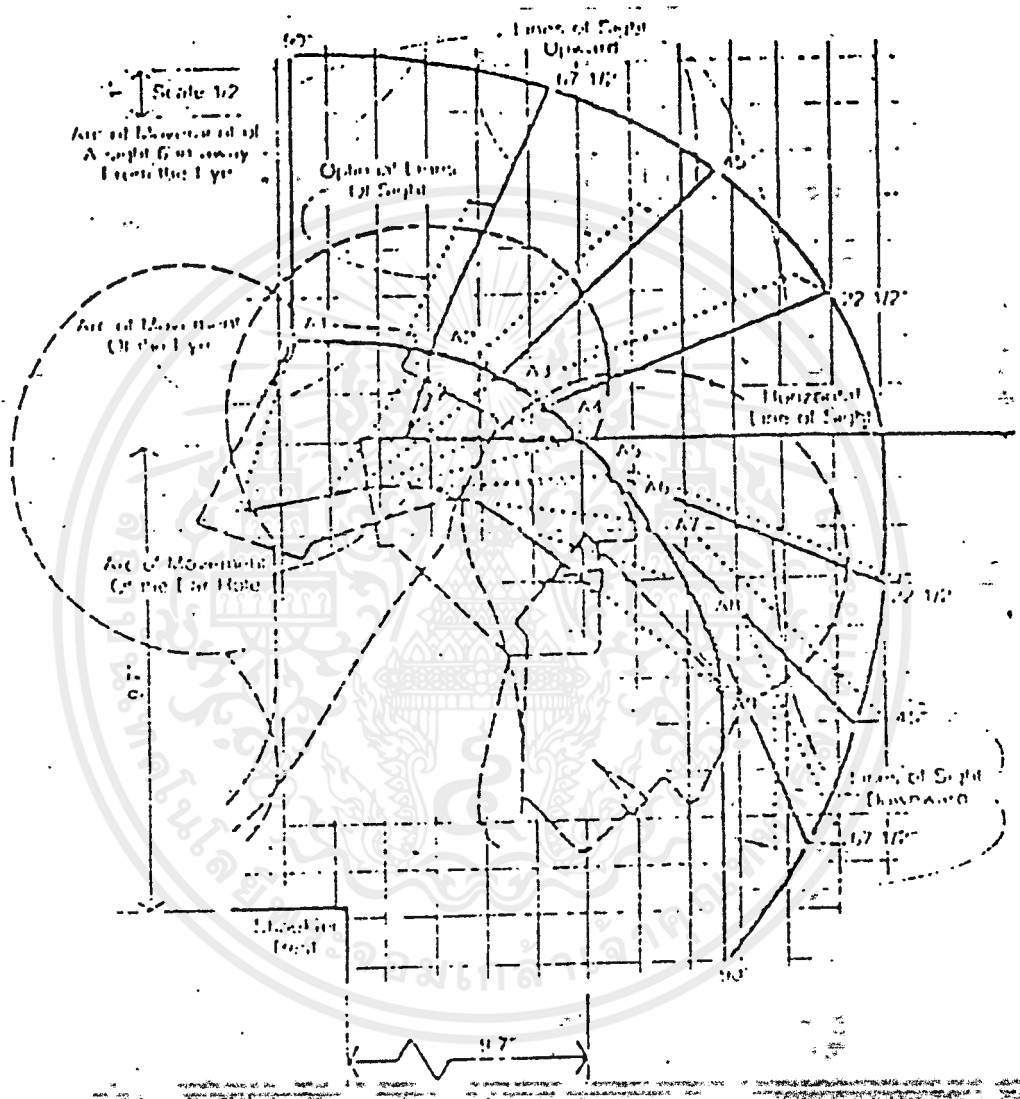
"ข้อมูลลักษณะคนไทย", ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงการเคลื่อนไหวของ บ่า ไหล่ ศอกและแขนข้างต่างๆของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

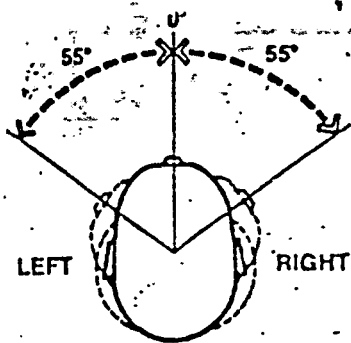


**RANGE OF HEAD AND EYE MOVEMENT
IN THE VERTICAL PLANE**

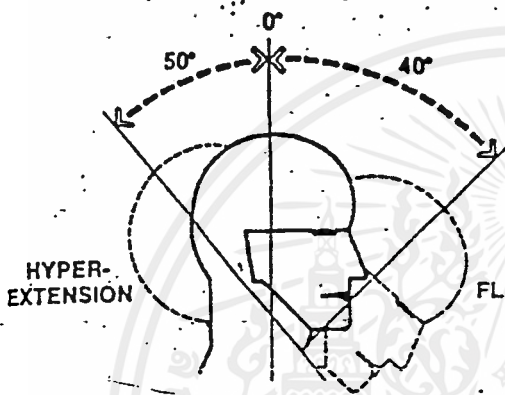
ภาพที่ 14 แสดงมุมก้มเงย และจังหวะการมองของตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

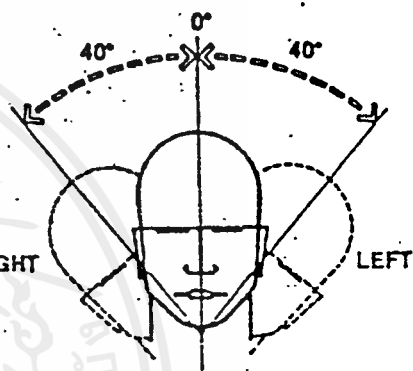
แสดงการเคลื่อนไหวศีรษะของมนุษย์ ในลักษณะต่างๆ



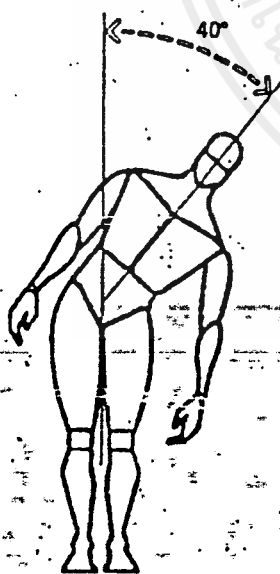
ROTATION



HYPEREXTENSION AND FLEXION



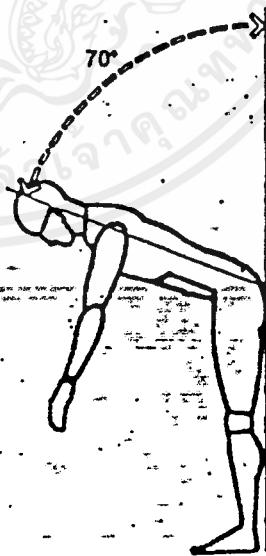
LATERAL BENDING



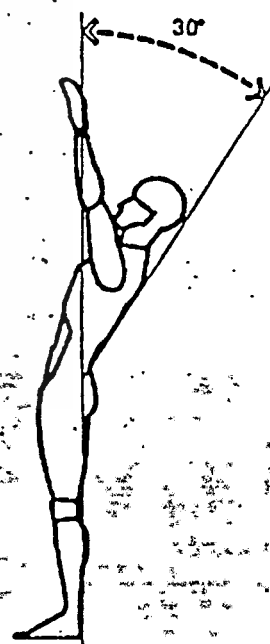
LATERAL BENDING



ROTATION



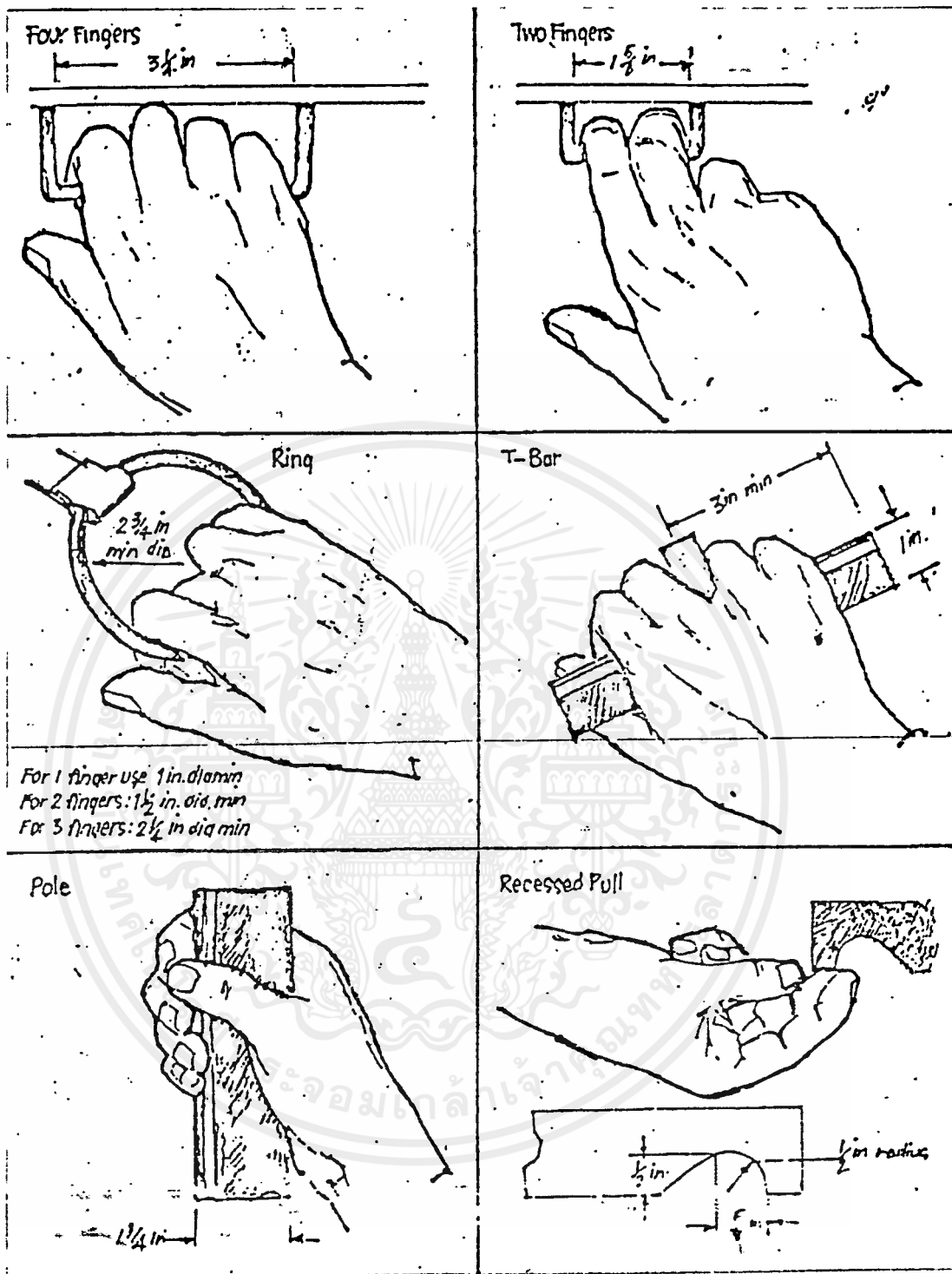
FLEXION



HYPEREXTENSION

ภาพที่ 15 แสดงการเคลื่อนไหวของกระดูกต้นหลัง

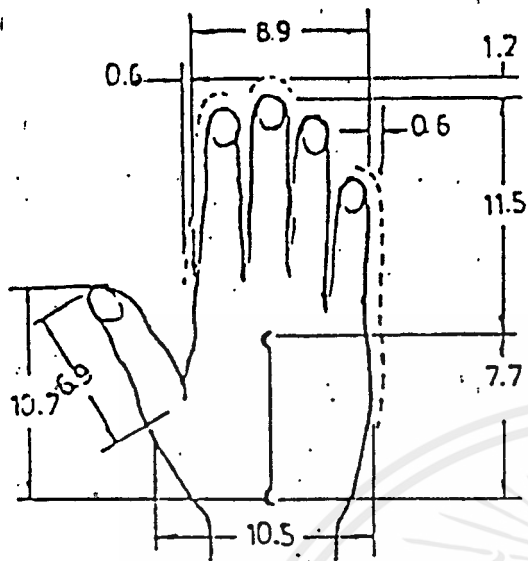
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



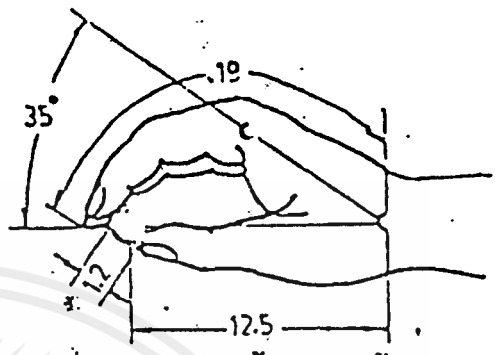
ภาพที่ 16 สักส่วนมาตรฐานของมือจับแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

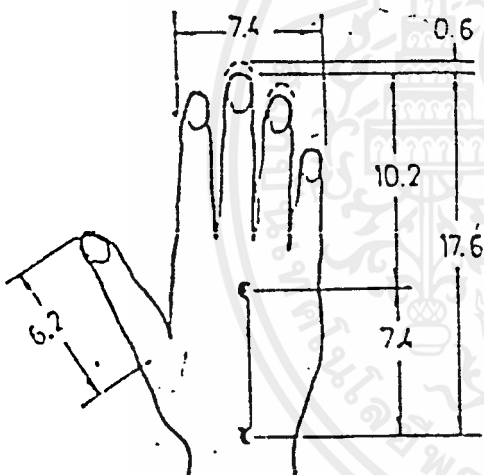
ขนาดสัดส่วนมือ ชาย หญิง



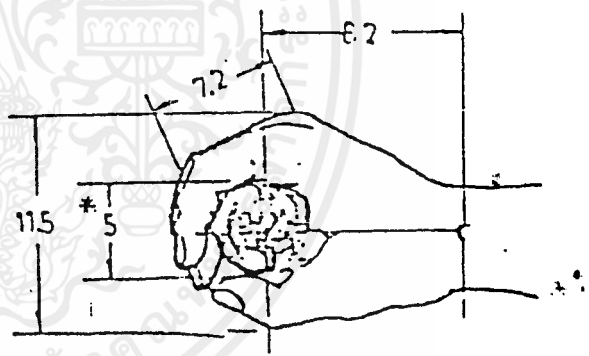
ขนาดวัตถุที่มือจับได้นัด



มือขวาของชาย (เฉลี่ย)



จับวัตถุด้วยปลายนิ้ว

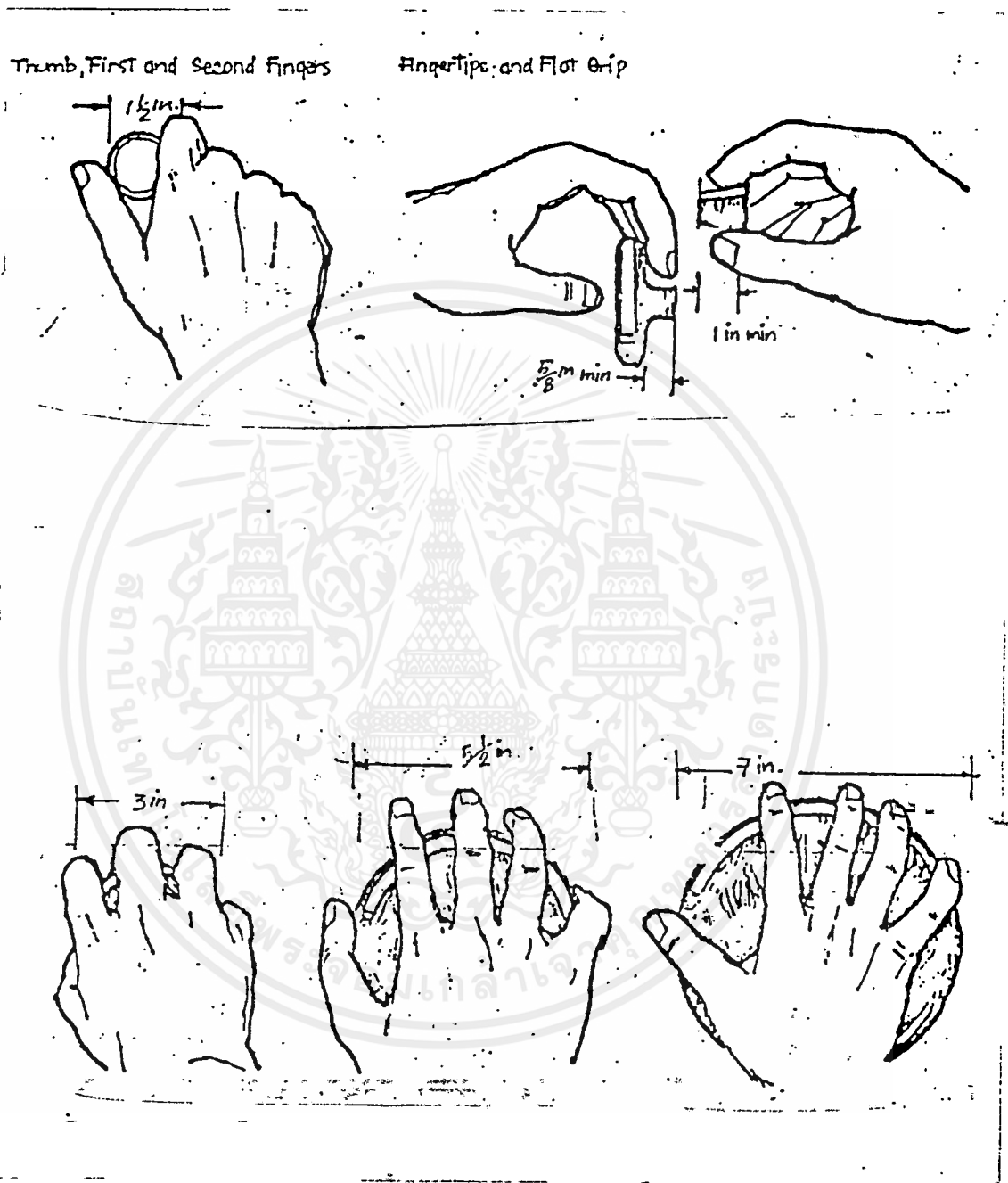


มือขวาของหญิง (เฉลี่ย)

จับวัตถุด้วยกำมือ

ภาพที่ 17 แสดงสัดส่วนมือมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 สัก ส่วนต่างๆมือจับแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุ น้ำหนัก และน้ำหนักบรรทุกของชายไทยระหว่าง
อายุ 20 ปีถึง 45 ปี

อายุ (ปี)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)
20	54.22	16.266
21	54.27	16.281
22	54.29	16.287
23	54.95	16.485
24	55.64	16.692
25	55.69	16.707
26	57.12	17.136
27	56.26	16.878
28	58.26	17.478
29	57.79	17.337
30	58.02	17.406
31	58.65	17.595
32	58.53	17.559
33	58.67	17.601
34	58.47	17.541
35	59.98	17.994
36	59.55	17.865
37	60.10	18.03
38	60.95	18.285
39	60.80	18.24
40	60.31	18.093
41	59.66	17.898
42	59.65	17.895
43	61.24	18.372
44	58.13	17.439
45	62.11	18.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงตัวเลขของความสูงของการยืนสูงสุด ความสูงยืนต่ำสุด ความสูงเฉลี่ย

และน้ำหนักเฉลี่ยของชายไทย อายุระหว่าง 3 ถึง 60 ปี

MALE AGE(YRS)	AVG HT(CM)	MAX HT(CM)	MIN HT(CM)	STANDARD DIV	AVG WT(KG)	NOS.
3	97.99	109.00	77.00	6.10	14.45	46
4	100.09	116.00	84.00	4.76	14.92	951
5	104.60	121.00	87.00	5.17	16.16	1037
6	110.29	126.50	84.00	5.46	17.86	958
7	115.65	135.00	84.00	5.60	19.62	1185
8	120.12	143.00	100.50	6.08	21.48	1183
9	125.10	183.00	107.00	6.37	23.42	1059
10	129.64	182.00	107.00	6.70	26.08	1122
11	133.06	168.00	109.00	6.92	28.47	1503
12	138.74	172.00	100.00	7.99	31.30	1914
13	145.56	199.00	118.00	8.65	35.74	2654
14	162.05	195.00	122.00	8.77	40.67	4242
15	150.17	184.00	120.00	7.88	45.40	6016
16	162.07	186.00	107.00	6.49	48.98	4748
17	164.48	185.00	135.00	5.76	61.15	4076
18	165.58	186.00	132.00	5.62	62.65	3151
19	166.65	189.00	143.00	5.37	63.65	1030
20	166.95	185.00	146.00	5.35	64.22	1427
21	166.58	192.50	147.00	5.34	64.27	1072
22	166.36	186.00	146.00	5.50	64.29	960
23	166.41	182.00	140.00	6.73	64.95	610
24	166.08	184.00	152.00	6.74	65.64	487
25	166.51	185.00	140.00	5.88	65.69	316
26	166.33	189.00	150.00	5.84	67.12	261
27	166.20	183.00	146.00	5.74	66.26	236
28	166.48	183.00	154.00	5.36	68.26	254
29	166.14	180.00	135.00	5.55	67.78	260
30	165.67	181.00	150.00	5.54	68.02	265
31	165.99	180.00	145.00	5.81	68.65	209
32	165.76	180.00	151.00	5.59	68.53	324
33	165.65	180.00	144.00	5.61	68.67	290
34	165.63	184.00	146.00	5.67	68.47	301
35	166.20	182.00	149.00	5.86	69.00	261
36	165.40	186.00	149.00	5.60	69.55	250
37	165.35	184.00	150.00	5.70	69.10	187
38	165.74	180.00	150.00	5.66	69.85	149
39	164.05	178.00	141.00	6.60	69.00	160
40	164.73	187.00	146.00	6.64	69.31	138
41	164.49	180.00	148.00	6.04	69.66	83
42	164.13	182.00	150.00	6.48	69.65	84
43	164.34	178.50	152.00	6.22	69.24	76
44	163.28	176.00	150.00	6.39	68.13	71
45	164.08	182.00	150.00	6.36	67.11	49
46	163.63	175.00	145.00	6.76	68.81	61
47	163.81	182.00	147.00	6.74	69.03	43
48	164.65	180.00	150.00	7.17	69.24	40
49	163.76	175.00	153.00	5.24	67.66	40
50	164.78	175.00	152.00	6.47	68.67	44
51	164.28	180.00	155.00	6.48	69.60	38
52	164.41	182.00	151.00	6.90	69.98	43
53	164.46	188.00	150.00	6.20	69.41	27
54	163.81	185.00	162.00	6.58	69.30	44
55	164.57	178.00	158.00	6.51	69.07	36
56	164.73	176.00	151.00	6.97	68.37	26
57	164.64	180.00	146.00	7.40	62.58	25
58	163.46	180.00	152.00	6.03	69.60	20
59	164.86	176.00	157.00	4.87	61.77	20
60	159.56	176.00	150.00	8.26	66.89	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะบุคคลที่ใช้เอกสารนี้และขอสงวนไว้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ

สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อนไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ ในทางตรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอีกทั้งใช้สีสดก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เหมือนกัน

สีส้ม เป็นสีสดใส มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ใต้ทั้ง 2 วรรณะ คือสามารถเป็นทั้งสีร้อนและสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากเกินไปจะทำให้สมองเกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ไล่ไปทางสีส้มจะคล้ายกับของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และคล้ายกับของเขียน

สีเหลืองนวล BUTTER YELLOW ทำให้เกิดทัศนคติที่ว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว YELLOW GREEN ช่วยในด้านความเย็น อย่างไรก็ตามสีเหลืองทำให้รู้สึกปรกง่าย แต่ถ้าสีเล็กน้อย ก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง และขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ใต้ทั้ง 2 วรรณะเหมือนกับสีเหลือง โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้วังง บางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงก็มีลักษณะของความสง่างาม ทำให้ดูมีค่า เช่น สีม่วงอ่อน

สีน้ำเงิน จัดอยู่พวกสีเย็นสีน้ำเงินเข้มให้ความรู้สึกสงบลึกซึ้ง ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่นลักษณะสีน้ำทะเล หรือฟ้าจะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใช้หักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือเขียวเข้มใช้ได้กับการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงถึงความสงบเยือกเย็นได้

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความสดชื่น ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานรู้สึกสลดทรมานใจ

สีและอิทธิพลต่อการมองเห็น

สีมีอิทธิพลในด้านจิตวิทยาของมนุษย์ โดยเลห่าะในเรื่องที่เกี่ยวกับการออกแบบ เมื่อนำสีหลายสีมาไว้ร่วมกัน อาจก่อให้เกิดความยุ่งยากในการมองเห็น PERCEIVE การศึกษาเรื่องการรับรู้และการมองเห็นของสี READABILITY ที่มีต่อเครื่องหมาย และสัญลักษณ์ SIGRAGE โดยสรุปว่า สิ่งที่มีผลสำคัญที่สุดในเรื่องของสีคือ ลักษณะของความตัดกัน CENCREAST ของสีของตัวหนังสือ หรือสีของสัญลักษณ์ กับสีพื้น BACKGREURD

จิตวิทยาของสีสำหรับใช้ในฉิวประจำวัน

ระวางอันตราาย ใช้สีส้ม หรือสีแดง เช่นในห้องปฏิบัติการ ต้องการให้ระวาง เครื่องจักรกลบางอย่าง ก็ใช้สีส้มตามบริเวณรอบๆบริเวณนั้น หรือป้ายยาอันตราายใช้สีแดง ปลอดกัยใช้สีเขียวหรือสีขาา เช่น ป้ายยาปรับระวางนใช้สีขาา สัญลักษณ์ใช้ สีเขียว ทางเงินที่ปลอดกัยจะใช้สีเขียว

ระวางเก็บยาใช้สีส้มใช้สีแดง เช่น ถ้ามกรบออกเครื่องดับเพลิงใช้สีแดง เครื่องบ่งกัยใช้สีฟ้าใช้สีเหลือง

อาคารสำหรับพักก่อนใช้สีเขียวอ่อน น้ำเงินเทาขาว หรือฟ้า และเทาอ่อน สำหรับห้องพักก่อนที่ต้องการความงามใช้สีชมพู ขาว่าง หรือสีเหลืองอ่อน เหลือง เหลืองปนเขียว สำหรับห้องนั่งเล่น

สีที่ไว้กับการจราจร ใช้สีแดงสำหรับเตือนให้ระวางอันตราาย เช่น เขียวฟ้าขาว หรือเครื่องหมายอันตราายใช้สีแดง ใช้สีเหลืองสำหรับเตือนว่าจะมีอันตราาย และใช้สีเขียว สำหรับปลอดกัย

เพื่อเตือนให้ระวางตัว และในกรณีอื่นๆอีก เช่น สะพานหัก ไฟช้อต บ้านจะพัง ก็ใช้สีส้มทาเพื่อเตือนให้ระวางอันตราาย

มาตรฐานสำหรับงานสัญลักษณ์

โดยสากลนิยมใช้ทั้งสีและเครื่องหมาย แต่ตามมาตรฐานสากลแล้วนิยมใช้สี เป็นสัญลักษณ์บอกเป็นส่วนใหญ่ เช่น สัญลักษณ์ของสีทางการจราจร ซึ่งกำหนดสัญลักษณ์ ของสี

วิรัตน์ พิชญ์โอบุญย์ , ศิลปินอม (ระเรนตร บริษัท สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช)

แผนความหมายต่างๆดังเช่น

สีแดง	-	อันตราย, หยุด
สีม่วง	-	หยุด
สีเหลือง	-	เตือน,ระวัง
สีน้ำเงิน	-	ระวังคนทำงาน
สีเขียว	-	ปลอดภัย

เทคนิคการใช้สี

การใช้ผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับ

- รูปแบบ
- ลักษณะพื้นผิวงาน
- วัสดุ
- ลักษณะผลิตภัณฑ์
- ลักษณะเฉพาะกิจ

สีและจิตวิทยาในการใช้

ทางทฤษฎี จะแบ่งแม่สีออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง RED
2. สีน้ำเงิน BIUE
3. สีเหลือง YELLOW

เมื่อผสมแม่สีทั้ง 3 จะให้สีใหม่เกิดขึ้นเมื่อนำมาเรียงเป็นวงจร โดยอาศัย

หลักทฤษฎีของ MUNSEL สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือสีร้อน สีเย็น

สีร้อน คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก (ADVANCING COLERER) มีความรู้สึกสะอึกตา

เมื่อมองไกลเป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

สีเย็น เป็นสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึกไม่สะอึกตา ให้ความรู้สึกสบายตา สามารถมองได้นานๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่นซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เกรงขรึมสุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ทั้งในเนื้อกว้าง ลวดลายของสีขาวและความลึกกลับของสีค่า สามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสีเพราะสามารถ ทำให้เกิดความรู้สึกกลมกลืนระหว่างสีอื่นๆคู่สบายตา

สีค่า โดยปกติสีค่าเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหนัก หนักกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแต่มั่นคง การใช้สีค่า สลับกับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่นจะทำให้เกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีค่ากับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สลับปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเด่นให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็น สีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวไปแล้วนี้เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุแต่ยังมีสีที่ควรรู้อีก นั่นคือ สีของวัสดุต่างๆ ในการให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น สีของอลูมิเนียม จะออก เป็นสีเทาจัด

ความสัมพันธ์ของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด

- 1.1 สีอ่อน LIGHT VALUE ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูแลใหญ่ขึ้น
- 1.2 สีเข้ม DARK VALUE ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก

- 2.1 สีอ่อนและสีร้อน WARM COLOR ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
- 2.2 สีเข้มและสีเย็น COOL COLOR ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง

- 3.1 สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมาก
- 3.2 สีเย็น ทำให้มีความรู้สึกสงบ เยือกเย็น

4. อุณหภูมิ

- 4.1 สีร้อน ให้ความรู้สึกสดชื่นอบอุ่น
- 4.2 สีเย็น ให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น

5. ความสะอาด

- 5.1 สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด
- 5.2 สีอ่อน เช่นสีงาช้าง LOORY สีเหลืองอ่อน (PALE WARM YELLOW)

- สีส้มบนพื้นสีน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นสีดำ

หลักเกณฑ์ในการใช้สี

สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ตามปกติ สีอ่อน ซึ่งได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองทำให้ดูแล้วคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในเมื่อสีเข้มนคือ สีน้ำเงิน สีเขียว น้ำเงินเขียว และม่วงดอยห่างจากผู้ดูออกไป

สีเมื่อเราใช้ในเนื้อที่มากแล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อยอาจจะทำให้หน้าสนใจมากขึ้น และอาจเสริมความน่าดูให้กับสีอื่นได้

เมื่อใช้สีเข้มจับคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้แลเห็นเด่นและมีชีวิตชีวากว่า ใช้สีที่ค่าของความเข้มหรือจางใกล้เคียงกันมาก สีที่มีความสละสีพอกัน เมื่อใช้ช่วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบป้าย หรือภาพโฆษณา

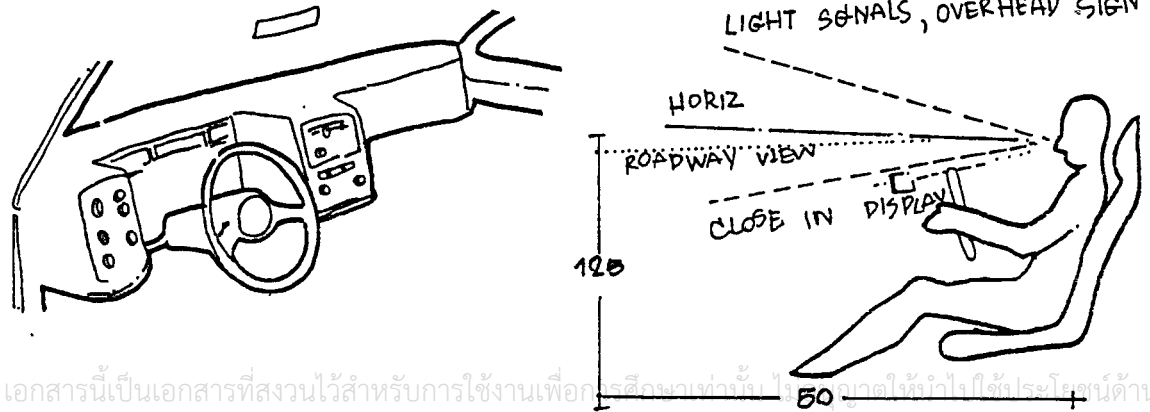
หลักในเรื่องความเด่นของสีคือควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมา มากกว่า เพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเข้มนก็แล้วแต่การใช้สี ที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งคือ แต่ละสีที่ใช้ มีปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเบ้เปลี่ยนไป สีที่เกินเนื้อที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับค่าแปร เปลี่ยนและความสละสีของสีอีกด้วย

ความสัมพันธ์ของระยะมุมมองจากรถต่อความสูงของผลิตภัณฑ์

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของตำแหน่งผู้ขับขี่ยานพาหนะประเภทต่างๆ กับสภาวะแวดล้อมภายนอกและภายในยานพาหนะ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ ตำแหน่งและลักษณะของยานพาหนะนั้นๆ ดังนี้

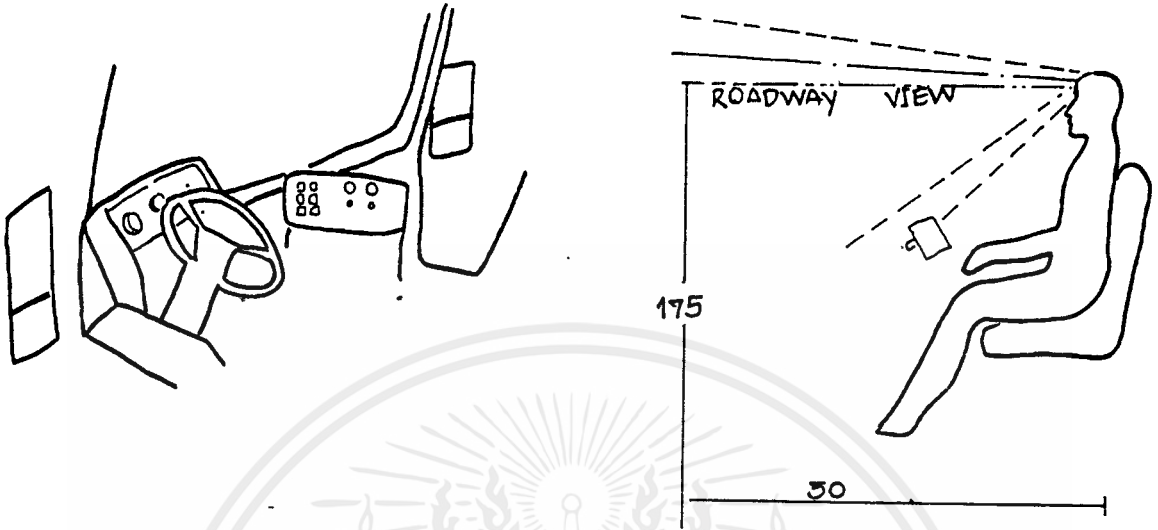
1) ยานพาหนะขนาดเล็ก

ผู้ขับขี่จะนั่งอยู่ในระดับต่ำ ได้แคร์ถยนต์นั่งทั่วไป



2) ยานพาหนะขนาดใหญ่

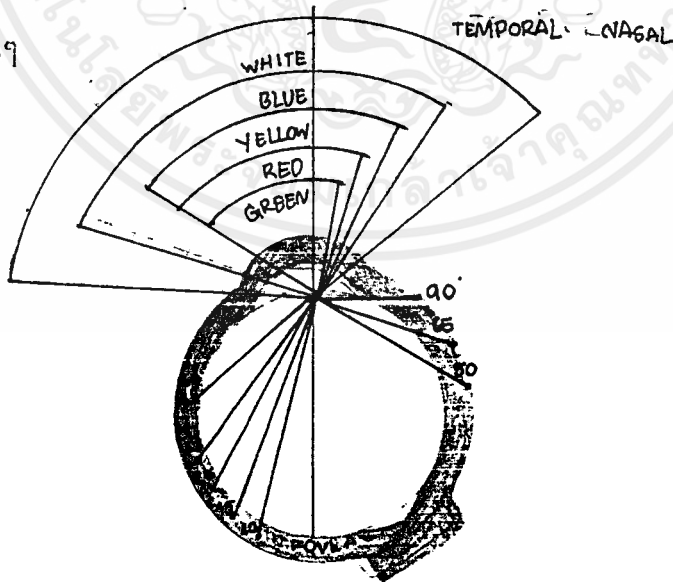
ผู้ขับขี่จะนั่งอยู่ในระดับสูง ได้แก่รถบรรทุก รถโดยสารประจำทาง



ภาพที่ 20 . แสดงระยะการมองเห็นที่สูงต่อผลิตภัณฑ์ของยานพาหนะขนาดใหญ่

ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปรกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่างๆ จะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของวัตถุชัดเจน แต่การมองเห็นสีบางสี จะแปรเปลี่ยนไปตามความเป็นจริง เพราะสีบางสีสามารถจดจำได้ดี ในมุมของการมองเห็นที่กว้างกว่าสีอื่นๆ



ภาพที่ 21 . แสดงขอบเขตความไวในการรับสี

การสังเกตสายตา และการใช้สายตา

ความสนใจของคนจะแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

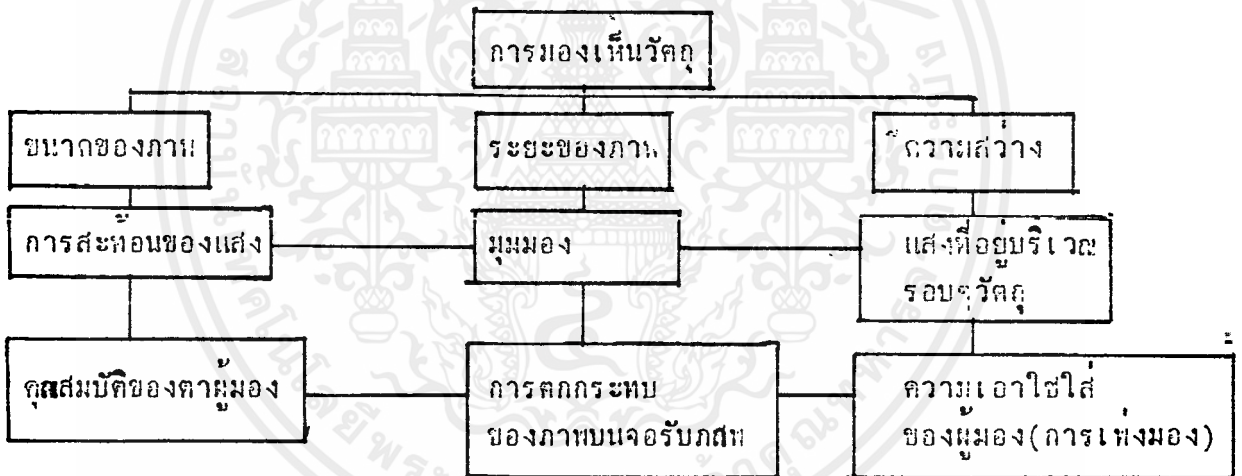
- ความสมัครใจหรือความสนใจที่แสดงออกมาให้เห็น

- ความสนใจที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ หรือไม่แสดงออกมาให้เห็น ทั้งนี้การที่จะทำให้วัตถุได้รับความสนใจจะต้องประกอบด้วย

- 1) การมองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สะดุดตาคน
- 2) มีลักษณะแปลกใหม่กว่าอย่างอื่น

การมองและการใช้สายตา

ความสามารถในการมองเห็นวัตถุ (1) ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการคือ



ความสามารถที่จะมองเห็นวัตถุที่เป็นเป้าหมายได้ชัด

ขึ้นอยู่กับสิ่งเหล่านี้คือ

- 1) ระยะภาพ: VIEW DISTANCE

วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุที่อยู่ไกล แต่ถ้าวัตถุที่อยู่ไกลตามมากเกินไป เราจะไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน เพราะภาพจะไปปรากฏหลังจอรับภาพ

(1) กนต์ รัตนทัศนีย์ , เอกสารประกอบการเรียนวิชา

2) ความสว่าง **BRIGHTNESS**

การที่มองเห็นวัตถุเกิดจากแสงพุ่งกระทบวัตถุ แล้วจึงสะท้อนเข้าสู่ตา เพราะฉะนั้น วัตถุที่ได้รับแสงพอเหมาะ จะมองเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุที่ได้รับแสงมากหรือน้อยเกินไป นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับผิวของวัตถุว่าสามารถสะท้อนแสงได้ดีเพียงใด เช่น ในที่สว่างน้อย วัตถุที่สะท้อนแสงได้ดี จะเห็นได้ชัดกว่าวัตถุผิวทึบ สีที่มองเห็นชัดที่สุดคือ สีเหลือง

3) มุมมอง (ANGLE OF VIEW)

ตามปกติสามารถมองเห็นเป็นมุมกว้างประมาณ $90-94^{\circ}$ เช่นภาพวิวทั่วไป แต่ถ้าเป็นวัตถุมุมมองประมาณ 20° เช่นการมองสิ่งของต่างๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับสายตา

แสงกับตามีความสัมพันธ์กัน ดวงตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสงในความถี่ต่างๆ กันตาไว้สูงสุดต่อคลื่นแสงประมาณ 5,500 อังสตรอมมิก ซึ่งได้แก่แสงสีเหลือง

การที่เราสามารถมองเห็นวัตถุได้ เกิดจากแสงพุ่งกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุอันนั้นมีคุณสมบัติดูดสีของแสง หรือสะท้อนสีของแสงในช่วงคลื่นต่างๆกัน โดยจะเห็นเฉพาะคลื่นสีที่วัตถุนั้นไม่สามารถดูดสีได้ และสะท้อนกลับมา ถ้าวัตถุดูดสีหมดคลื่นได้หมดทุกความถี่ของวัตถุนั้น จะมองเห็นเป็นดำมืด หรือที่เรียกว่า "สีดำ" ซึ่งความจริงสีดำ คือ ไม่มีแสงสะท้อนกลับไปที่เห็นนั่นเอง

ธรรมชาติ

ธรรมชาติมีผลต่อการออกแบบแผงกันจุดตรวจ ประกอบด้วย

ฝน

ในเขตร้อนจะมีฝนในฤดูเดียวเท่านั้น ซึ่งทำให้เกิดฤดูฝน 2 ครั้งต่อในบริเวณเหนือ และใต้เส้นศูนย์สูตร ฤดูฝนเหล่านี้มีระยะเวลาสั้นและใกล้กันมากจนแทบเป็นฤดูเดียวกัน ในประเทศไทยฤดูฝนกินระยะเวลาประมาณ 4 เดือน

ฝนในเขตร้อนจะมีความรุนแรงมากโดยเฉพาะเมื่อเมฆได้เคลื่อนตัวสูงขึ้นสู่ระดับที่ต่ำกว่าจุดน้ำแข็ง ณ ที่ศูนย์กลางของกลางเข็นตัวนี้จะเกิดเป็นผลึกน้ำแข็ง ฝนตกลงมาในลักษณะเบาหรือแรง เนื่องจากความแรงของลม หรือพายุที่พัดมาพร้อมกัน

ลักษณะพื้นผิวจราจร

พื้นผิวจราจรแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

- แบบแข็ง RIGID PAVEMENT
- แบบยืดหยุ่น FLEXIBLE PAVEMENT

พื้นผิวจราจรแบบแข็ง RIGID PAVEMENT

ได้แก่พื้นผิวถนนคอนกรีต ซึ่งถูกอัดบดให้แน่น รามเรียบด้วยทราย แล้วลาดทับด้วยปูนซีเมนต์ ซึ่งผสมคลุกเคล้าด้วยน้ำ อีฐ หินก้อนเล็กๆ ให้ได้ขนาดความหนาตามต้องการ แล้วทิ้งไว้ให้แข็งตัวเต็มที่ประมาณ 28 วัน ซึ่งภายใน 28 วันนี้ก็ต้องต้อนน้ำหรือระบายน้ำมาคลุมทับพื้นผิวเป็นการบ่มให้คอนกรีตดำเนินปฏิกิริยาแข็งตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไป เพื่อป้องกันโครงสร้างภายใน เกิดปฏิกิริยารวดเร็วเกินไป อันอาจทำให้เปราะ แตกได้

พื้นผิวคอนกรีตเมื่อแต่งสมบูรณ์ดี จะมีความแข็งแรงทนทานมาก มีอายุการใช้งานนานที่สุด ซึ่งหากเสริมโครงเหล็กเข้าไปเป็นได้ใน จะเป็นการเพิ่มความแข็งแรงทนทานมากขึ้นกว่าปกติด้วย พื้นผิวแบบนี้มีสภาพผิวหน้าดีมาก คือมีความยืดหยุ่นของผิวทางที่ต้านทานไม่ให้รถเสียหลักสูง แม้จะมีอายุการใช้งานนานแล้วก็ตาม ซึ่งดูได้จากภาพแผนภูมิการเปรียบเทียบ

พื้นผิวจราจรแบบยืดหยุ่น FLEXIBLE PAVEMENT

ได้แก่พื้นผิวถนนที่ไม่แข็งเท่าพื้นผิวคอนกรีต นั่นคือ ยางแอสฟัลท์ ASPHALT หรือที่เรียกกันว่าพื้นผิวยางมะตอย ผิวถนนแบบนี้หลักใหญ่ประกอบด้วย หินและทราย คอแอส AGGREGATE และน้ำยางมะตอย ASPHALT CEMENT ส่วนผงหิน FIXE AGGREGATE วิธีการคือ ลาดยางแล้วโรยหินตามแล้วบดทับ ซึ่งวิธีการก่อสร้างผิวถนนแอสฟัลท์นี้ แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. SURFACE TREATMENT
2. PENETRATION MACADAN
3. ASPHALTIC CONCRETE

1. SURFACE TREATMENT. พื้นผิวชนิดนี้จะมีลักษณะหยาบมาก อายุการใช้งานสั้นประมาณ 2-3 ปี เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. PENCETRETION MACACLAN ผิวทางชนิดนี้มีคุณสมบัติดีกว่าแบบที่ 1 มีอายุการใช้งานราว 6-7 ปี สามารถกันน้ำได้ดีพอสมควร

3. ASPHALTIC CONCRETE เป็นผิวทางที่ดีที่สุดในของแบบที่ยืดหยุ่น มีอายุการใช้งานกว่า 8 ปี สามารถกันน้ำซึมลงไปทำลายโครงสร้างได้ดี

คุณสมบัติของ ASPHALTIC CONCRETE ที่ดีประกอบด้วย

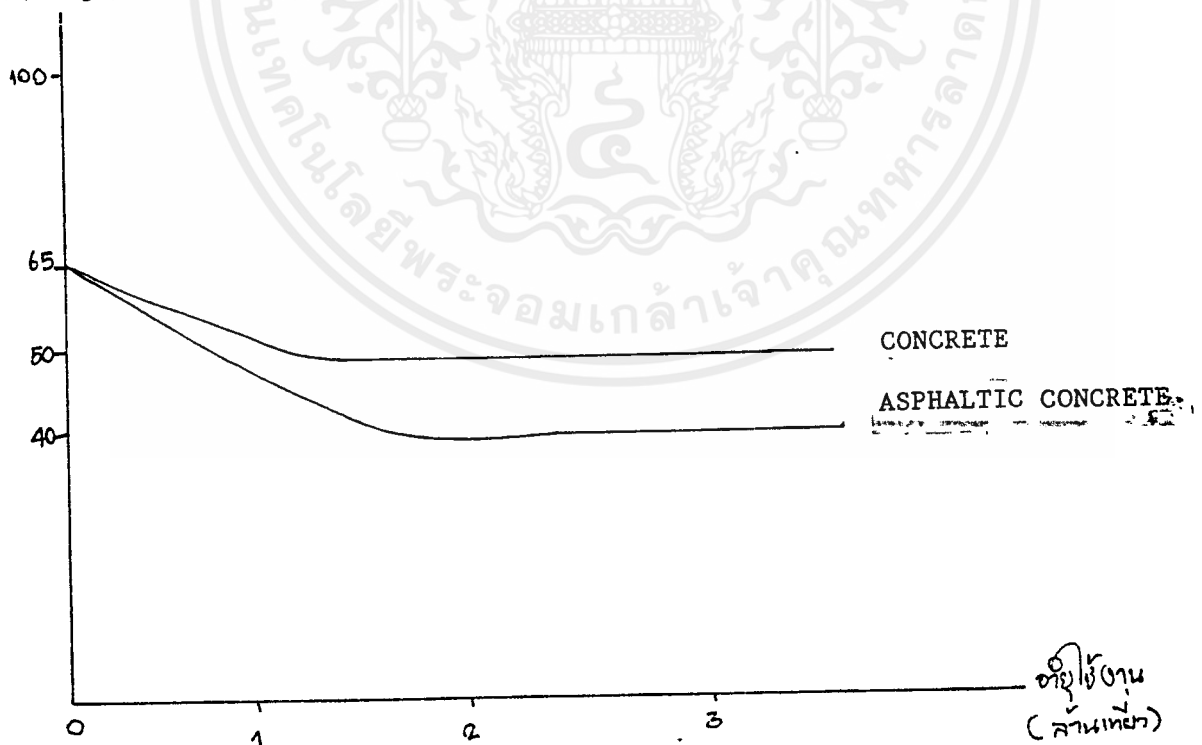
- มันคงแข็งแรงสูง รับน้ำหนักการจราจรได้โดยไม่ยุบตัว ซึ่งอาจเป็นรูปร่องล้อหรือถูกคันเคลื่อนตัวไป

- ทนทานมาก คืออายุการใช้งานยาว โดยไม่มีการแยกตัวของวัสดุ อันเนื่องมาจากน้ำหนักการจราจร และสภาวะดินฟ้าอากาศ

ยืดหยุ่นได้บ้าง โดยไม่เกิดการแตกแยก ท้องทนต่อการอ่อนตัว ซึ่งอาจเกิดในชั้นของมัน แม้จะถูกสร้างบนทางที่แข็งแรงก็ตาม

- ความต้านทานการสิ้นเปลืองสูง และต้องดำรงสภาพเช่นนี้ตลอดอายุการใช้งาน

สภาพความยืดหยุ่นของผิวถนนตามยาว ล้อรถ



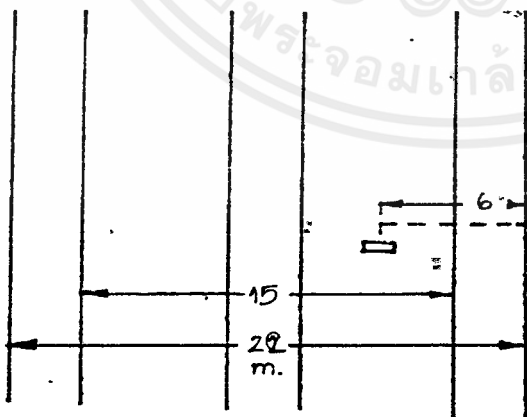
ภาพที่ 22. แผนภูมิแสดงค่าความต้านทานการสิ้นเปลืองของพื้นถนนแบบ

แอสฟัลต์ เปรียบเทียบผิวถนนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานถนน

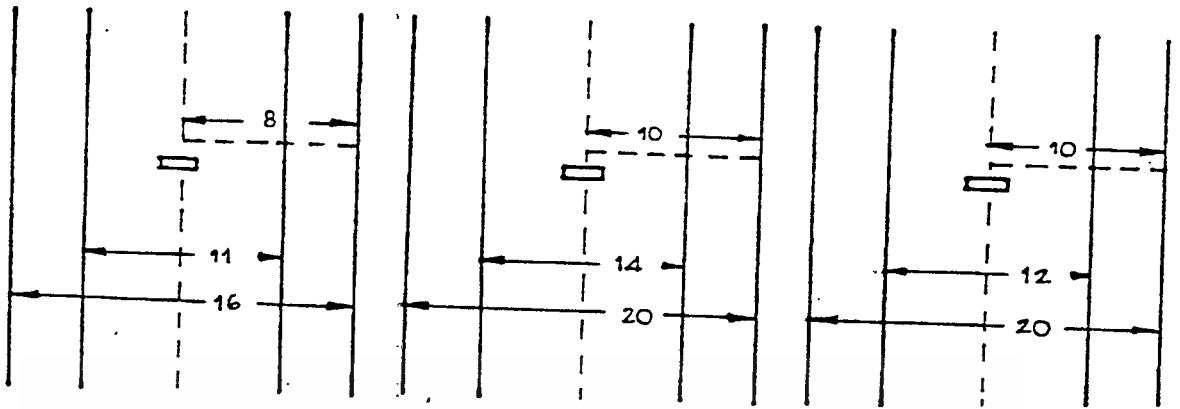
การออกแบบแสงกันจุดตรวจ ควรทราบถึงระบบมาตรฐานของถนน คือ

- 1) ถนนเอก จะต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 21 เมตร
ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร เกาะกลางถนนกว้าง 3 เมตร
- 2) ถนนโท แบ่งเป็น
 - ถนนในบริเวณที่อยู่อาศัย ต้องมีความกว้างของเขตทาง 16 เมตร
ผิวจราจรกว้าง 11 เมตร
 - ถนนในบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์ ต้องมีความกว้างเขตทางไม่น้อยกว่า
20 เมตร โดยมีผิวจราจร 14 เมตร
 - ถนนในบริเวณประกอบการอุตสาหกรรม ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อย
กว่า 10 เมตร โดยมีผิวจราจร 12 เมตร
- 3) ถนนย่อย ต้องมีความกว้างเขตทางไม่น้อยกว่า 9 เมตร แต่ถ้าถนนยาวเกิน
กว่า 200 เมตร ความกว้างเขตทางต้องกว้าง 10 เมตร โดยมีผิวจราจร 6 เมตร
- 4) ถนนเปลี่ยวคัน ต้องมีความยาวไม่เกิน 100 เมตร ความกว้างของเขตทาง
9 เมตร ผิวจราจร 6 เมตร

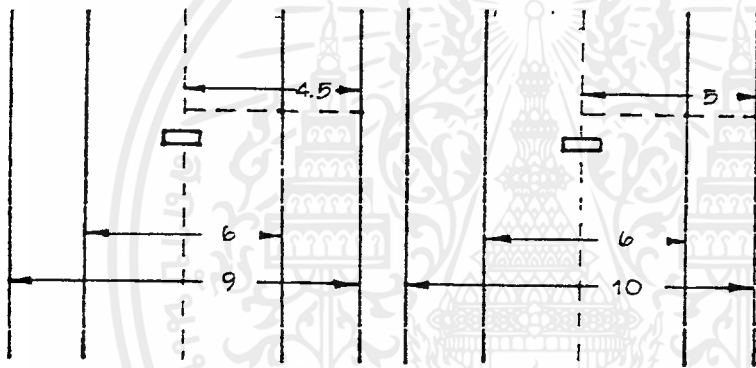


ภาพที่ 23 แสดงขนาดของถนนเอก

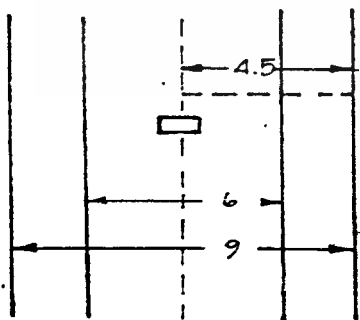
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงขนาดของถนนโท



ภาพที่ 25 แสดงขนาดของถนนซอย



ภาพที่ 26 แสดงขนาดของถนนเปลایตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก

วัสดุที่อยู่ในข่ายที่ต้องนำมาพิจารณา

- อะคริลิก
- โพลีเอทิลีน
- โพรสโตรีน

อะคริลิก ACRYLICS

หรือ POLYMET MYLMETHACARY LATE รู้จักกันในชื่อการค้าถูกนำมาใช้

ในอุตสาหกรรม ปี 1936 อะคริลิกได้ถูกนำผสมกับพลาสติกชนิดอื่น เช่น สโตรีน STYRENE บ้าง พี.วี.ซี. บ้าง เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่ใสที่สุดชนิดหนึ่ง แข็งแรงพอสมควร เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย

(ชนิดพิเศษแข็งแรงมาก) ทนแสงอุลตราไวโอเล็ตได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมี

ได้ดีพอสมควร ไม่ควรให้ถูกน้ำมันเบนซิน, อะซิโตน, คลอโรฟอร์ม, สเปร์ย์น้ำหอม และพวก

กรดออกซิไดซิ่ง OXIDIZING ACID ชนิดเข้มข้น

อะคริลิกยังทำเป็นสีต่างๆได้ มีทั้งชนิดใส ผ้า และทึบแสง เมื่อจับจะรู้สึกอุ่นและสบายมือ

การใช้ประโยชน์ นิยมนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น บ้ายราน้ำ บ้ายโฆษณา โคมหลังคา กระฉกแว่นตา เลนส์ โคมไฟ เฟอรันิเจอร์ ถาดและถ้วยบรรจุของเหลวชนิดใส ในรูปเส้นใยใช้ทำห่ม และสีทนรถยนต์

ลักษณะทางกายภาพ

กรรมวิธีการผลิต	
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	324-475 ° F
ความหนืดหลังการผลิต	0.02-0.08 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.17.1.20
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23.7-23.1
หนแรงดึง	8,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
หนแรงอัด	12,000-18,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว
หนแรงกระแทก	0.3-0.5
ความแข็ง	เอ็ม 85-เอ็ม 105
ขนาดความร้อนโดยปกติ	140-190 ° F
ความดูดซึมน้ำ	0.3 %
อัตราการเผาไหม้	ช้า
หนกรด	จ (ไม่หนกรด)
หนด่าง	จ (ไม่หนด่างแก่)
หนสารระเหย	จ
หนแสงแวด	ดีมาก
ความใส	ใสมาก

ซี
เซม)

ภาพที่ 7 แสดงลักษณะทางกายภาพของอะคริลิก

1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE

ถูกนำมาใช้ในปี ค.ศ. 1957 มีคุณสมบัติทั่วไปคล้ายกับโพลีเอทิลีน แต่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า ทนทานและแข็งแรงกว่าโพลีเอทิลีน ทั้งที่มีความถ่วงจำเพาะ 0.90 ซึ่งน้อยกว่า ทนทานความร้อนได้ดีกว่า ซึ่งสามารถใช้งานได้ดีในอุณหภูมิ 300° ฟ. ในรูปของเส้นใยรับแรงดึงได้ถึง 100,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

คุณสมบัติ คล้ายกับโพลีเอทิลีน แต่คุณภาพดีกว่า ทดสอบอย่างง่าย ๆ คือใช้เล็บขูดดู หากเป็นโพลีเอทิลีน จะขูดออก หากเป็นโพลีโพรพิลีนจะขูดไม่ออก ผิวจะแข็งกว่า การใช้ประโยชน์ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มากมาย เช่น ถังบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มของบุหรี เชือกท่อพลาสติก สายไฟฟ้า สายเคเบิล ถังรองแบตเตอรี่ เป็นต้น

ลักษณะทางกายภาพ	UNMODIFIED	COPYMER	IMPACT TYPE
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง ปอนด์/ตร.นิ้ว	5,500	4,500	4,400
ทนแรงอัด ปอนด์/ตร.นิ้ว	8,000	7,000	6,000
ทนแรงกระแทก	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275° ฟ	220° ฟ	216° ฟ
ความใส	โปร่งใส	โปร่งใส	ทึบ
หยดแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
แยกครกอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนค้าง	ได้	ได้	ได้
แนวสารละลาย	ได้ต่ำกว่า 175° ฟ		ทน ได้น้อย

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะทางกายภาพของโพลีโพรพิลีน

โพลีสไตรีน POLYSTYRENE

ตามความจริงแล้ว โพลีสไตรีนถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1830 แต่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม จนกระทั่งปี ค.ศ. 1938 พลาสติกชนิดนี้มีปริมาณการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง และด้วยความต้องการที่จะได้คุณสมบัติพิเศษต่างจากชนิดเดิม จึงได้ผสมวัตถุดิบอื่นๆเข้าไป กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาเช่น

ABS (ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE)

SAN (STYRENE ACRYLONITRILE)

SMM (STYRENE METHYL METHACRYLATE)

AS (ACRYLONITRILE STYRENE)

คุณสมบัติ โพลีสไตรีนมีน้ำหนักเบาที่สุด ในพลาสติกแข็ง RIGID PLASTIC มี ด.พ. 0.89-1.01 มีความหดตัวน้อยมาก

โพลีสไตรีนมีความคงรูปดี แต่เปราะ สามารถนำเป็นสีต่างๆได้ มีทั้งใส ฝ้า และทึบ ผิวมีทั้งเรียบ และขรุขระ ไม่รีเส และกลิ่น เป็นฉนวนได้ดี ความตึงผิวต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมี ใช้ในบ้านได้ ทนกรด และด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนน้ำมันเบนซิน กิโนเนอร์ อาซีโตน น้ำมันสน

ลักษณะทางกายภาพ

ความถ่วงจำเพาะ	1.04-1.10
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	25.2-28
ทนแรงดึง	1,500-12,000
ทนแรงอัด	4,000-16,000
ทนแรงกระแทก	0.25-11.0
ทนความร้อน	150-180° F
ความใส	ใส ถึง ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้

<p>หนทาง หนสารระคาย</p>	<p>ได้ ละลายได้ใน และ</p>
-----------------------------	-----------------------------------

ตารางที่ 9 , แสดงลักษณะทางกายภาพของโพลีสไตรีน

เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 °C หลอมเหลวที่ 1539 °F และจะเดือดเป็นไอที่ 2,450 °C เหล็กจัดเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การเชื่อมประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้ง่ายแต่เหล็กก็มีข้อเสียที่ตำหนิมากอย่างหนึ่ง คือ มาสารรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เกิดสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้กร่อนได้ง่ายด้วย

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ
2. เหล็กอ่อน
3. เหล็กกล้า แบ่งเป็น 3 ชนิด
 - เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์
 - เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์
 - เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดคิลิง ตะไบ เหล็กสกัด

4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม
ความแข็งมากขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก

รูปแบบทั่วไปของเหล็กที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว

ยาว 6 เมตร
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหล็กแผ่นหนา $1/32-4$ นิ้วขนาด 4 8 ฟุต
3. เหล็กกลมวงรูปสี่เหลี่ยม กว้าง $1/4-4$ $1/2$ นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลาง เส้นผ่าศูนย์กลาง $1/2-6$ นิ้ว
5. เหล็กนิคหนา
6. เหล็กรูปตัว ยู และ ซี

คุณสมบัติของเหล็กแผ่นสี่

- | | |
|---------|--|
| ข้อดี | <ul style="list-style-type: none"> - มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี - การขึ้นรูปได้ง่าย - การยึดประกอบและตกแต่งได้ง่าย - หาซื้อได้ง่าย - ราคาถูก |
| ข้อเสีย | <ul style="list-style-type: none"> - เป็นสนิมเร็วก่อนได้ง่าย - มีน้ำหนักมาก - การบำรุงรักษาทำได้ยาก |

อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม

คุณสมบัติทั่วไปและลักษณะของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สีน้ำเงินเทา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา และมีคุณสมบัติในการดัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดี จึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0° ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆในสถานะปกติ ไม่มีสีของเกลือและสารเป็นพิษประกอบอยู่ อลูมิเนียมบริสุทธิ์ เป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าและความร้อนที่พื้นนอกจากนั้น อลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟ และไม่เปื้อนสีอันน่าแม่เหล็กเช่นกัน

อลูมิเนียมสามารถทำเป็นรูปต่างๆได้ เช่นเป็นแผ่นฟรอยด์ โดยวิธีการหล่อ รีดขึ้นรูป ปั้น กิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถขึ้นรูปด้วยตนเอง ด้วยความร้อน มีคุณสมบัติในการกลึง ตกแต่งได้ง่าย แต่การใช้ความเร็วในการกลึงแต่งเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการทำขึ้นอลูมิเนียม ฉะนั้นต้องเลือกความเร็วในการกลึงแต่งให้ถูกต้อง อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220°F อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายระหว่าง $900-1220^{\circ}\text{F}$ (แถวแต่-
 เอกสส่วนผสมของแต่ละชนิดที่ผสมอยู่) ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียมผสม เป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารอื่นๆ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไป ในเรื่องความแข็งแรง การทนต่อการรับน้ำหนัก สารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ ซีโรน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง มังกานีส

อลูมิเนียมอัลลอยด์ ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ที่นิยมนำมาใช้ทำชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ในเมืองไทยมีอยู่ไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดก็ใช้งานที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับงานนั้นๆ

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

ข้อดี

- น้ำหนักเบา (1/3 เท่าของเหล็ก)
- ไม่เป็นสนิม
- ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
- ทำสีได้ง่าย
- ขึ้นรูปได้ง่าย
- เมื่อชุบสีแล้วจะเพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น
- อายุการใช้งานพอประมาณ
- ราคาถูกกว่าสเตนเลส แต่แพงกว่าเหล็ก
- การบำรุงรักษาง่าย

ข้อเสีย

- เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย
- รับน้ำหนักได้ไม่ดีมีการอ่อนตัว

สเตนเลส

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของสเตนเลสตีล

สเตนเลสตีล เป็นโลหะเปลือยประเภท เฟอไรต์ ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย สเตนเลสตีลมีมากมายหลายชนิด สามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมต่อความต้องการของเราได้ โดยปกติผิวของสเตนเลสตีลจะมีผิวคล้ายสีเงิน และมีลักษณะเป็นมัน สเตนเลสตีลนิยมใช้ทำเครื่องมีอิววิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหาร งานสภาวะที่อุณหภูมิสูงที่ต้องการความสวยงาม ใช้ได้ดีทั้งภายในและภายนอกอาคาร

เอกสารนี้ไม่ต้องมีค่าทรัพย์สิน หรืออสังหาริมทรัพย์ เพื่อป้องกันการค้าขายให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสสตีล ก็เหมือนกับโลหะผสมชนิดอื่นๆขึ้นอยู่กับ ส่วนผสมของธาตุต่างๆที่ผสมลงไปขณะหลอมและถาอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิ และบรรยากาศของถาต่างๆด้วย

สแตนเลสสตีลมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก นิเกิล โครเมียม แบ่งออกได้ตามชนิดโครงสร้าง 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ~~AUSTENITIC STAINLESS STEEL~~ จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของ ธาตุโครเมียม 18% นิเกิล 8% และธาตุอื่นผสมประมาณ 2-4%

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของ ธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 1.2% ประเภทนี้มีความแข็งแรงอยู่มากแต่เปราะ

3. FERRITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของ ธาตุโครเมียมอยู่ประมาณ 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สรุปคุณสมบัติของสแตนเลส

ข้อดี

- มีความแข็งแรงทนทานมาก
- ไม่เกิดสนิม
- อายุการใช้งานยาวนานมาก
- ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
- การบำรุงรักษาง่าย
- มีความมันวาว นิยมใช้ทำวัสดุ

ข้อเสีย

- มีน้ำหนักมาก
- ราคาแพงมาก
- การซื้อขาย
- การผลิต พับขึ้นรูปได้ยาก
- การเชื่อมเชื่อมก่อนทำให้ผิวงานเสีย

ยาง

ยางเป็นวัสดุที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถยืดหยุ่นได้ดีกว่าวัสดุอื่น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการนำเอายางมาใช้ในการอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปเช่น ยางรถยนต์ พื้นรองเท้า ท่อยาง สายพานส่งกำลัง ยางที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมนั้นแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. ยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติเรียกอีกอย่างหนึ่งคือยางพารา เป็นพืชเมืองร้อน กำเนิดครั้งแรกที่บราซิล ยางธรรมชาติสามารถผลิตทำกาวยางทำลูกโป่ง ถุงมือแพทย์ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำมาจากการชุบแบบเช่น ตุ๊กตายาง ถุงยางอนามัย

2. ยางสังเคราะห์

สไตรีน - บิวตะไคอื่น - ยางสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์มีชื่อเต็มว่ายางธรรมชาติคือทนต่อสารเคมีแต่มีข้อเสียคือ การยืดหยุ่นต่ำ

ข้อดี ยางธรรมชาติ

- ทนต่อการสึกหรอ
- เหนียว
- ทนต่อแรงกระแทก
- มีความยืดหยุ่นตัวสูง

ข้อเสีย ยางธรรมชาติ

- ไม่ทนต่อน้ำมันแร่
- ไม่ทนความร้อน
- อายุการใช้งานน้อย เก็บได้ไม่นาน

ข้อดี ยางสังเคราะห์

- เก็บได้นาน
- แก๊สซึมผ่านได้ยาก
- ทนต่อน้ำมันแร่ และสารเคมี
- ทนความร้อน

ข้อเสีย ยางสังเคราะห์

- ความยืดหยุ่นตัวน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่นานต่อแรงกระแทก
- ฉีกซากง่าย

กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมพลาสติก

ประเภทพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบ

- แบบอัด
- แบบฉีด
- แบบเป่า
- แบบอัดแผ่น
- แบบอัดสัง
- แบบรีด
- แบบลูกกลิ้ง
- แบบอัดขึ้น

ประเภทหล่อพลาสติกเหลว

- แบบหล่อเป็น
- แบบหล่อร้อน

ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

- แบบอัดด้วยแม่แบบ
- แบบอัดลม
- แบบอัดสูญญากาศ

ประเภทหล่อพลาสติกเหลวด้วยวิธีสุญญากาศ

- แบบใช้มือหา
- แบบใช้เครื่องห่น
- แบบอัดเหลว
- แบบใช้แม่แบบอัด
- แบบดึงอัดอากาศ
- แบบดึงอัดสูญญากาศ

กรรมวิธีการผลิตพลาสติก

ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบ
แบบฉีด

กรรมวิธีแบบฉีดเป็นกรรมวิธีที่ออกแบบเพื่อใช้กับเทอร์โมพลาสติกโดยเฉพะ
ผลิตเป็นจำนวนมากและรวดเร็ว

ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกพวกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น แอสเซ

ทอล, อะคริลิค, ปลูกออโรคาร์บอน, โพลีเอไมด์, โพลีโพรพิลีน, โพลีสไตรีน, และ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไวน์ล

ชนิดของผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างกว้างขวางเกือบทุกประเภท วิธีตั้ง
เกตุง่าย ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ คือ ให้ดูรอยกลมบนฐานล่าง หรือส่วนที่มองไม่เห็นของ
ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นรอยที่หลวสติกเหลวถูกอัดเข้าไปในแม่แบบ

กรรมวิธีการผลิตประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

กรรมวิธีการผลิตประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่นนี้ มีหลักใหญ่คือ นำแผ่นเทอร์
โมพลาสติกไปลงไฟให้ร้อนจนอ่อนตัว แล้วนำมาอัดขึ้นรูปทิ้งไว้ในที่เย็นแผ่นพลาสติกจะคง
รูปตามแบบ ใช้กับงานที่ผลิตไม่มาก บางครั้งใช้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ทดสอบ ซึ่งทำแม่
แบบได้รวดเร็ว และผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ได้

กรรมวิธีการผลิตแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

1. อัดด้วยแม่แบบ
2. แบบสูญอากาศ
3. แบบอัดลม

ชนิดของพลาสติก เทอร์โมพลาสติกแผ่นทุกชนิดใช้ได้กับกรรมวิธีนี้ คือ โปลีส
ไตรีน, เซลลูโลซิก, อะครีลิก มักจะใช้พลาสติกแผ่นที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบรีดมาก
กว่าแบบอื่น เพราะราคาถูกยึดตัวได้ดี

๓. ชนิดของผลิตภัณฑ์ มีมากมายเช่น ภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ ป้ายชื่อร้าน ป้าย
โฆษณา กิ่งฉิ่งของตู้เย็น เครื่องเล่น

การศึกษาแบบล่อ

ล่อเป็นส่วนสำคัญของตัวรถ ที่นำรถไปที่ต่างๆ ล่อที่สามารถนำมาประกอบติด
ติดตั้งตัวแฉงกันจุดตรวจเพื่อใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภทคือ

1. ล้อยางสุบลม
2. ล้อยางตัน

ล้อยางสุบลม

ลักษณะของล้อยางสุบลมมีขนาดใหญ่ ก่อนใช้งานต้องสุบลมเข้าล่อให้ทองเต็ม

ล้อยางสุบลมส่วนมากจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อใหญ่ ส่วนมากจะนำมาใช้

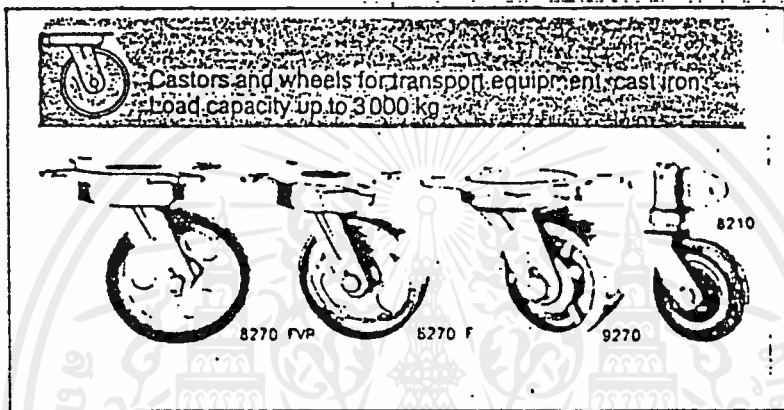
งานกับรถ เช่นที่รับน้ำหนักมากและใช้งานบนพื้นที่ที่ไม่ราบเรียบมีหลุมมีบ่อ หรือพื้นที่ต่างระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น บนท้องถนน ทรอก ข่อยหรือชุดบาททางเดิน ล้อแบบนี้กันกระเทือนได้ดี ตัวอย่างของรถที่ใช้ล้อแบบนี้คือ รถเข็นขายนํ้า ขายอาหารทั่วไป

ล้อยางตัน

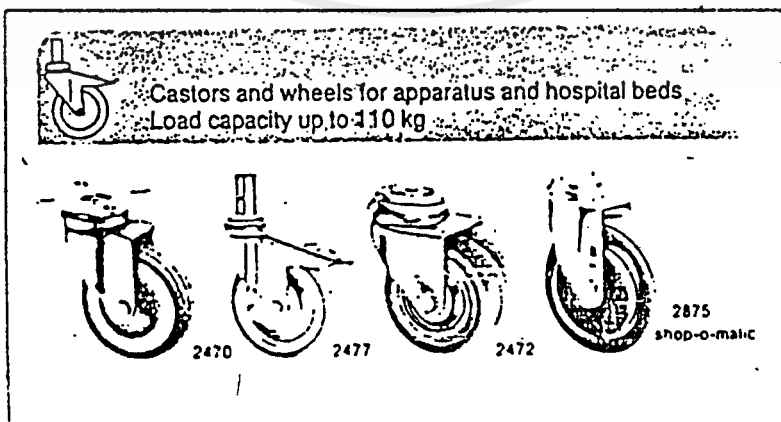
เป็นล้อที่เหมาะสมกับรถเข็นที่มีขนาดเล็กใช้งานภายในตัวอาคารหรือพื้นที่ที่ไม่ขรุขระมากนัก ล้อแบบนี้มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป



ภาพที่ 27 ล้อสำเร็จรูป

ล้อที่เหมาะสมสำหรับงานที่มีน้ำหนักมาก

ล้อชนิดนี้ใช้กับงานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ แต่ก็ยังสะดวกต่อการเข็นและการเคลื่อนย้ายมีทั้งแบบล้อธรรมดา และแบบมีตลับลูกปืน วัสดุที่ใช้ทำล้อมีแบบยางธรรมดา เหล็กในลอน โพลียูรีเทนและทีโอบิค สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 300 กก.



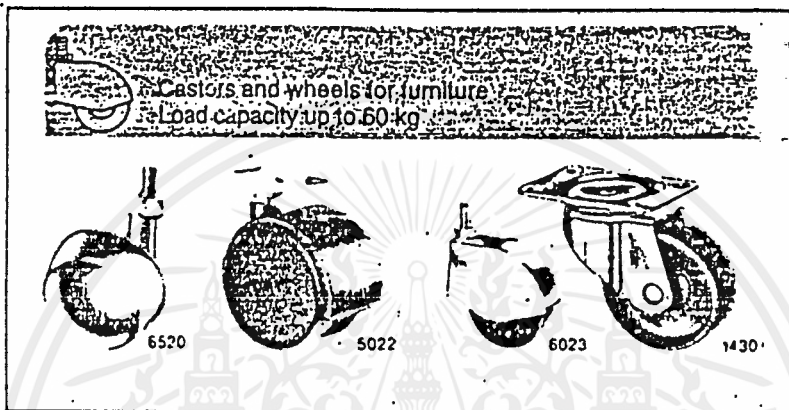
ภาพที่ 27 ล้อสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม

ล้อชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในการติดเข้ากับรถ เช่นแบบต่างๆที่ต้องรับน้ำหนักปานกลาง ถึงน้ำหนักมาก แคนล้อมีแบบตลับลูกปืนและไม่มีตลับลูกปืน ล้อมีทั้งแบบล้อตายและแบบหมุนได้อิสระ

วัสดุที่ใช้ทำล้อมีแบบ ขางธรรมดา เหล็ก ไนลอน ขางอ่อน ขางแข็ง โพลียูรีเทน การนำไปใช้งาน สามารถรับน้ำหนักได้ 90-145 กก.



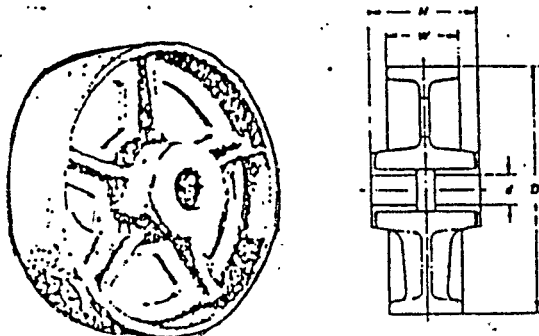
ภาพที่ 1 ล้องานเฟอร์นิเจอร์

ล้อที่ใช้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

เหมาะสำหรับใช้งานที่รับน้ำหนักไม่มากนัก เช่น ลูกล้อโซฟา ล้อบาร์เคลื่อนที่เป็นต้น ส่วนมากมักจะเป็นล้ออิสระที่มีความคล่องตัวสูง สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย วัสดุที่ใช้ทำล้อส่วนมากมักเป็นลูกล้อยางธรรมดากับล้อยางแข็ง

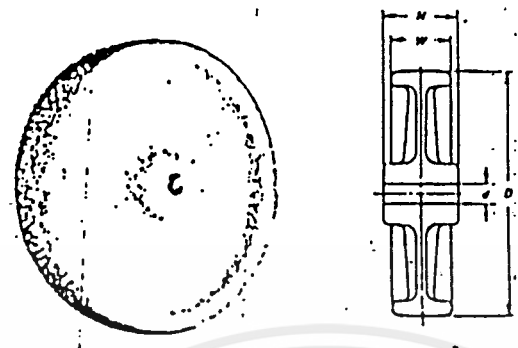
ลักษณะต่างๆของล้อ

ล้อเหล็ก เป็นแบบแกนล้อไม่มีตลับลูกปืนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 100-150 มม. หน้าล้อกว้างตั้งแต่ 30-35 มม.



ล้อเหล็ก

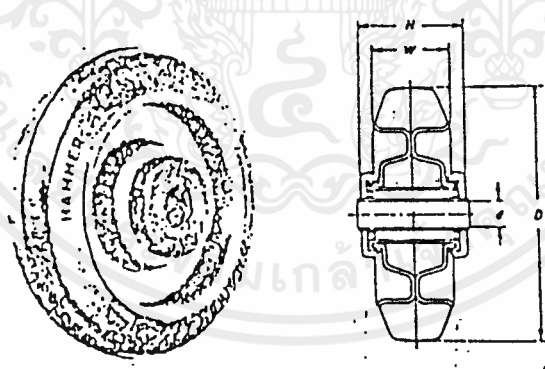
ล้อในล้อ เป็นล้อที่ขึ้นรูปโดยการฉีกในล้อเนื้อเข้ายังแม่แบบแกนกลางมีตลับลูกปืนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 65-125 มม. หน้าล้อกว้างเท่ากับ 20-24 มม.



Wheel Dia D _m	Tread Width W _m	Hub Length H _m	Axle Dia d _m
65	20	24	6.8
75	20	24	6.8
100	24	30	8.3
125	24	30	8.3

ภาพที่ 29 ล้อในล้อ

ล้อยางอ่อน เป็นล้อยางอ่อนสวมอยู่รอบแกนเหล็กที่แกนล้อมีตลับลูกปืน มีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 100-200 มม. หน้ายางกว้าง 32-46 มม.

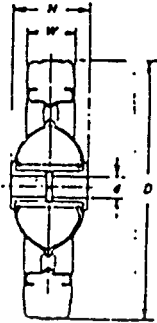
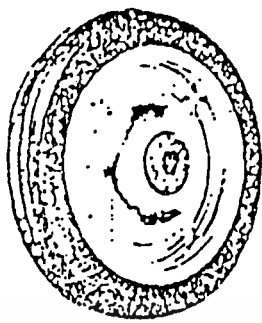


Wheel Dia D _m	Tread Width W _m	Hub Length H _m	Axle Dia d _m
100	32	44	12.2
125	38	54	12.3
150	43	54	12.3
200	46	62	12.3

ภาพที่ 30 ล้อยางอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

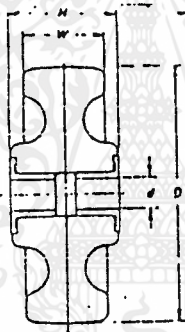
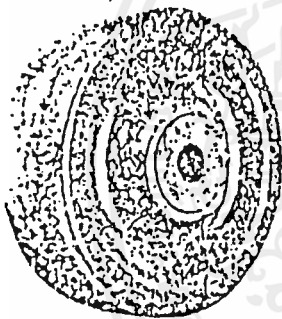
ล้อยาง เป็นล้อยางอีกแบบหนึ่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-200 มม. หน้ายางกว้าง 22-35 มม.



Wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hub Length H ^m	Asle Dia d ^m
100	22	30	8.3
125	22	30	8.3
150	22	30	8.3
200	30	35	12.4
(195)	35	33	12.4

ภาพที่ 31. ล้อยาง

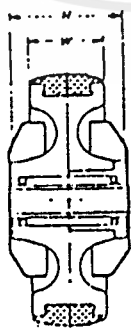
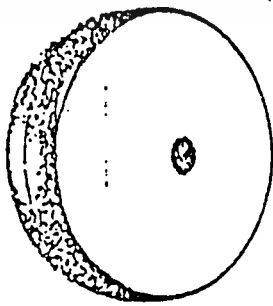
ล้อไพลิน ขนาดของล้อมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 75-150 มม. หน้าล้อกว้าง 27.43 มม.



Wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hub Length H ^m	Asle Dia d ^m
75	27	30	8.3
100	32	43	12.4
125	39	54	12.4
150	43	54	12.4

ภาพที่ 32. ล้อไพลิน

ล้อโพลีเอทิลีน เป็นล้อโพลีเอทิลีนหุ้มรอบในล้อน แกนกลางมีตลับลูกปืนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11-200 มม. หน้าล้อกว้าง 29-44 มม.



Wheel Dia D ^m	Tread Width W ^m	Hub Length H ^m	Asle Dia d ^m
100	29	44	10.2
125	35	54	12.3
150	35	54	12.3
200	44	62	12.3

100 200%

ภาพที่ 33. ล้อโพลีเอทิลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้จำนวนล้อ

การเลือกใช้ล้อ จำนวนล้อ สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน อาจเป็น 1 ล้อ , 2 ล้อ , 4 ล้อ , ซึ่งก็แล้วแต่ว่าลักษณะการใช้งานจะเหมาะสมแค่ไหน

1 ล้อ

- เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาก เพราะ ผู้ใช้ต้องรับน้ำหนัก ในบางส่วน
- ต้องการใช้งานเฉพาะที่ และเห็นระยะทางสั้นๆ
- ต้องการใช้งานในพื้นที่แคบๆ มีรัศมีการเลี้ยวน้อย เช่น บนไม้กระดาน
- ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้ทรงตัวได้ในขณะไม่ใช้งาน
- มีความคล่องตัวสูงมาก แต่การทรงตัวจะไม่ดี
- โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น รถเข็นปูน ชนิดล้อเดียว

2 ล้อ

- เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่มากนัก เพราะผู้ใช้งานต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
- ต้องการใช้เฉพาะที่และเห็นในระยะทางสั้นๆ
- น้ำหนักของที่จะบรรทุกจะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว (น้ำหนักไม่กระจาย)
- ความสำคัญของการเป็นมีน้อยกว่า
- โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก
- ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้การทรงตัวได้ในขณะไม่ใช้งาน
- เหมาะจะต้องใช้งานในพื้นที่น้อยๆ เช่น รถเข็นเสิร์ฟอาหาร

3 ล้อ

- เหมาะสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็กต้องการประหยัดเนื้อที่ในการเก็บอาจใช้การพับหรือซ้อนได้
 - มีความคล่องตัวสูง และรับน้ำหนักได้พอสมควร
 - น้ำหนักของๆที่บรรทุก จะกระจายลงสู่ล้อทั้ง 3 ทำให้รถเข็นมีความสมดุลและมั่นคงพอสมควร
 - เช่นรถเข็นในซูเปอร์มาร์เกต รถเข็นเด็ก รถเข็นขายของ
 - รถเข็น 3 ล้อ อาจพลิกเอียงหรือตะแคงข้างได้ ถ้าวางของหนักลงข้างใดข้างหนึ่ง
- บริเวณที่มีล้ออยู่ล้อเดียว

4 ล้อ

- เหมาะสำหรับรถเข็นที่ต้องการความแข็งแรง ในการบรรทุกของที่มีน้ำหนักปานกลาง จนถึง น้ำหนักมาก ตั้งแต่ 50 กก. ขึ้นไป
- สามารถรับน้ำหนักและกระจายล้อทั้ง 4 ได้ดี ทำให้รถเข็นมีความสมดุลดีมาก
- เหมาะจะใช้ในพื้นที่กว้าง
- มีความคล่องตัวในการเข็น ขึ้นอยู่กับการใช้ล้อได้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการวางตำแหน่งของล้อ
- ความคล่องตัวในการเลี้ยวใกล้เคียงกับ 3 ล้อ เพราะรถเข็นประเภทนี้ การเลี้ยวต้องอาศัยการยกล้อหน้าเบรคไปในทิศทางที่ต้องการ จากนั้นจึงวางล้อหน้าลงแล้วเข็นต่อไป

หลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้มากในงานทั่วไปมี 2 ชนิด คือ

- หลอดไส้ INCANDESCENT

- หลอดเรืองแสง FLUORESCANT

นอกจากนี้ยังมีหลอด แสงจันทร์ SEDIUM LAMP หรือ MERCURY LAMP

และในงานพิเศษบางชนิดเราจำเป็นต้องใช้ หลอดชนิดอื่นๆที่นอกเหนือไปจากนี้ เช่น

หลอดเรืองแสงไฟฟ้าสถิตย์ ELECTRELUMINESCENT หลอดอุลตราไวโอเล็ต BLACK LIGHT

และอื่นๆอีก

หลอดเรืองแสง FLUORESCANT LAMP

ในการพิจารณาเลือกใช้ชนิดหลอด เราต้องพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ต่อการติดตั้งใช้งานของหลอดนั้นๆ

ข้อดีของหลอดเรืองแสง คือ มีประสิทธิภาพสูง อายุการใช้งานนาน ความเสื่อมประสิทธิภาพของหลอดต่ำ การกระจายของแสงดีมาก ค่าใช้จ่ายต่ำ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยแสงต่ำ

ข้อเสียของหลอดนี้ได้แก่ แสงที่เปล่งออกมามีสีน้ำเงิน เขียว ตัวหลอดมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ผลิตออกมา และต้องใช้บัลลาสต์ (ซึ่งหนัก มีขนาดใหญ่ และกินไฟเพิ่มขึ้น) แสงที่เปล่งออกมาจะเปลี่ยนแปลงใ้ถ้าอุณหภูมิรอบๆเปลี่ยนแปลง

ความเสื่อมประสิทธิภาพของหลอดเรืองแสง

ความเสื่อมประสิทธิภาพของหลอดเรืองแสง

ประสิทธิภาพของหลอดเมื่อรวมพลังไฟมีเสียไปของบัลลาสต์ จะอยู่ระหว่าง 4๕-7๐ ลูเมน/วัตต์ หลอดจะเสื่อมลงไป 17-25% หลังจากใช้งานไป 7,5๐๐ ชม. อายุหลอดโดยเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 7,5๐๐ ชม. (เมื่อเปิด 1 ครั้งต่อการใช้งาน 3 ชม.) จนถึง 2๐,๐๐๐ ชม. สำหรับหลอดบางแบบเมื่อใช้งานแบบต่อเนื่อง

หลอดเรืองแสงมีลักษณะเป็นท่อกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1"-2" ซึ่งองค์ประกอบอันนี้ จะทำให้มีการกระจายของแสงสูง เมื่อนำไปติดตั้งในโคมไฟที่มีจานสะท้อนแสงจึงทำให้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เช่น ในโรงงาน โรงเรียน สำนักงาน ชุบเปอร์มาเก็ต และอื่นๆ

ประมาณที่ใช้กับหลอดเรืองแสงจะต่ำ เพราะว่ามีประสิทธิภาพสูง ทำให้ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่ำไปด้วย

แสงสว่างจากหลอดเรืองแสงมีสีเข้มน้ำเงิน เนื่องจากขาดแสงสีแดง จึงเป็นผลเนื่องมาจาก แสงสีน้ำเงิน-เขียว ที่เกิดจากไอปรอทในหลอดไฟจะเข้ม และแสงที่เกิดจากสารเรืองแสงที่ถูกกระตุ้นในหลอดตัวสีของแสงไฟนี้จะปรับปรุงได้ โดยการใส่สารเรืองแสงชนิดอื่นๆ ซึ่งทำให้สีออกมาสวยขึ้น แต่ประสิทธิภาพของหลอดจะลดลง ในงานที่ต้องการคุณภาพของทางสีของแสงไฟ นิยมนำหลอดนี้มาใช้

สรุปคุณสมบัติของหลอดเรืองแสง

ข้อดี

- มีประสิทธิภาพสูง
- ระยะเวลาใช้งานนาน
- ความเสื่อมประสิทธิภาพของหลอดต่ำ
- การกระจายแสงดีมาก
- ค่าใช้จ่ายต่ำ
- ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยแสงต่ำ

ข้อเสีย

- แสงที่เปล่งออกมามีสีน้ำเงิน-เขียว
- ตัวหลอดมีขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ผลิตออกมา
- ต้องใช้บัลลาสต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไส้ INCANDESCENT LAMP

หลอดไส้เป็นหลอดไฟชนิดหนึ่งที่ใช้กันทั่วไป แต่เนื่องจากมีข้อเสียของหลอด คือ ประสิทธิภาพต่ำ อายุการใช้งานสั้น ความร้อนของหลอดมาก และต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการเปลี่ยนหลอดบ่อย จึงไม่เป็นที่นิยมใช้กันในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างปานกลาง ไปจนกระทั่งสูง

แต่หลอดชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันในที่ๆไม่ต้องการแสงสว่างมาก ข้อดีของหลอดนี้คือ แสงสว่างมีสีสวย มีแสงสว่างมากทั้งๆที่มีขนาดเล็ก สามารถผลิตแสงสีต่างๆได้ตามที่ต้องการ และสามารถปรับความเข้มของแสงได้ง่าย แม้ใช้เครื่องรีไฟแบบธรรมดา

ประสิทธิภาพของหลอดไส้จะมีค่าตั้งแต่ 15-22 ลูเมน/วัตต์ และอายุการใช้งานของหลอดไส้แบบใช้งานทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 750-2,500 ชม. ความร้อนของหลอด จะลดลงอย่างสม่ำเสมอ จาก 100%-82% ยกเว้นหลอดควอทซ์ฮาโลอิดีน ซึ่งมีความร้อน 2-3% ตลอดอายุการใช้งาน

หลอดไส้จะเป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบจุดดังนั้นแสงจากหลอดไส้จะสามารถควบคุมได้อย่างค่อนข้างแน่นอน ในหลอดไส้ทั่วไปกิวัด้านในของหลอดจะถูกทำให้ฝ้า เพื่อให้แสงจากแหล่งกำเนิดที่เป็นจุดกระจายอย่างสม่ำเสมอ แต่ในหลอดไส้ที่มีจานสะท้อนแสง (REFLECTER และเลนส์รวมแสง PROJECTER แหล่งกำเนิดแสงที่เป็นจุด และแบบการรวมลำแสง BEAN PATTERN จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ ทำให้สามารถนำ มาใช้ประยุกต์ในงานแสงแบบพิเศษได้ หลอดชนิดนี้จะมีหลายแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของ จานสะท้อนแสง และเลนส์รวมแสง หลอดนี้จะถูกนำไปใช้ในงานเฉพาะอย่างซึ่งทำโดยการ เลือกรูปแบบของหลอดให้เข้ากับจุดประสงค์ การออกแบบโคมสำหรับหลอดไฟทำได้หลายแบบ ตามที่ต้องการใช้งาน และเนื่องจากราคาติดตั้งของหลอดถูก ทำให้เป็นที่นิยมนำไปใช้เป็น เครื่องประดับตกแต่งตามสถานที่ต่างๆ

สรุปคุณสมบัติของหลอดไส้

- | | |
|-------|-------------------------------------|
| ข้อดี | - แสงสว่างมีสีสวย |
| | - มีแสงสว่างมากทั้งๆที่มีขนาดเล็ก |
| | - สามารถผลิตแสงสีต่างๆได้ตามต้องการ |
| | - สามารถปรับความเข้มของแสงได้ง่าย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ประสิทธิภาพต่ำ
- อายุการใช้งานสั้น
- ความเสื่อมของหลอดมาก
- ไม่นิยมใช้ในที่อยู่อาศัยที่ต้องการแสงสว่างมาก

ระบบไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้เพราะพลังงานไฟฟ้าสามารถจะเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานรูปอื่นได้เกือบทุกรูปแบบ ไฟฟ้าคือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยผ่านสื่อหรือตัวนำไฟฟ้า

ชนิดของไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ไฟฟ้ากระแสตรง DIRECT CURRENT \cong DC คือกระแสไฟที่มีทิศทางเดียว ผ่านตัวนำที่ต่อจนครบวงจร แหล่งไฟฟ้ากระแสตรงได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ เป็นต้น
2. ไฟฟ้ากระแสสลับ ALTERNATING CURRENT คือกระแสที่ไหลไปแล้วไหลกลับ เป็นช่วงๆ เช่นนี้ไปเรื่อยๆ การสลับของไฟฟ้าชนิดนี้จึงไม่มีขั้วบวกและขั้วลบเหมือนไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับได้แก่ ไฟฟ้าตามบ้านเรือนทั่วไป ซึ่งในประเทศไทยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงเคลื่อน 220 โวลต์

กระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าคือ การไหลของประจุไฟฟ้าในวงแหวนที่มีหน่วยเป็น "แอมแปร์" และมีหน่วยที่ใช้วัดย่อยลงมา คือ มิลลิแอมแปร์ และไมโครแอมแปร์ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบได้คือ

1 มิลลิแอมแปร์	1/1000 แอมแปร์
1 ไมโครแอมแปร์	1/1000 มิลลิแอมแปร์
1 ไมโครแอมแปร์	1/1000000 แอมแปร์

ตารางที่ 10. การเปรียบเทียบค่าของกระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า หรือแรงเคลื่อนทางไฟฟ้า หมายถึง แรงทางไฟฟ้าที่สามารถทำให้เกิดการไหลของกระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง มีหน่วยเป็น "โวลต์" มีหน่วยที่เล็กกว่าคือ ไมโครโวลต์และมิลลิโวลต์ มีหน่วยที่ใหญ่กว่าคือ กิโลโวลต์ ซึ่งเปรียบเทียบได้ดังนี้คือ

1 ไมโครโวลต์	1/1000000 โวลต์
1 มิลลิโวลต์	1/1000 โวลต์
1 กิโลโวลต์	1000 โวลต์
1 เมกกะโวลต์	1000000 โวลต์

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบค่าแรงดันของไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าคือ อัตราของการทำงานของเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งมีหน่วยเป็นวัตต์ [WAITS] ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้คือ

1 มิลลิวัตต์	1/1000 วัตต์
1 ยูนิท หรือ 1 กิโลวัตต์	1000 วัตต์

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่าของกำลังไฟฟ้า

การหาค่าทางไฟฟ้า

การหาค่าทางไฟฟ้า มีหน่วยของอักษรย่อเข้ามาเป็นส่วนในการจำสูตร โดยมความหมาย ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P &= \text{กำลังไฟฟ้า} \\ I &= \text{กระแสไฟฟ้า} \\ E &= \text{แรงดันไฟฟ้า} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สูตรการหาค่ากำลังไฟฟ้า คือ กำลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า

หรือ $P = I E$

2. สูตรการหาค่ากระแสไฟฟ้า คือ กระแสไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า

หรือ $I = \frac{P}{E}$

3. สูตรการหาค่าแรงดันไฟฟ้า คือ แรงดันไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า

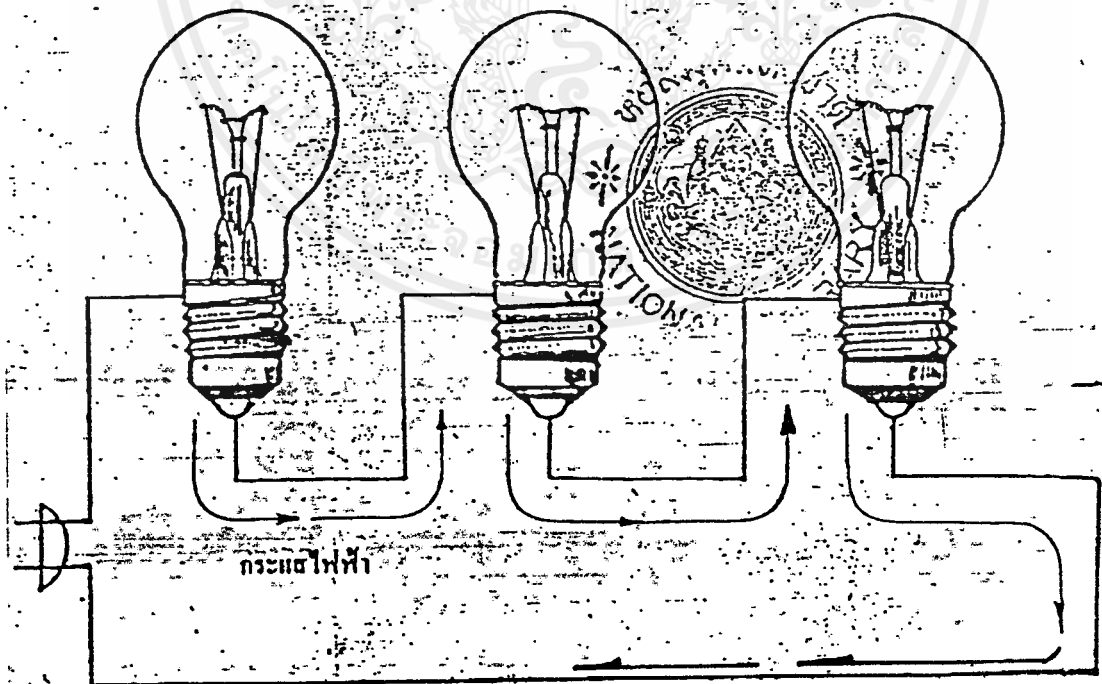
กระแสไฟฟ้า

หรือ $E = \frac{P}{I}$

การต่อวงจรไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้า คือ การต่ออุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้เข้ากับไฟฟ้า สามารถทำการแบ่งได้ 3 แบบคือ

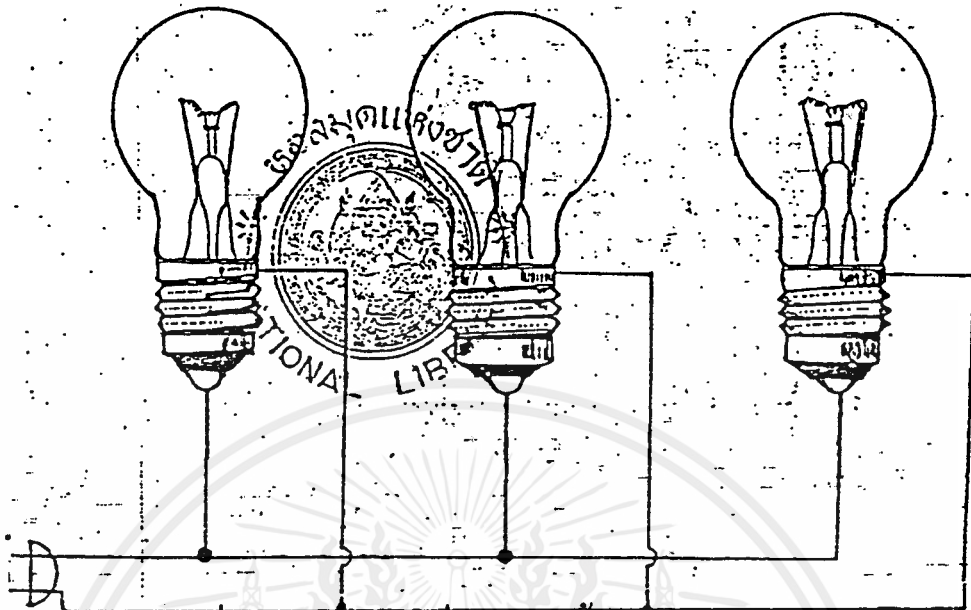
1. การต่อแบบอนุกรม (SERIES CIRCUIT การต่อแบบนี้ไม่นิยมนำมาใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพราะการต่ออนุกรมทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างได้ไม่เต็มที่ทำการต่อไปหลายดวง



รูปที่ 34 แสดงการต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม

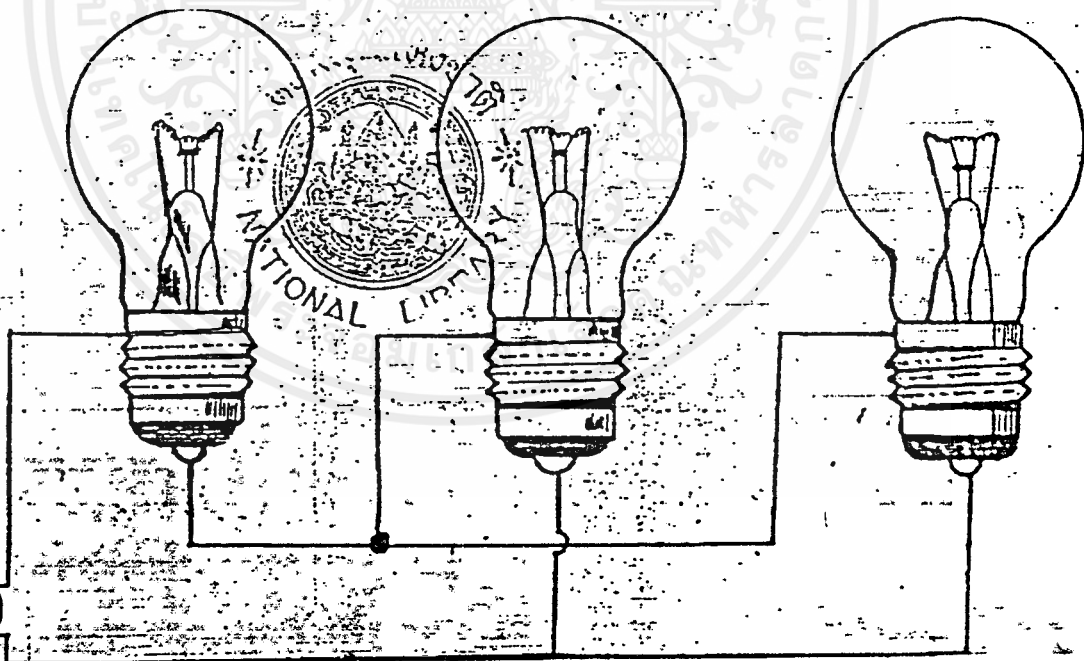
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การต่อแบบขนาน PARALLELS CIRCUIT การต่อแบบนี้หลอดไฟแต่ละหลอดจะสว่างได้เต็มที่ นิยมใช้กันมาก สำหรับไฟแสงสว่างและเตาเลียขไฟฟ้าภายในบ้าน จึงเป็นแหล่งจ่ายไฟแบบขนาน



ภาพที่ 35 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

3. การต่อแบบผสม COMPOUND CIRCUIT คือการนำเอาการต่อแบบอนุกรมและแบบขนานมารวมกัน การต่อแบบนี้นิยมใช้กันมากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 36 แสดงการต่อวงจรแบบผสม

ตัวนำไฟฟ้า คือ วัสดุที่ยอมให้กระแสไหลผ่านตัวมันเองได้ง่ายเรียกว่า สื่อไฟฟ้า วัสดุจำพวกโลหะเป็นตัวนำไฟฟ้า เช่น เงิน ทองคำ ทองแดง อลูมิเนียม เหล็ก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉนวนไฟฟ้า คือ วัสดุที่กั้นการไหลของกระแสไฟฟ้า และไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ฉนวนไฟฟ้าที่ดีต้องมีคุณสมบัติทนแรงดันไฟฟ้าได้สูง วัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น กระจก ยาสติค ยาง ระเบิดึงดินเผา เป็นต้น

สวิตช์ | SWITCH

สวิตช์เป็นตัวกำหนดการปิดเปิดของวงจรสวิตช์อาจมีขั้วเดียวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจจะมีขั้วเพียงขั้วเดียว สองขั้วหรือมากกว่านั้น โดยทั่วไป สวิตช์มักจะเป็นแบบ ปิดเปิดทำให้วงจรทำงานหรือไม่ให้วงจรทำงาน การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุมโดยระบบแมคคาณิก

ลักษณะของสวิตช์มีมากมายหลายชนิด แล้วแต่ว่าที่การทำงานหรือลักษณะการเปิดปิดวงจรแบ่งออกเป็น

1. แบบกด LOCK SWITCH ทำงาน โดยใช้มือกดแบ่งเป็น

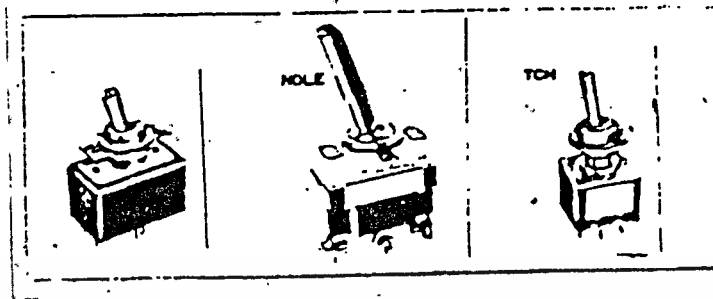
- สวิตช์กดติดปล่อยดับ MONENTARY SWITCH เมื่อกดจะทำให้วงจรการให้วงจรเปิดก็คือกดอีกครั้ง วงจรก็จะปิด เช่น สวิตช์ กดออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้เหมาะกับการจำพวกปิดวงจรชั่วคราว

- สวิตช์กดติดดับ LOCK SWITCH เมื่อกดจะทำให้วงจรการให้วงจรเปิดก็คือกดอีกครั้ง วงจรก็จะปิด บางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดไฟก็ติดให้รู้ว่าเครื่องกำลังทำงาน และกดอีกครั้งวงจรจะเปิดไฟระยิบเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป



ภาพที่ 37 แสดงสวิตช์แบบกด

2. สวิตช์โยก TOGGLE SWITCH ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกย้ายสวิตช์ให้ทำงานจำนวนของขาสวิตช์แล้วแก่การใช้งาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขึ้นไป



ภาพที่ 38 แสดงสวิตช์แบบโยก

3. สวิตช์เลื่อน SLIDE SWITCH คล้ายสวิตช์โยกแต่การงานการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ซึ่งอาจจะมีจังหวะการเลื่อนหลายๆช่วง



ภาพที่ 39 แสดงสวิตช์แบบเลื่อน
ROTARY OR SELECT SWITCH

4. สวิตช์หมุน ส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่เลือกทางเดินไฟฟ้าได้หลายตำแหน่ง เช่นการเลือกแบบวิทยุ เป็นต้น



ภาพที่ 40 แสดงสวิตช์แบบหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สวิตช์จิ๋ว MICRO SWITCH เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูงสามารถทนแรงเคลื่อนและกระแสได้หลายแอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบทองคำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ลักษณะสวิตช์จะทำงานโดยการกดเบาๆ ที่แกนหรือปุ่มเล็กๆ โดยปกติแล้วจะต้องมีกลไกเข้ามาประกอบเพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้มือกดได้โดยสะดวก ไมโครสวิตช์นี้มีหลายสวิตช์ จำนวนขาที่ทำงานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์ชนิดนี้ได้รับการออกแบบมาให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างรูปร่างของไมโครสวิตช์แตกต่างกันไปตามสภาวะการใช้งาน การติดตั้งต้องระวัง เพราะส่วนแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

6. NO DIFIED TEGGLE SWITCH เป็นชนิดที่นิยมมาก นิยมใช้ในโรงงาน

แบตเตอรี่

ระบบการเคลื่อนที่ด้วยพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ซอกกล่าวแยกเป็น 3 ระบบย่อยดังนี้

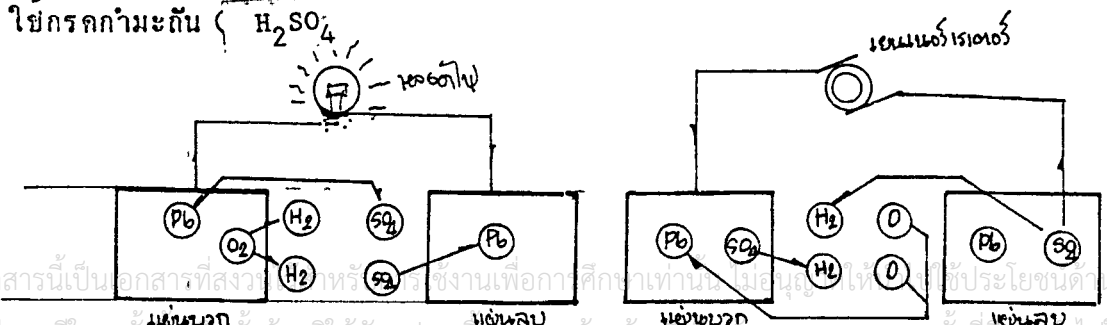
- ระบบสะสมพลังงาน
- ระบบขับเคลื่อน
- ระบบควบคุมความเร็ว

1. ระบบสะสมพลังงาน มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ก. แบตเตอรี่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
 - แบตเตอรี่แบบตะกั่ว (แบบน้ำกรด)
 - แบตเตอรี่แบบนิเกิล-แคดเมียม (แบบแห้ง)

แบตเตอรี่แบบตะกั่ว

เป็นแบบอุปกรณ์ที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย ในแบตเตอรี่จะมี แผ่นตะกั่วออกไซด์ (PbO_2) เป็นขั้วบวก (+) มีสีน้ำตาล ส่วนแผ่นขั้วลบ (-) ทำด้วยตะกั่วหยาบ มีสีเทา น้ำยาเคมีใช้กรดกำมะถัน (H_2SO_4)

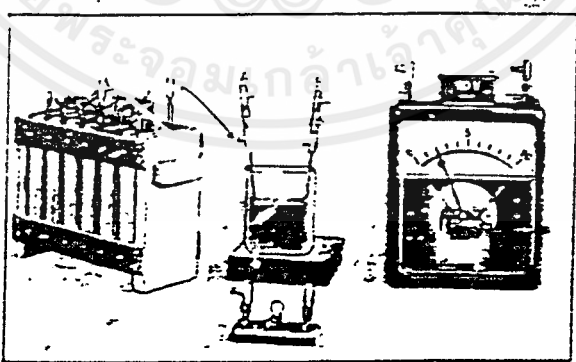


การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

การที่มีฟองเกิดขึ้นมา และการที่แผ่นซึ่งบวกเปลี่ยนสีไป เป็นข้อพิสูจน์ว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้นในน้ำยา ในขณะที่มี กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน กรด กำมะถัน H_2SO_4 จะแยกตัวออกเป็นไฮโดรเจน H_2 ไอออนของไฮโดรเจนจะวิ่งไปที่แคโทด และเข้ารวมตัวกับซัลเฟต SO_4 ในตะกั่วซัลเฟต $PbSO_4$ เกิดเป็นกรดกำมะถัน ในขณะที่เดียวกันแผ่นแคโทดก็จะค่อยๆเปลี่ยนไปเป็นตะกั่วบริสุทธิไอออน SO_4 ก็จะไปจับที่แคโทด และที่แคโทดนี้เองที่ไอออนนี้จะไปรวมตัวกับไฮโดรเจน

ในขณะที่กำลังมีการแยกตัวของน้ำ $2H_2O = 2H_2 + O_2$ กลับเป็นกรดกำมะถัน H_2SO_4 อีก ส่วนออกซิเจน O_2 ที่เหลืออยู่บริเวณนั้นแคโทดจะรวมตัวกับตะกั่ว (Pb) เป็นตะกั่วไดออกไซด์ PbO_2 เนื่องจากในขณะที่เกิดปฏิกิริยานี้ขึ้น น้ำจะสลายตัวออกเรื่อยๆ ทำให้กรดมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีจนถึงขั้นสุดท้ายก็จะไหลถึงงานไฟ้ออกมา ซึ่งบางส่วนเสียดกลับคืนไม่ในการเปลี่ยนแปลงเคมีกลับอย่างเดิมอีก

การทดลอง จุ่มแผ่นตะกั่ว 2 แผ่นลงในขบวนการตกกำมะถันอย่างเจือจางแล้วเอาหลอดไฟดวงเล็กๆ มาต่อที่ขั้วหลอดไฟจะไม่ติด ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีความดันไฟ้น้ำเกิดขึ้นจึงไม่มีกระแสไฟฟ้า ต่อไปหลอดสายไฟที่ต่อกับหลอดไฟตรงจุด เอ และ บี ออก และเอาแบตเตอรี่อีกอันหนึ่งซึ่งสามารถให้แรงกันได้ 4 โวลท์ มาต่อกับแผ่นทั้ง 2 นี้แทน



ภาพที่ 42 แสดงการทดลองทำงานของแบตเตอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า

ภายหลังที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นในเซลล์ซึ่งในที่นี้คือการชาร์จ เมื่อต่อหลอดไฟเข้ากับวงจรภายนอก เซลล์ก็จะส่งกระแสออกมาในขณะที่เดียวกันก็จะชาร์จ จนกระทั่งภายในเซลล์กลับมาเป็นสภาวะเดิมอีก เราจึงสามารถใช้เซลล์สะสมพลังงานไฟฟ้าด้วยการทำปฏิกิริยาทางเคมีได้และสามารถเอาพลังงานออกมาได้ตามความต้องการ เซลล์นี้ก็คือแบตเตอรี่นั่นเอง

ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ (แอดคิวมูลเลเตอร์)

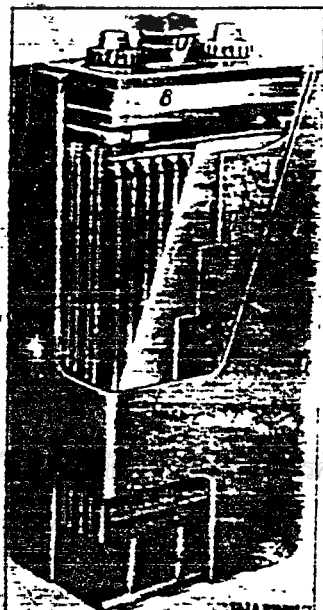
B 431 II ในภาชนะที่ทำด้วยยางแข็ง (รูเบลลิต) แก้วหรือพลาสติกที่มีแผ่นขั้วอยู่ 2 แผ่น คือ แผ่นขั้วบวก และแผ่นขั้วลบ ซึ่งวางเรียงกันเป็นตลับโดยมีแผ่นขั้วลบ อยู่ถัดจากแผ่นขั้วบวกเสมอ แผ่นริมสุดท้ายทั้ง 2 ด้านเป็นแผ่นขั้วลบ

แผ่นขั้วบวก

มีหลายแบบเป็นแผ่นบางกว้างๆ เป็นแผ่นคลื่นเป็นท่อแข็งกลมๆ พื้นผิวของแผ่นที่เป็นลูกคลื่นเล็กๆ หรือเป็นตารางจะมากกว่าแผ่นที่มีหน้าเรียบ ๘-๑ เท่า กระแสไฟที่ออกมาได้นั้นจะมากขึ้นตามลำดับขนาดของพื้นผิวของแผ่น พื้นที่ใช้ในงานของแผ่นขั้วบวกเป็นตะกั่วอ่อนซึ่งมาผสมกับตะกั่วไดออกไซด์ด้วยวิธีทางอิเล็กโทรเคมี

แผ่นขั้วลบ

ทำดูเป็นตารางงอด้วยตะกั่วแข็งซึ่งภายในหาคด้วยลิ่มเหลวๆ ทำด้วยฟองตะกั่วและเทปิตทั้ง 2 ข้างด้วยตะกั่วบางๆ เจาะรูหรืออาจเป็นแผ่นตาราง ซึ่งเป็นแผ่นตะกั่วแข็งมีช่องเล็กๆ สำหรับใส่วัสดุสำหรับทำปฏิกิริยาลงในช่องนั้น

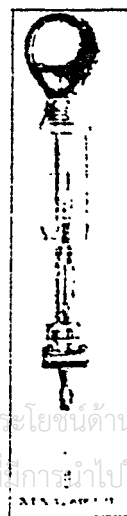


แผ่นกัน

ในระหว่างแผ่นซึ่งทั้งสองมีแผ่นกัน แผ่นนี้มีหน้าที่กันแยกแผ่นทั้งสองออกจากกัน
ในขณะที่แผ่นไม้เล็กๆ มีน้ำยาอีพ็อกซีโพลีโพรไคโธลีนผ่านได้ ยางแข็งหรือแผ่นพลาสติก ซึ่งส่วนมากทั้งสองชนิดนี้จะมีรูเจาะและเป็นลูกคลื่น แผ่นซึ่งที่ประกอบเข้าด้วยกันแล้วเอาไปแขวนในภาชนะที่บรรจุหรือตั้งไว้บนที่รองรับซึ่งตั้งอยู่ที่พื้นของภาชนะนั้น โดยวิธีนี้จะมีช่องว่างอยู่ระหว่างซึ่งกับพื้นของภาชนะโดยเพื่อที่จะให้ เศษที่ร่วงลงมาจากแผ่นซึ่งมากองอยู่ได้ โดยที่ไม่ทำให้แผ่นซึ่งเหล่านี้ต่อกัน ซึ่งเป็นให้เกิดการสึกวงจรได้

สำหรับน้ำยาอีพ็อกซีโพลีโพรไคโธลีน ใช้กรดกำมะถันเจือจาง น้ำกรดของแบตเตอรี่สำหรับใช้เป็นสคาร์ทเทอร์ควอร์จะมีความหนาแน่น 1.285 Kg/dm^3 เพื่อที่จะได้ความแน่นตามนี้ ก็จะต้องเอากรดกำมะถัน 96% 26 ลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 74.5 ลิตร และจะต้องแยกกรดลงไปผสมน้ำเสมออย่างช้าๆ โดยเหนือน้ำกรดลงไปเป็นอันขาด มิฉะนั้นน้ำกรดจะพุ่งออกจากภาชนะอย่างแรง จะเป็นอันตรายต่อเสื้อผ้าและร่างกาย (โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือตา) เราจะใ้ก้นน้ำกรดที่มีความหนาแน่นสม่ำเสมอก็โดยคนตลอดเวลาที่กำลังผสมการเติมน้ำกรดก็ต้องเติมทีละน้อยในขณะผสม ทั้งนี้เพื่อที่ความร้อนที่เกิดขึ้นจะได้ไม่มากพอที่จะทำให้ภาชนะเสียหายได้

น้ำกรดควรมีความบริสุทธิ์ตามที่กำหนดไว้ใน § 16 VDE 0510 คือต้องใส ไม่มีสี และมีความหนาแน่นตามที่ผู้ผลิตได้บอกไว้ ความหนาแน่นของน้ำกรดนั้นเราจะตรวจสอบได้โดยใช้ "อาเรโอมิเตอร์" (เครื่องวัดแบบลูกลอย) เมื่อมีลูกยางแล้วจุ่มปลายหลอดลงในกรด แล้วค่อยๆ ปล่อยให้ลูกยางอย่างช้าๆ น้ำกรดจะไหลเข้ามาในหลอดแก้วกลวงกลวงด้วยตะกั่วลอยขึ้นมา ลูกยางจะลอยขึ้นมาหรือขึ้นน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำกรดที่ลูกลอยมีขีดสเกลสำหรับอ่านค่าความเข้มข้นของน้ำกรด ส่วนมากที่สุดสเกลจะบอกสภาวะของประจุแบตเตอรี่เอาไว้ด้วย



การระวางรักษาสภาพแบตเตอรี่

ถ้าแบตเตอรี่อยู่ในลักษณะที่ชาร์จเป็นเวลานานก็จะมีผลเสียได้ เพราะที่แผ่นขั้วจะมีตะกั่วซัลเฟตมาพอกจับขั้วอยู่ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากแบตเตอรี่สามารถรีชาร์จได้ ผ่านความต้านทานภายในของน้ำกรดได้ ดังนั้นเมื่อถึงวันนานๆ ถึงแม้จะไม่ได้ใช้ก็ต้องชาร์จไฟเป็นครั้งคราวที่สำคัญก็คือในหน้าหนาวจะต้องคอยตรวจสอบสภาพอยู่เสมอ แบตเตอรี่ที่กำลังชาร์จ และน้ำกรดมีความหนาแน่น 1.14 Kg/dm^3 จะแข็งตัวที่ -11°C แต่ในขณะชาร์จ เมื่อน้ำกรดมีค่าความหนาแน่น 1.285 Kg/dm^3 จะแข็งตัวด้วยเมื่อ -70°C น้ำกรดที่เสื่อมคุณภาพเพราะแข็งตัวจะทำให้กระแสออกมาน้อย

ขนาดความจุ CAPACITY

ขนาดของความจุของแต่ละเซลล์ในแบตเตอรี่ เมื่อวางจลเบินและอัตราไฟเต็มที่จะมีค่า 2.1 โวลท์ (ถ.พ. ของกรดกำมะถัน 1.28) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนแผ่นของขั้วบวกและลบในแบตเตอรี่นั้น ส่วนขนาดของกระแสไฟเข้าที่จะได้ขึ้นอยู่กับจำนวนแผ่นขั้วบวก รวมทั้งปริมาณน้ำกรดกำมะถันด้วย โดยประมาณแล้วขนาดความจุของแบตเตอรี่ (วัดเป็นแอมแปร์/ชั่วโมง) จะแปรตามพื้นที่ของแผ่นขั้วบวก ถ้ามีพื้นที่มากก็จะมีความจุมาก ดังนั้นแบตเตอรี่ที่ผลิตขึ้นจึงพยายามทำให้แผ่นขั้วบางๆ เยื่อที่จะมีพื้นที่มากๆ วิธีการวัดความจุได้มีการตั้งค่ามาตรฐานโดย ASSOCIATION OF AMERICA BATTERY MANUFACTURES

รายละเอียดทางเทคนิคสำหรับการใช้งานของแบตเตอรี่ตะกั่ว

ความดันเต็ม อัตราเป็นโวลท์	ความดันที่ชาร์จ ครั้งสุดท้ายเป็น โวลท์	ความดันที่ชาร์จ ครั้งสุดท้ายเป็น โวลท์	ประสิทธิภาพ แอมแปร์ชั่วโมง	ประสิทธิภาพ วัตต์ชั่วโมง	มวลเป็น kg ต่อ kWh
2,0	1,83	2,75	0,9	0,75	35 ถึง 125

ค่าเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแล้วแต่ระยะเวลา และกระแสที่ชาร์จ

ตารางที่ 13. แสดงรายละเอียดทางเทคนิคสำหรับการใช้งาน
ของแบตเตอรี่ตะกั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ใช้แบตเตอรี่ตะกั่วมาก

แบตเตอรี่สำหรับขับเคลื่อนและให้แสงสว่างขบวนการผลิต สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินอยู่กับที่ สำหรับจ่ายกระแสไฟให้กับเครื่องเทเลคอมทั้งหลาย และใช้เป็นก๊อปปี้เฟอร์แบตเตอรี่

แบตเตอรี่แห้งแบบ นิเกิล-แคดเมียม

แบตเตอรี่อัลคาไลแบบ นิเกิล-แคดเมียม ใช้กันมาในยุโรปตั้งแต่ปี ค.ศ.1910 แต่ยังไม่แพร่หลาย ปัจจุบันนี้มีมากมายด้วยกัน ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมักเป็นแบบแห้งที่มีขนาดเท่ากับถ่านไฟฉายที่ใช้กันอยู่ เช่น แต่ในเครื่องมือพิเศษบางอย่างเช่นเครื่องฉายเอ็กซเรย์เคลื่อนที่ได้ แบตเตอรี่นั้นจะมีขนาดโตเป็นเหลี่ยมเป็นแท่ง

หลักการเบื้องต้น

ขั้วไฟฟ้ามี 2 ขั้ว ขั้วบวกทำด้วย นิเกิลไฮดรอกไซด์ (Ni(OH)_2) และขั้วลบเป็น แคดเมียมไฮดรอกไซด์ (Cd) ส่วนอิเล็กโทรไลต์ เป็นสารละลายของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

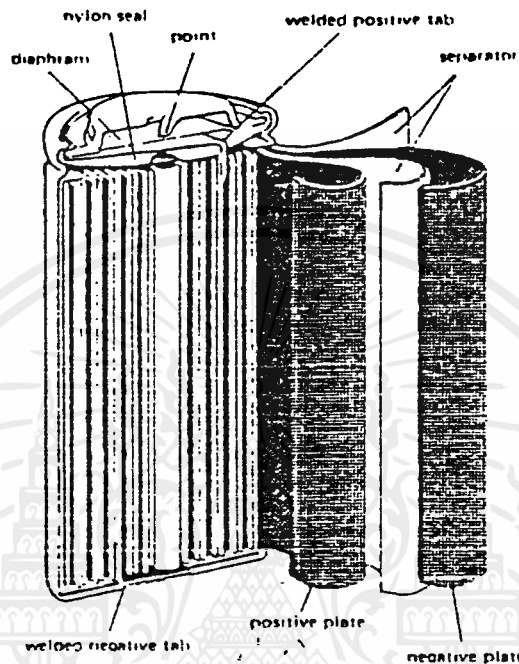
ในระหว่างการอัดประจุหรือปลดปล่อยประจุ ค่าความต่างศักย์ของอิเล็กโทรไลต์ จะเป็นเพียวตัวนำไฟฟ้าเพื่อการจ่ายถ่ายเทไอออนไฮดรอกไซด์จากขั้วหนึ่งเท่านั้น ในการอัดประจุไฟฟ้าบางกรณีจะมีกาชออกมาด้วยเพราะไฟฟ้าที่ใช้ในการอัดประจุจะแยกน้ำที่หืออยู่ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์กลายเป็นไฮโดรเจนเกิดขึ้นที่ขั้วลบ และที่ขั้วบวกจะเกิดกาชออกซิเจน กาชเหล่านี้จะระบายออกจากแบตเตอรี่ผ่านช่องเล็กๆ ที่ทำไว้ไปสู่บรรยากาศภายนอก แต่ในกรณีแบบแห้งจะต้องออกแบบขั้วไฟฟ้าที่มีอยู่ให้เหมาะสมเพื่อทำหน้าที่ดูดกาช โดยดูดกลืนกาชออกซิเจนและลดอัตราการผลิตกาชไฮโดรเจนให้น้อยลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ได้จากแต่ละเซลล์จะมีค่าเฉลี่ย 1.2 โวลต์ แต่อาจสูงถึง 1.35-1.4 โวลต์ โดยการใช่วิธีต่ออัดประจุไฟฟ้าที่เหมาะสมถ้าต้องการแรงเคลื่อนไฟฟ้า 6 หรือ 12 โวลต์ ก็ใช้วิธีต่อเซลล์ไฟฟ้าเข้าหลายๆ เซลล์เข้าด้วยกันแบบอนุกรม

แบบของแบตเตอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารแบ่งออกเป็น 2 หน่วยงานคืองานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. แบบที่มีช่องเปิด VANT TYPE แบบนี้มีช่องลมเปิดให้ก๊าซภายในออกมาได้ การออกแบบสร้างอย่างแข็งแรง เพื่อใช้ในงานหนัก เช่น เครื่องฉายเอ็กซเรย์ เครื่องยนต์ดีเซล เป็นต้น

ข. แบบปิด HERMATICALLY SEALED TYPE แบบนี้เป็นแบบถ่านไฟฉายสังกะสี ถ่านทั้ง 2 แบบมีทั้งข้อดีและข้อเสียขึ้นกับลักษณะงานที่ใช้

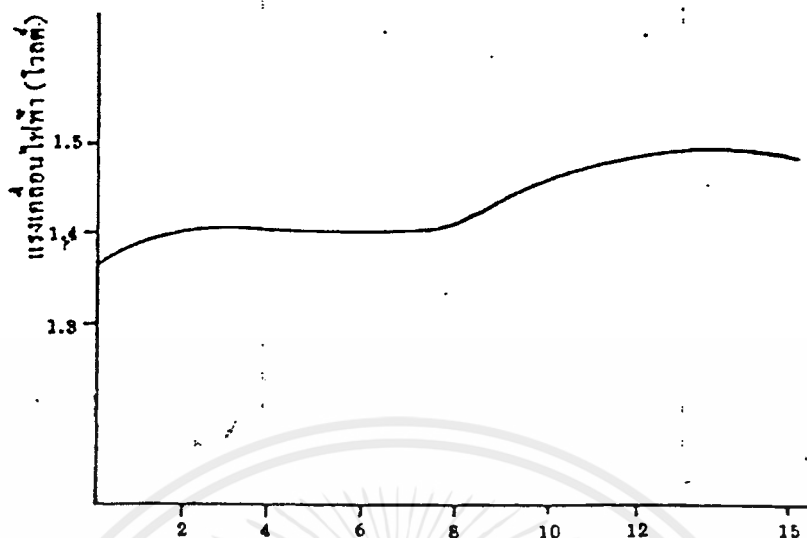


ภาพที่ 45. แสดงการจำแนกส่วนประกอบภายในของแบตเตอรี่แห้ง

การอัดและปล่อยประจุไฟฟ้

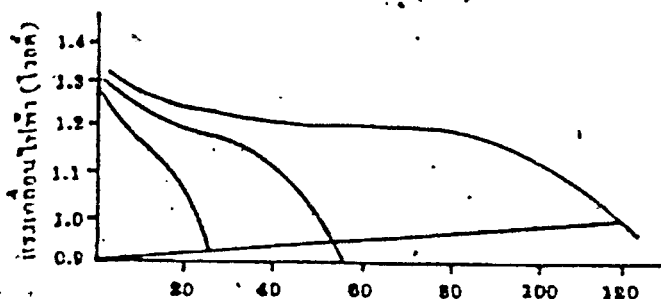
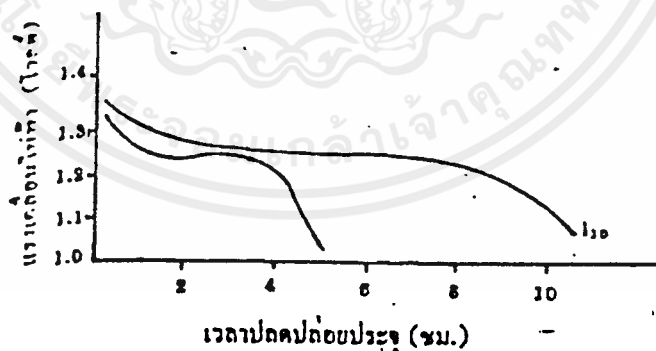
อัตราพลังงานหรือความจุ CAPACITY ของเซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่มักจะกำหนดเป็นค่า แอมแปร์/ชั่วโมง AH . ประสิทธิภาพของการอัดประจุหมายถึง อัตราคิดเป็น % ของค่าประจุที่มีอยู่เดิม ปกติค่านี้จะให้ใกล้เคียงกับ 100 % ยกเว้นช่วงปลายคาบการประจุ ซึ่งจะมีออกซิเจนออกมา อนึ่งแบตเตอรี่ที่อัดประจุแล้วพลังงานที่เก็บไว้ได้ลดลงได้โดยการปล่อยประจุภายในตัวมันเอง SELF DISCHARGE องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยประจุนี้ขึ้นกับอุณหภูมิ สิ่งที่ไม่ชอบไม่บริสุทธิ์ในวัสดุภายในสภาพของประจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



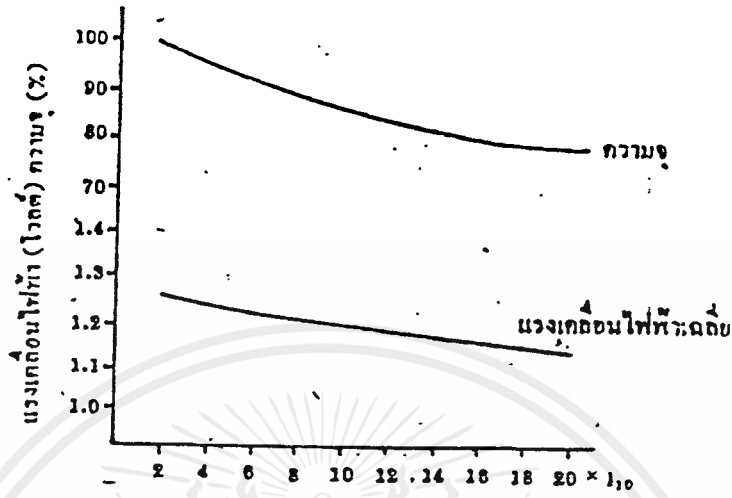
ภาพที่ 46. แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างการอัดประจุกับเวลา

รูปแสดงตัวอย่างกราฟการอัดประจุ ซึ่งแสดงค่าแรงกระแสเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นตามลำดับจำนวนเวลาจาก 1.35-1.45 วัตต์ ในเวลา 15 ชั่วโมงที่ 1.45 วัตต์ ตัวที่ใช้คำนวณได้จากค่าความจุหารด้วยชั่วโมงที่ใช้อัดประจุ เป็น ถ้าค่าความจุแบตเตอรี่มีค่า 4.0 และใช้เวลาอัดประจุ 10 ชั่วโมง จะต้องให้ค่าในการปล่อยประจุ เวลาที่ใช้งานมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับค่ากระแสที่ใช้ ดังเช่นกรณีแบตเตอรี่ทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนภาพที่ 47 ไว้แสดงค่าที่แรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.00 ชม. ที่ลดลงตามเวลาการคายประจุ ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงที่ใช้งาน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภูมิในรูปที่ ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.0 ชม. ที่ลดลงตามเวลาที่ใช้งาน หมายถึงค่า 1.0 ชม. ซึ่งหาได้โดยการนำเอาตัวเลข 1.0 ชม. ไปหารค่าแอมแปร์/ชั่วโมง



ภาพที่ ๕ แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเฉลี่ย และความจุที่เปลี่ยนแปลงตามค่ากระแสดีไฟฟ้ายิ่ง

จะเห็นได้จากกราฟที่ 48 ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามีค่าคงที่ประมาณ แม้ว่าค่าการที่กระแสเปลี่ยนแปลงไปตามโพลกภายนอกแบตเตอรี่จึงมักใช้เป็นแหล่งจ่ายค่าศักย์คงตัว (VOLTAGE SOURCE)

การใช้งานแบตเตอรี่ นิเกิล-แคดเมียม

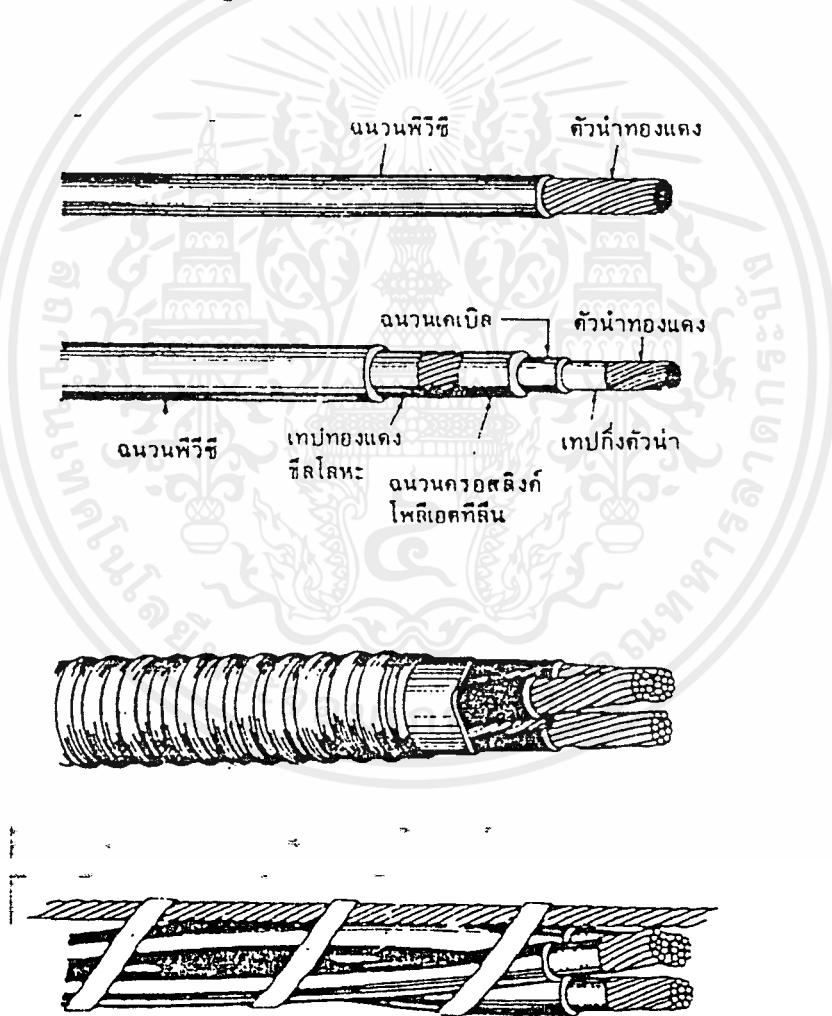
รูปทรงขนาด AA, C, D, A, AA เป็นทรงกระบอก ซึ่งแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ 1.2 โวลต์ ค่าความจุ 150 MAH - 6AM มีใช้งานในอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป โดยเฉพาะงานที่ต้องการความคล่องตัวเคลื่อนย้ายสะดวก เช่น แฟลชอีเล็คโทรนิค มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องให้สัญญาณฉุกเฉิน ที่โหนดหลอดไฟฟ้า เป็นต้น

ส่วนกระดุม BOTION TYPE จะใช้ในแฟลชไฟฟ้า อุปกรณ์ช่วยหูฟังของเด็กเล่น นาฬิกาไฟฟ้าขนาดเล็ก เป็นต้น แบบแห้งเหลี่ยม ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้า 9 , 12 โวลต์ ค่าความจุ 1 AH - 23 AH ใช้ในวิทยุ เครื่องที่ 7 ขนาดกระเป๋ เครื่องบันทึกเทป อุปกรณ์ทางแพทย์ และทหาร

กล่าวได้ว่า แพคเตอร์แบบ นีเกิล-แคดเมียม กำลังมีบทบาทสำคัญและขี้อวดทางด้านนี้ไว้ โดยเป็นคู่แข่งสำคัญทางเศรษฐกิจของแบบสังกะสี-ถ่าน แต่ก็ยังมีข้อเสียคือ มีราคาแพงมาก

สายไฟฟ้า

ตัวนำไฟฟ้าที่นิยมใช้ได้แก่ ทองแดง และ อลูมิเนียม แต่เพื่อคุณสมบัติทางไฟฟ้าและกล จะเลือกตัวนำทองแดง ดังในรูปที่ 1.1 ในทำนองเดียวกันจะเลือกใช้ตัวนำอลูมิเนียมกรณีน้ำหนักเบา ราคาถูก และต่อทานการเป็นสนิมได้



ภาพที่ 49 แสดงประเภทของสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบเลือกใช้ชนิดของสายไฟฟ้า ต้องมีการพิจารณาถึงข้อจำเป็นต่อไปนี้
ก. ทางไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงขนาดของสาย ชนิด ความหนาของฉนวน ความ
แข็งแรงของฉนวนต่อแรงดันไฟฟ้า และการนำไปใช้งาน

ข. ความร้อน ความร้อนจากบริเวณรอบๆ เพิ่มขึ้นทำให้ความต้านทานของสาย
ไฟเพิ่มขึ้น ย่อมเป็นผลทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นด้วย

ค. ทางกล ต้องเหนียวและยืดหยุ่นได้

ง. ทางเคมี ต้องเลือกวัสดุที่ต้องสามารถทนก่อน้ำมัน เปลวไฟ แสงอาทิตย์
โอโซน กรดต่างๆ หรืออย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ

สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าคือ ตัวนำทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นทางเดินให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก
ประเภทของสายไฟมีอยู่ 3 ชนิด คือ

- สายไฟทั่วไป WIRE แบบนี้ใช้เส้นลวดทำเป็นสาย
- สายขนาดเล็ก CORD แบบนี้ใช้ฉนวนอ่อนบิลหรืออโกลีทึม
- สายเคเบิล CABLE แบบนี้ซึ่งเป็นสายขนาดใหญ่ภายในมีหลายเส้น

มีฉนวนหุ้ม ใช้ได้กับไฟ 250 , 440 , 600 โวลต์

ประเภทแบ่งตามลักษณะการใช้งาน สามารถแบ่งกลุ่มการใช้งานได้ดังนี้คือ

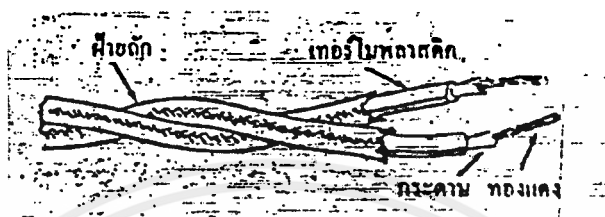
สายที่ใช้กับแสงสว่าง

โดยที่สายไฟที่ไปต่อเข้ากับดวงไฟ วิทยุ โทรทัศน์ และอื่นๆตลอดจนเต้าเสียบ
สายสำหรับไฟส่องสว่างมักทำด้วยลวดตัวนำเส้นเล็กๆ ตีเกลียวเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความ
อ่อนตัว แล้วจึงหุ้มด้วยฉนวนเทอร์โมพลาสติกอีกทีหนึ่ง และมีสายบางอย่างที่หุ้มฉนวนโดย
พันด้วยผ้าฝ้าย หรือแพรเทียม RAYON



ภาพที่ 50 สายที่ใช้กับไฟส่องสว่างที่อ่อนตัวและหุ้มด้วยยาง

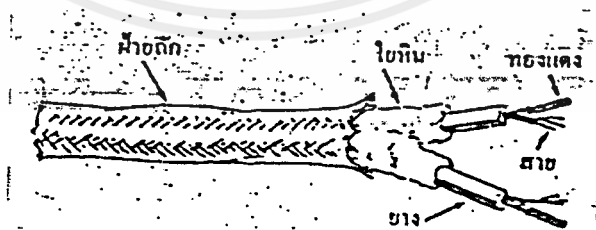
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50 สายฮีตเตอร์ไฟส่องสว่างแบบที่ เล็กยาวแล้วหุ้มด้วยฝ้ายถัก

สายไฟที่ใช้กับเครื่องใช้หรือตัวทำความร้อน

สายประเภทนี้ใช้กับพวกเครื่องใช้ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าต่างๆ เช่น เตารีด เตาปิ้งขนมปัง เตาอบขนม เป็นต้น ซึ่งบางทีเรียกว่า " HEATER CORD " ประกอบด้วยชั้นของใยหิน ASBESTOS พันรอบเส้นลวดตัวนำที่หุ้มด้วยยางแต่ละเส้น แล้วจึงพันรอบหุ้มวัสดุอีกชั้นด้วยฝ้ายหรือแพร เติมหักอีกชั้น

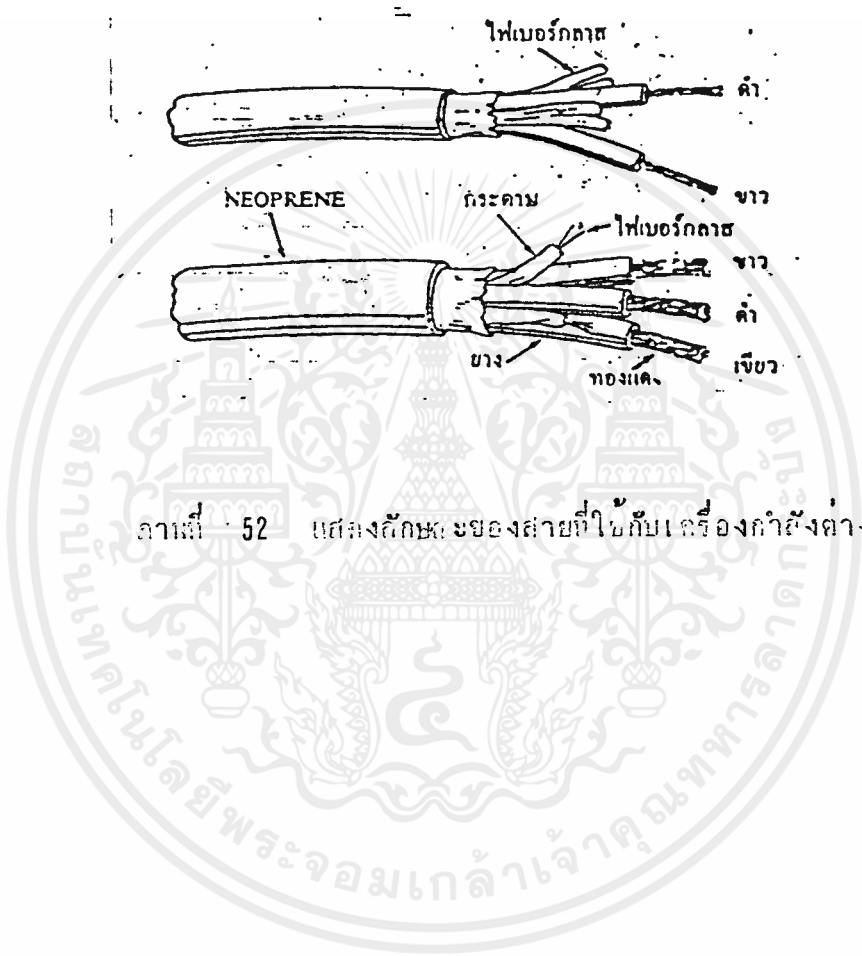


ภาพที่ 51 แสดงลักษณะของสายฮีตเตอร์ไฟส่องสว่างแบบที่ เล็กยาวแล้วหุ้มด้วยฝ้ายถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายที่ใช้กับเครื่องกำลัง

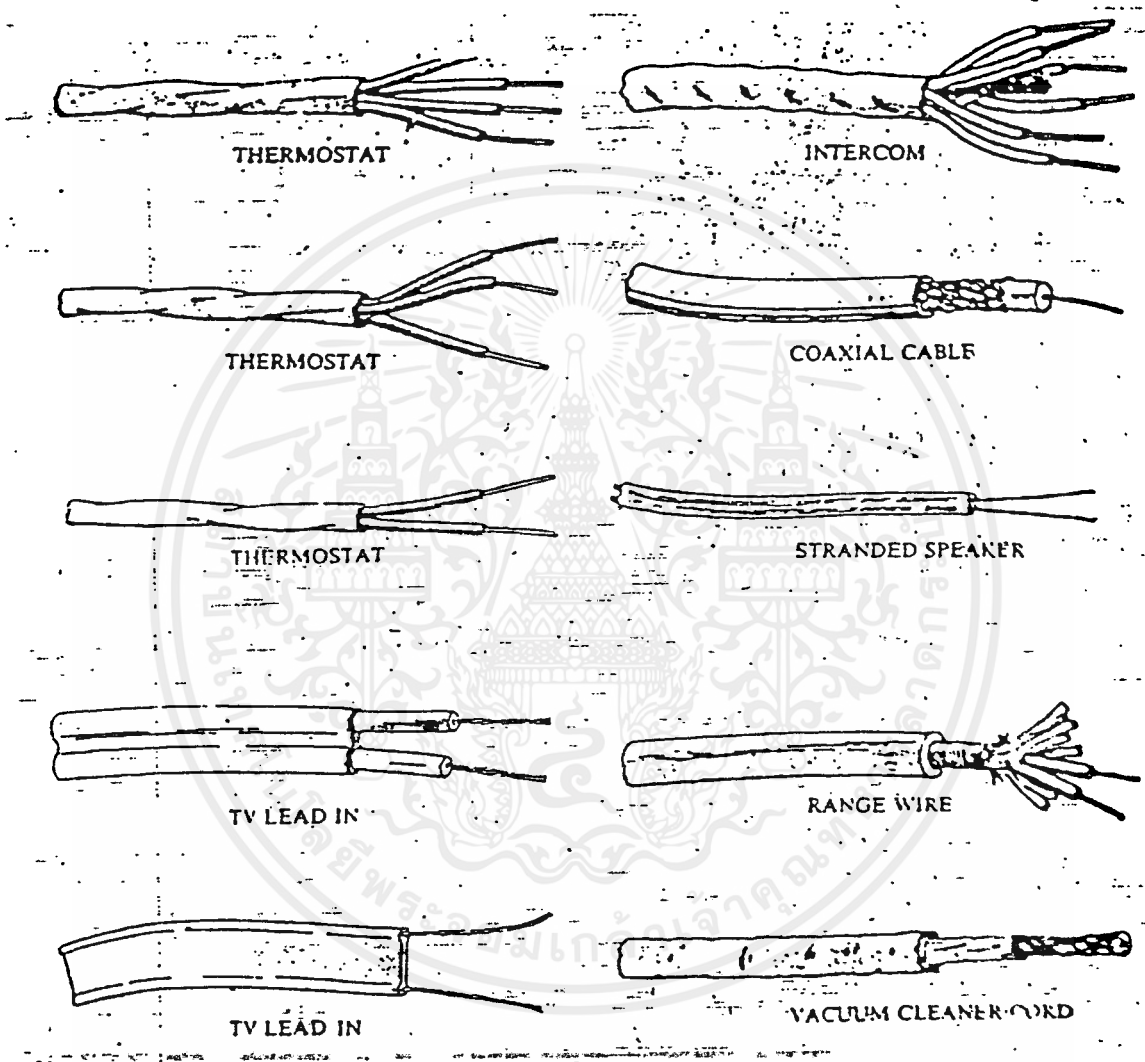
สายที่ใช้กับพวกมอเตอร์ขนาดใหญ่ เครื่องมือที่กินกำลังมาก () และต้องการกำลังหนัก จะต้องใช้สายไฟที่สามารถทนโหดได้สูงๆ โดยไม่เกิดความร้อนมากเกินไป



ภาพที่ 52 แสดงลักษณะของสายที่ใช้กับเครื่องกำลังต่างๆ

สายชนิดอื่นๆ

การใช้งานสายไฟเหล่านั้นนอกเหนือจากที่ขั้วของกับสายไฟทั่วๆไปแล้ว บางครั้งอาจต้องทำงานเกี่ยวกับสายไฟใช้งานเฉพาะอย่างควบคู่กันไปด้วย



ภาพที่ 53 แสดงลักษณะของสายชนิดอื่นๆ

]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

การนำสายไฟมาใช้งานควรเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน โดยอาจใช้แบบที่ผลิตในประเทศไทยได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ของต่างประเทศ เพราะนอกจากราคาแพงแล้ว ชาวครั้งเกิดการเสียหายก็อาจหาอะไหล่เปลี่ยนใหม่ไม่ได้อีกด้วย

ปัจจุบันวัสดุอุปกรณ์ทางไฟฟ้าเป็นจำนวนมากไม่น้อยที่สามารถผลิตได้เอง มีคุณภาพมาตรฐาน โดยการรับรองของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (ส.ม.อ.) หรือกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งจะมีเครื่องหมายประทับบอกให้ทราบที่ผลิตภัณฑ์ เช่น สายไฟฟ้า สวิตช์ สตาร์ทเตอร์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลบาสต์ และอื่นๆ

ตารางที่ 15 ชนิดของสายไฟ และการใช้งาน

โครงสร้างของสายไฟ	ประเทศที่ใช้
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, หุ้มฉนวน พีวีซี	เดินสายสำหรับการติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลท์
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, ฉนวนหุ้ม พีวีซี มีเปลือกหุ้มข้างนอกอีกชั้น มีสายที่เป็นสายดินอยู่ภายในเป็นเกราะอีกชั้นหนึ่ง	เดินสายสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไปที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลท์ และที่มีสายดิน
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, ฉนวนหุ้มพีวีซี มีเปลือกพีวีซีหุ้มข้างนอกอีกชั้น บางกรณีจะมีแผ่นเหล็กหุ้มอยู่ภายในเป็นเกราะอีกชั้นหนึ่ง	ใช้ฝังดินได้โดยไม่ต้องร้อยท่อ สำหรับการใช้งานที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลท์
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, ฉนวนพีวีซี มีเปลือกพีวีซี หุ้มข้างนอกอีกชั้นหนึ่ง มีสายดินอยู่ขอบนอกใต้เปลือก	ใช้ฝังดินได้โดยไม่ต้องร้อยท่อ สำหรับการใช้งานที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลท์
เส้นลวดทองแดงรีดแข็งแกนกลางเป็นเหล็กชุบสังกะสี	สำหรับเดินสายแรงสูงที่มีช่วงยาว เนื่องจากเหล็กแกนกลางช่วยยับยั้งแรงดึง










เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15: ชนิดสายไฟและการทำงาน

โครงสร้างของสายไฟ	ประเภทงานที่ใช้
เส้นลวดอลูมิเนียม, ฉนวนหุ้มทีวีซี มีเปลือกทีวีซีหุ้มข้างนอกอีกหนึ่งชั้น เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, ฉนวนหุ้มทีวีซี, มีเปลือกทีวีซีหุ้มข้างนอกอีก 1 ชั้น ระหว่างสายแต่ละเส้น จะมีฉนวนกระสอบใส่อยู่ด้วย	ใช้กับงานที่แรงดันไม่เกิน 600 โวลต์ และสามารถฝังดินได้โดยไม่ต้องรื้อท่อ สำหรับสายคอนโทรล, ซึ่งมีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์
เส้นลวดทองแดงฝอยอบแล้ว, ฉนวนหุ้มทีวีซี	สายอ่อนสำหรับเครื่องไฟฟ้าทั่วไปที่มีแรงดันไม่เกิน 600 โวลต์
เส้นลวดทองแดงฝอยอบแล้ว, ฉนวนหุ้มทีวีซี	สำหรับเดินสายแรงต่ำในรถยนต์
เส้นลวดทองแดงฝอยอบแล้ว, ฉนวนหุ้มทีวีซี มีเปลือกทีวีซีหุ้มข้างนอกอีก 1 ชั้น	ใช้สำหรับเดินสายแรงสูงในรถยนต์
เส้นลวดทองแดงอบแล้ว, ฉนวนหุ้มโพลีเอทิลีน	ใช้สำหรับสายอากาศ เครื่องรับโทรทัศน์
เส้นลวดกัลวานีเซิล, เส้นลวดกัลวานีเซิล	ใช้สำหรับเดินสายแรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงชนิดและคุณสมบัติการใช้งานของสายไฟตามมาตรฐาน
อุตสาหกรรม

	แบบ	แรงดันไฟฟ้า ไม่เกิน	อุณหภูมิ โดยปกติ	การใช้งาน	
	IV	250V	60°C	สายชนิดนี้เหมาะกับการใช้งานทั่วไป โดยเฉพาะงานเดินสายในท่อและพาดสายในอากาศยังคงทนทุกด้วย	
	HIV		75°C		
	TW	750V	60°C		
	THW		75°C		
	VAF	250V	60°C		สายชนิดนี้เหมาะกับการเดินภายในอาคารโดยทั่วไปโดยยกเว้นใช้ตามอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่
	HVAF		75°C		
	VAF-G	250V	60°C		
	HVAF-G		75°C		
	VVF	750V	60°C		
	Type B		75°C		
	NM	750V	60°C		
	Type B-G		75°C		
	NVV	750V	60°C	สายชนิดนี้เหมาะกับการใช้งานในร่มโดยทั่วไป ซึ่งต้องระวังไม่ให้สายไฟถูกแรงกระแทกในอาคารให้สายไฟชำรุดหรือขาดได้	
	Type C		75°C		
	NY Y-N	750V	60°C		
	Type C-N		75°C		
	NY Y-G	750V	60°C		
	Type C-G		75°C		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17. แสดงชนิดและคุณสมบัติการใช้งานของสายไฟตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

รูป	แบบ	แรงดันไฟฟ้า โวลต์	อุณหภูมิ นำความร้อน โวลต์	การใช้งาน	
	VCT	750V	60°C	ใช้สำหรับเครื่องมือเครื่องใช้ที่มีการเคลื่อนย้ายเป็นประจำ	
	HVCT		75°C		
	VCT-G	750V	60°C	เช่นเดียวกับ VCT	
	HVCT-G		75°C		
	VAFF	250V	60°C	เช่นเดียวกับ VCT แต่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องมือที่มีน้ำหนักเบา	
	HVAFF		75°C		
	YFF	250V	60°C		
	HVFF		75°C		
	YFF-G	250V	60°C		
	HVFF-G		75°C		
	VTF	250V	60°C		
	HVTF		75°C		
	VSF	250V	60°C		ใช้ภายในเครื่องมือเครื่องใช้
	HVSF		75°C		
	TIS-AV	LOW	60°C	ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าต่ำมาก เช่น ไฟสว่าง	
	JIS-AV	LOW	60°C		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของสายไฟ

ขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้กันตามบ้านที่มีอยู่ด้วยกันหลายชนิดประเภท ซึ่งมีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่สำหรับโหลดสูงๆ โหลดที่ใช้เป็นสื่อนำไฟฟ้าของสายไฟ โดยทั่วไปมี 2 ชนิดคือ

ก. ทองแดง ซึ่งมีเนื้อทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98 ส่วนใน 100

ข. อลูมิเนียม ซึ่งมีเนื้ออลูมิเนียมบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.3 ส่วนใน 100

ตารางที่ 18 แสดงพิกัดกระแสสูงสำหรับสายไฟขนาดต่างๆ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการและรวบรวมข้อมูล

วิธีสำรวจผลรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บภาพพร้อมข้อมูล โดยศึกษาจากเอกสาร การสัมภาษณ์ และศึกษาการทำงานของตำรวจจราจร

การศึกษาเชิงเอกสาร

การศึกษาเชิงเอกสาร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารจากเอกสารวิทยานิพนธ์และหนังสือต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจุดแดงกันจุดตรวจตำรวจจราจร โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลเชิงการออกแบบ อันได้แก่ ลักษณะการใช้งานของแสงกันจุดตรวจและคุณสมบัติที่ดีของแสงกันโดยทั่วไป และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น แสงกันป้ายจราจร เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการพิจารณาในการออกแบบเครื่องตกแต่สีที่เหมาะสมกับแสงกันจุดตรวจ

การสัมภาษณ์

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ สอบถามบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมจราจร ผู้บังคับบัญชากรมตำรวจจราจรกลาง เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแสงกันจุดตรวจตำรวจจราจรทั้งนั้น

ศึกษาการทำงานจริง

การศึกษากการทำงานจริงทำโดยการสังเกต ถ่ายภาพลักษณะการทำงานที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการวิจัย ตลอดจนชิ้นตอนต่างๆและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทำงาน เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องในการทำงาน เพื่อให้ผู้วิจัยจะได้นำข้อดีและข้อเสียที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงในการออกแบบแสงกันจุดตรวจตำรวจจราจร

เมื่อได้ข้อมูลต่างๆครบตามความต้องการแล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นแบ่งเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการค้นหาวิเคราะห์ โดยเลือกข้อมูลที่มีความเหมาะสมสำคัญและจำเป็นเท่านั้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลจากบุคคล

- พลตำรวจโท อธิพันธ์ สว่างแสง สถานีตำรวจจราจรกลาง กองบังคับ

การตำรวจจราจร

- ผู้อำนวยการ กองวิศวกรรมจราจร

ข้อมูลจากสถานที่

- สถานีตำรวจจราจรกลาง กองบังคับการตำรวจจราจร
- กองวิศวกรรมจราจร

ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง ตำรา และเอกสาร

- วิทยานิพนธ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาด

กระบัง

- เอกสารของกองวิศวกรรมจราจร
- หนังสือพระราชบัญญัติจราจรทางบก
- หนังสือมาตรฐานตัวอักษรและตัวเลข สำหรับป้ายจราจร กรมทางหลวง

กระทรวงคมนาคม

- เอกสารของสำนักงาน กองวิศวกรรมจราจร
- เอกสารการสัมมนาถ่ายทอดทางเทคโนโลยี ไทย-อังกฤษ

การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

วิธีการค้นหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับแ่งกันจุดตรวจตำรวจจราจรแล้วเมื่อได้ครบนำเนื้อหาข้อมูลที่ได้นำมาสรุปและวิเคราะห์เป็นขั้นตอนต่อไปและนำผลที่สรุปมารวมเพื่อเพื่อข้อมูลในการออกแบบโดยมีเนื้อหาต่อไปนี้

สรุปการศึกษาข้อมูล

- ข้อมูลแนวทางปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ
- ข้อมูลตำแหน่งในการตั้งจุดตรวจ
- ข้อมูลเป้าหมายและช่วงเวลาในการตั้งจุดตรวจ
- ข้อมูลแ่งกัน
- ข้อมูลป้ายจราจร
- ข้อมูลมาตรฐานเครื่องหมายและตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลพฤติกรรมของผู้ใช้
- ข้อมูลพฤติกรรมเคลื่อนย้ายแผงกันจุดตรวจ
- ข้อมูลการเตรียมแผงกันจุดตรวจ
- ข้อมูลสีและอิทธิพลต่อขารมองเห็น
- ข้อมูลความสัมพันธ์ของระยะมุมมองจากรถต่อความสูงของผลิตภัณฑ์
- ข้อมูลระยะการมองเห็นและระยะเบรก
- ข้อมูลการทิ้งกุกสายตา และการใช้สายตา
- ข้อมูลธรรมชาติของประเทศไทย
- ข้อมูลพื้นผิวการจราจร
- ข้อมูลมาตรฐานถนน
- ข้อมูลพลาสติก
- ข้อมูลเหล็ก
- ข้อมูลสีเทนเลส
- ข้อมูลลูมิเนียม
- ข้อมูลลล
- ข้อมูลหลอดไฟ
- ข้อมูลระบบไฟ
- ข้อมูลสายไฟ
- ข้อมูลสวิทช์
- ข้อมูลแบตเตอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการศึกษาข้อมูล

ข้อมูลแนวทางปฏิบัติในการตั้งจุดตรวจ

ในการตั้งจุดตรวจแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ค่ายตรวจ หมายถึงเป็นการตั้งจุดตรวจเป็นประจำ จะเป็นการจับกุมผู้กระทำความผิดในเขตนครหลวงจะเป็นตามป้อมยาม ส่วนมากจะใช้ในเขตต่างจังหวัด

2. จุดตรวจ หมายถึงเป็นการตรวจค้นในเขตนครหลวงเป็นการตรวจค้นผู้กระทำความผิดทางจราจร เช่น การตรวจคว้นค่าหรือเสียงของท่อไอเสีย-เป็นส่วนใหญ่ของตำรวจจราจร

3. จุดสกัด หมายถึงสถานที่เจ้าพนักงานตำรวจออกปฏิบัติในการตรวจค้นผู้กระทำความผิดอย่างลับหลังไม่มีกำหนดเขต เช่นเมื่อมีข่าวเกิดขึ้นตำรวจจะนำแท่งกันจุดตรวจหรือไม่ใช้ก็ได้ในเวลาลับหลัง

วิเคราะห์ ในการปฏิบัติงานของตำรวจจราจรส่วนมากจะใช้แบบที่ 2 คือจุดตรวจ เพราะในการปฏิบัติงานจะไม่มีจุดแน่นอนในการตั้งจุดตรวจเพื่อการจราจรและเพื่อไม่ให้ผู้กระทำความผิดใคร่ตัว เวลาขับขี่ยานพาหนะ

ตำแหน่งในการตั้งจุดตรวจ

การตั้งจุดตรวจส่วนมากที่ใช้ นอกเหนือจากที่ตั้งในเขตป้อมยามมีดังนี้

1. การตั้งจุดตรวจตามสี่แยก

2. การตั้งจุดตรวจตามสามแยก

3. การตั้งจุดตรวจตามถนนที่มีเกาะหรือไม่มีเกาะ

4. การตั้งจุดตรวจค้นตามซอย ส่วนมากจะใช้กำลังตำรวจแต่จะไม่ใช้แผง

กันจุดตรวจ เพื่อความสะดวกในการจราจร

วิเคราะห์ ในการปฏิบัติงานของตำรวจจราจรจะใช้แบบที่ 3 เพราะในการตั้งจุดตรวจเพื่อความสะดวกในการตรวจค้นและเพื่อการจราจร

การตั้งจุดตรวจ

จุดตรวจคือสถานที่เจ้าพนักงานตำรวจออกปฏิบัติหน้าที่ ตรวจค้นจับกุมผู้กระ

ทำความผิดเพื่อการจราจรและการปราบปรามอาชญากรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีหนังสือขออนุญาตและขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราค่าตั้งคือ นายตำรวจสัญญาบัตร อย่างน้อย 1 นาย และกำลังตำรวจ
ตามความเหมาะสม

การแต่งกายจะแต่งเครื่องแบบเพื่อป้องกันการเข้าใจผิด
อุปกรณ์ที่ใช้ เครื่องรับวิทยุ ไฟฉาย อาวุธปืน สมุดบันทึก เครื่องกระจาย
เสียง กุญแจมือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์ กรวยสะท้อนแสง แฉงกัน ประกอบด้วย
เครื่องหมายหยุดตรวจ ป้ายกองบังคับการตำรวจจราจร สัญญาณไฟฉุกเฉินสีแดง
ไฟให้แสงสว่าง

เป้าหมายและช่วงเวลาในการตั้งจุดตรวจ

ในการตั้งจุดตรวจจะแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. การตั้งจุดตรวจด้านการจราจรในการปฏิบัติตามกฎจราจรเช่นคว้นคำ
เสียงของท่อไอเสีย และใช้ยานพาหนะผิดกฎหมายต่างๆ
2. การตั้งจุดตรวจในการปราบปรามอาชญากรรม มักจะเป็นการปฏิบัติงาน
ของเจ้าหน้าที่ประจำท้องที่

เวลาในการตั้งจุดตรวจ

มักจะตั้งจุดตรวจในเวลาที่เกิดการจราจรไม่ติดขัดคือประมาณ 9 โมงเช้า - 15 น.
ส่วนกลางคืนคือ 21.00-22.00 ๗

วิเคราะห์ ในการตั้งจุดตรวจส่วนมากจะตรวจจับผู้กระทำความผิดทางจราจร
เช่น คว้นคำ เสียงท่อไอเสียและอย่างอื่นเช่น การใช้ยานพาหนะที่ผิดกฎหมาย ฯลฯ
ส่วนเวลาในการปฏิบัติงานจะใช้เวลาประมาณ 1-3 ชั่วโมง

แฉงกัน

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะที่คล้ายกับแฉงกันจุดตรวจมากที่สุดแฉงกันแบ่งออกเป็น
2 ประเภทคือ

1. แฉงกันประเภทที่ 1 จะมีความสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ขาตั้งทำด้วย
วัสดุอะไรก็ได้ แต่ต้องเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวกและด้านหน้าพอต้านลมได้เนื่องจากยาน
พาหนะผ่านในระยะใกล้ สามารถหลบกลับได้
2. ประเภทที่ 2 จะต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าติดตั้งขาตั้งต้อง
ไม่ตอกไปในพื้นดิน ต้องมีวัตถุหนักห้อยเพื่อความมั่นคงไม่ล้มเคลื่อนย้ายง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายจราจร

ป้ายจราจรที่ใช้กับแผงกันจุดตรวจ เป็นลักษณะป้ายบังคับ คือมีความหมายให้ผู้ขับขี่รถหยุดรถที่เครื่องหมายนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจและเคลื่อนรถต่อไปได้เมื่อได้รับอนุญาต จากเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจเท่านั้น

ลักษณะของป้ายบังคับ จะเป็นลักษณะที่เป็นวงกลม

มาตรฐานการออกแบบป้ายจราจร ในการออกแบบ รูปร่าง สี ขนาด เครื่องหมายสัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร ที่จราจรออกแบบไว้นั้นเพื่อความประสงค์ให้ผู้ขับขี่ยวดยนต์ทางถนนทางหลวงสามารถอ่านได้ง่ายและทำความเข้าใจและปฏิบัติตามได้เพียงพอ มองได้ชัดเจน เข้าใจง่ายจึงออกแบบให้มีมาตรฐานเดียวกัน

ขนาดของป้ายจราจร เกณฑ์ในการกำหนดของป้ายจราจรขึ้นอยู่กับความเร็วของยวดยาน ปริมาณการจราจร ความกว้างของผิวทาง

ตัวเลขและตัวอักษร ให้ใช้ตามมาตรฐานตัวอักษรและตัวเลขสำหรับป้ายจราจร ของกรมทางหลวง

วิเคราะห์ ในการออกแบบแผงกันจุดตรวจในการใช้ตัวอักษรและขนาดของป้ายควรใช้ขนาดตามมาตรฐานของป้ายจราจรของกรมทางหลวง กองวิศวกรรม เพื่อไม่ให้ปัญหาทางด้าน การเข้าใจผิดและเพื่อปฏิบัติตาม

มาตรฐานเครื่องหมายและตัวอักษร

ในการติดตั้งป้ายนั้นได้รับการพิจารณาถึงความจำเป็นต่าง ๆ จากกองวิศวกรรม และกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม อย่างรอบคอบแล้ว

ประเภทของป้ายแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

ประเภทที่ 1 ใช้สำหรับติดตั้งบนทางหลวงจังหวัดที่มีการจราจรน้อยและต่ำขนาดเล็ก ความสูงของตัวอักษรแถวบน 10 แถวล่าง 10 ขนาดป้าย 60

ป้ายประเภทที่ 2 ใช้สำหรับติดตั้งบนทางหลวงแผ่นดินสายประธาน ที่ 2, ที่ 3 และทางหลวงแผ่นดินสายรอง ขนาดกลาง ความสูงตัวอักษรแถวบน 12.5 แถวล่าง 12.5 ขนาดป้าย 70

ป้ายประเภทที่ 3 ใช้สำหรับติดตั้งบนทางหลวงแผ่นดินสายประธาน ที่ 1, ที่ 1 และทางหลวงพิเศษ ใช้ป้ายขนาดใหญ่ความสูงตัวอักษรแถวบน 12.5 แถวล่าง-

ตัวอักษรไทย ได้จัดแบ่งเป็น 2 ชุด ตามความเหมาะสมของรูปร่างและพื้นที่บรรจุข้อความป้าย

วิเคราะห์ เลือกใช้ตัวอักษรประเภทที่ 2 เป็นตัวอักษรที่ใช้ในเขตนครหลวง แดวบน 12.5 แดวล่าง 12.5 ขนาดของป้าย 70

พฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้งานของแผงกันจุดตรวจ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานจะเป็นลักษณะ เกิดขึ้นก่อนและหลังปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะขึ้นตอนระหว่างก่อนและหลังการปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะเป็นระหว่าง 1, 2, 4, 5 ส่วนขั้นตอนที่ 3 จะเป็นลักษณะปฏิบัติงาน แผงกันจุดตรวจจะช่วยให้แสงสว่างและอุปกรณ์ในแผงกันจุดตรวจเท่านั้น

พฤติกรรมการเคลื่อนย้ายแผงกันจุดตรวจ

ในการเคลื่อนย้ายแผงกันจุดตรวจของตำรวจจราจรทั้งไปและกลับจะเก็บไว้ที่กองสถานีตำรวจจราจรกลาง เพื่อกันการเสียหายของแผงกันจุดตรวจ

ในการเคลื่อนย้าย หักยกขึ้นและลงจากยานพาหนะ (รถปิคอัพ) มีลักษณะดังนี้-
เช่น ดึง ยก ซึ่งแผงกันจุดตรวจส่วนมากจะไม่มีส่วนอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายดังกล่าว

วิเคราะห์ ในการออกแบบแผงกันจุดตรวจควรคำนึงถึงการเคลื่อนย้ายเป็นสำคัญ เพราะแผงกันจุดตรวจส่วนมากมักไม่ให้ความสำคัญออกแบบ เครื่องมือเคลื่อนย้ายซึ่งมีลักษณะ เช่น ดึง เช่น เป็นเหตุทำให้เกิดการชำรุดได้ง่ายและไม่สะดวกในการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจ

การเตรียมแผงกันจุดตรวจ

การเตรียมแผงกันจุดตรวจแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

1. การเตรียมแผงกันก่อนการปฏิบัติงาน
2. การเตรียมแผงกันหลังปฏิบัติงาน

เมื่อถึงจุดตรวจ ชั้นแรกคือ เตรียมเขตเตอร์ที่รถยนต์หรืออาจเตรียมมาเฉพาะ

ถ้าเป็นกลางวันจะเปิดไฟจุดเลนสีแดง ถ้าเป็นกลางคืนจะเปิดไฟจุดเลนสีแดงและไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินหรือกรณีจำเป็นเท่านั้น ไม่ควรนำออกเผยแพร่โดยไม่ผ่านการพิจารณา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งละ 1-3 ชั่วโมง เริ่มแรกคือเปิดไฟ และถอดขั้วไฟจากแบตเตอรี่และเพื่อนำไปชาร์ตเก็บ

วิเคราะห์ ในการออกแบบในปัจจุบันโซลาร์ใช้ส่วนมากจะเป็นกระแสตรงจากแบตเตอรี่ในรถปิคอัพ และเมื่อดูจากพฤติกรรมการใช้งานของตำรวจจราจร จะเป็นการติดตั้งแบบไม่ถาวรต้องนำแผงกันจุดตรวจขึ้นรถปิคอัพและต้องนำมาเก็บ เพราะฉะนั้นการใช้ไฟกระแสสลับไม่มีความจำเป็นสำหรับตำรวจจราจรไม่เหมือนกับตำรวจประจำห้องที่

สีและอิทธิพลต่อการมองเห็น

ทางทฤษฎีออกเป็น 3 สีคือ

1. สีแดง
2. สีน้ำเงิน
3. สีเหลือง

และแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. สีร้อน คือมีความสะกดตา
2. สีเย็นคือมีความไม่สะกดตา

สีใช้แทนความหมายต่างๆดังนี้

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. สีแดง | อันตราย |
| 2. สีม่วง | หยุด |
| 3. สีเหลือง | เตือน, ระวัง |
| 4. สีน้ำเงิน | ระวังคนทำงาน |
| 5. สีเขียว | ปลอดภัย |

เพราะฉะนั้นในการออกแบบควรมีการ เลือกใช้สีที่มีลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นประเภทอะไร เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน

วิเคราะห์ ในการใช้สีในการออกแบบควรคำนึงถึงมาตรฐานกรมทางหลวง และกองวิศวกรรมจราจร เพื่อกันการเข้าใจผิดของผู้ขับขี่สีของแผงกันมีดังนี้

1. เส้นขอบกลมเป็นสีแดง
2. ตัวหนังสือคำว่าหยุดเป็นสีแดง
2. สีกึ่งกลางเป็นสีฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตามด้วยกองบังคับการตำรวจจราจรเป็นสื่อ

สื่อของโครงสร้างที่เหมาะสมควรเป็นสี สีดำ สีเทา สีขาว ถือมีความเหมาะสมที่จะไม่ไปบังสีที่ป้ายที่สำคัญว่า

ความสำคัญของระยะมุมมองจากรถต่อความสูงของผลิตภัณฑ์

ในการขับขี่ยานพาหนะในเขตนครหลวง มีการจราจรที่ติดขัดในช่วงบางช่วง แต่ช่วงที่จราจรไม่ติดขัดมีการขับขี่ที่สะดวกในบางครั้งผู้ขับขี่อาจเผลอเรือได้อาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เทรจอลนั้นการออกแบบแฉกกันจุดตรวจควรมีการออกแบบให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระทางที่ไกลและสามารถมองเห็นได้ชัดที่สุดในระยะ 500 เมตร จากการวิเคราะห์ความสูงที่สามารถมองเห็นได้ชัดที่สุดของยานพาหนะใหญ่ในระยะ 50 เมตร 175 เมตร ส่วนยานพาหนะเล็กนั้นในระยะ 50 เมตร คือ 125 ซม. วิเคราะห์ ในการออกแบบควรมีการออกแบบให้ใช้ได้ทั้งระดับ 125 จนถึง 175 เมตร

ระยะการมองเห็นและระยะเบรค

ระยะการมองเห็น จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 2 ประเภทคือ

1. ระดับความสูงของสายตา ประเภทรถยนต์ส่วนบุคคลสูงจากพื้นประมาณ 3ฟุต 9นิ้ว (1150มิลลิเมตร)

2. ระดับความสูงของวัตถุที่เห็น ความสูงวัตถุที่เหมาะสมต่อการมองเห็นในสภาพปกติสูงไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว (152 มิลลิเมตร)

ระยะเบรค ระยะทางน้อยที่สุดในการเบรคคือ 2ส่วนคือ ส่วนแรกคือระยะที่ใช้ในการสังเกตวัตถุ และเวลาที่ใช้ในการตอบสนองสั่งการเบรค ซึ่งส่วนแรกจะใช้เวลาประมาณ 2.5 วินาที อีกส่วนหนึ่งคือ เวลาและระยะทาง ใช้ในการเบรค ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของรถที่ใช้วิ่งอยู่

การถึงจุดสายตา และการใช้สายตา

การถึงจุดสายตาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ความสนใจหรือความสนใจที่แสดงออกมาให้เห็น

2. ความสนใจที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ หรือไม่แสดงออกมาให้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ถึงนั้นการ

ดังนั้นการดึงดูดยาสายตาให้ชัดเจนได้รับการตอบสนองต้องประกอบด้วย

1. การมองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สะดุดตา
2. มีลักษณะที่แปลกใหม่กว่าอย่างอื่นทำให้เกิดความสนใจมากขึ้นแต่ควรมีการออกแบบให้มีความรู้สึกที่สามารถแยกแยะได้ว่าเป็นประเภทอะไร

วิเคราะห์ ในการออกแบบควรมีการใช้ไฟที่มีขนาดที่เหมาะสมกับสายตาที่มองเพื่อการดึงดูดยาสายตาและควรมีการออกแบบที่แปลกตาแต่ต้องมีเครื่องหมายสัญลักษณ์ที่เหมือนเดิม เพื่อกันการเข้าใจผิด

ธรรมชาติของประเทศไทย

ประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ฤดู

1. ฤดูฝน
2. ฤดูหนาว
3. ฤดูร้อน

ส่วนมากประเทศไทยเราอยู่ในเขตร้อนเราฉะนั้นฤดูร้อนจึงมีมากที่สุดและรองมาคือฤดูฝนแต่ส่วนมากมักจะไม่ตกตามฤดูกาลเนื่องจากมีการนำสายน้ำไปส่วนฤดูหนาวนั้นจะลดลง

วิเคราะห์ กล้วยเหนือนี้จึงเป็นแนวความคิดคิดเชิงวิสัยทัศน์ที่เหมาะสมกับการใช้งานควรเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมกับสภาพฤดูควรเป็นประเภทที่ไม่เป็นสนิมและทนความร้อนได้ดีเป็นส่วนมาก ควรใช้เหล็กให้น้อยที่สุดเพื่อนำหนักเบาและอายุการใช้งานยาวนาน

พื้นผิวการจราจร

พื้นผิวการจราจรแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1. แบบแข็ง
2. แบบยืดหยุ่น

พื้นผิวจราจรแบบแข็ง ได้แก่ผิวถนนคอนกรีต ซึ่งถูกยึดคกให้แน่นราบเรียบด้วยทราย แล้วลาดทับด้วยซีเมนต์ เหมาะสำหรับล้อที่เป็นยาง เพราะสามารถยึดติดกับถนนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิวศิวจราจรแบบชิดหุ่่น โด้แก่ถนนที่ม่แข็งแรงเท่่าถนนที่นคองกริตนั้นคือ ขางแอสฟัลท์หรือเรียกว่าขางมะตอยแล้วโรยด้วยหินผงหับ ประเภทนี้ม่เหมาะกะบ ล้อประเภที่เป็นขาง

มาตรฐานถนน

แบ่งประเภทของถนนด้ดั่งนี้

1. ถนนเอก
2. ถนนโท
3. ถนนย่อย
4. ถนนเปล่ายตัย

พลาสติก

พลาสติกป้องกันลอดไฟในถนนที่เหมาะสมมาใช้ได้มีดั่งนี้

- อะครีลิก
- โพลีเอสีร์ลีน
- โพลีสไตรีน

อะครีลิกมีคุณสมบัติเป็นพลาสติกที่ใสที่สุด แข็งแรงทอสมควร (ชนิดพิเศษมีความ แข็งแรงมาก เป็นรอยขีดข่วนง่าย หนแสงอุลตราไวโอเลตได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี

โพลีเอทรีลีน

มีคุณสมบัติคล้ายโพลีโพรพิลีนแต่จะอ่อนกว่า

โพลีสไตรีน

มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกที่แข็งแต่หดตัวน้อย คงรูปได้ดีแต่เปราะ

เหล็ก

ชนิดของเหล็กที่มีในท้องตลาดมีดั่งนี้

1. เหล็กหล่อ
2. เหล็กเนื้ออ่อน
3. เหล็กกล้า

3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3.2 เหล็กกล้าปกติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เหล็กกล้าแข็ง

4. เหล็กคานบอนและเหล็กผสม

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของอลูมิเนียม

คุณสมบัติทั่วไปของอลูมิเนียมทั่วไปคือเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา คุณสมบัติบดงอและตัดโค้งได้ สามารถหล่อ ลัด ขึ้นรูป บั้ม ดึง ขึ้นรูปด้วยด้อนได้

สแตนเลส

ซึ่งมีส่วนประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิล ธาตุอื่นๆอีกเล็กน้อยมีสีผิวคล้ายสีเงิน มีลักษณะเป็นเงามัน ใช้ทำภาชนะใส่อาหาร งานสถาปัตยกรรมที่ต้องการความสวยงาม มีความทนทานไม่ผุกร่อน

ด้วยคุณสมบัติที่สีเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในก่อสร้างตกแต่งกันจุดตรวจต้องมีการนำมาวิเคราะห์ตามตารางต่อไป

ล้อย

ล้อที่นำมาใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ล้อยางตัน
2. ล้อยูบลม

โดยส่วนมากการนำล้อที่จะนำมาใช้งานกับแท่งกันจุดตรวจแบ่งออกตามประเภทการใช้งานมีดังนี้

ล้อประเภทใช้งานหนัก

เหมาะสำหรับใช้งานหนักมาก แต่ยังคงสะดวกต่อการเข็นสะดวกต่อการเข็นและการเคลื่อนที่มีแบบล้อธรรมดาและล้อคลัทช์ลูกปืน

ล้อที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม

ล้อแบบนี้มีมาก ในการติดตั้งเข็นแบบต่างๆที่ต้องรับน้ำหนักปานกลางจนถึงหนัก แกนล้อมีตลับลูกปืน และไม่มีตลับลูกปืน ล้อมีแบบตายและหมุนได้

ล้อที่ใช้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

เหมาะสำหรับใช้งานไม่มากนัก เช่นล้อโซฟา ล้อบาร์เคลื่อนที่ เป็นต้น ส่วนมากมักเป็นล้ออิสระคล่องตัวสูง วัสดุที่ใช้มีดังนี้

ล้อยเหล็ก

ล้อยในล้อย

ล้อย่างอ่อน

ล้อย่าง

ล้อยี่โนลิต

ล้อยี่โหลยลิตเทน

วิเคราะห์ ล้อยี่ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานเคลื่อนย้ายควรเป็นล้อย่างตัน เพราะสภาพถนนในเขตนครหลวงส่วนใหญ่จะเป็นถนนคอนกรีต

หลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้กันส่วนมากในงานทั่วไปมี 2 ชนิดคือ

1. หลอดไส้
2. หลอดเรืองแสง

มีคุณสมบัติที่มีประสิทธิภาพสูง อายุการใช้งาน ความเสื่อมประสิทธิภาพต่ำ การกระจายแสงดีมาก ค่าใช้จ่ายต่ำ ข้อเสียคือ แสงที่เปล่งออกมาเป็นสีน้ำเงินเขียว ใช้หลอดที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่เปล่งออกมาต้องใช้เวลาสัก แสงที่เปล่งออกมาจะเปลี่ยนแปลงให้อุณหภูมิข้างข้างข้างขึ้นด้วย

หลอดไส้

มีคุณสมบัติดังนี้ แสงสว่างมีสีสวย มีแสงสว่างมากทั้งมีขนาดเล็ก สามารถผลิตสีต่างๆได้ตามที่ต้องการ สามารถปรับความเข้มของแสงตามต้องการ ข้อเสียคือ ประสิทธิภาพต่ำ อายุการใช้งานสั้น ความเสื่อมของหลอดมาก ไม่นิยมใช้ในที่ต้องการแสงสว่างมาก

วิเคราะห์ หลอดที่มีความเหมาะสมกับแ่งกันจุดตรวจคือ หลอดเรืองแสง เพราะต้องใช้งานเป็นเวลานาน และต้องการใช้แสงมาก

ระบบไฟ

กระแสไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กระแสตรง.

ที่เรียกย่อว่า ดีซี เป็นกระแสไฟฟ้าเดินทางเดียวตลอดจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ เช่นกระแสไฟจากแบตเตอรี่

2. กระแสสลับ

ที่เรียกย่อว่า เอซี จะเป็นลักษณะไฟฟ้ากลับไปกลับมาตลอดเวลามีจังหวะการไหลสลับ มีความถี่ 30-60 ครั้งในวินาที

วิเคราะห์ หลังจากวิเคราะห์เหตุการณ์การใช้งานของผู้ใช้แล้วคำวิจารณ์จะใช้ป้ายหยุดตรวจเป็นลักษณะจุดตรวจ คือติดกับรถปิดกั้นตลอดจะไม่ไว้ที่อื่น เพราะฉะนั้นควรใช้ กระแสไฟตรงมีความเหมาะสมที่สุด

สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าคือ ตัวนำไฟฟ้า ซึ่งเป็นทางเดินให้กระแสไฟฟ้าไหลได้สะดวก

ประเภทของสายไฟ มีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. สายไฟทั่วไป () แบบใช้เส้นลวดทำสาย
2. สายขนาดเล็ก () แบบใช้ฉนวนอ่อนบิตหรือดักโหม้
3. สายเคเบิล () แบบใช้สายขนาดใหญ่ซึ่งภายในมีหลายชั้นใช้กับไฟ

250 โวล

ประเภทสายไฟจะแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. สายที่ใช้กับไฟแสงสว่าง
2. สายไฟที่ใช้กับเครื่องใช้หรือทำความร้อน
3. สายไฟที่ใช้กับเครื่องกำลัง

สวิตช์

สวิตช์เป็นตัวกำหนดการเปิดปิดวงจร สวิตช์มีขั้วเดียวหรือหลายขั้วก็ได้เช่น โดยส่วนมากสวิตช์มักจะเป็นแบบเปิดปิดทำให้เกิดวงจรทำงานและไม่ทำงาน ลักษณะสวิตช์มีมากมายหลายชนิด และตำแหน่งที่การทำงานหรือลักษณะการเปิดปิดวงจรแบ่งออกเป็น

1. ชนิดกด แบ่งการทำงานเป็นกดติดกดดับ
2. ชนิดโยก
3. ชนิดเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชนิดหมุม
5. สวิทช์จี้

แบตเตอรี่

แบตเตอรี่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบตเตอรี่แบบตะกั่ว (แบบน้ำกรด)
2. แบตเตอรี่แบบนิเกิล-แคดเมียม (แบบแห้ง)

แบตเตอรี่แบบตะกั่ว เป็นแบบที่ใช้กันแพร่หลาย ในแบตเตอรี่จะมี แผ่นตะกั่วออกไซด์ () เป็นขั้วบวก (+) มีสีน้ำตาล ส่วนแผ่นขั้วลบ (-) ทำด้วยตะกั่วหุ่ () มีสีเทา น้ำยาเคมีใช้กรดกำมะถันจำนวนโวลต์ที่นิยมการใช้คือ 6 โวลต์ 12 โวลต์ 24 โวลต์

วิเคราะห์ แบตเตอรี่ที่ใช้กับงานของตำรวจคือ แบตเตอรี่แบบตะกั่ว เพราะการใช้ งานต้องใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ ควรเลือกแบตเตอรี่ที่มีขนาดเล็กเพื่อความสะดวกใน การเคลื่อนย้าย

การวิเคราะห์รูปทรงป้ายของแฉงกันจุดตรวจตำรวจจราจร

โดยเลือกรูปทรงที่เหมาะสมมีดังนี้

- แบบที่ 1 แบบทรงสามเหลี่ยม
- แบบที่ 2 แบบทรงสี่เหลี่ยม
- แบบที่ 3 ทรงสามเหลี่ยมมุมกลับ
- แบบที่ 4 ทรงกลม
- แบบที่ 5 ทรงแปดเหลี่ยม

โดยการวิเคราะห์พิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ความสะดวกในการใช้
- เป็นตัวแทนสัญลักษณ์
- ไม่ต้านลม
- สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- ประหยัด
- สะดวกในการเคลื่อนย้าย

ตารางวิเคราะห์รูปทรงป้ายของแฉงกันจุดตรวจตำรวจจราจร

แบบ คุณสมบัติ	1	2	3	4	5
ความสะดวกในการใช้	3	2	3	3	2
เป็นตัวแทนสัญลักษณ์	3	2	3	3	3
ไม่ต้านลม	3	1	2	3	1
สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม	3	2	3	3	2
ความประหยัด	3	2	3	4	2
สะดวกในการเคลื่อนย้าย	2	2	2	3	2
จตุรวมสายตา	3	2	3	3	2
	20	13	19	22	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้แบบวงกลม เพราะมีความเหมาะสมทุกประการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APE

การวิเคราะห์วัสดุที่ผลิตโคมสร้างแสงกันจุดตรวจ

วัสดุที่มีความเหมาะสมในการผลิตแสงกันมี 3 ประเภทคือ

1. แก้ว
2. สแตนเลส
3. อลูมิเนียม

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาดังต่อไปนี้

- ความแข็งแรงทนทาน
- ทนต่อการรับน้ำหนัก
- การบำรุงรักษา
- ราคา
- น้ำหนัก
- การผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- ความสวยงาม

ตารางวิเคราะห์การเลือกวัสดุที่ใช้ผลิตแสงกันจุดตรวจ

รูปแบบ	1	2	3
คุณสมบัติ			
ความแข็งแรงทนทาน	4	4	2
ทนต่อการรับน้ำหนัก	4	4	2
การบำรุงรักษา	2	4	3
ราคา	4	2	3
น้ำหนัก	2	2	4
การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	3	2	2
ความสวยงาม	2	4	3
ความเหมาะสม	4	1	1
	25	23	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PE

✓

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้เหล็กเป็นวัสดุที่ใช้เป็นโครงสร้างเพราะมีความเหมาะสมทุกประการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์การเลือกประเภทของโครงสร้าง

โครงสร้างที่ใช้กับแท่งกันจุดตรวจที่เหมาะสมในปัจจุบันมี 2 ประเภทคือ

1. โครงสร้างแบบคานขาค้ำ
2. โครงสร้างแบบถอดประกอบ

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- หน้ค่อแรงกระแทกกระทึก
- อายุการใช้งาน
- สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ประหยัด
- กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- การบำรุงรักษา

ตารางการวิเคราะห์เลือกประเภทของโครงสร้าง

คุณสมบัติ	รูปแบบ	1	2
		หน้ค่อแรงกระแทกกระทึก	4
อายุการใช้งาน		3	2
สะดวกในการเคลื่อนย้าย		2	4
ประหยัด		4	3
กรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม		2	3
การบำรุงรักษา		2	2
	รวม	17	16

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้แบบที่หนึ่งคือเป็นโครงสร้างที่คานขาค้ำเพื่อความแข็งแรงในการเคลื่อนย้าย แต่ควรมีบางส่วนที่สามารถถอดประกอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พลาสติกหอบหลอดไฟฟ้า

จากตารางวิเคราะห์วัสดุที่สามารถนำมาใช้ครอบพลาสติก โดยมึคุณสมบัติที่แตกต่างกันมีดังนี้

1. อะครีลิก
2. โพลีเอทิลีน
3. โพลีสไตรีน

โดยในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ความคงทนแข็งแรง
- กรรมวิธีการผลิต
- หน้ค่อค้าง
- หน้ค่อแสด
- ราคา
- น้ำหนักเบา
- ความสวยงาม

ตารางการวิเคราะห์พลาสติกหอบหลอด

รูปแบบ คุณสมบัติ	1	2	3
ความคงทนแข็งแรง	2	3	3
หน้ค่อแรงกระแทก	2	3	3
กรรมวิธีผลิตทางอุตสาหกรรม	4	3	2
หน้ค่อค้าง	4	3	2
หน้ค่อแสด	4	2	3
ราคา	4	3	2
น้ำหนักเบา	2	2	3
ความสวยงาม	4	2	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้พลาสติกอะคริลิกเป็นวัสดุที่ครอบหลอดไฟ เพราะมีความเหมาะสมทุกประการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การยึดพลาสติกครอบหลอดไฟของแผงกันจุดตรวจ

การยึดพลาสติกครอบหลอดไฟที่มีความเหมาะสมมีดังต่อไปนี้

1. ยึดโดยระบบการผลิต
2. ยึดโดยสกรู
3. ยึดโดยระบบการผลิตและสกรู

ซึ่งในการวิเคราะห์พิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ความทนทานในการใช้งาน
- ความสะดวกในการเปลี่ยนหลอดไฟ
- การบำรุงรักษา
- อายุในการใช้งาน
- ความสวยงาม
- ราคา

ตารางวิเคราะห์การยึดพลาสติกครอบหลอดไฟของแผงกันจุดตรวจ

คุณสมบัติ	รูปแบบ	การยึดพลาสติกครอบหลอดไฟ		
		1	2	3
ความทนทานในการใช้งาน		4	2	3
ความสะดวกในการเปลี่ยนหลอดไฟ		2	4	3
การบำรุงรักษา		2	3	4
อายุการใช้งาน		2	4	4
ความสวยงาม		4	3	4
ราคา		4	2	3
	รวม	18	18	21

หมายเหตุ 4 - ดีมาก

3 - ดี

2 - พอใช้

1 - ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ประเภทยึดโดยระบบการผลิตและสกรู เพราะมีความเหมาะสมทุกประการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเขียนต้นในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุกันสนของป้ายหยุดตรวจ

วัสดุที่ใช้ผลิตกันสนที่เหมาะสมมีดังนี้

1. ยาง
2. พลาสติก

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ความทนทานในการใช้งาน
- ความสะดวกในการใช้งาน
- การบำรุงรักษา
- อายุการใช้งาน
- ราคา

ตารางวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุกันสนแ่งกันจุดตรวจ

คุณสมบัติ	รูปแบบ	1	2
ความทนทานในการใช้งาน		3	4
สะดวกในการใช้งาน		4	3
การบำรุงรักษา		3	2
อายุการใช้งาน		2	3
ราคา		4	2
	รวม	16	14

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ยางเป็นวัสดุทำกันสนสำหรับแ่งกันจุดตรวจ เพราะมีความเหมาะสมทุกประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เลือกจำนวนหลอดไฟที่ใช้กับแสงกันจุดตรวจค่าจรรยาจร

จำนวนที่นำมาใช้ในกรณีวิเคราะห์ดังนี้

1. จำนวน 2 หลอด
2. จำนวน 3 หลอด
3. จำนวน 4 หลอด

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ความสว่างในการมองเห็น
- ความประหยัด
- สะดวกในการประกอบ
- น้ำหนักในการเคลื่อนย้าย
- ความสวยงาม
- ความเหมาะสม

รูปแบบ	1	2	3
คุณสมบัติ			
ความสว่างในการมองเห็น	3	4	4
ความประหยัด	4	3	2
สะดวกในการประกอบ	4	3	2
น้ำหนักในการเคลื่อนย้าย	4	3	2
ความสวยงาม	3	4	2
ความเหมาะสม	4	4	3
รวม	18	17	12

สรุป ความเหมาะสมในการใช้หลอดไฟในการช่วยให้แสงสว่าง 2 หลอด
เหมาะสมที่สุด

การวิเคราะห์ประเภทของหลอดไฟ

ในการเลือกประเภทของหลอดไฟที่มีความเหมาะสมกับแสงกันจุดตรวจตำรวจจราจรมีดังนี้

1. หลอดเรืองแสง
2. หลอดไส้

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- สี
- อายุการใช้งาน
- ความสว่าง
- การกระจายแสง
- ความประหยัด

ตารางการวิเคราะห์เลือกประเภทของหลอดไฟมีดังนี้

คุณสมบัติ	รูปแบบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
สี		2	3
อายุการใช้งาน		3	2
ความสว่าง		2	4
การกระจายแสง		3	2
ค่าใช้จ่าย		4	2
	รวม	16	12

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้หลอดไฟฟ้าแบบ หลอดเรืองแสง เพราะมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การเลือกประเภทของล้อ

ประเภทของล้อที่นำมาใช้กับแผงกันจุดตรวจและมีความเหมาะสมมีดังนี้

1. ล้อแบบสูบลม
2. ล้อตัน

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- อายุการใช้งาน
- ราคา
- สะดวกในการใช้งาน
- ความคล่องตัว
- ความสามารถในการรับน้ำหนัก
- ทนต่อแรงกระแทกกระทือน

ตารางการวิเคราะห์การเลือกประเภทของล้อ

คุณสมบัติ	รูปแบบ	คะแนน	
		1	2
อายุการใช้งาน		2	3
ราคา		3	2
สะดวกในการใช้งาน		2	4
ความคล่องตัว		2	4
ความสามารถในการรับน้ำหนัก		2	3
ทนต่อแรงกระแทกกระทือน		2	4
รวม		13	20

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้ล้อประเภทยางตันมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การเลือกจำนวนล้อของแผงกันจุกตรวจตำรวจจราจร

1. จำนวน 2 ล้อ
2. จำนวน 3 ล้อ
3. จำนวน 4 ล้อ

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- การเคลื่อนย้าย
- ทนต่อแรงลม
- การผ่อนแรงในการขึ้น
- ความสวยงาม
- ความประหยัด
- สะดวกในการประกอบ

ตารางการวิเคราะห์เลือกจำนวนของล้อที่ใช้กับแผงกันจุกตรวจ

คุณสมบัติ \ รูปแบบ	1	2	3
การเคลื่อนย้าย	2	3	4
ทนต่อแรงลม	1	2	3
การผ่อนแรงในการขึ้น	1	3	4
ความสวยงาม	3	3	3
ความประหยัด	4	3	2
สะดวกในการประกอบ	4	3	2
รวม	15	17	18

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้แบบ 4 ล้อ เพราะมีครามเหมาะสมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การเลือกประเภทของล้อ

ประเภทของล้อที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานมีดังนี้

1. ตาย 4 ล้อ
2. แบบกึ่งเป็นกึ่งตาย
3. แบบเป็นทั้ง 4 ล้อ

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- การเคลื่อนที่ไถ่สะควกตรงทาง
- การผ่อนแรงในการขึ้น
- ประหยัด
- อายุการใช้งาน
- ความมั่นคงในการจอด
- สะดวกสบายในการใช้งาน

ตารางวิเคราะห์การเลือกใช้ประเภทของล้อ

คุณสมบัติ	รูปแบบ	1	2	3
การเคลื่อนย้ายไถ่สะควกตรงทาง		2	3	4
การผ่อนแรงในการขึ้น		2	3	2
ประหยัด		2	2	3
อายุการใช้งาน		1	3	3
ความมั่นคงในการจอด		4	3	1
สะดวกสบายในการใช้งาน		2	3	2
	รวม	13	16	13

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สรุป เลือกใช้ล้อประเภทกึ่งเป็นกึ่งตายมีความเหมาะสมมากที่สุด
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้าราชการน้ำหนักรูปร่าง

ประเภทของข้าราชการน้ำหนักรูปร่างมีดังต่อไปนี้

1. แบบ 4 ขา
2. แบบ 2 ขา
3. แบบ 3 ขา

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาดังต่อไปนี้

- ความทนทานในการใช้งาน
- การรับน้ำหนัก
- การบำรุงรักษา
- อายุในการใช้งาน
- ประหยัด

ตารางการวิเคราะห์ผลการเลือกใช้ข้าราชการน้ำหนักรูปร่าง

คุณสมบัติ	รูปแบบ	1	2	3
ความทนทานในการใช้งาน		4	2	3
การรับน้ำหนัก		4	2	1
การบำรุงรักษา		3	4	1
อายุการใช้งาน		4	2	2
ประหยัด		2	3	2
รวม		17	14	9

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

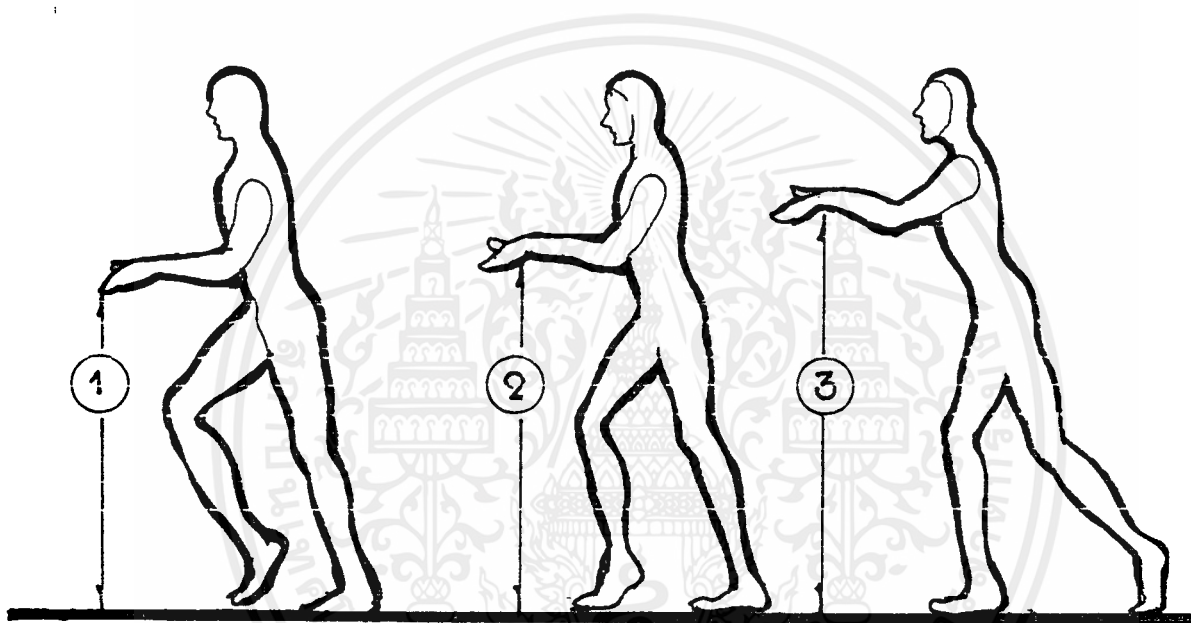
สรุป เลือกใช้ข้าราชการน้ำหนักรูปร่างประเภท 4 ขา มีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสูงในการจับ ยก ตั้ง ขึ้น

ความสูงในการจับถึง ยก ขึ้นมีความสำคัญมากในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการใช้งานในการใช้งานมากที่สุดคือแบบขึ้น

1. แบบที่จับสูงจากพื้น 80 ซม.
2. แบบที่จับสูงจากพื้น 95 ซม.
3. แบบที่จับอยู่สูงจากพื้น 105 ซม.



สรุป ข้อมูลจาก 3 แบบและนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาความสูง จะเห็นได้ว่า ความสูงระดับแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะจะน้ำหนักของแวงกันจุดตรวจนั้นมี น้ำหนักประมาณ 70 กิโลกรัมประมาณ เราต้องใช้กำลังขึ้นพอสมควรถ้าขึ้นในระดับต่ำ อาจไม่มีแรงในการขึ้น

การวิเคราะห์ประเภทของมือจับสำหรับแท่งกันจุดตรวจตำรวจจราจร

แบบมือจับที่ใช้กับแท่งกันจุดตรวจที่เหมาะสมมีดังนี้

- ขึ้นออกมาจากตัวผลิตภัณฑ์
- ซ่อนอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์
- แบบสามารถพับเก็บได้

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- สะดวกในการผลิต
- ความสวยงาม
- อายุการใช้งาน
- สะดวกในการจับ

การบำรุงรักษา

การวิเคราะห์เลือกประเภทของมือจับที่มีความเหมาะสมดังต่อไปนี้

รูปแบบ	1	2	3
คุณสมบัติ			
สะดวกในการเคลื่อนย้าย	3	2	2
ความสวยงาม	2	2	3
อายุการใช้งาน	4	2	2
สะดวกในการจับ	3	2	2
การบำรุงรักษา	4	2	1
รวม	16	10	10

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

สรุป เลือกใช้แบบขึ้นออกมาจากตัวผลิตภัณฑ์ เพราะมีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สวิตช์ไฟ

แบบของสวิตช์ที่ใช้ในปัจจุบันมีดังนี้

- สวิตช์แบบโยก
- สวิตช์แบบเลื่อน
- สวิตช์แบบกด
- สวิตช์แบบหมุน

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- อายุการใช้งาน
- สะดวกในการใช้งาน
- ราคา
- อันตรายในการใช้งาน
- ความสวยงาม
- ความเหมาะสม
- บำรุงรักษา

ตารางวิเคราะห์การเลือกใช้สวิตช์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

คุณสมบัติ	รูปแบบ	1	2	3	4
อายุการใช้งาน		4	3	2	2
สะดวกในการใช้งาน		4	2	3	3
ราคา		3	2	3	4
อันตรายในการใช้งาน		3	2	2	2
ความสวยงาม		3	4	4	3
ความเหมาะสม		4	3	2	2
การบำรุงรักษา		3	2	2	2
	รวม	24	18	18	18

สรุป เลือกใช้สวิตช์แบบโยก เพราะมีความเหมาะสมในการใช้งานกับแ่งกันจุดตรวจเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์สายไฟฟ้าที่ใช้กับแ่งกันจุดตรวจ

ชนิดสายไฟที่นำมาใช้กับแ่งกันจุดตรวจมีดังต่อไปนี้

1. สายไฟทั่วไป (WIRE)
2. สายไฟขนาดเล็ก (CORD)
3. สายไฟเคเบิล (CABLE)

ซึ่งในการวิเคราะห์จะพิจารณาเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ปริมาณของไฟฟ้า
- ทนต่อความร้อน
- ทางกล สามารถยืดหยุ่นได้
- ทาง เคมี่สามารถทนต่อแสงอาทิตย์
- ราคา
- ความเหมาะสม

ตารางวิเคราะห์สายไฟฟ้าที่ใช้กับแ่งกันจุดตรวจ

รูปแบบ	1	2	3
การรับปริมาณของไฟฟ้า	3	2	4
ทนต่อความร้อน	3	2	4
ทางกล สามารถยืดหยุ่นได้	3	2	4
ทางสารเคมี่สามารถทนต่อแสงอาทิตย์ได้	3	2	4
ราคา	3	4	1
ความเหมาะสม	4	2	1
รวม	19	14	18

หมายเหตุ	4	-	ดีมาก
	3	-	ดี
	2	-	พอใช้
	1	-	ไม่ดี

เอกสารสรุปเป็นเลือกใช้สายไฟประเภททั่วไปให้ม้ด้วยทลัสตึกเพราะมีความเหมาะสมที่สุดขนด้านกรค้
ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแก้ออมลที่ไปใช้ในการออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงแก๊งกันจุดตรวจของตำรวจจราจรใช้ในการตั้งจุดตรวจสำหรับพนักงานตำรวจซึ่งประกบแบกด้วย

- โครงกันรถ
- เครื่องหมาย "หยุดตรวจ"
- ป้ายชื่อสถานีตำรวจ
- ไฟลูกเงินสีแดง
- ไฟให้แสงสว่าง
- ที่เก็บแบตเตอรี่

1. โครงสร้างแก๊งกันจุดตรวจ วัสดุที่ใช้เป็นหลัก ความสูงของแก๊งกันจุดตรวจทั้งหมด 175 ซม.
 2. เครื่องหมายและขนาดของป้ายใช้ความมาตรฐานกรมทางหลวง มีลักษณะเป็นวงกลม ตัวอักษรมีขนาด 12.5 ซม. เส้นขอบเป็นสีแดงขนาด 4 ซม. มีเส้นขีดตรงกลางเป็นสีดำ
 3. หลอดไฟหลอดรอบหลอดไฟ เป็นหลอดสีดอกรีลิด เพราะมีความใสมากกว่าชนิดอื่น
 4. สัญญาไฟลูกเงินสีแดง ชนิดจานคู่ความไว 50-60 รอบต่อนาที จำนวน 1 ดวง ใช้ไฟเรืองแสง 20 วัตต์ 2 หลอด
 5. แบตเตอรี่ 12 โวลต์ สามารถใช้ชาร์ตกับรถยนต์ได้
 6. ล้อใช้ล้ออุตสาหกรรม ขนาดมาตรฐาน ใช้ทั้งหมด 4 ล้อ
 7. มียางครอบหลอดสีดอกรีลิดไฟเพื่อกันกระแทก เป็นยางประเภท เอสพีอาร์
 8. ที่โครงแก๊งกันยื่นออกมาเป็นที่จับสำหรับเคลื่อนย้ายแก๊งกัน เพื่อความสะดวก
 9. ด้านหน้าของกล่องใส่แบตเตอรี่เป็นป้ายชื่อสถานีตำรวจ และสามารถสับเปลี่ยนเพื่อถอดแปลงใช้กับหมวดที่ใกล้เคียงได้
 10. หุกส่วนของแก๊งกันจุดตรวจสามารถถอดประกอบได้
 11. แผงครอบหลอดไฟสามารถประกบกันได้โดยใช้การมลิตรบบอุตสาหกรรม
- และใช้ฉอตเป็นตัวยึดอีกครึ่ง

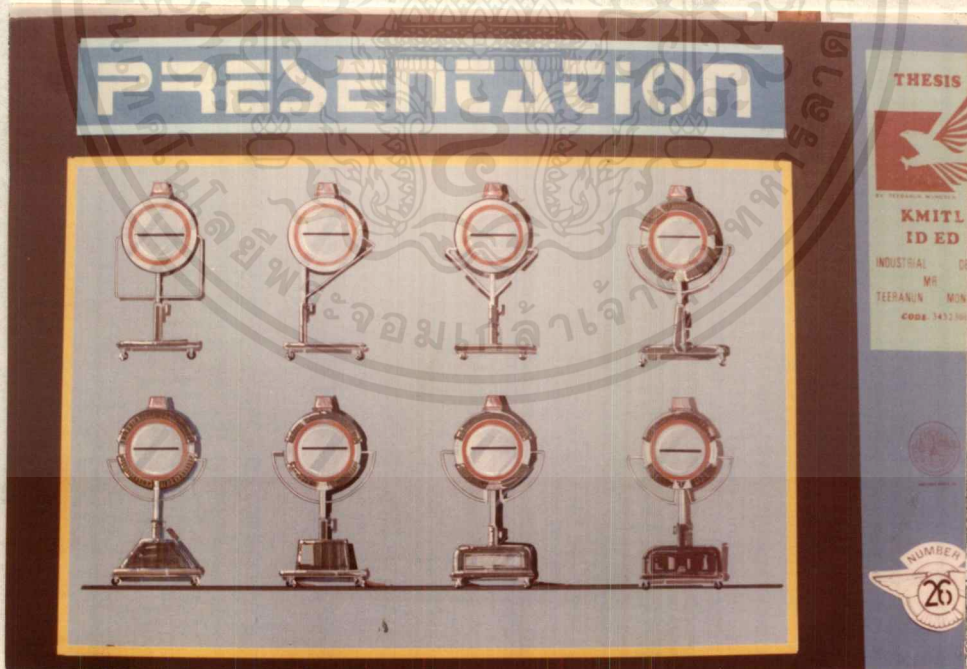
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบ

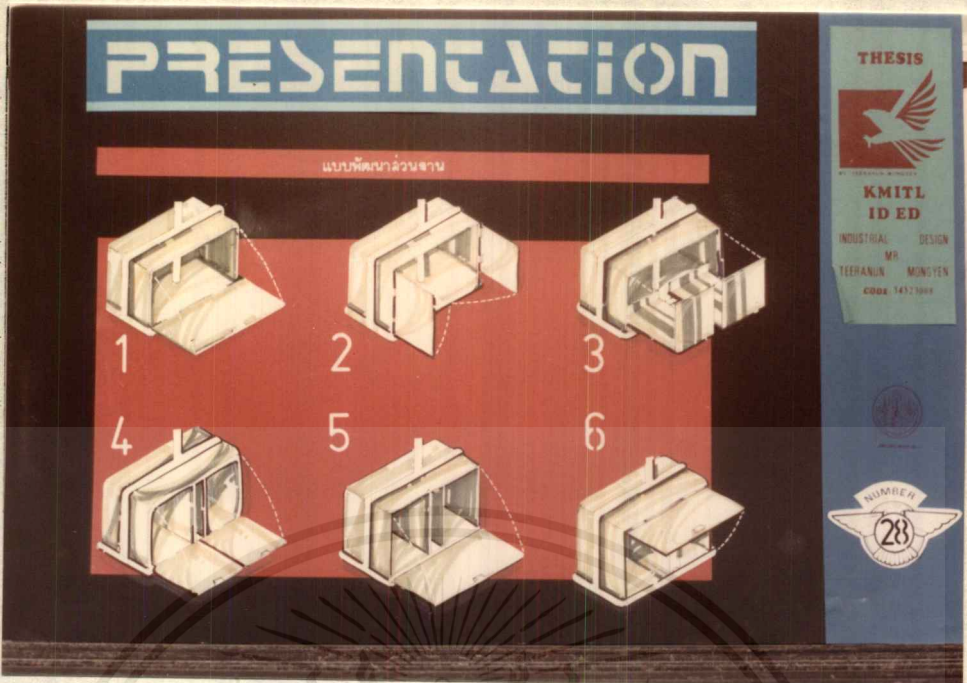
ในขั้นก่อนการออกแบบสิ่งจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ได้นำมาสรุปและนำผลการสรุปมาไว้ใน การออกแบบได้ดังนี้

1. ขั้นเสนองาน **IDEA SKETCH** เป็นการเสนอแนวทางและความคิด เพื่อที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้นั้นเข้ามา
2. ขั้นเสนองาน **MODEL STUDY** เป็นการเสนอรูปทรงของผลิตภัณฑ์ที่เป็น 3 มิติ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์
3. ขั้น **WORKING DRAWING** เป็นการเขียนแบบเพื่อผลิตจริง และแยกชิ้นส่วน เพื่อให้ช่างผลิตทำตามแบบที่ต้องการ
4. ขั้น **PROTOTYPE** คือทำขนาดเท่าของจริง และสามารถทดสอบงานจริงได้ หรือใกล้เคียงมากที่สุด
5. ขั้นเสนองานต่อผู้ใช้ เป็นการเสนอผลงานการออกแบบ

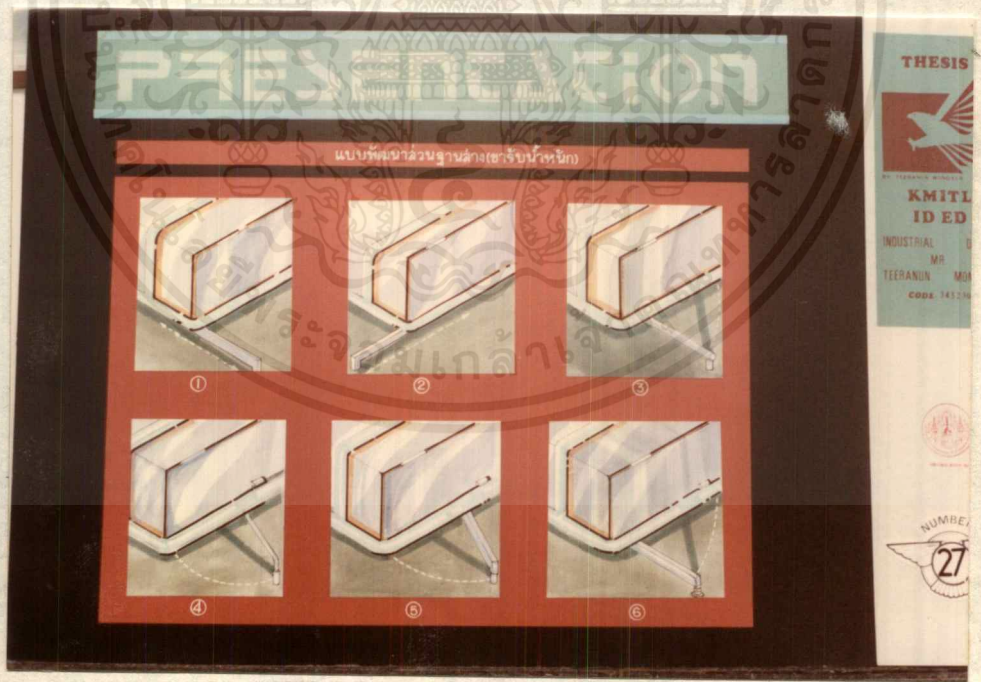


รูปภาที่ 54 แบบร่างสารที่หนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

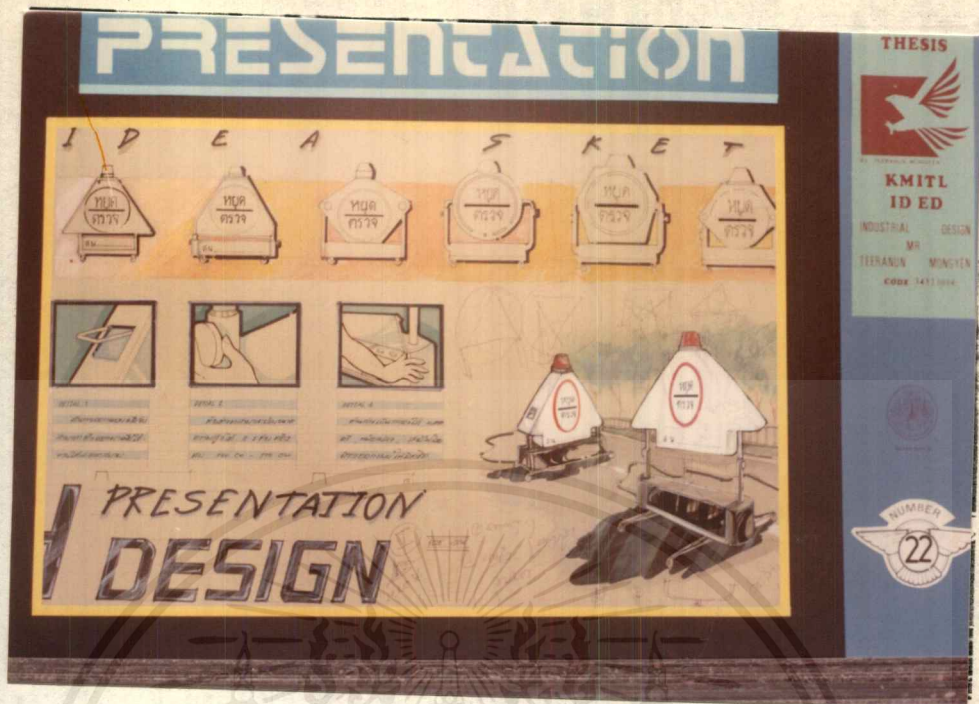


รูปภาพที่ 55 แบบร่างพัฒนา ส่วนฐาน

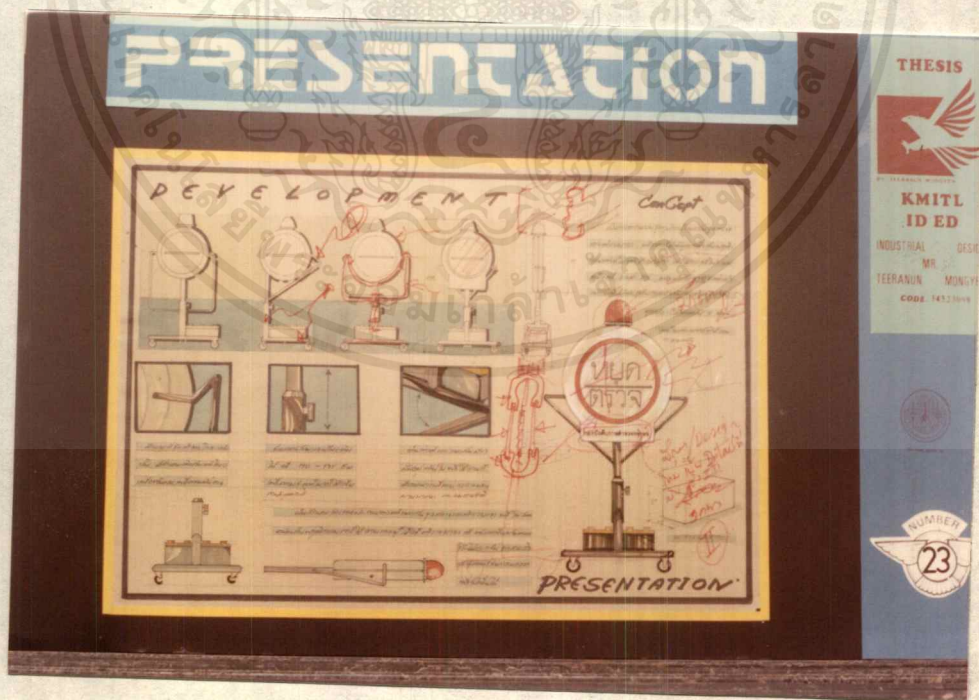


รูปภาพที่ 56 แบบร่างพัฒนาส่วนฐานล่าง(ขาปรับน้ำหนัก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

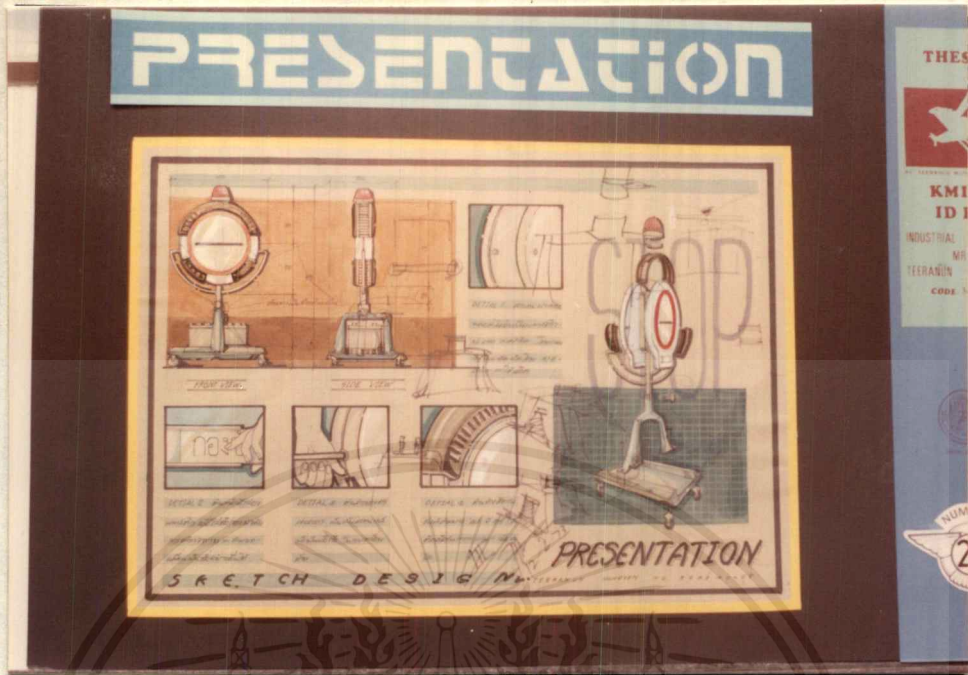


รูปถ่ายที่ 57 แบบร่างรวมครั้งที่ 1

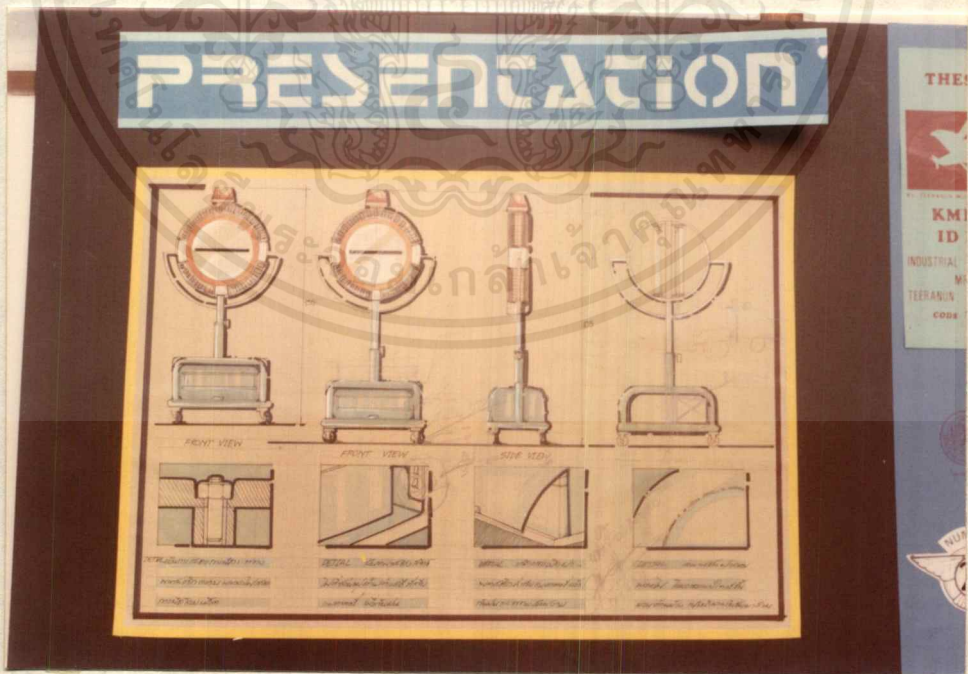


รูปถ่ายที่ 58 แบบร่างรวมครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

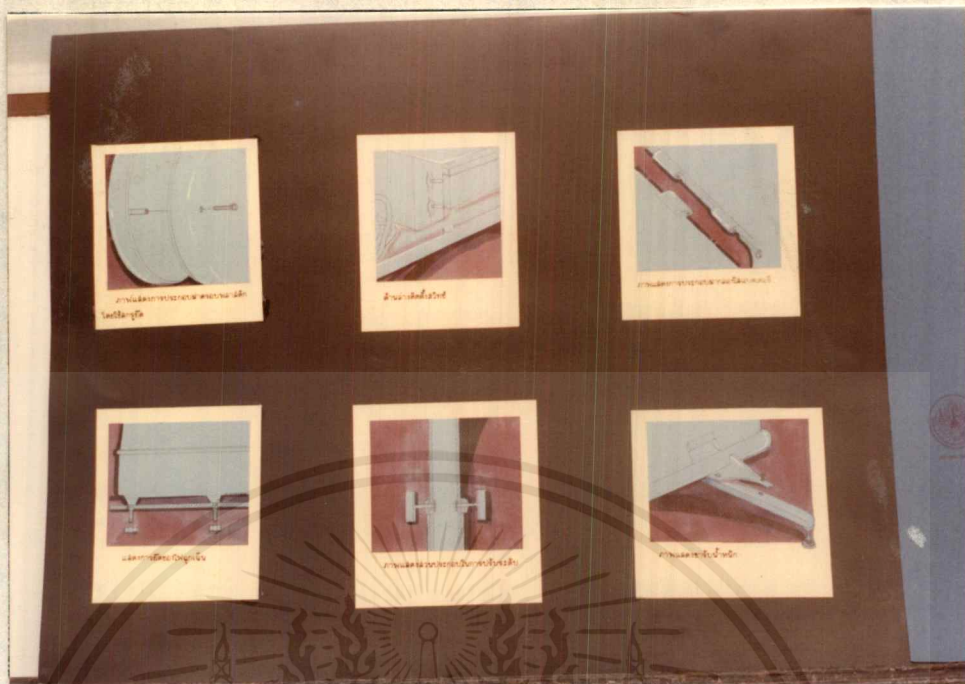


รูปภาพที่ 59 แบบร่างรวมครั้งที่ 3

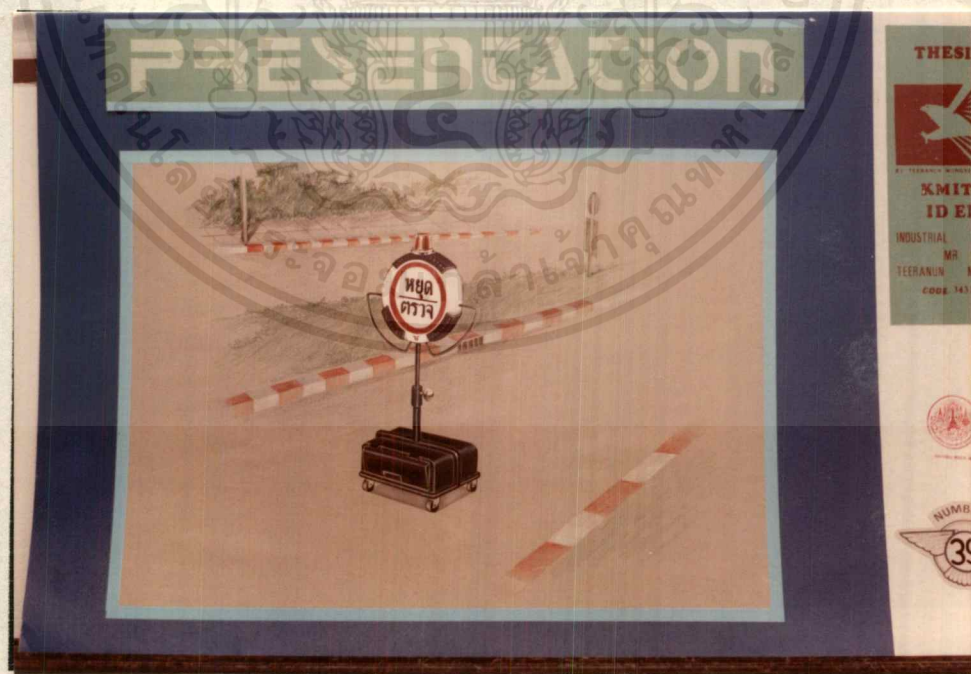


รูปภาพที่ 60 แบบร่างรวมครั้งที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

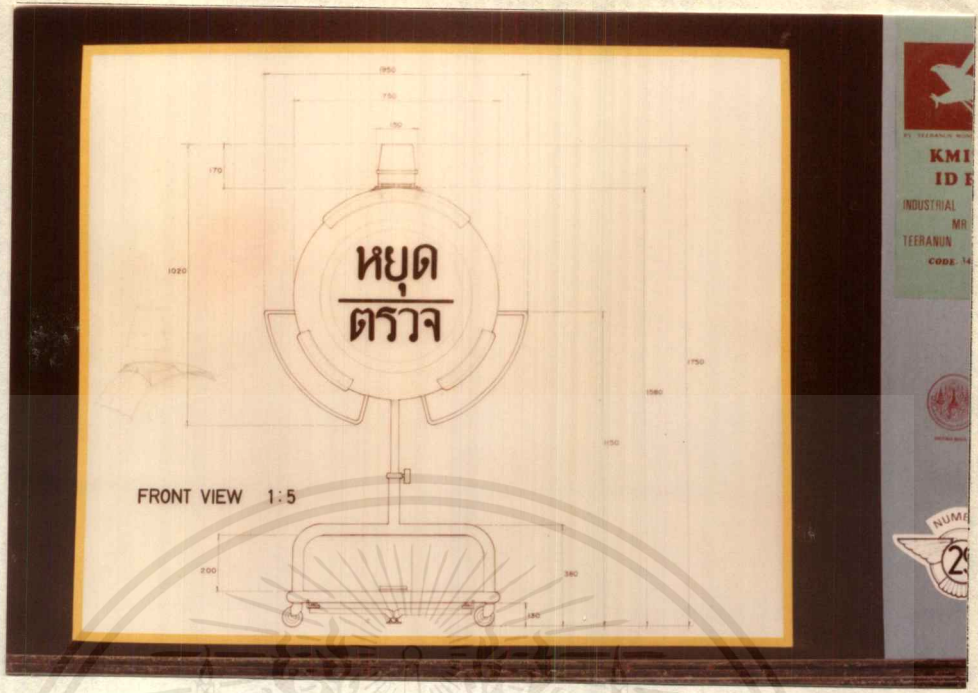


รูปภาพที่ 61 แสดงลักษณะการใช้งาน

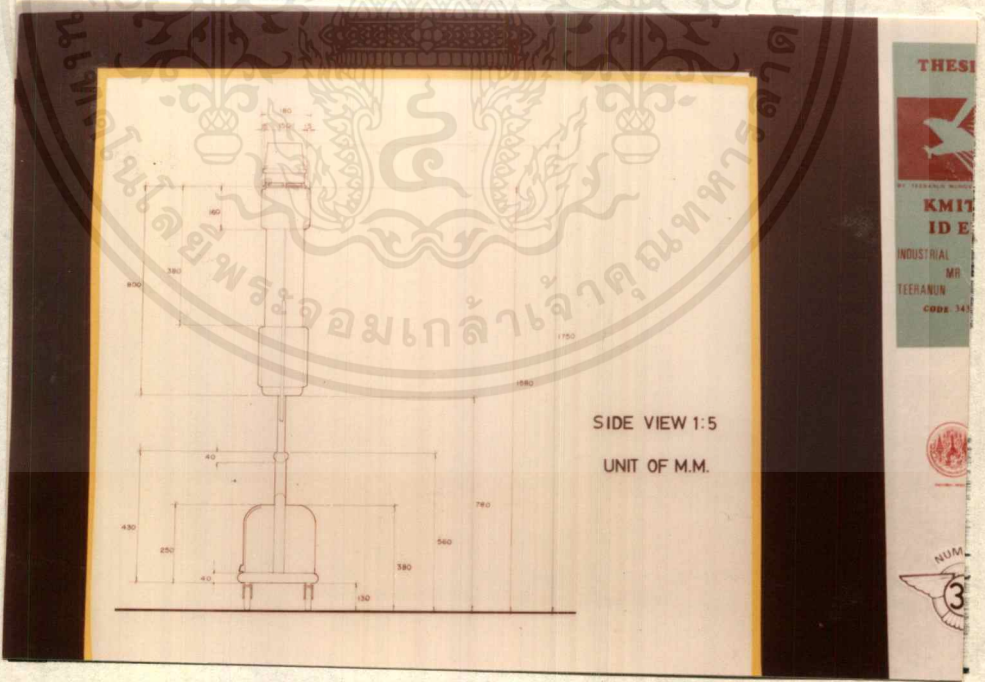


รูปภาพที่ 62 แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

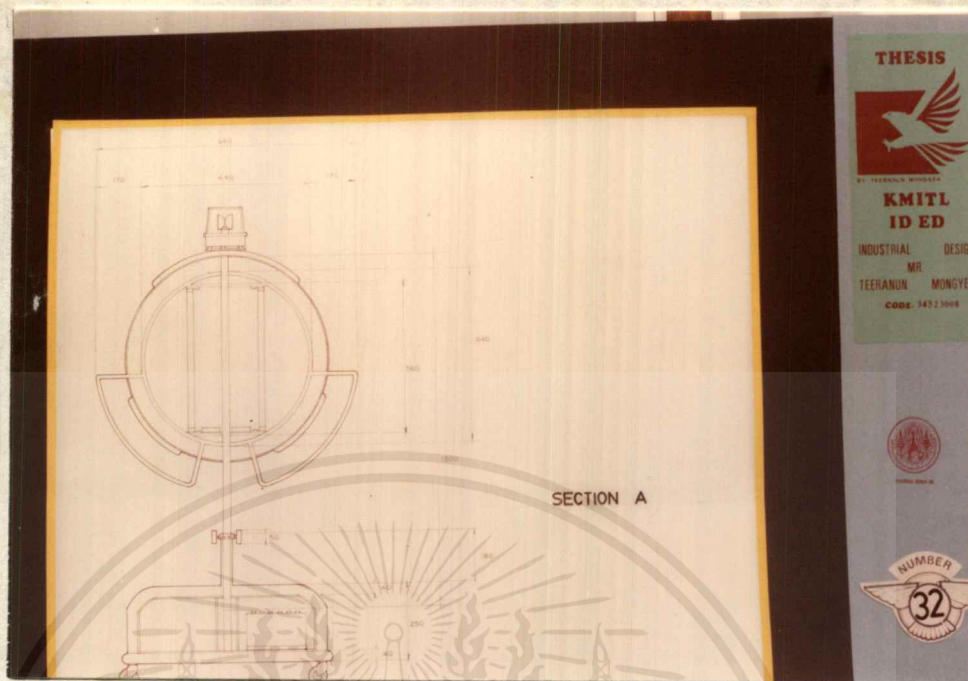


รูปถ่ายที่ 63 แสดงงานเขียนแบบด้านหน้า

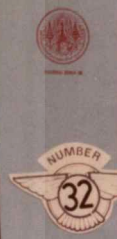


รูปถ่ายที่ 64 แสดงงานเขียนแบบด้านข้าง

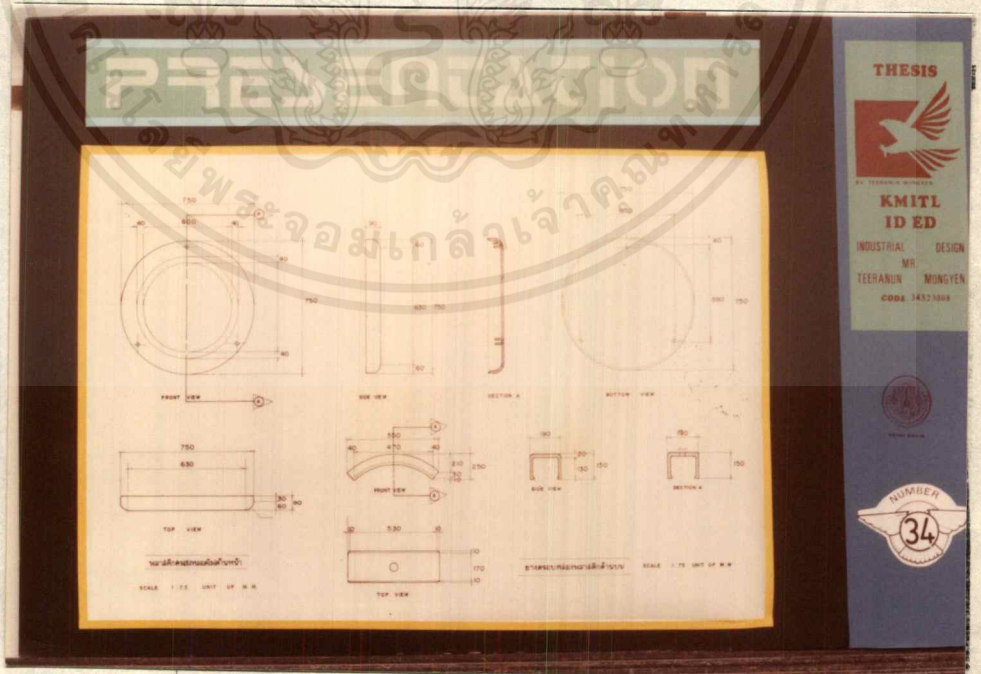
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



THESIS
 BY TEERANUN MONGYEN
**KMITL
 ID ED**
 INDUSTRIAL DESIGN
 MR.
 TEERANUN MONGYEN
 CODE 14923008



รูปภาพที่ 65 แสดงงานเขียนแบบภาพตัดด้านหน้า

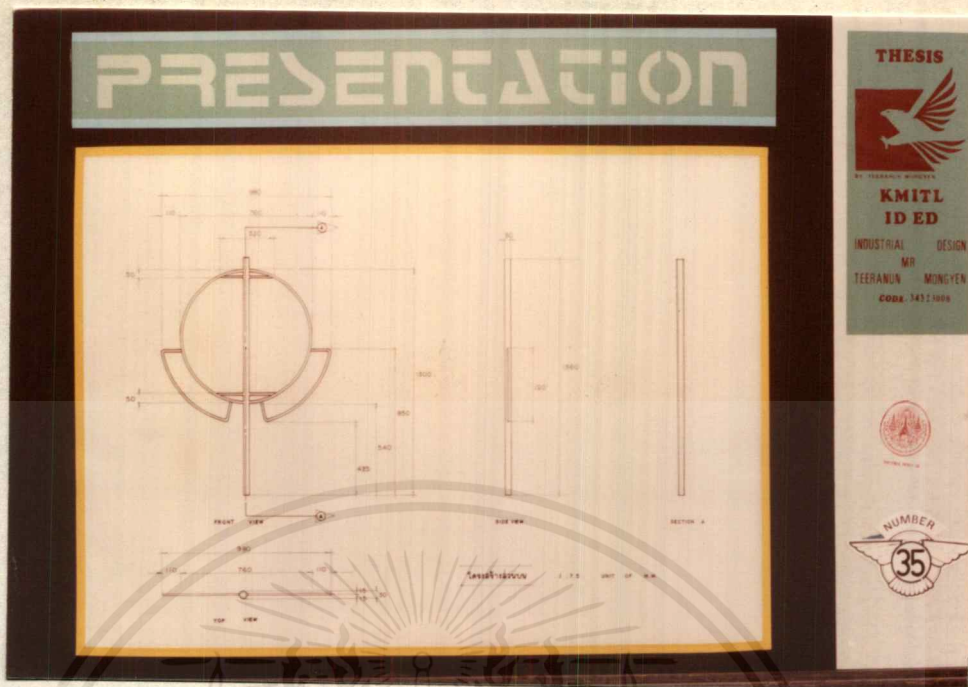


THESIS
 BY TEERANUN MONGYEN
**KMITL
 ID ED**
 INDUSTRIAL DESIGN
 MR.
 TEERANUN MONGYEN
 CODE 14923008



รูปภาพที่ 66 แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

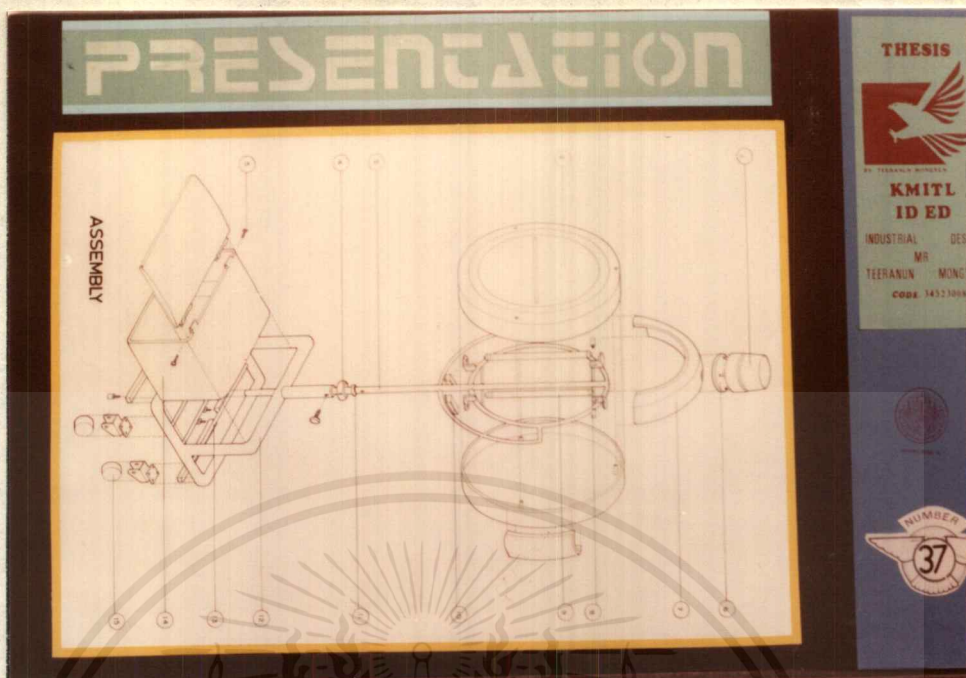


รูปภาที่ 67 แสดงงานเขียนแบบชิ้นตัวประกอบต่างาพื้นที่ 2

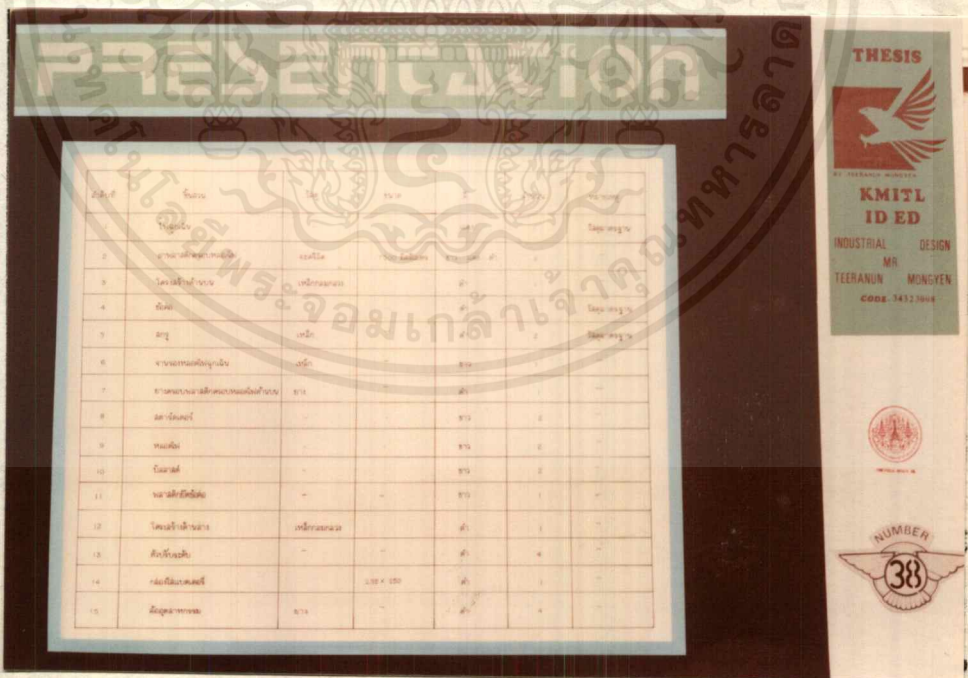


รูปภาที่ 68 แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างาพื้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 69 แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆแผ่นที่ 4



รูปภาพที่ 70 แสดงงานเขียนแบบชิ้นส่วนประกอบต่างๆแผ่นที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 71 แสดงทัศนียภาพด้านหน้า



รูปภาพที่ 72 แสดงทัศนียภาพด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในปัจจุบันอัตราการตายของประชากร ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น- ส่วนใหญ่เนื่องจากผู้ขับขี่ยานพาหนะมีความประมาท ใช้ความเร็วเกินอัตราที่กำหนดมีอากร มีนเมาเวลาขับขี่ และมีผู้ขับขี่ฝ่าฝืนกฎจราจร ทำให้ทางกรมตำรวจมีปัญหาวในการควบคุม จึง มีการปรับปรุงโครงสร้างการบริหารงาน และที่สำคัญควรมีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือ เพื่อให้ มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น เช่น การพัฒนาแท่งกันจุดตรวจเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ในขณะผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถหยุดตรงจุดตามที่ต้องการ ในระยะที่กำหนดไว้ตามต้องการของ ตำรวจจราจร แต่ความเป็นจริงในการออกแบบแท่งกันจุดตรวจกับไม่เห็นความสำคัญ คือมีการ ออกแบบไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวง จึงทำให้การปฏิบัติงานอย่างไม่ได้มีที่เนื่อง จากอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานไม่เหมาะแก่การปฏิบัติงาน และอาจเกิดอุบัติเหตุ เกิดอุบัติเหตุเนื่อง จากผู้ขับขี่มีความประมาทในการขับขี่ และการใช้งานไม่เหมาะสมกับสภาพของธรรมชาติของประเทศ ทำให้เกิดอันตรายของตัวผู้ขับขี่

เพราะฉะนั้นจึงมีการออกแบบปรับปรุงแท่งกันจุดตรวจมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ของตำรวจจราจร มีการออกแบบให้มีมาตรฐานใช้ได้นอกเหนือจากตำรวจจราจรและสามารถ ผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถผลิตเป็นจำนวนมากและสามารถถอดประกอบได้เพื่อสะดวก ในการซ่อมแซม และมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้และการเคลื่อนย้ายที่สะดวก เพื่อความสะดวกแก่ตำรวจจราจร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่ง ได้ 2 ภาคคือ ภาคเอกสารและภาคสนาม การรวบรวมข้อมูลภาคเอกสารได้แก่ การค้นคว้า หนังสือตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่วิจัยรวมถึงงานวิทยานิพนธ์ ที่มีผู้วิจัยในเรื่องที่ใกล้ เคียงไว้ก่อนแล้วด้วย ข้อมูลภาคสนามได้แก่ การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นคำถามตอบ สันทนาการ สัตว์ตัว และศึกษาจากของจริงที่มีอยู่

ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าในรูปแบบต่างๆ และจากแหล่งต่างๆได้นำมารวบรวม และจัดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อนำสู่ การออกแบบดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ สามารถสรุปข้อมูลเพื่อนำมาสู่การออกแบบ
โถงดังนี้

1. โครงสร้างแผงกันจุดตรวจ วัสดุที่ใช้เป็นหลัก ความสูงของแผงกันจุดตรวจ
ทั้งหมด 175 เซนติเมตร
2. เครื่องหมายและขนาดของป้ายใช้ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ป้ายมีลักษณะ
เป็นวงกลม ตัวอักษรมีขนาด 12.5 เซนติเมตร เส้นขอบเป็นเส้นสีแดงขนาด 4 เซนติเมตร
มีเส้นขีดตรงกลางเป็นสีดำ
3. หลาสติกรอบหลอดไฟ เป็นหลาสติกอะครีลิค เพราะมีความใสมากกว่าประ
เภทอื่น
4. สัญญาณไฟลูกเล่นสีแดง ชนิดจานคู่ความไว 50-60 รอบต่อนาที จำนวน 1 ดวง
ใช้ไฟเรืองแสงจำนวน 2 หลอด
5. แบตเตอรี่ 12 โวลต์ 70 แอมป์ สามารถใช้ชาร์ตกับรถยนต์ได้
6. ล้อใช้ล้ออุตสาหกรรม ขนาดมาตรฐาน ใช้ทั้งหมด 4 ล้อ
7. มียางครอบหลาสติกรอบหลอดไฟเพื่อกันกระแทก เป็นยางประเภท เอส
บี อาร์
8. ที่โครงแผงกันยื่นออกมาเป็นที่จับ สำหรับเคลื่อนย้ายเพื่อความสะดวก
9. ด้านหน้ากล่องใส่แบตเตอรี่มีตัวล็อคเพื่อกันกระแทก
10. ทุกส่วนของแผงกันสามารถถอดประกอบได้
11. ฝาครอบหลอดไฟสามารถถอดประกอบได้ โดยกรรมวิธีการผลิตระฆงอุตสาหกรรม

สรุปข้อเสนอแนะ

- การออกแบบควรคำนึงถึงระบบกันน้ำเข้าของกล่องใส่แบตเตอรี่ เพราะจะทำให้
วัสดุที่อยู่ในกล่องเสียหายได้
- ระบบถอดประกอบไม่ควรนำมาใช้ในการออกแบบ เพราะไม่เหมาะในการเคลื่อน
ย้าย ควรเป็นรูปแบบตายตัว

บรรณานุกรม

บรรณเลข ... ตรีนิล , เทคโนโลยีพลาสติก , กรุงเทพฯ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ , พลาสติก , กรุงเทพฯ , มิตรนราการพิมพ์ , 2518

สีก กอแสงเรือง , พระราชบัญญัติจราจรทางบก , ปรับปรุงปี 2534 , สำนักพิมพ์-นิติบรรณาการ

อัจฉรา สิบสินธุ์สกุลชัย , เทคนิคการเขียนและพิมพ์วิทยานิพนธ์ , พิมพ์ครั้งที่ 2

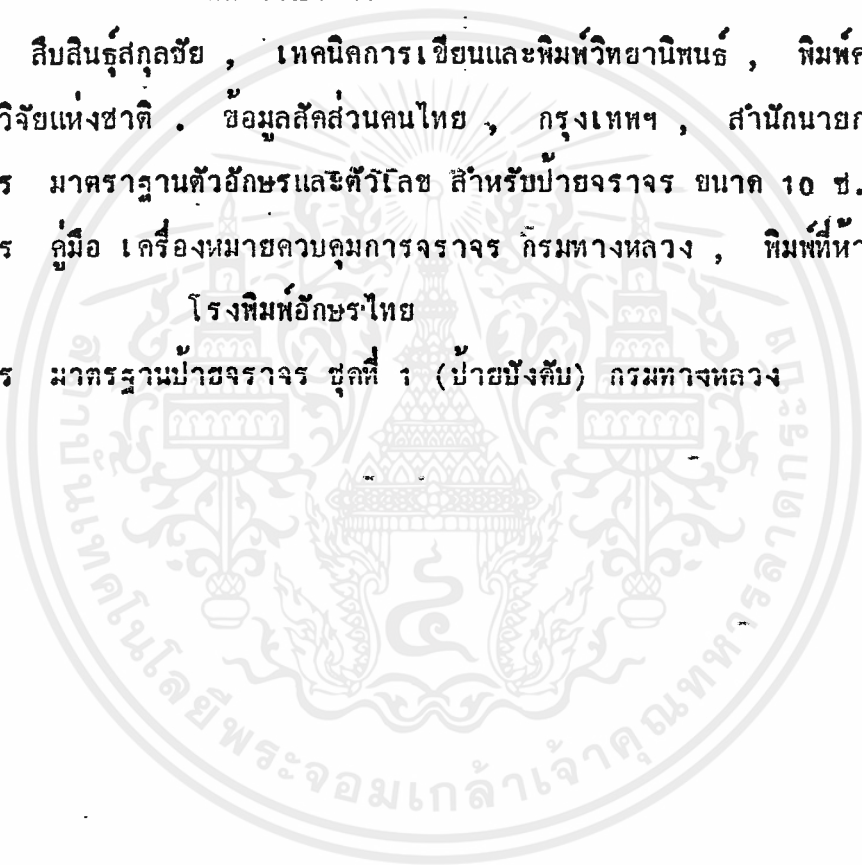
สถาบันวิจัยแห่งชาติ . ข้อมูลสถิติส่วนบุคคลไทย , กรุงเทพฯ , สำนักนายกรัชมงคลี

วารสาร มาตรฐานตัวอักษรและตัวโลข สำหรับป้ายจราจร ขนาด 10 ซม. กรมทางหลวง

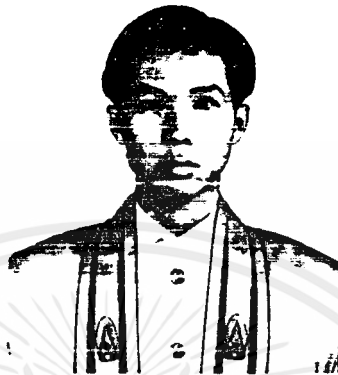
วารสาร คู่มือ เครื่องหมายควบคุมการจราจร กรมทางหลวง , พิมพ์ที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด

โรงพิมพ์อักษรไทย

วารสาร มาตรฐานป้ายจราจร ชุดที่ 1 (ป้ายบังคับ) กรมทางหลวง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ/สกุล
เกิด
การศึกษา

นายธีรพันธ์ โหม่งเย็น
วันอาทิตย์ที่ 13 พฤษภาคม 2512

อนุบาล 1-2 โรงเรียนอนุบาลอรวิฬวิทยา
ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านปลวกแดง
มัธยมศึกษา โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม
ปวช. โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์
ปวส. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง
ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้