

โครงการออกแบบปรับปรุงรถกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนน
บนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE BANGKOK 's
FOOTBATH CLEANING CAR REDESIGN PROJECT



เกรียงไกร พานิชกุล

MR. KRIANGKAI PANITCHAKUN



A022611

เลขที่หนังสือ	22611
เลขทะเบียน	
วัน เดือน ปี	14 ก.ค. 2541

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พ.ศ. 2541 อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE BANGKOK 's
FOOTBATH CLEANING CAR REDESIGN PROJECT**



**THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIPMENT
FOR THE DEGREE**

**BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARTMENT OF ARCHITECURAL EDUCATION
FACULTYB OF INDUSTRIAL EDUCATION**

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1998
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ รถเข็นกวาดดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร
นักศึกษา นายเกรียงไกร พานิชกุล
หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รายชื่อ	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
อ. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
รศ. นพคุณ สุขสถาน	
อ. มงคล นภัชยเทพ	
อ. ดารณี เพ็งสะและ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. นิรัช สุดสังข์	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	
อ. เอกชัย เลิศชาของ	
อ. ภูซังค์ โจนส์แสงรัตน์	
อ. จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 12. ส.ค. 41

เวลา 13:30-14:00 สถานที่สอบคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญานในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิง(รศ.ดร.ปรียาพร สว่างศ์อนุตรโรจน์) ให้นำไปใช้

ณบต

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบปรับปรุง รถเงินกวาดและดูดฝุ่น เพื่อทำความสะอาด
สะอาดพื้นผิวถนน บนทางเดินเท้า ในเขตกรุงเทพมหานครฯ

นักศึกษา

นายเกรียงไกร พาณิชกุล

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินุตร

ระดับการศึกษา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตรศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.

2541

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบปรับปรุง รถเงินกวาดและดูดฝุ่น เพื่อทำความสะอาด พื้นผิวถนน บนทางเดินเท้า ในเขตกรุงเทพมหานครฯ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ในการตอบสนองความต้องการ ในการใช้เครื่องทุ่นแรง ในการกวาดเศษขยะและฝุ่นละอองบนทางเดินเท้า แทนแรงงานคนจะเห็นได้ว่าพื้นที่ ในเขตกรุงเทพมหานครฯ มีฝุ่นละอองและเศษขยะจำนวนมาก สาเหตุกว้างๆที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง คือ การก่อสร้างต่างๆ และรถยนต์ก็เป็นพาหนะอย่างหนึ่ง ที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง เพื่อสุขภาพที่ดีของประชาชนที่อยู่ในเมืองหลวง พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครฯควรได้รับการทำความสะอาดอย่างทั่วถึง ถึงแม้ว่าจะไม่ทั่วทุกจุดก็ตาม แต่ก็เป็นการแก้ปัญหาเบื้องต้น เพื่อสุขภาพที่ดีของประชาชนในอนาคต และสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำความสะอาด ก็คืออุปกรณ์การทำความสะอาดและบุคคลากร เพราะฝุ่นละอองและเศษขยะ ไม่สามารถสลายตัวได้ด้วยตัวเอง เมื่อเกิดการสะสมเป็นเวลานานๆจะเป็นมลพิษ และยากต่อการแก้ไข

ดังนั้นรถเงินกวาดและดูดฝุ่น เพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าจึงได้ถูกพัฒนาการ ออกแบบขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำความสะอาดให้แก่พนักงานทำความสะอาด มีความคล่องตัวในการใช้งาน สวยงาม และสามารถซ่อมแซมได้ เพราะจากปัญหาที่มีอยู่จากพนักงานทำความสะอาดก็พิจารณาจากรถกวาดและดูดฝุ่นที่ดีทำให้ผู้จัดทำสามารถทำปัญหาจนได้ผลสรุปในการออกแบบ คือ ลักษณะของรถกวาดและดูดฝุ่น ใช้สำหรับบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานครฯ เป็นรถเงินแบบสามล้อ โดยส่วนหน้าของรถเงินมีจำนวนหนึ่งล้อ เป็นล้อหมุนเดี่ยวได้อิสระ และส่วนล้อหลังสองล้อเคลื่อนที่ได้ด้วยเครื่องยนต์ เบนซินสี่จังหวะ ระบายความร้อนด้วยอากาศ มีกำลังม้าสามแรงม้า ความเร็วเดินหน้า 0-4.8 กิโลเมตร / ชั่วโมงโดยประมาณ ระบบการกวาด ประกอบด้วยแปรงกวาด 2 ชุด แปรงกวาดตัวกลางยาว 22 นิ้ว แปรงกวาดด้านข้างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว กวาดได้หน้ากว้างชุดรวมแปรงข้าง 30 นิ้ว มีระบบดูดฝุ่น โดยผ่านเครื่องของฝุ่น ถึงเก็บฝุ่นทำด้วยพลาสติก ยกเศษขยะได้ง่าย ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้การทำความสะดวกของพนักงานทำความสะอาดมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในส่วนของรูปทรงตัวรถ ถูกออกแบบให้เป็นหน่วยเดียวกัน มีความโค้งมนสวยงาม ฝาครอบวัสดุทำด้วยไฟเบอร์กลาส โดยใช้สี เหลืองเป็นสีหลัก เพราะสีจะสามารถสะท้อนแสงได้ดี เห็นได้ชัดเจนเวลาปฏิบัติงาน อีกทั้งยังเป็นสีหลัก ของ สำนักงานรักษาความปลอดภัย ฝาครอบด้านหน้ามีตราสัญลักษณ์ และตัวอักษรกรุงเทพมหานคร ส่วนโครงสร้างหลักเป็นเหล็กแผ่นต้องการความแข็งแรงทนทาน อีกทั้งยังเป็นส่วนรองรับและติดตั้ง เครื่องยนต์ ใช้สีดำด้าน เป็นสีรอง นอกจากนี้รถยังติดตั้งระบบเบรกไว้ในกรณีฉุกเฉิน ยางดีครอบด้าน หน้าเพื่อเป็นกันชนกับขอบล้อ กำแพง เป็นต้น ได้กันชนมีแถบเครื่องหมายความปลอดภัย เป็นแถบสี เหลืองสะท้อนแสง และแตรสัญญาณไว้ด้วย เพื่อเพิ่มความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน

ซึ่งผลงานทั้งหมดนั้นยังอาจจะมีข้อเสียอยู่บ้างในส่วนของรูปแบบ และการจัดเก็บ หรือทาง ด้านประโยชน์ใช้สอยอื่น ๆ ซึ่งผู้จัดทำโครงการขอให้ท่านที่จะนำไปปรับนั้นได้ตรวจสอบรายละเอียด ของรถเข็นกวาด และคู่มือให้มากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Bangkok 's footbath cleaning car redesign project
Student	Mr. Kriangkai Panitchakun
Thesis Adviser	Mr. Udomsuk Saribut
Level of study	Bachelor of Science Industrial Educatio (Industrial Design) B.S.I.Ed. (Industrial Design)
Department	Architecural Education
Year	1998

Abstract

This project has the objective for responding the requirement of using labor – saving device for sweeping the garbage and the dust on footpath substituting man power . It can be easily seen that in Bankok area, there is a plenty of dust and garbage that most caused by construction and also cars are the dust - maker vehicle , For good healthh of the people in capital city like Bangkok , the footpaths and roads should be cleaned thoroughly though can not reach every small area for relieving basic problem and for better health of people in the future . The most important points in cleaning are the cleaning tools and personel according to inability of dust and garbage to destroy itself and if it gathers for long time, there will be a pollution that difficult to solve.

Therefore , the sweeping and sucking car for cleaning the surface of footpath is designed to facilitate the cleaning to be easier and fixable and it is also good looking. Because of many problems of both cleaner and cleaning car, researher could solve them by consideration and finally get the conclusion of design that it's characteristic is the three – wheeled car , one at front is free in moving and rotating and two ones at rear which is movable with four – rhythm bensin engine , ventilation, there horse – power , handling start and forward speed about 0.4.8 km per hour.

Sweeping system consists of two brushes , middle one is 22 – inch long and the sided one has diameter of 14 inches , so ithas a capable of 30 inches in widest sweep range. Having sucking system by using dust filter. Dust container is made of plastic that easy to take off the garbage.

In the Form , it is designed in one unit of beautifully curved form with yellow-colored fiberglass cover that good reflecting and easily seen in working time and also be the main color of cleaning department.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Front cover has the sign and character of Bangkok ; Main structure is sheet steel because of strong and durable requirement and it also be the engine part with black – color be second color.

Subsequently , the car also has brake system in case of emergency . Rubber is fixed around the front to be protection from wall, etc. Under the barrier has the stripe of safety sign that is reflectable yellow–colored and also has a horn to use while working.

It is sure that is still error in form and keeping and other using , thus this project researcher wish the person who wants to carry on this project improved in detail of the sweeping and sucking car.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความเมตตาจากคณาจารย์ภาควิชาที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณ อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินทร ที่กรุณาให้คำแนะนำและแนวทางต่าง ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณ บริษัท ซุปเปอร์โปรดักส์ ที่กรุณาให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือในการสอบถามข้อมูลต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณไพโรจน์ เกตุนาถ ฝ่ายขายสินค้าอุตสาหกรรม บริษัท บางกอกแมชชีนเนอรี แอนด์ พาร์ทส์ จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ ซึ่งเป็นผู้อุปการะช่วยเหลือทั้งทางด้านทุนทรัพย์และกำลังใจตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายเกรียง ไกร พานิชกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	V
สารบัญตาราง.....	VI

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
จุดประสงค์ของการวิจัย.....	3
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ปัญหา.....	4
วิธีดำเนินการวิจัย.....	11
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	11
ขอบเขตการออกแบบ.....	12
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	12

บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลในวารสาร 23 ปี กรุงเทพมหานคร.....	14
ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของฝุ่นละออง.....	18
ข้อมูลเกี่ยวกับการเดินเท้า.....	30
ข้อมูลเกี่ยวกับหลักกายวิภาคเชิงกลของมนุษย์.....	36
ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	44
ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สีและกราฟฟิค.....	72
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	90
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	90
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	92
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกตามวัตถุประสงค์การวิจัย.....	93
การออกแบบ.....	116
- แบบถ่ายย่อ.....	116
- SKETCH DESIGN.....	121
- PRESENTATION.....	122
- MODEL.....	128
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
สรุปการวิจัย.....	129
ข้อเสนอแนะ.....	129
บรรณานุกรม.....	130
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์.....	131
ข. หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	133
ค. ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย.....	135
ประวัติผู้เขียน.....	136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงลักษณะของล้อหน้ากับตัวโครงสร้างของรถ.....	4
2. ภาพแสดงลักษณะของล้อหน้ากับแปรงปิดกวาด.....	5
3. ภาพแสดงลักษณะของล้อหลังกับตัวโครงสร้างของรถ.....	6
4. ภาพแสดงลักษณะของคันบังคับแปรง.....	7
5. ภาพแสดงลักษณะของคันบังคับหน้า.....	8
6. ภาพแสดงลักษณะสีและกราฟฟิคของรถกวาดและคู่มือ.....	9
7. ภาพแสดงลักษณะความกว้างของบาทวิถี.....	31
8. ภาพแสดงลักษณะความสูงของบาทวิถีกับพื้นถนน.....	31
9. ภาพแสดงลักษณะของ โครงสร้างบาทวิถี.....	32
10. ภาพแสดงลักษณะของซีเมนต์บล็อกแบบสี่เหลี่ยม.....	33
11. ภาพแสดงลักษณะของซีเมนต์บล็อกแบบลวดลาย.....	33
12. ภาพแสดงการลดระดับของฟุตบาท.....	34
13. ภาพแสดงการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์.....	38
14. ภาพแสดงขนาดสัดส่วนทำยื่นค้ำหน้าของผู้ชายทั่วไป.....	39
15. ภาพแสดงขนาดสัดส่วนทำยื่นค้ำข้างของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป.....	40
16. ภาพแสดงภาพและข้อมูลตัวเลขพื้นฐานเกี่ยวกับสายตามนุษย์.....	41
17. ภาพแสดงความสามารถในการงอข้อศอกด้านข้าง และความสามารถในการหันศีรษะ.....	42
18. ภาพแสดงความสามารถในการเอียงตัวและความสามารถในการก้ม.....	42
19. ภาพแสดง sheet metal screw ชนิด A.....	55
20. ภาพแสดง sheet metal screw ชนิด B.....	55
21. ภาพแสดง sheet metal screw ชนิดพิเศษ.....	55
22. ภาพแสดงหมุดย้ำชนิดต่างๆที่ใช้ในโรงงานโลหะแผ่น.....	56
23. ภาพแสดงหมุดย้ำที่นิยมใช้ในปัจจุบัน.....	56
24. ภาพแสดงหมุดย้ำ POP OR BLIND RIVET.....	57
25. ภาพแสดงลักษณะวิธีพับตะเข็บนอกแบบธรรมดา.....	58
26. ภาพแสดงประเภทการพับตะเข็บ.....	59

เอกสารนี้เป็นภาพแสดงประเภทของการเข้าขอบเพื่อลดการสึกหรอเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. ภาพแสดงลักษณะการเข้าขอบด้วยเครื่องพับ.....	59
29. ภาพแสดงการเข้าขอบด้วยอุปกรณ์เข้าขอบใช้ไฮโดรลิกส์แบบใช้มือ.....	60
30. ภาพแสดงของ Machine bolt.....	61
31. ภาพแสดงของ Machine screw.....	61
32. ภาพแสดงของ set screw ชนิดหัวสี่เหลี่ยมและลักษณะหัวของ Cap screw จะทำเป็นรูปหัวเหลี่ยม กลม ร่อง.....	62
33. ภาพแสดง Thumb screw.....	62
34. ภาพแสดง Nut ชนิดต่างๆ.....	63
35. ภาพแสดงการใช้งานของ sheet metal screw.....	64
36. ภาพแสดงลักษณะของล้อยางตัน.....	65
37. ภาพแสดงลักษณะของล้อไนลอน.....	66
38. ภาพแสดงลักษณะของล้อยางอ่อน.....	67
39. ภาพแสดงลักษณะของล้อยาง.....	67
40. ภาพแสดงลักษณะของล้อพีโนติก.....	67
41. ภาพแสดงลักษณะของล้อโพลียูเรเทน.....	68
42. ภาพแสดงลักษณะดวงตากับการมองเห็น.....	74
43. ภาพแสดงตราสัญลักษณ์กรุงเทพมหานคร.....	80
44. ภาพนำเสนอ SKETCH DESIGN.....	121
45. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	121
46. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	122
47. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	122
48. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	123
49. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	123
50. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	124
51. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	124
52. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	125
53. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 54. ภาพนำเสนอการใช้งาน..... 126 ขนด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
55. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	126
56. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	127
57. ภาพนำเสนอการใช้งาน.....	127
58. ภาพนำเสนอหุ่นจำลอง.....	128
59. ภาพนำเสนอหุ่นจำลอง.....	128



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบการเก็บอุปกรณ์ทั้ง 3 แบบ.....	27
2. แสดงตัวเลขมิติส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืนและมีติวิกฤต ของชาย-หญิงไทยเฉลี่ยที่มีอายุระหว่าง 18 - 40 ปี.....	37
3. แสดงค่าวิกฤตที่นำมาใช้ในการออกแบบ.....	37
4. แสดงแบบต่างๆของตัวหมุดแบบหัวบาง.....	57
5. แสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสภาวะแสง.....	79
6. แสดงการกำหนดความสูงของตัวอักษร / ระยะการมอง.....	79
7. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างอายุของพนักงานทำความสะอาด.....	94
8. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด.....	94
9. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด จำแนกระดับการศึกษา.....	95
10. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด จำแนกตามอัตราเงินเดือน.....	95
11. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด จำแนกตามช่วงระยะเวลาการทำงาน.....	96
12. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด จำแนกตามการแบ่งงานในการทำความสะอาด.....	96
13. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มที่เป็นพนักงานทำความสะอาด.....	97
14. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มร้อยละที่เป็นพนักงานทำความสะอาด.....	97
15. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดจำแนกตาม อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกวาดทำความสะอาดบนทางเดินเท้าที่ใช้กันอยู่.....	98
16. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดจำแนกตาม ความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ที่ใช้กันอยู่.....	98
17. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดจำแนกตาม ความเมื่อยล้าระหว่างทำงาน.....	99
18. แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดจำแนกตาม ความคิดเห็น.....	99

เอกสารนี้ 19. แสดงการวิเคราะห์ความสูงของรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ 100 ขนด้านการค้า
ไม่ว่า 20. ในแสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้นิตซ์ของล้อ ต้องอ้างถึงถึงแล้วของเอกสารทุกครั้ง 101 การนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21. แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้นิคมของล้อหน้า.....	102
22. แสดงการวิเคราะห์การเลือกใช้นิคมของล้อหลัง.....	103
23. แสดงการวิเคราะห์ระบบการวางตำแหน่งของล้อ.....	104
24. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะมือจับของส่วนของฝาเปิดเครื่องยนต์ และไต้กรอง.....	105
25. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะที่จับเงิน.....	106
26. แสดงลักษณะการวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ.....	107
27. แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของภาชนะรองรับขยะ.....	108
28. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรถ.....	109
29. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของเหล็กที่นำมาใช้ทำโครงสร้าง.....	110
30. แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำล้อ.....	111
31. แสดงการวิเคราะห์วัสดุส่วนห่อหุ้มราวที่จับเงิน.....	112
32. แสดงการวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของส่วนรองรับ เศษฝุ่นและขยะ.....	113
33. แสดงการวิเคราะห์วิธีการทำสัญลักษณ์และตัวอักษรผลิตภัณฑ์.....	114
34. แสดงการวิเคราะห์การใช้สีหลักของตัวผลิตภัณฑ์.....	115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาและความสำคัญ

พระราชเสาวนีย์(2538) แสดงความห่วงใยต่อปัญหามลพิษทางอากาศในกรุงเทพมหานคร พระราชทานแก่นายบรรหาร ศิลปอาชา นายกรัฐมนตรีในคราวเสด็จประพาสประเทศฝรั่งเศส “ผู้เชี่ยวชาญขององค์การอนามัยโลก(WHO)เล่าให้ฟังว่า ได้เข้ามาวิจัยเรื่องสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเรื่องอากาศที่เป็นพิษในกรุงเทพมหานคร พบว่าอยู่ในระดับที่ไม่หน้าไว้วางใจและไม่แนะนำให้เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปีเดินทางเข้ามาประเทศไทย เพราะภูมิทัศน์ทางของเด็กต่ำมาก ขอให้รัฐบาลหิยบกประเด็นนี้มาหาทางแก้ไขที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

กฤษฎา อรุณวงษ์ ณ ออยุธยา(2538) กรุงเทพมหานครมีเนื้อที่ 1,565 ตารางกิโลเมตร แต่มีประชากรที่มีทะเบียนบ้านในเขตกรุงเทพฯจำนวน 7,525,000 คน และถ้านับรวมประชากรที่เดินทางเข้าออกกรุงเทพฯในแต่ละวันกว่า 9 ล้านคน เพื่อเข้ามาทำงานในเขตชั้นใน ซึ่งมีเนื้อที่เพียง 150ตารางกิโลเมตร จะพบว่ากรุงเทพมหานครกลายเป็นเมืองที่มีความหนาแน่นและแออัดที่สุดในโลกอีกเมืองหนึ่งทีเดียว กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางด้านพาณิชย์ อุตสาหกรรม การศึกษา ประชาชนจากทั่วประเทศหลั่งไหลมารวมกันเพื่อประกอบธุรกิจ รับจ้าง และศึกษาเล่าเรียน ดังนั้นการเจริญเติบโตจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว การบริการทางด้านสาธารณูปโภคไม่ทันกับความเจริญเติบโตของเมือง จึงก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมาอีกมากมาย เช่น ทางด้านสิ่งแวดล้อมมลพิษทางอากาศ เป็นต้น

สำนักงานเขตสาทร (2539) ปัจจุบันกรุงเทพมหานครกลายเป็นเมืองหลวงที่ติดอันดับหนึ่งในสิบของโลกที่มีอากาศเสียรุนแรง สาเหตุสำคัญเกิดจากการจราจรติดขัด จำนวนรถยนต์บนท้องถนนที่เพิ่มขึ้นวันละกว่า 1,400 คัน มีผลทำให้การปลดปล่อยควันพิษ ปริมาณสารตะกั่ว ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และฝุ่นละอองที่เพิ่มสูงขึ้น 4 ถึง 5 เท่าตัวในช่วงระยะ 5 ปีที่ผ่านมา ซึ่งวงการด้านสาธารณสุขได้ทำการวิจัยพบว่าฝุ่นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 ไมครอน เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนมากที่สุด เนื่องจากมีขนาดเล็กและเบาสามารถลอยไปในอากาศได้ไกล เมื่อหายใจเข้าสู่ร่างกายจะทำให้ถุงลมในปอดเป็นแผลเกิดเนื้อเยื่อพังผืดที่เรียกว่า โรคซิลิโคซิส ไม่สามารถรักษาให้หายดังเดิมได้ ทำให้ระคายเคืองและติดเชื้ต่อระบบทางเดินหายใจ โรค ภูมิแพ้ ปอดเสื่อมประสิทธิภาพลง ทำลายสุขภาพอนามัยของประชาชน เป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคล และเศรษฐกิจของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฤษฎา อรุณวงษ์ ณ อยู่ทยา(2538) นอกจากนี้อัตราการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมยังก่อให้เกิดสารพิษในปริมาณวันละกว่า 1.9 ล้านตัน และกว่าร้อยละ 70 เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจากการตรวจวัดในบางบริเวณ เช่น ย่านสะพานควาย ปรากฏว่ามีปัญหาฝุ่นละอองเกินกว่ามาตรฐานถึง 6.5 เท่า และจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมระบุว่า การก่อสร้างและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองถึงร้อยละ 40 ของปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด

กรุงเทพมหานครจึงมีโครงการและมาตรการสำคัญในการลดและบรรเทาความรุนแรงของมลพิษต่างๆเหล่านี้ โดยพยายามสร้างสวนสาธารณะเพิ่มเติม พัฒนาและปรับปรุงสวนสาธารณะให้สะอาดร่มรื่น จัดสร้างสวนหย่อมตามเขตชุมชนต่างๆ ส่งเสริมและสนับสนุนให้ร่วมกันปลูกต้นไม้ใหญ่และตกแต่งริมทางตลอดจนสนับสนุนให้มีการเพิ่มต้นไม้ในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อช่วยลด窒วันและอากาศพิษให้ลดลงบ้าง

พิจิต รัตกุล(2539) ปัญหาหมอกภาวะจากฝุ่นละอองที่ปกคลุมอยู่ในกรุงเทพมหานคร ในขณะที่มีปริมาณที่มากเกินค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด หากสะสมอยู่ในร่างกายมีปริมาณมาก อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของคนได้ กรุงเทพมหานครจึงมีนโยบายที่จะเร่งแก้ไขลดปัญหาฝุ่นละอองตามถนนต่างๆ ให้ลดน้อยหรือหมดไป จึงได้ประกาศนโยบายที่จะทำถนนปลอดฝุ่น และได้กำหนดให้ ถนนสารเหนือ-ใต้ ที่อยู่ในพื้นที่เขตสารและบางรัก เป็นถนนปลอดฝุ่นสายแรกของกรุงเทพมหานคร โดยมีผลบังคับตั้งแต่วันที่ 30 สิงหาคม 2539

สืบเนื่องจากการดำเนินการควบคุมมลพิษจากฝุ่นของกรุงเทพมหานครทั่วทั้งพื้นที่ของโครงการถนนปลอดมลพิษจากฝุ่น มีขั้นตอนการดำเนินงานหลัก ๆ ได้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการจะออกมาในลักษณะของสื่อประชาสัมพันธ์ ขั้นดำเนินการ จะออกมาในลักษณะของการทำความสะอาดพื้นผิวถนนและทางเดินเท้า ขั้นควบคุม จะออกมาในลักษณะของการตั้งจุดสกัดมลพิษจากฝุ่น ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนั้นส่วนสำคัญที่ยังต้องแก้ไขและปรับปรุงเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกกับทุกสภาพพื้นผิวบนทางเดินเท้า คือ รถเงินกวาดดูดฝุ่น ซึ่งอยู่ในขั้นดำเนินการของโครงการถนนปลอดมลพิษจากฝุ่น จากปัญหาที่พบได้ข้างต้น คือ ปัญหาจากผลิตภัณฑ์กับปัญหาพฤติกรรมซึ่งจะจำแนกปัญหาเป็นข้อ ๆ ได้ เพื่อที่จะออกแบบปรับปรุงรถเงินกวาดดูดฝุ่นให้สามารถตอบสนองในการใช้งานได้ดีมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาหาแนวทางวิจัยระบบการทำงานเบื้องต้นของรถกวาดและดูดฝุ่นให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานและสามารถผลิตได้จากฝุ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

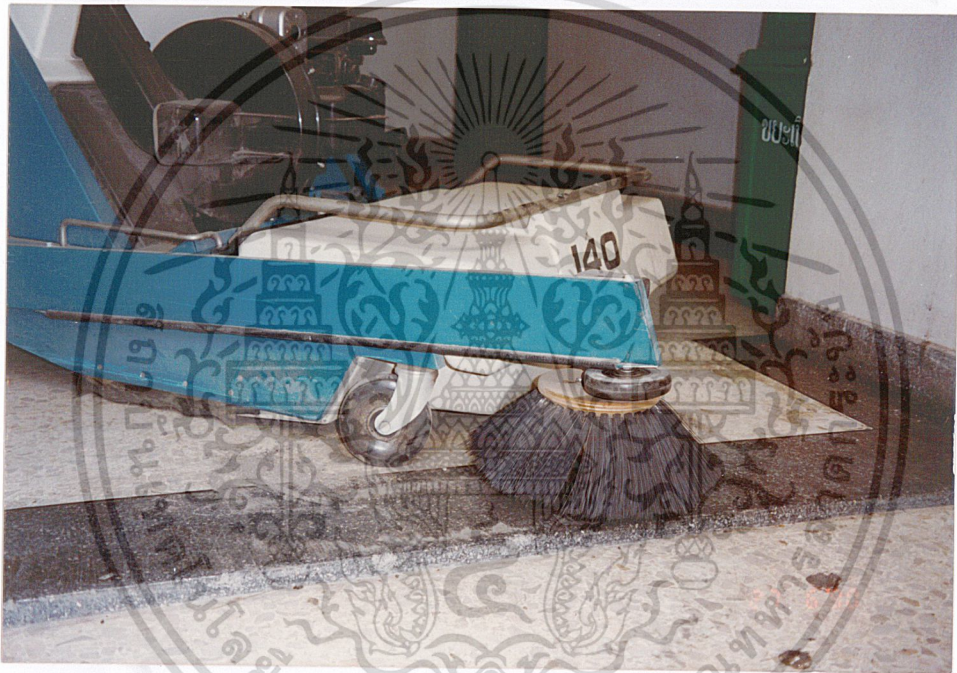
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ขนาดของล้อหน้ามีขนาดเล็กและอยู่ติดกับตัวโครงสร้างของรถเข็น ยากต่อการทำงานบนทางเดินเท้าที่มีพื้นผิวไม่เรียบหรือเกิดจากพื้นทางเดินเท้าทรุด ทำให้รถเข็นไม่สามารถทำงานได้ เพราะติดตัวโครงสร้างของรถ

ภาพที่ 1

แสดงลักษณะของล้อหน้ากับตัวโครงสร้างของรถ



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ล้อกับตัวโครงสร้างมีระยะห่างพอที่ไม่ทำให้รถเข็นติดพื้นผิวของทางเดินเท้าที่ไม่เรียบหรือทรุดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ขนาดของล้อหน้ามีขนาดเล็กและติดอยู่กับแปรงปัดกวาด ทำให้ไม่สะดวกระหว่างการทำงาน
ความสะอาด

ภาพที่ 2

แสดงลักษณะของล้อหน้ากับแปรงปัดกวาด



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ล้อมีระยะห่างพอที่จะไม่ทำให้รถเข็นติดพื้นผิวของทางเดินแต่ละห้ จากแปรงปัดกวาดพอประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. ลักษณะของล้อหลังมีขนาดใหญ่เกินไปและอยู่ด้านในยากต่อการทำความสะอาดและการทำงานบนพื้นที่ทางเดินเท้าที่มีพื้นผิวไม่เรียบหรือเกิดจากพื้นทางเดินทรุด ทำให้รถเงินไม่สามารถทำงานได้เพราะติดตัวโครงสร้างของรถ

ภาพที่ 3

แสดงลักษณะของล้อหลังกับตัวโครงสร้างของรถ



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ล้อหลังมีขนาดใหญ่และอยู่ในตำแหน่งที่สามารถขับเคลื่อนปฏิบัติงานบนพื้นอิฐปูทางเดินเท้า
2. ออกแบบให้มีจุดค้ำยันเพื่อการซ่อมบำรุงและการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ตัวบังคับแปร่งปิดฝุ่นลักษณะการทำงานยากต่อการบังคับด้วยมือเพราะเกิดจากคันบังคับมีความฝืดและแข็งต้องออกแรงมากในการใช้งาน

ภาพที่ 4

แสดงลักษณะของคันบังคับแปร่งปิดฝุ่น



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้คันบังคับของแปร่งปิดฝุ่นช่วยผ่อนแรงในการบังคับและอยู่ในตำแหน่งของการบังคับด้วยมือ

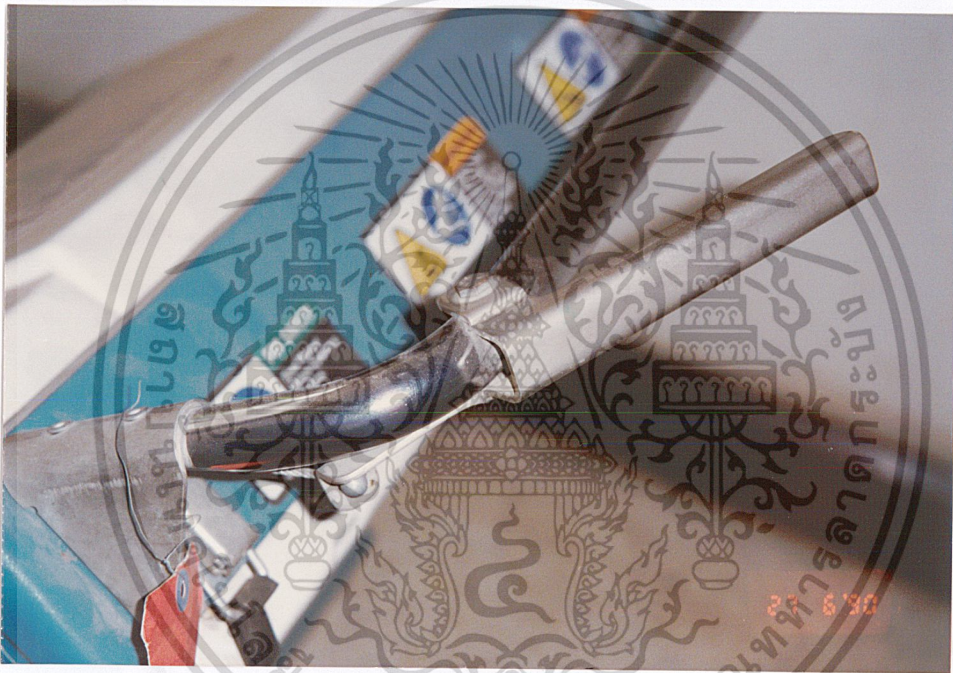
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. ลักษณะของคั่นบังคับเงินหน้ามีขนาดใหญ่จนเกินไปในการบังคับด้วยมือเพราะจะต้องจับอยู่ตลอดเวลาและทำให้เกิดความเมื่อยล้า ขณะออกปฏิบัติงาน

ภาพที่ 5

แสดงลักษณะของคั่นบังคับเงินหน้า



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้คั่นบังคับเงินหน้ามีตำแหน่งและขนาดเหมาะสมกับสัดส่วนของมือเพื่อที่จะสะดวกในการจับและบังคับด้วยมือขณะปฏิบัติงาน
2. ออกแบบให้ส่วนของการบังคับด้วยมือมีตัวล็อกและกลไกที่ช่วยผ่อนแรงขณะปฏิบัติงาน

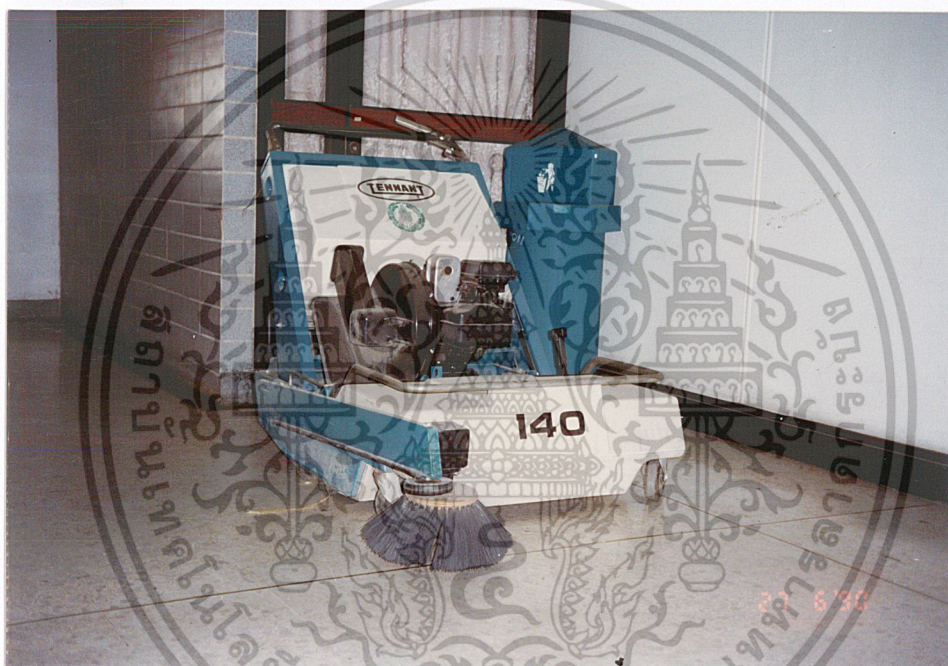
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. สีและกราฟฟิคของรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นไม่สามารถที่จะสังเกตเห็นได้ขณะปฏิบัติงานบนทางเดินเท้า และการเลือกใช้สีที่สกรปรกง่ายและทำความสะอาดยาก

ภาพที่ 6

แสดงลักษณะสีและกราฟฟิคของรถกวาดและดูดฝุ่น



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้การเลือกใช้สี โดยเน้นคุณสมบัติของสีที่ฝุ่นไม่สามารถที่จะเกาะติดได้เพื่อการทำความสะดวก
2. ออกแบบให้รถเข็นกวาดและดูดฝุ่นที่สามารถมองเห็นได้สะดวกตาโดยจะเน้นที่กราฟฟิคและสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

7. ไม่มีระบบเบรกหรือระบบการห้ามล้อ เพราะรถอาจจะไหลไปชนกับสิ่งต่างๆได้และ
การใช้งานบางครั้งต้องหยุดรถเพื่อให้ผู้คนเดินผ่าน

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้มีระบบการห้ามล้อที่สามารถบังคับด้วยมือเพื่อการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย

ปัญหาที่เกิดขึ้น

8. ไม่มีสัญลักษณ์ทางจราจรเพื่อสร้างความปลอดภัยในขณะกำลังปฏิบัติงาน อาจทำให้ผู้
สัญจรไปมาชนหรือเกิดอุบัติเหตุได้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้มีสัญลักษณ์ทางจราจรให้อยู่ในมุมมองที่มองเห็นชัดเจนที่สุดเพื่อความ
ปลอดภัยของผู้สัญจรไปมา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

9. ส่วนของที่เก็บเศษผงหรือฝุ่นละอองมีขนาดใหญ่และยากต่อการยกออกเพื่อนำไปทิ้งในที่
รองรับเพราะต้องออกแรงดึงเพื่อให้ปลดล็อกถึงจะยกออกได้

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ส่วนของที่เก็บเศษผงมีขนาดที่พนักงานยกนำไปทิ้งในที่รองรับได้ถนัดและใช้
ตัวล็อกที่ช่วยผ่อนแรงในการในการปลดล็อกด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดปัญหา
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การสอบถาม
 - 1.3 การสัมภาษณ์
2. การวางแผนการดำเนินโครงการ
 - 2.1 การศึกษาจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติภูมิ
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. การดำเนินการออกแบบ
 - 6.1 SKETCH DESIGN
 - 6.2 PRESENTATION
 - 6.3 WORKING DRAWING
 - 6.4 MODEL OF PROTOTYPE
7. สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานทำความสะอาดกับรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น
2. ศึกษาถึงปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ในปัจจุบันถึงข้อดีและข้อบกพร่องต่างๆ
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมของทางเดินเท้าในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร
4. ศึกษาทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
5. ศึกษาเทคนิคกลไกในระบบรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น
6. ศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
7. ศึกษาถึงกายวิภาคเชิงกลของมนุษย์
8. ศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้งานอย่างละเอียด
9. ศึกษาถึงจิตวิทยาของสีและกราฟฟิคบนผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท
10. ศึกษาถึงประโยชน์ที่ได้รับจากรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นบนทางเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ออกแบบคันบังคับเดินหน้าและตัวควบคุมการทำงานของแปรงปัดฝุ่นให้สะดวกต่อการบังคับขณะปฏิบัติงาน
3. ออกแบบรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นให้มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จัดเก็บและบำรุงรักษา
4. ออกแบบตัวล็อกและส่วนของการเก็บเศษผงเพื่อนำไปทิ้งในภาชนะรองรับที่สะดวกในการใช้งาน
5. ออกแบบกราฟฟิค สี และสัญลักษณ์ทางจราจรให้มีความชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน
6. ออกแบบให้มีส่วนช่วยในการห้ามล้อเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน
7. ออกแบบให้ล้ออยู่ในตำแหน่งเหมาะสมกับการใช้งานกับสภาพพื้นผิวทางเดินเท้า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รถกวาดและดูดฝุ่นทำความสะอาด ลดและควบคุมปริมาณฝุ่นในถนนที่ดำเนินการในโครงการถนนปลอดมลพิษจากฝุ่นเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพประชาชน
2. เพื่อทราบถึงปัญหาข้อขัดข้องในการดำเนินการเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป
3. เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการดำเนินการกับถนนสายอื่นๆต่อไป
4. เพื่อให้ถนนสวยงาม สะอาด และปลอดมลพิษจากฝุ่น
5. ประชาชนเกิดความร่วมมือในการรักษาสภาวะแวดล้อม
6. ประชาชนผู้อยู่อาศัยบริเวณถนนที่ใช้ดำเนินการในโครงการจะปลอดภัยจากโรคทางเดินหายใจที่เกิดจากฝุ่นละออง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อจะนำข้อมูลที่ค้นคว้ามาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบและพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน ข้อมูลสนับสนุนในด้านของการทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับเพื่อให้ได้งานวิจัยที่สมบูรณ์ ขั้นตอนของการทำงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพจะต้องศึกษาข้อมูลทั้งทางด้านเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาจากผลิตภัณฑ์เดิมเพื่อให้ได้รู้ถึงข้อดี-ข้อเสีย จนถึงพฤติกรรมการใช้งานเพื่อการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ข้อมูลที่นำมาศึกษาค้นคว้าสามารถจำแนกเป็นหมวดหมู่เพื่อความเป็นระเบียบในการทำงานวิจัยและง่ายแก่การสืบค้นเอกสารที่ทำการค้นคว้าสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลในส่วนของโครงการถนนปลอดมลพิษจากฝุ่นของกรุงเทพมหานคร (หน่วยงานที่รับผิดชอบ เขตสาทร)
2. การศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมของทางเดินเท้าในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร
3. การศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
4. การศึกษาข้อมูลเรื่องขนาดสัดส่วนของมนุษย์กับการใช้งานที่เกี่ยวข้อง
5. การศึกษาข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
6. การศึกษาข้อมูลจิตวิทยาของสีและกราฟิบบนผลิตภัณฑ์
7. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้อมูล ขั้นตอนในการนำเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการอ้างอิงการศึกษาวิจัยและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ถือได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ดำเนินการวิจัยจะนำมาประกอบในการทำวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อให้การทำงานวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นเหตุผลสนับสนุนผลการวิจัยที่ได้ให้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักการโยธา

สำนักการโยธา (2539) สำนักการโยธา ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2441 สังกัดกระทรวงนครบาล เป็นหน่วยงานระดับกอง จนกระทั่งปัจจุบันเป็นหน่วยงานระดับกรม สังกัดกรุงเทพมหานคร มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการโยธา การออกแบบ การก่อสร้างและบูรณะ การควบคุมการก่อสร้าง การควบคุมอาคาร การรังวัดที่ดินและที่สาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร

หน้าที่รับผิดชอบ

สำนักการโยธา มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนการโยธา การตรวจวิเคราะห์วัสดุก่อสร้าง การก่อสร้าง และบูรณะ การออกแบบ การควบคุมการก่อสร้าง การควบคุมอาคาร การดูแลรักษาและที่สาธารณะ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีผู้อำนวยการสำนักเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบในการปฏิบัติราชการของสำนัก และขึ้นตรงต่อปลัดกรุงเทพมหานคร มีหน่วยงานดังนี้

1. สำนักงานเลขานุการ
2. กองแผนงาน
3. กองวิเคราะห์และวิจัย
4. กองก่อสร้างและบูรณะ
5. กองออกแบบ
6. กองควบคุมการก่อสร้าง
7. กองควบคุมอาคาร
8. กองรังวัดและจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

กองก่อสร้างและบูรณะ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินงานก่อสร้างปรับปรุง ซ่อมแซม และบูรณะถนน ตรอก ซอย ทางเท้า คันหินรางดินและสะพานต่างๆ ในบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานคร การประสานงานแผนและโครงการ การประสานงานกับหน่วยงานสาธารณสุข โภคอินเนื่องมาจากการปรับปรุง และการวางท่อประปา สายไฟฟ้า โทรศัพทและระบบสัญญาณไฟจราจร บำรุงรักษาและบูรณะ ปรับปรุงอนุสาวรีย์และน้ำพุต่างๆ ตลอดจนจัดทำและบูรณะป้ายชื่อ ถนน ตรอก ซอย ป้ายประกาศของทางราชการ การตั้งเต็นท์ ตกแต่งประดับธงทิวในงานพิธีต่างๆ ของทางราชการและงานต้อนรับแขกเมือง ควบคุมการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องทุ่นแรง เครื่องจักรกล เครื่องผสมแอสฟัลต์ ยานพาหนะ ชนิดต่างๆ รวมทั้งควบคุมการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ดำเนินการผลิตและจัดหาวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุง ซ่อมแซมถนน ตรอก ซอยและทางเท้าให้ถูกต้องได้มาตรฐาน ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบ

เอกสารมีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น มีผู้นิยามไว้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน 1 มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการสำรวจ ตรวจสอบพิจารณาและดำเนินการซ่อมและบูรณะ ถนน ตรอก ซอย ทางเท้า รางวิ คอกคั่นไม้ ขอบบ่อพัก ท่อระบายน้ำและป้ายเตือน ให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี การสำรวจ ตรวจสอบ พิจารณาออกแบบรายการและประมาณการการจัดทำแผนงานและโครงการซ่อมและบูรณะถนน ตรอก ซอย และทางเท้า ดำเนินการเกี่ยวกับการจ้างเหมาสมและควบคุมงาน ก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ การควบคุมการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกลที่อยู่ในความรับผิดชอบ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคุมและตรวจสอบการตัดคั่นหิน ทางเท้าของทางราชการและเอกชน งานสารบรรณและธุรการทั่วไป งานด้านการเจ้าหน้าที่ด้านการงบประมาณ การเงินการบัญชีและพัสดุ การจัดเก็บข้อมูลและสถิติ และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้องโดยรับผิดชอบในบริเวณพื้นที่

ฝ่ายบูรณะโครงสร้างและประสานงาน มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการประสานงาน ประสานแผนกับหน่วยงานสาธารณูปโภคของกรุงเทพมหานคร สำรวจ ออกแบบและกำหนดรายการ ก่อสร้าง ประมาณราคา เพื่อปรับปรุงซ่อมแซมและบูรณะอนุสาวรีย์ น้ำพุ ป้ายชื่อถนน ตรอก ซอยและสะพานต่างๆ การเขียนป้ายต้อนรับ ป้ายประกาศ ตั้งเต็นท์ปะรำตกแต่งในงานพิธีต่างๆ ของทางราชการ และ เอกชนที่ขอความร่วมมือ ควบคุมเครื่องมือ เครื่องใช้ที่หน่วยราชการ องค์การหรือเอกชนขอยืม ดำเนินการติดตามเร่งรัดประสานงาน ประสานแผน และโครงการกับหน่วยงานสาธารณูปโภค อันเนื่องมาจากการปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคที่ได้รับอนุญาตจากกรุงเทพมหานครให้ดำเนินการถูกต้องตามแบบ รายการมาตรฐานการก่อสร้างและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

ฝ่ายสนับสนุนงานก่อสร้าง มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลและเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ของสำนักการโยธา การควบคุมทะเบียน ทรัพย์สิน เครื่องจักร และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ การจัดซื้อ จัดหาวัสดุก่อสร้าง อะไหล่รถยนต์ เครื่องจักรกล น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ ของกอง จัดทำบัญชีควบคุมการเบิกจ่ายวัสดุ ดำเนินการเกี่ยวกับไฟฟ้าแสงสว่างให้หน่วยงานที่ดำเนินงานเร่งรัดการทำงานในเวลากลางคืน และในงานพิธีต่างๆ รวมทั้งพิจารณาติดตั้ง ปรับปรุง ซ่อมแซม ไฟฟ้า สาธารณะ ตามถนน ตรอก ซอย ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพและผลิตแอสฟัลต์ผสมวัสดุก่อสร้างที่เป็นคอนกรีต เพื่อใช้ในการซ่อมแซม ปรับปรุงผิวจราจร ถนน ตรอก ซอยต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

งานเครื่องมือกล มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ของสำนักการโยธา การจัดทำสถิติการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ การประเมินผลการสึกหรอของเครื่องจักร เครื่องทุ่นแรงต่างๆ ที่ออกใช้งาน การควบคุมทะเบียนทรัพย์สินเครื่องจักรกลและเครื่องทุ่นแรงต่างๆ และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานสำรวจและพื้นที่ มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการปักแนวศูนย์กลางและเขตถนน ตรอก ซอย คู คลอง เพื่อการก่อสร้างถนน ท่อระบายน้ำ ทางเท้าสะพานและการปรับปรุงด้านสาธารณูปโภคต่างๆ การวางแผนถนนเพื่อการออกพระราชกฤษฎีกา หรือพระราชบัญญัติเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ การจัดทำบัญชีรายชื่อเจ้าของที่ดินและสิ่งก่อสร้างในแนวถนนที่ตัดตามโครงการ หรือพระราชบัญญัติเวนคืน หรือพระราชกฤษฎีกา การจัดทำแผนที่แสดงแนวถนนประกอบการเสนออกพระราชกฤษฎีกาหรือพระราชบัญญัติเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ การจัดทำแผนที่บริเวณ โดยการเข้าวงรอบเพื่อการตัดถนนใหม่ จัดทำแผนที่รายละเอียดที่ดิน ถนน ตรอก ซอย คู คลอง และรูปตัดสภาพพื้นที่ภูมิประเทศ เพื่อให้ประโยชน์ในการวางผังอาคารสถานที่ราชการ การออกแบบและการปรับปรุงการกำหนดค่าระดับมาตรฐานในการก่อสร้าง ปรับปรุงถนนท่อระบายน้ำ ทางเท้าและสะพาน ตลอดจนการก่อสร้างและตรวจสอบหมุดระดับมาตรฐานในที่ต่างๆ ให้ถูกต้องอยู่เสมอและปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานเขตสาทร (2539) ปัญหาหนึ่งของกรุงเทพมหานคร ปัจจุบันนี้นอกจากปัญหาการจราจรแล้ว ปัญหามลพิษทางอากาศ ก็เป็นปัญหาหนึ่ง ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบในหลายด้าน เช่น ทำให้เกิดการระคายเคือง และติดเชื้อต่อระบบทางเดินหายใจ โรคมะเร็ง การทำงานของปอดเสื่อมประสิทธิภาพลง เป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคล และเศรษฐกิจ ซึ่งจากการตรวจวัดในบางบริเวณ เช่น ย่านสะพานควาย ปรากฏว่ามีปัญหาฝุ่นละอองเกินกว่ามาตรฐานถึง 6.5 เท่า และจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ระบุว่า การก่อสร้างและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง ถึงร้อยละ 40 ของปริมาณฝุ่นละอองทั้งหมด

ปัญหาฝุ่นละอองจากการก่อสร้างนั้น จำแนกประเภทของการก่อสร้าง และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องได้ เป็น 3 ประเภท คือ

1. การก่อสร้างอาคารต่างๆ ของเอกชน และหน่วยงานราชการ
2. การก่อสร้างสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ถนน ทางด่วนยกระดับสะพานข้ามทางแยก และระบบขนส่งมวลชนต่างๆ
3. การบรรทุกลงส่งวัสดุก่อสร้างต่างๆ

ซึ่งจะเห็นได้ว่า จำเป็นที่จะต้องได้รับความร่วมมือในการปฏิบัติทั้งจากภาครัฐการเจ้าของอาคารผู้รับเหมา แม้กระทั่งผู้ควบคุมงานให้มีความตระหนัก และรับผิดชอบในการที่จะป้องกันและลดการเกิดฝุ่นละออง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจัดเก็บมูลฝอย

การจัดเก็บและทำลายมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร เป็นอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของสำนักรักษาความสะอาด และสำนักงานเขตที่จะต้องรับผิดชอบร่วมกัน โดยสำนักรักษาความสะอาดจะมีหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผน ควบคุมและดำเนินการเกี่ยวกับการรักษาความสะอาด การกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ตลอดจนการจัดให้มีและบำรุงรักษาสุขาชั่วคราวและรถสุขาเคลื่อนที่ โดยแบ่งส่วนราชการ ออกเป็น

1. สำนักงานเลขานุการ
2. กองบริการรักษาความสะอาด
3. กองกำจัดสิ่งปฏิกูล
4. กองโรงงานกำจัดมูลฝอย
5. กองวิชาการ

ส่วนสำนักงานเขตจะมีหน่วยงานเรียกว่า “งานรักษาความสะอาด” ทำหน้าที่และรับผิดชอบในด้านการกวาดและการเก็บขนมูลฝอย โดยมีการแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบการดำเนินงานด้านการกวาด เก็บขน และทำลายมูลฝอยไว้เป็น 2 ส่วน คือ

1. หน้าที่ความรับผิดชอบในส่วนของเขต จะทำหน้าที่กวาดถนนด้วยแรงงานคน เก็บขนมูลฝอยจากอาคารบ้านเรือน ตลาด สถานที่ประกอบการค้า โรงงาน และมูลฝอยที่ตกค้างตามที่สาธารณะที่อยู่ในพื้นที่ของเขตทั้งหมด แล้วนำไปทำลายตามสถานที่ที่ทางสำนักรักษาเป็นผู้กำหนด
2. หน้าที่ความรับผิดชอบของกองบริการรักษาความสะอาด สำนักรักษาความสะอาด จะทำหน้าที่กวาดถนนด้วยรถกวาดและดูดฝุ่น ล้างถนนสายสำคัญ เก็บขนขยะมูลฝอยจากโรงพยาบาล ตลาดของสำนักงานตลาดกรุงเทพมหานคร สถานที่ราชการบางแห่ง รวมทั้งการเก็บขนมูลฝอยเฉพาะกิจเป็นการเร่งด่วน นอกจากนั้นยังได้ให้การช่วยเหลือสนับสนุนเขต เมื่อการปฏิบัติงานเก็บขนมูลฝอยของเขตเกินขีดความสามารถ ฝอย และศูนย์รวมเก็บขยะมูลฝอยด้วย ในด้านการกวาดล้างถนนมีรถกวาดจำนวน 29 คัน รถบรรทุกน้ำจำนวน 62 คัน แยกเป็นรถล้างถนน 42 คัน รถน้ำดื่มใช้ 20 คัน

โครงการถนนสาทรปลอดฝุ่น

พิจิต รัตตกุล (2539) กรุงเทพมหานคร เป็นศูนย์กลางด้านพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม การศึกษา ศูนย์กลางของทางราชการ ดังนั้น ประชาชนทั่วทั้งประเทศจึงหลั่งไหลมารวมตัวกันอยู่ในกรุงเทพมหานคร เพื่อประกอบอาชีพ และศึกษาเล่าเรียน ประมาณการกันว่า ในวันหนึ่งๆ จะมีประชาชนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครและเดินทางมาประกอบธุรกิจ มีจำนวนถึง 10 ล้านคน ทั้งที่โดยแท้จริงแล้ว ตามทะเบียนบ้านมีผู้อาศัยอยู่เพียง 5.8 ล้านคน ดังนั้น ความเจริญเติบโตของจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว การบริการทางด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ จึงไม่ทันกับความเจริญเติบโตของเมือง จึงก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมามากมาย เช่น ปัญหาด้านการจราจร ปัญหาด้านที่อยู่อาศัย ปัญหาด้านมลภาวะอากาศ สิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มลพิษที่เกิดจากฝุ่นละออง ความเจริญเติบโตของเมืองจึงมีมากเท่าใด

จากการก่อสร้าง การขนส่ง โรงงานอุตสาหกรรม ยังมีมากเป็นทวีคูณ ปัญหามลภาวะจากฝุ่นละอองนี้ก่อให้เกิดปัญหาโดยตรงต่อสุขภาพของประชาชนโดยทั่วไป ซึ่งทางวงการสาธารณสุข ได้ทำการวิจัยพบว่า ฝุ่นที่มีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 ไมครอน เป็นอันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด เนื่องจากมีขนาดเล็กและสามารถลอยไปในอากาศได้ไกล และอยู่ในอากาศได้นานกว่าจะตกลงสู่พื้นดินอาจใช้เวลาเป็นเดือนเป็นปี เมื่อหายใจเข้าสู่ร่างกาย อาจทำให้เป็นโรคถุงลมในปอดเป็นแผลเกิดเนื้อเยื่อพังผืด ที่เรียกว่า “โรคซิลิโคซิส” ไม่สามารถรักษาให้หายได้ ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและเกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศได้ ด้วยเหตุที่กรุงเทพมหานครมีปัญหาด้านมลภาวะจากฝุ่นละออง มากที่สุด จึงมีผลกระทบต่อการท่องเที่ยวของประเทศเป็นส่วนรวม และยิ่งองค์การอนามัยโลก ได้จัดให้กรุงเทพมหานคร เป็นเมืองที่น่าอยู่อันดับที่ 85 ของโลก ยิ่งส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อภาพพจน์ของประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงถึงเวลาแล้วที่ประชาชนคนไทยทั้งหลาย จะต้องช่วยกันแก้ไขปัญหามลภาวะอากาศเสียให้หมดไป หรือลดน้อยลงให้จงได้

ประเภทของฝุ่น ฝุ่นที่ฟุ้งกระจายอยู่ในชั้นบรรยากาศ ปกคลุมกรุงเทพมหานครอยู่ในขณะนี้มียู่ 2 ประเภท กล่าวคือ

ประเภทแรก คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM-10) ได้แก่ ฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 ไมครอน เป็นฝุ่นที่ฟุ้งกระจายลอยอยู่ในอากาศ จะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาไม่หยุดนิ่งขึ้นอยู่กับกระแสลม ฝุ่นประเภทนี้กว่าจะตกลงสู่พื้นดิน จะต้องใช้เวลานาน อาจเป็นเดือนหรือเป็นปี ซึ่งฝุ่นประเภทนี้ เมื่อสะสมปริมาณที่มากจะก่อให้เกิดโรคซิลิโคซิส ฝุ่นชนิดนี้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ฝุ่นจากท่อไอเสียรถยนต์ ฝุ่นจากการก่อสร้าง ฯลฯ เป็นต้น ค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ 0.12 มก./ลบ.ม./24 ชม.

ประเภทที่สอง คือ ฝุ่นรวม (TSP) เป็นฝุ่นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 10 ไมครอน เป็นฝุ่นที่ต้องลอยอยู่ได้ประมาณ 2 - 3 นาทีก็จะตกลงสู่พื้น เช่น ฝุ่นจากท่อไอเสียรถยนต์ ฝุ่นจากการก่อสร้าง ฯลฯ เป็นต้น ค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ คือ 0.33 มก./ลบ.ม./24 ชม.

แหล่งที่มาของฝุ่นละออง หากพิจารณาจากสภาพโดยทั่วไปแล้ว เราจะพบว่า มีปัจจัยหลายประการที่ก่อให้เกิดฝุ่น กล่าวคือ

1. การก่อสร้าง ทั้งการก่อสร้างอาคารและงานสาธารณูปโภค ที่เห็นเด่นชัดที่สุด คือ การก่อสร้างอาคารสูง ที่ไม่มีมาตรการในการควบคุมการล้างล้อรถ และผ้าใบปกคลุมตัวอาคารระหว่างการก่อสร้าง และอีกประการคือ การก่อสร้างของหน่วยงานสาธารณูปโภค ได้แก่ การก่อสร้างทางของกรุงเทพมหานคร กรมทางหลวง การก่อสร้างระบบทางด่วนของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งการก่อสร้างของหน่วยงานสาธารณูปโภคดังกล่าว มักจะเลยต่อการควบคุมดูแล ป้องกันฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ

2. ฝุ่นที่เกิดจากรถบรรทุก ที่บรรทุกวัสดุก่อสร้าง เช่น หิน ดิน ปูน ทราช และอื่นๆ ที่ไม่มีผ้าใบปกคลุม ตลอดจนไม่มีการทำความสะอาดล้อรถ

3. ฝุ่นที่เกิดจากควัน ไอเสีย ของรถยนต์ทั่วไป ฝุ่นที่เกิดจาก โรงงาน บ้านเรือน และฝุ่นดินที่ฟุ้งกระจาย

ปัญหามลภาวะจากฝุ่นละอองที่ปกคลุมอยู่ในกรุงเทพมหานคร ในขณะนี้มามีปริมาณที่มากเกินไปเกินค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด หากสะสมอยู่ในร่างกายมีปริมาณมาก อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของคนได้ กรุงเทพมหานคร โดย ดร.พิจิตร รัตกุล ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร จึงมีนโยบายที่จะเร่งแก้ไขลดปัญหาฝุ่นละอองตามถนนต่างๆ ให้ลดน้อยหรือหมดไป จึงได้ประกาศนโยบายที่จะทำถนนปลอดฝุ่น

การจะควบคุมปริมาณฝุ่นในอากาศให้ได้ผล จะต้องดำเนินการอย่างจริงจัง ต่อเนื่อง และขยายผลออกไปให้ครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด และประการสำคัญ จะต้องรักษาความสะอาดผิวจราจรและทางเท้าอย่างสม่ำเสมอ สำนักงานเขตสารได้วางมาตรการในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การรักษาความสะอาดถนน

1.1 การรักษาความสะอาดผิวจราจร ทางเท้า สะพานและราวสะพาน โดยรดน้ำฝุ่นและคนกวาดอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง

1.2 ล้างถนน ทางเท้า ป้ายสัญญาณจราจร ศาลาที่พักผู้โดยสาร สะพานลอยคนข้าม ตู้โทรศัพท์ สี่ปดาห์ละ 2 ครั้ง

2. การควบคุมยานพาหนะที่สัญจรไปมา

2.1 จัดตั้งจุดสกัด มลพิษจากฝุ่น โดยเจ้าหน้าที่เทศกิจ ร่วมกับตำรวจ สน.พื้นที่ จัดตั้งจุดสกัดบริเวณที่กำหนด ตั้งด่านตรวจยานพาหนะที่ก่อให้เกิดปัญหาฝุ่น วันละ 2 ครั้ง คือ
กลางวัน ระหว่างเวลา 10.00 - 14.00 น.
กลางคืน ระหว่างเวลา 21.00 - 24.00 น.

ระยะเวลาในการตรวจและจุดที่ตั้งสกัด อาจสลับสับเปลี่ยนไปตามความเหมาะสม

การดำเนินการตาม โครงการถนนปลอดฝุ่น จะให้ได้ผลอย่างจริงจังนั้น ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นเจ้าของกิจการ ผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้าง เจ้าของอาคารที่อยู่ริมถนน ผู้ขับรถบรรทุกทุกส่วนราชการต่างๆ ประชาชนโดยทั่วไป ตลอดจนสื่อมวลชนต่างๆ ซึ่งจะต้องประชาสัมพันธ์ กระตุ้นเตือนให้ทุกฝ่ายได้ร่วมมือกันที่จะป้องกันและลดฝุ่นละอองให้ลดน้อยหรือหมดไป และ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร ที่รับผิดชอบจะต้องปฏิบัติงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จึงจะทำให้โครงการสัมฤทธิ์ผลได้ ฉะนั้น ไม่ว่าจะเป็นกิจการงานใด หากปราศจากความร่วมมือจากประชาชนแล้ว โครงการนั้นย่อมไม่บรรลุผล และการจะลดปัญหาฝุ่นให้ลดน้อยลง กรุงเทพมหานคร จะต้องมีนโยบายอย่างจริงจัง ที่จะกำหนดให้ทุกสำนักงานเขตดำเนินการไปพร้อมๆ กันให้เต็มพื้นที่กรุงเทพมหานคร 1,500 ตารางกิโลเมตร หากทำได้เช่นนี้แล้ว โครงการถนนปลอดฝุ่นจะต้องสัมฤทธิ์ผลอย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานและการทำงาน

พื้นที่รับผิดชอบและขีดจำกัดในการทำงาน

กฤษฎา อรุณวงษ์ ณ ออยุธยา (2538) จากการที่เจ้าหน้าที่ ฝ่ายกองการเจ้าหน้าที่ ได้มีการพิจารณาปรับปรุงเกณฑ์มาตรฐาน ในการกำหนดการใช้แรงงาน (กวาด) ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน และสอดคล้องกับนโยบายของกรุงเทพมหานคร ในการรักษาความสะอาด จากการวิเคราะห์โดยการออกไปดูการปฏิบัติงานกวาด ในบริเวณที่มีปัญหาและมีประชากรหนาแน่น โดยสุ่มตัวอย่างจากเขตชั้นใน 2 เขต คือ เขตปทุมวันและเขตพระนคร, เขตชั้นนอก 2 เขต คือ เขตพระโขนงและเขตบางเขน และเขตฝั่งธนบุรี 2 เขต คือ เขตธนบุรีและเขตภาษีเจริญ และนำมาปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้พิจารณากำหนดอัตรากำลังคนงาน (กวาด) เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปดังนี้

1. ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น ที่ประชากรมาก ให้รับผิดชอบในพื้นที่ 5,000 ม.² - 7,500 ม.² ต่อ 1 คน
 2. ถนนที่มีการจราจรไม่หนาแน่น และห่างไกลชุมชน ให้รับผิดชอบในพื้นที่ 7,500 ม.² - 10,000 ม.² ต่อ 1 คน
 3. ตรอกซอยที่มีความกว้างของซอยตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 15 เมตร และมีความยาว 1,000 เมตร แต่ไม่เกิน 1,500 เมตร ให้คนงานรับผิดชอบ 1 คน
- ส่วนตรอกซอยใด ที่ไม่เข้าตามเกณฑ์นี้ ให้วิเคราะห์เป็นกรณีไป

ของเขตของงานกวาด

จะต้องเก็บกวาดเศษขยะทุกชนิด รวมทั้งเศษไม้ เหล็ก ลูกมะพร้าว ซากสัตว์ ก่อขยะขนาดใหญ่ รวมทั้งดิน, กรวด, ทรายทั้งหมดที่ตกบนถนน โดยซากสัตว์จะต้องหาถุงพลาสติกใหม่ มัดปากถุงแล้วส่งขึ้นรถขยะ หากเศษวัสดุมีขนาดใหญ่ ให้เก็บวางไว้ในรถ ยกเว้น 3 อย่าง ได้แก่

- เศษอิฐ หิน ปูน ทราย จากบ้านเก่าๆ
- เศษสังกะสี ลังไม้เก่าๆ ขนาดใหญ่ จากบ้านเรือน
- เศษกิ่งไม้ ต้นไม้ขนาดใหญ่

ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของงานกวาด คือ ไม่ต้องเก็บขึ้น แต่ต้องรวบรวมไว้เป็นกองๆ ไว้เป็นที่ๆ โดยเศษวัสดุจากบ้านเก่าๆ ต้องว่าจ้างกันพิเศษในการขนเก็บไปที่ทิ้ง ส่วนเศษกิ่งไม้ขนาดใหญ่ ให้แจ้งงานดูแลสวน

ช่วงเวลาในการทำงาน

การทำงานจะแล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละเขต โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็นกะ ซึ่งอาจจะมีเพียงกะเดียว หรือ 2-3 กะ ตัวอย่าง เช่น เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขตพระนคร มีการทำงาน 3 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น. / 22.00 น. - 05.00 น.)
- เขตป้อมปราบฯ มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)
- เขตปทุมวัน มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 14.00 น. / 14.00 น. - 21.00 น.)
- เขตสัมพันธวงศ์ มีการทำงาน 3 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น. / 21.00 น. - 05.00 น.)
- เขตบางรัก มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 19.00 น.)
- เขตยานนาวา มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 19.00 น.)
- เขตดุสิต มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 20.00 น.)
- เขตห้วยขวาง มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)
- เขตบางเขน มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 20.00 น.)
- เขตบางกะปิ มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 12.00 น. / 13.00 น. - 20.00 น.)
- เขตหนองจอก มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)
- เขตมีนบุรี มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. 21.00 น.)
- เขตลาดกระบัง มีการทำงาน 2 กะ
(04.00 น. - 12.00 น. / 12.00 น. 20.00 น.)
- เขตธนบุรี มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)
- เขตคลองสาน มีการทำงาน 3 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 20.00 น. / 20.00 น. - 05.00 น.)
- เขตบางกอกน้อย มีการทำงาน 2 กะ
(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. 20.30 น.)
- เขตบางกอกใหญ่ มีการทำงาน 2 กะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีมีเหตุพิเศษขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)

- เขตภาษีเจริญ มีการทำงาน 2 กะ

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)

- เขตบางขุนเทียน มีการทำงาน 2 กะ

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. 20.00 น.)

- เขตพระโขนง มีการทำงาน 2 กะ

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)

- เขตราชบุรีบูรณะ มีการทำงาน 2 กะ

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. - 21.00 น.)

- เขตพญาไท มีการทำงาน 3 กะ

(05.00 น. - 13.00 น. / 13.00 น. 21.00 น. / 21.00 น. - 05.00 น.)

- เขตตลิ่งชัน มีการทำงาน 1 กะ

(05.00 น. - 16.00 น.)

- เขตหนองแขม มีการทำงาน 1 กะ

(06.00 น. - 14.00 น.)

โดยสรุปแล้ว เขตส่วนมากจะมีช่วงเวลาในการทำงาน ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยส่วนใหญ่จะทำงาน ระหว่างเวลา 05.00 น. ถึง 13.00 น. และเวลา 13.00 น. ถึง 21.00 น. หรือ กะละ 8 ชม. เท่าเวลาการทำงานราชการ

การเก็บโทษขยะที่กวาดได้ และการเทขยะที่จุดเทขยะ

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พนักงานกวาดขยะ (2540) การ โภยขยะที่กวาดได้จะทำโดยการโภย ขึ้นขยะที่มีขนาดใหญ่เพื่อเทลงในถังขยะก่อน จากนั้นจึงค่อยโภยเอาเศษผงฝุ่นทรายที่มีขนาดเล็ก เทลงใส่ ในกะบะรถเข็นอีกทีหนึ่ง เนื่องจากถังขยะไม่สามารถกักเก็บฝุ่นผงทรายได้และเพื่อสะดวกในการเทขยะ และฝุ่นทรายทั่ว ณ.จุดเทขยะ ในการกวาดรอบแรกซึ่งมักมีปริมาณขยะมากจะทำการกวาดเศษขยะขึ้น ใหญ่ๆ ไปเที่ยวหนึ่งก่อนแล้วจึงกวาดเอาเศษฝุ่นผงย้อนกลับมาอีกเที่ยวหนึ่ง สำหรับขยะที่มีขนาดใหญ่ไม่ สามารถโภยได้ก็จะเก็บวางใส่ในถังขยะหรือรถเข็น

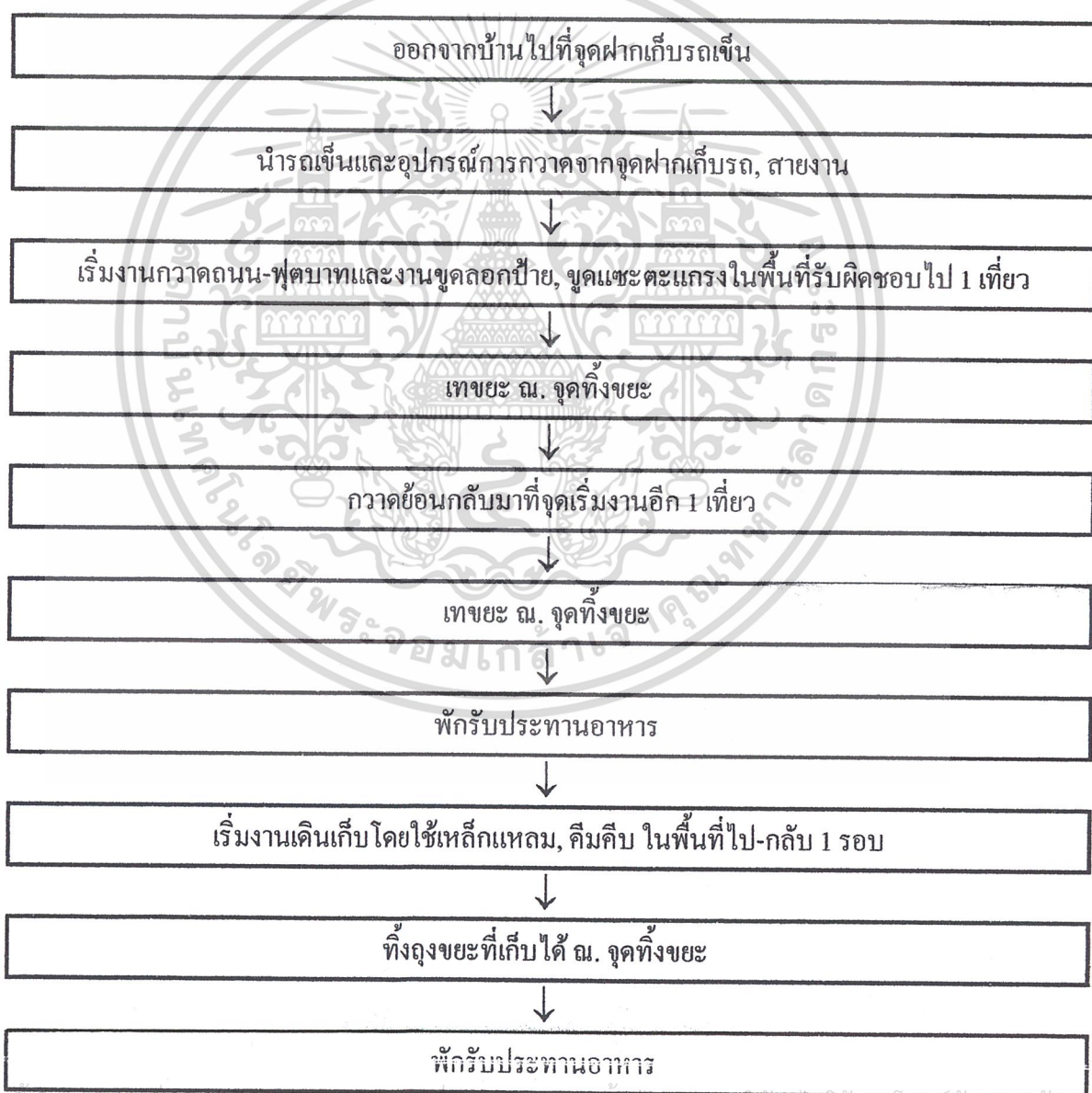
การเทขยะที่จุดทิ้งขยะ ทางเขตและหน่วยงานรักษาความสะอาดจะเป็นผู้กำหนดจุดเทขยะที่กวาด ได้ ให้อยู่ในพื้นที่ที่พนักงานรับผิดชอบ สำหรับในบางพื้นที่ที่มีปริมาณขยะมากอาจมีจุดเทขยะทิ้งมากกว่า หนึ่งจุดโดยอาจตั้งอยู่ที่จุดเริ่มและสุดเขตพื้นที่รับผิดชอบของพนักงานแต่ละคน หรืออยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ การเทขยะก็จะเหมือกวาด, เข็นรถมาถึงจุดเทขยะ โดยจะยกถังขยะออกจากรถเข็น แล้วยกเทลงใส่ ในถังขยะ 100 ลิตร หรือ 200 ลิตรเลย ส่วนฝุ่นทรายซึ่งไม่สามารถกำจัดได้ในขบวนการกำจัดขยะและจะ ทำให้ถังขยะมีน้ำหนักมากถ้าเทใส่ลงในถัง จึงใช้วิธีเทฝุ่นทรายที่กวาดได้ทิ้งบริเวณ ใกล้เคียงที่สามารถเท

ได้หรือใช้วิธีถมและเกลี่ยให้เรียบ ตามคอก, กระจ่างต้นไม้ข้างทาง, บริเวณสนามเด็กเล่น หรือบริเวณที่สามารถพ่นทรายทิ้งได้โดยไม่เป็นปัญหาในภายหลัง

สำหรับคิน หรือทรายที่ตกหล่นจากรถบรรทุกตามถนนหรือติดมากับล้อรถยนต์ ถ้ามีจำนวนไม่มากก็จะโกยใส่กะบะรถเข็นและเททิ้งเช่นเดียวกับฝุ่นทราย แต่ถ้ามีจำนวนมาก ก็จะแจ้งแก่หน่วยงาน นำรถ, อุปกรณ์และพนักงานมาช่วยทำความสะอาดต่อไป

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานกวาด

ขั้นตอนการทำงานประจำวัน ของพนักงานกวาด สามารถแสดงได้ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมายและต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าจากการกวาดรอบแรกพบว่ามีงานที่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นก็จะกลับไปเบิกอุปกรณ์ที่ขาด, สายงานและแจ้ง
กับหน่วยงานถ้ามีจำนวนมากเกินกำลัง



เริ่มงานกวาดรอบที่ 2 โดยกวาดจากจุดแรกไป 1 เที้ยวจนสุดเขตรับผิดชอบ



เทขยะ ณ. จุดทิ้ง



กวาดย้อนกลับมาที่จุดเริ่มงานอีก 1 เที้ยว



เทขยะ ณ. จุดทิ้ง



นำรถเข็นกลับไปเก็บ ณ.จุดฝากเก็บ



กลับไปเขต, สายงานเพื่อเซ็นชื่อและรับมอบหมายงานที่ต้องทำในวันรุ่งขึ้น แล้วจึงเลิกงาน

จุดเทขยะและการเทขยะในระหว่างทำงาน

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์พนักงานกวาดเขตต่างๆ สามารถแบ่งลักษณะการเทขยะ ณ. จุด
เทขยะได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1

จุดเทขยะได้แก่ถึง 100 หรือ 200 ลิตร อาจจะมีจำนวนจุดละ 1 ไบ หรือหลายไบก็ได้แล้วแต่สภาพ
พื้นที่และปริมาณขยะ เช่น บริเวณชุมชน หรือตลาดมักจะมีการตั้งถังไว้หลายไบ

ส่วนจำนวนจุดเทขยะทางเขตจะเป็นผู้หนดให้ตามความเหมาะสม ว่าในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบ
ของพนักงานแต่ละคน ควรจะมีจุดเทขยะอยู่เท่าใดจึงจะเพียงพอกับปริมาณขยะที่กวาดได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะ
มีตั้งแต่ 1-3 จุด หรือมากกว่านั้น แต่ส่วนมากจะมีประมาณ 2 จุด โดยอาจจะตั้งอยู่บริเวณจุดเริ่มและสุด
ระยะพื้นที่รับผิดชอบ หรืออยู่ระหว่างนั้นก็ได

การเทขยะในระหว่างทำงานมักขึ้นอยู่กับปริมาณขยะที่กวาดได้

- ถ้ามีปริมาณขยะมาก พนักงานจะทำการเททุกครั้งที่เดินมาถึงจุดเทขยะ เพื่อเป็นการลดภาระ
ในการยกเข็นมูลฝอยเดินไป-มา เช่น ในพื้นที่ที่มีจุดเทขยะ 2 จุด ก็จะมีการเท 4 ครั้ง เป็นต้น

- ถ้าปริมาณขยะมีน้อย พนักงานจะทำการกวาดไปจนเสร็จในพื้นที่แล้วจึงค่อยนำมาเททีเดียว
ดังนั้นใน 1 วัน อาจมีการเทขยะเพียง 1 หรือ 2 ครั้งเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 2

จุดเทขายะได้แก่ รถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งได้แก่

- รถยนต์ปีค้อพชนิดเปิดข้าง
- รถยนต์ 6 ล้อ บรรทุกขยะ

โดยในบางเขตจะใช้วิธีนี้ในบางพื้นที่ โดยจะกำหนดปริมาณการเทของพนักงานกวาด เช่น 3 คน ต่อ 1 คันรถปีค้อพ หรือ 5 คน ต่อ 1 คันรถ 6 ล้อ เป็นต้น และจะกำหนดจุดจอดรถรับขยะที่ได้จากการกวาดไว้แน่นอน

การเทขยะจะใช้พนักงาน 1-2 คน ยกถังขยะเทลงในรถขนขยะโดยตรงเลย

แบบที่ 3

จุดเทขายะได้แก่ ถังขยะริมฟุตบาทและถังขยะตามบ้านพักอาศัย โดยพนักงานจะไม่นำรถเงินไปด้วย จะใช้วิธีสะพายถังก็แล้วเดินกวาดไปเรื่อยๆ เมื่อถึงจุดตั้งถังขยะก็จะทำการ โยกใส่ในถัง หรืออาจเทลงในถังตามบ้านคนด้วย

จะเห็นได้ว่าการทำงานของพนักงานในแบบที่ 3 เป็นการทำงานที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. การเทขายะที่ได้จากการกวาดไว้ตามถังขยะตามบ้านพักอาศัย เป็นการโยนภาระให้กับประชาชนในการว่าจ้างพนักงานเก็บขนบ่อยครั้งขึ้น เพราะถังขยะจะเต็มเร็วขึ้น
2. ขยะที่ได้จากการกวาดอาจมีทั้งเศษฝุ่น หิน ดิน ทราย ผง ที่ไม่เหมาะจะทิ้งในถังขยะริมฟุตบาท
3. ทำให้รับปริมาณขยะจากคนสัญจรไปมาได้น้อยลงหรือทำให้ถังขยะเต็ม
4. การสะพายถังก็ไว้กับบ้านเป็นการลดประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นการทำงานที่ไม่ถูกต้องลักษณะด้วย
5. การกวาดบริเวณเกาะกลางต้องข้ามถนนไปๆ มาๆ เพื่อที่จะทิ้งขยะในถังริมฟุตบาท ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
6. ลักษณะชนิดของขยะ บางครั้งจำเป็นต้องมีรถเข็นเพื่อบรรทุก เช่น ท่อนไม้ กระดาษกล่องขนาดใหญ่ ซากสัตว์ที่ถูกรถชน ซึ่งไม่เหมาะที่จะทิ้งตามถังขยะ
7. ถังขยะที่มีใน กทม.ตามฟุตบาทนั้น บางที่อยู่ใกล้กันมากแต่บางที่ก็อยู่ห่างกันมากเช่นกัน ซึ่งในการทำงานจริงนั้นเราไม่สามารถกำหนดปริมาณขยะที่แน่นอนได้ จึงทำให้ต้องกังวลถึงการเทขายะอยู่ตลอดเวลา เช่น อาจกวาดได้ปริมาณขยะมาก แต่ยังอยู่ห่างจากถังขยะ เป็นต้น

นอกจากการเทที่จุดเทขายะทั้ง 3 แบบแล้ว ในเขตชานเมืองบางพื้นที่ อาจใช้วิธีการเทขายะกองรวมกัน แล้วจุดไฟเผาทิ้ง ณ.บริเวณนั้นเลยโดยไม่ต้องมีรถเข้าไปเก็บขน

สรุป จุดเทขายะที่สามารถใช้ในการเทขายะที่ได้จากการกวาดมี 2 แบบ คือ

1. ถังขยะ 100 หรือ 200 ลิตร

2. รถยนต์เก็บขนขยะ ชนิดปีค้อพ และรถ 6 ล้อ

ดังนั้นในการออกแบบระบบการเทขยะ จึงควรให้ส่วนรองรับขยะสามารถยกเทได้ ทั้งถึงขนาด 100 ลิตร, 200 ลิตร และรถยนต์เก็บขยะ

จำนวนจุดเทขยะ ส่วนใหญ่จะมีจำนวน 2 จุด จัดตั้งบริเวณจุดเริ่มและสุดเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยเฉลี่ยพนักงานจะทำการเททุกครั้งที่เดินมาถึงจุดเทขยะ โดยในการกวาด 1 รอบ จะมีการเทขยะ 2 ครั้ง ดังนั้นในการกวาดซึ่งมี 2 รอบ จะมีการเทขยะ ณ.จุดเทขยะ 4 ครั้ง

การเก็บอุปกรณ์หลังจากเลิกงาน

จากข้อมูลแบบสอบถามและสัมภาษณ์พนักงานกวาด และเจ้าหน้าที่เขตต่างๆ สามารถสรุปวิธีการเก็บอุปกรณ์ได้ 3 แบบ ดังนี้

1. นำกลับมาเก็บที่เขต
2. ฝากเก็บตามร้านค้า, ปั้มน้ำมัน, สถานที่ราชการ
3. หาที่ลับตาคนเก็บไว้ หรือใช้ไซ้และถุงแฉีกเก็บไว้ที่ต่างๆ

แบบที่ 1 การนำรถเงินและอุปกรณ์กลับมาเก็บที่เขต ส่วนใหญ่จะได้แก่พนักงานที่มีพื้นที่ทำงานอยู่ใกล้กับเขต ซึ่งมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนพนักงานทั้งหมด โดยจะนำอุปกรณ์ทุกชนิดกลับมาเก็บไว้ที่เขต

แบบที่ 2 ฝากเก็บตามร้านค้า, ปั้มน้ำมัน, สถานที่ราชการ ซึ่งการเก็บแบบนี้มีมากที่สุด โดยจะนำอุปกรณ์เกือบทุกชนิดฝากเก็บไว้ เพราะการเก็บแบบนี้อุปกรณ์มักจะไม่ค่อยหาย ยกเว้นถ้าจอดในที่โล่งแจ้ง

แบบที่ 3 หาที่ลับตาผู้คนเก็บไว้ หรือใช้ไซ้และถุงแฉีกเก็บไว้ที่ต่างๆ เช่น เสาไฟฟ้า ตู้โทรศัพท์ ป้ายพัสดุโดยสาร เป็นต้น การเก็บแบบนี้พนักงานมักจะเก็บแต่เฉพาะอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่หรือไม่ค่อยหาย เช่น รถเงินพร้อมขยะ นึ่งก็ เหล็กแหลม และเหล็กฆะตะแครง เพราะอุปกรณ์ไม่กวาด เหล็กขูดลอกป้าย และคีมคีบ มักจะมีการหายบ่อยๆ พนักงานจึงมักจะนำกลับบ้าน หรือหาที่ซ่อนให้มิดชิดยิ่งขึ้น

สำหรับในการเก็บแบบที่ 3 นี้ จากการสอบถามความเป็นจริงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การไฟฟ้าแห่งประเทศไทย องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพแล้ว จะไม่อนุญาตให้มีสิ่งของอื่นใดมายึดเกาะหรือติดล้ามไว้กับสิ่งดังกล่าวเลย เพราะนอกจากจะเป็นการเกะกะกีดขวางการทำงาน และการใช้งานแล้ว ยังเป็นการไม่น่าดูต่อผู้พบเห็นและทำให้สาธารณชนสมบัติเสียหาย ชำรุด เร็วขึ้นด้วย

ส่วนอุปกรณ์อื่น อันได้แก่อุปกรณ์ประกอบในการทำงาน เช่น พลั่ว, ตะกั่ว เมื่อใช้เสร็จแล้วจะนำไปคืนที่เขตหรือสายงาน ยกเว้นพนักงานที่ต้องใช้เป็นประจำก็จะใช้ วิธีฝากเก็บตามร้านค้า, สถานที่ราชการ หรือถ้าเก็บในที่อื่นก็มักจะใช้ไซ้ล้ามไว้กันหายพร้อมกับไม้กวาดและรถเงิน

การเก็บถุงขยะ, ถังดำ พนักงานจะต้องเบี่ยงจากเขต ในส่วนที่ยังไม่ได้ไซ้ก็จะนำกลับบ้าน, เก็บไว้ที่เขตหรือสาย หรือซ่อนให้มิดชิด เพราะไม่สามารถวางเก็บกับอุปกรณ์และรถเงินได้

เสื้อสีสะท้อนแสง หมวก ถุงมือ ผ้าปิดหน้ากันฝุ่น พนักงานมักจะนำกลับบ้าน เพื่อป้องกันการสูญหาย และเพื่อซักล้างทำความสะอาด

ตารางที่ 1

แสดงการเปรียบเทียบการเก็บอุปกรณ์ทั้ง 3 แบบ

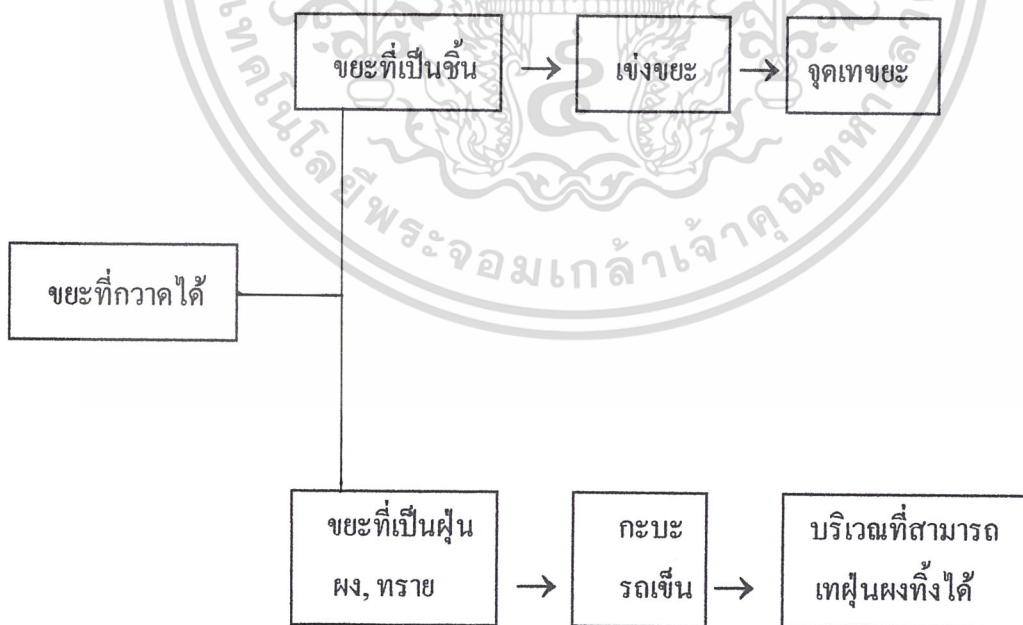
แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
<p><u>ผลดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่มีการสูญหายของอุปกรณ์ 2. มีความเป็นระเบียบในการเก็บ <p><u>ผลเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เกะกะพื้นที่การเก็บภายในเขต 2. สำหรับพื้นที่ห่างไกลเขต จะเสียเวลาในการไปเอาอุปกรณ์ และการเก็บ 3. ไม่ได้ใช้ประโยชน์หลังเลิกงาน 	<p><u>ผลดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสะดวกในการทำงานในพื้นที่ 2. ไม่เสียเวลาในการไปเอาอุปกรณ์จากเขต , สายงาน <p><u>ผลเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์อาจสูญหายได้ 2. ไม่มีความเป็นระเบียบในการเก็บ 3. เป็นภาระกับผู้รับฝาก 4. ไม่ได้ใช้ประโยชน์หลังเลิกงาน 	<p><u>ผลดี</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความสะดวกในการทำงาน และการเก็บ 2. ไม่เสียเวลาไปเอาอุปกรณ์จากเขต , สายงาน <p><u>ผลเสีย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อุปกรณ์อาจสูญหายได้ง่าย 2. ไม่มีความเป็นระเบียบในการเก็บ 3. ทำให้สภาพแวดล้อมเสียไป ไม่สวยงามกับผู้พบเห็น 4. กีดขวางทางสัญจร 5. เกะกะการทำงานของสิ่งที่ไม่ลุ่มโซ่ไว้ เช่น เสาไฟฟ้า 6. ไม่ได้ใช้ประโยชน์หลังเลิกงาน 7. อาจต้องนำอุปกรณ์บางอย่างกลับบ้านเพื่อป้องกันการสูญหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การเก็บอุปกรณ์หลังเลิกงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ จากตารางแสดงการเปรียบเทียบการเก็บอุปกรณ์ทั้ง 3 แบบ สามารถสรุปแนวทางการเก็บอุปกรณ์ไว้ดังนี้

1. ควรจะจัดเก็บอุปกรณ์ในบริเวณพื้นที่ที่ทำงาน เพื่อสะดวกในการทำงาน และการเก็บอุปกรณ์ อีกทั้งยังไม่เสียเวลาในการไปเอาหรือเก็บอุปกรณ์ที่เขตหรือสายงานด้วย
2. ควรจะมีจุดเก็บอุปกรณ์เองโดยเฉพาะ โดยไม่ต้องไปฝากเก็บไว้ เป็นภาระสำหรับผู้รับฝาก และไม่ต้องไปล่ามโซ่กับสิ่งอื่นๆ ซึ่งจะเป็นการเกะกะกีดขวางการทำงานของผู้อื่น หรือหน่วยงานอื่น
3. ควรจะมีที่เก็บอุปกรณ์ที่จำเป็น ที่ใช้ในการทำงานไว้ในตัว เพื่อไม่ต้องนำเอาอุปกรณ์กลับบ้านทุกวัน
4. ควรมีตัวล็อกป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์
5. สามารถใช้ประโยชน์ได้หลังเลิกงาน แทนที่จะเก็บอุปกรณ์ไว้เฉยๆ โดยจะต้องไม่ขัดกับสภาพแวดล้อม และกีดขวางทางสัญจรให้น้อยที่สุด

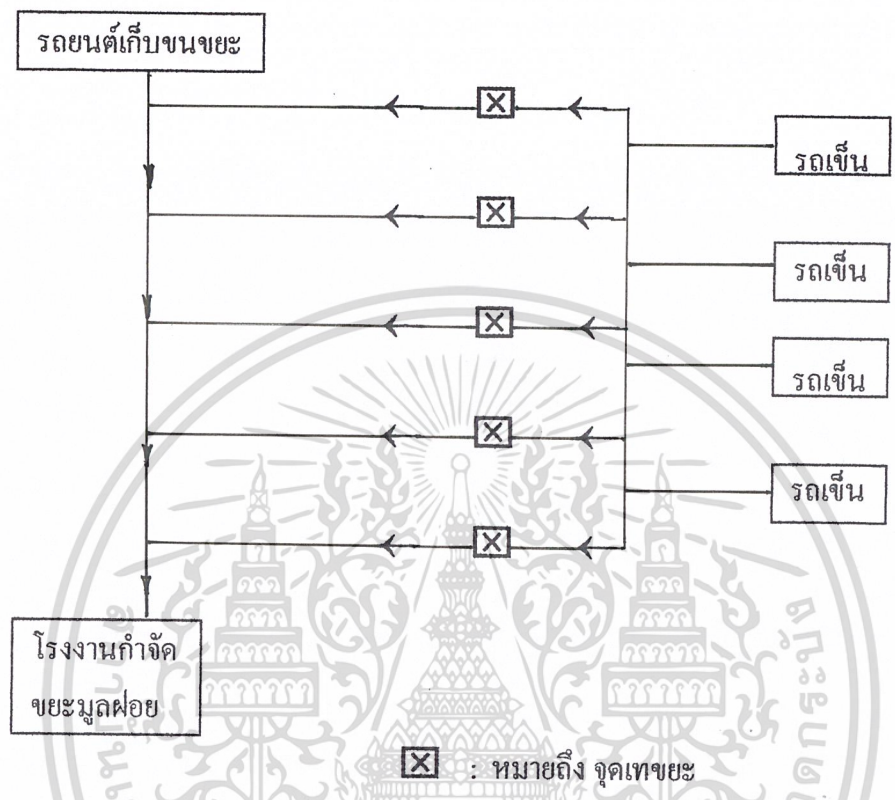
การโยกย้ายที่กวาดได้และการเทขยะทิ้ง ณ จุดทิ้งขยะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบในการเก็บขยะที่ได้จากการกวาด

เมื่อพนักงานกวาดนำขยะไปเท ณ จุดทิ้งขยะแล้ว จะมีรถเก็บขยะจากเขตทำการเก็บขยะตามจุดทิ้งขยะ เพื่อนำไปทำลาย



ระยะทางที่เดินและปริมาณขยะที่กวาดได้

ขยะทางที่เดินและปริมาณขยะที่กวาดได้ของพนักงานในแต่ละพื้นที่ จะไม่แน่นอน จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ปริมาณขยะไม่ได้ขึ้นกับระยะทางที่เดินแต่ขึ้นกับสภาพพื้นที่ทำงานว่าอยู่ในแหล่งที่มีปริมาณขยะมากหรือน้อย โดยในบริเวณเขตชั้นใน โดยเฉพาะบริเวณชุมชนหรือตลาด ระยะทางที่เดินจะน้อยกว่า เนื่องจากปริมาณขยะจะมีจำนวนมาก และการทำงานก็จะไม่คล่องตัว ส่วนเขตชั้นนอกซึ่งมีปริมาณขยะน้อยก็จะรับผิดชอบในระยะทางที่ไกลกว่า เพราะการทำงานจะคล่องตัวกว่าด้วย

ระยะทางที่เดินทำงานจะมีตั้งแต่ ไม่กี่ร้อยเมตรไปจนถึง 1.5 กม. โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงระหว่าง 500 เมตร ถึง 1,000 เมตร

ปริมาณขยะที่กวาดได้ต่อคนต่อวัน จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ทำการสุ่มตัวอย่าง ข้อมูลเกี่ยวกับระยะทางที่เดินและปริมาณขยะ จากพนักงานกวาดจำนวนทั้งสิ้น 50 คน จากจำนวนเขต 23 เขต ทั่วกรุงเทพมหานคร จะเห็นได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ปริมาณขยะที่กวาดได้ต่อคนต่อวันมากที่สุด ประมาณ 9 เสง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ และปริมาณขยะที่กวาดได้ต่อคนต่อวันน้อยที่สุด ประมาณ 1 เสง

รายละเอียดบาทวิถีในกรุงเทพมหานคร

สำนักงานโยธา (2539) การศึกษาถึงสภาพบาทวิถีในกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เข้าใจถึงโครงสร้างบาทวิถี 2 ข้างทางของถนนสายต่างๆ ในกรุงเทพฯ เพื่อเป็นพื้นฐานการออกแบบด้านการติดตั้ง มีดังนี้

ลักษณะที่ดิน ลักษณะของที่ดินในกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่เป็นดินอ่อน ความต้านทานในการรับแรงเฉือนของดิน แบ่งได้ดังต่อไปนี้

ดินอ่อนมาก

ดินอ่อน

ดินปานกลาง

ดินแข็ง

ดินแข็งมาก

ดินแข็งแกร่ง

สำหรับดินในกรุงเทพฯ มีความต้านทานในการรับน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 2.5 ตัน/ม² เมื่อนำดินนั้นมาปรับระดับและทำให้เกิดการอัดแน่น ดินนั้นจะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้น อาจเพิ่มขึ้นถึง 4.5 ตัน/ม² ได้ ดังนั้นในการติดตั้งสิ่งต่างๆ ตามท้องถนน เช่น ตู้ไปรษณีย์ ป้อมตำรวจ ศาลาที่พักโดยสาร รวมทั้งจุดน้ำดื่มสาธารณะนี้ จึงควรที่จะปรับระดับพื้นดินให้แน่นก่อนจึงเหมาะสม

ขนาดความกว้างของบาทวิถี

ขนาดความกว้างของบาทวิถี ขนาดความกว้างของบาทวิถีของกรุงเทพมหานครยังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน ทั้งๆ ที่แบบมาตรฐานปัจจุบันของกรุงเทพฯ จำเป็นจะต้องมีความกว้างของบาทวิถีตั้งแต่ 3.50 เมตร ขึ้นไปเป็นอย่างน้อย ซึ่งมีจำนวนไม่มากนักในกรุงเทพฯ ขนาดที่พบเห็นจะมีความกระจายมาก ตั้งแต่ 30 ซม.ขึ้นไป จนถึง 6 เมตร แต่ทุกๆ ไปจะพบเห็นประมาณ 2.50 เมตร

ระดับของบาทวิถี บาทวิถีมีตั้งแต่ระดับเดียวกับถนนจนถึงประมาณ 40 ซม. จากผิวถนน แต่ส่วนใหญ่ระหว่าง 10, 18, 20 ซม. ซึ่งอาจถือมาตรฐานได้ในระดับ 20 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7

ภาพแสดงลักษณะความกว้างของบาทวิถี



ระดับของบาทวิถี

บาทวิถีมีตั้งแต่ระดับเดียวกับถนนจนถึงประมาณ 40 ซม. จากผิวถนน แต่ส่วนใหญ่ระหว่าง 10, 18, 20 ซม. ซึ่งอาจถือมาตรฐานได้ในระดับ 20 ซม.

ภาพที่ 8

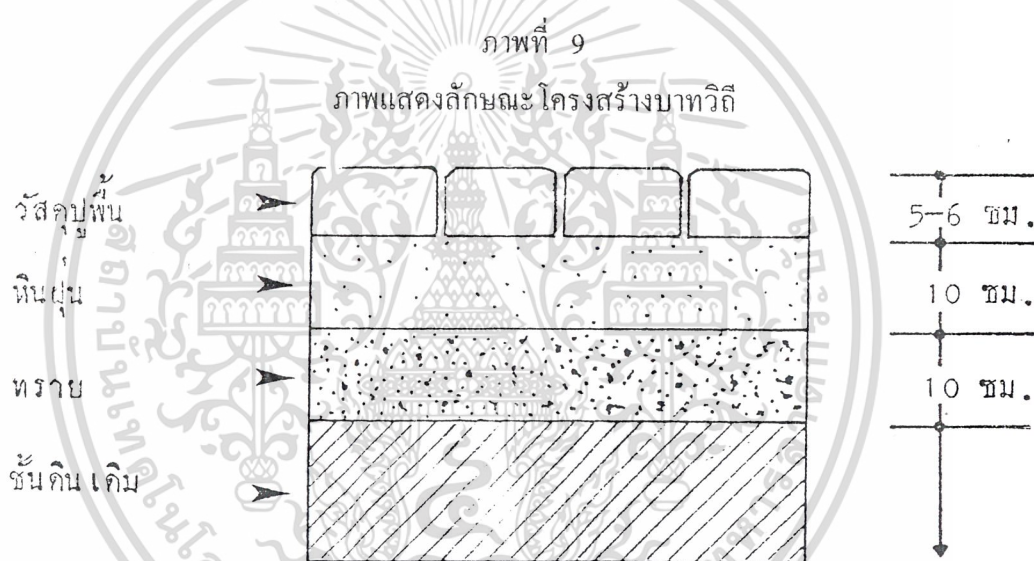
ภาพแสดงลักษณะความสูงของบาทวิถีกับพื้นถนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารของมูลนิธิสถาบันการวิจัยและพัฒนาเมืองไทย โดยมูลนิธิฯ อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

จะต้องมีการบดอัดเตรียมฐานของทางทำให้มีความเรียบเท่ากัน และมีความหนาแน่นจะได้ไม่ยุบตัวในภายหลัง โดยปกติจะต้องบดอัดพื้นดินที่เป็นฐานให้แน่นก่อน แล้วจึงลงทรายหรือหินฝุ่นลงทับด้านบนอีกชั้นซึ่งต้องบดอัดให้แน่นอีกหลังจากบดอัดและปรับพื้นที่ให้เรียบทั่วได้ระดับแล้ว ก็ถึงขั้นตอปูนวัสดุปูพื้น แต่เดิมจะใช้วิธีเทพูนซีเมนต์ทับหน้าตลอดเลย แล้วจึงมีการเปลี่ยนมาเป็มาใช้ซีเมนต์บดลือคที่หล่อเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมย่อยๆ มาเรียงต่อกัน ปัจจุบันได้มีซีเมนต์บดลือคหลายตัวต่างๆ ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการทำพื้นทางเดินเท้าอย่างแพร่หลาย ซึ่งสามารถใช้งานได้สะดวกกว่าและสามารถเปลี่ยนซ่อมเป็นช่วงๆ ได้ โดยไม่ต้องทุบพื้นใหม่หากมีการยุบตัวของพื้นในภายหลัง

ลักษณะการก่อสร้างบาทวิถี แบ่งเป็น 4 ชั้น ได้ดังนี้



ก. ชั้นดิน เป็นชั้นของดินเดิมอยู่แล้วอัดแน่น ความลึกไม่แน่นอน ขึ้นกับสภาพและความลึกของดินแต่ละท้องถิ่น

ข. ชั้นทราย เป็นชั้นของทรายอัดแน่น เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและปรับระดับความสูงให้ได้ตามต้องการ ดังนั้นความหนาจึงขึ้นกับผลต่างระดับความลึกของดินชั้นล่าง กับระดับความสูงของบาทวิถีที่ต้องการ แต่โดยทั่วไปจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 ซม.

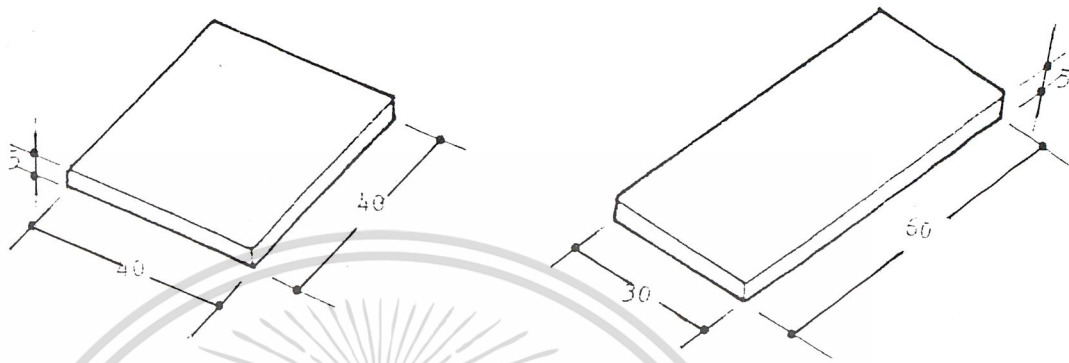
ค. ชั้นหินฝุ่น เป็นชั้นรองเพื่อเตรียมปูกระเบื้องพื้นปิดชั้นบนอีกทีที่มีความหนาประมาณ 10 ซม. หรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5 ซม.

ง. วัสดุปูพื้น เป็นชั้นบนสุดของบาทวิถีที่เราเห็นกันอยู่ อาจจะเป็นการเทพูนซีเมนต์ทับหน้า หรือปูวัสดุพื้นซึ่งปัจจุบันมีใช้กันมาก 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10

ภาพแสดงลักษณะซีเมนต์บล็อกลี้นเหลี่ยม



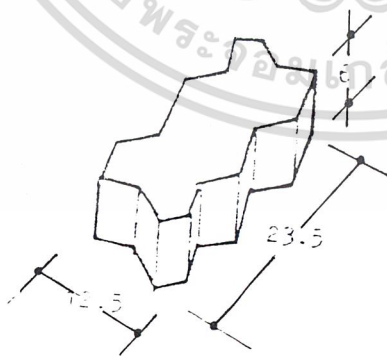
แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

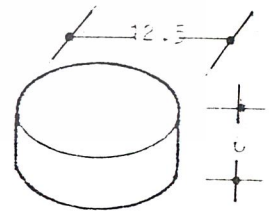
2. ซีเมนต์บล็อกลวดลายต่างๆ

ภาพที่ 11

ภาพแสดงลักษณะซีเมนต์บล็อกลวดลาย



แบบสลอบบล็อก



แบบบล็อกวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสัญจรบนบาทวิถี

เนื่องจากกรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางของราชการ ธุรกิจ อุตสาหกรรม และเกือบทุกสิ่งทุกอย่าง จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประชากรส่วนใหญ่จำเป็นต้องเดินทางติดต่อกับธุรกิจนอกบ้าน ทางเท้าเป็นแห่งหนึ่งที่ใช้สัญจรเดินไปมาตลอดเวลา ซึ่งต้องการความสะดวกสบาย เดินทางได้รวดเร็ว ไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆ บนบาทวิถี ดังนั้นสาธารณชนสมบัติที่บนบาทวิถี จึงควรใช้พื้นที่ในการติดตั้งให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

สภาพแวดล้อมบริเวณรอบบาทวิถี นอกจากผู้คนที่สัญจรไปมาแล้ว บาทวิถียังประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้ด้วย คือ

ก. ความร่มรื่นจากต้นไม้ จะมีบ้างสำหรับบาทวิถีที่มีต้นไม้ใหญ่ปลูกอยู่ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีมาก แต่แนวโน้มนั้นในอนาคตจะมีมากขึ้นในถนนเกือบทุกสายซึ่งขณะนี้กำลังอยู่ในการปรับปรุงสร้างสีเขียวให้กรุงเทพมหานคร

ข. สาธารณชนสมบัติที่ติดตั้งบนบาทวิถี ได้แก่ ตู้ไปรษณีย์ ตู้โทรศัพท์ ตู้ขององค์การโทรศัพท์ ศาลาที่พักผู้โดยสาร ป้อมตำรวจ ที่ติดประกาศของกรุงเทพมหานคร ตู้แผงขายอาหาร หรือตู้แผงของการไปรษณีย์โทรเลข และป้ายบอกถนน ป้ายสัญจรจราจรต่างๆ เป็นต้น

ค. แผงลอยของพ่อค้าแม่ค้า หรือหาบเร่ ซึ่งยังคงมีอยู่ในถนนแทบทุกสายของกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบัน

ในปัจจุบันระดับพื้นฟุตบอลในบางจุด จะมีการลดระดับของฟุตบอล เพื่อให้รถเข็นขายของสามารถเงินขึ้น ไปบนฟุตบอลได้สะดวก ซึ่งทำให้รถเข็นของพนักงานกวาดสามารถนำขึ้นไปจอดเก็บได้สะดวกยิ่งขึ้นด้วย

ภาพที่ 12

แสดงการลดระดับของฟุตบอล



ประวัติความเป็นมาของถนน

ในสมัยโบราณ “ทาง” ที่มนุษย์เริ่มมีครั้งแรก คือ ทางเท้า (TRACES) ใช้เดินทางออกไปล่าสัตว์ในบริเวณใกล้ที่พักอาศัยใช้เดินทางไปมาหาสู่กัน ต่อมารู้จักเลี้ยงสัตว์ไว้ใช้งาน เป็นยานพาหนะ และสามารถคิดประดิษฐ์ล้อใช้ในการขับเคลื่อน โดยใช้สัตว์เลี้ยงชักลากก็เริ่มมีทางเกวียน เมื่อประมาณ 5,000 ปีก่อนคริสตศักราช ทางที่สร้างด้วยหินสายแรกของโลกพบใน Mesopotamia ประมาณกันว่าสร้างเมื่อ 3,500 ปีก่อนคริสตศักราช ต่อมาเมื่อประมาณ 1,900 ปีก่อนคริสตศักราช ยุคโรมันเรืองอำนาจ ชาวโรมันได้สร้างทางเชื่อมระหว่างอาณาจักร (Empires) ต่างๆ ของตนเอง เช่น ถนนสายที่เรียกว่า Appian Way ซึ่งยังปรากฏร่องรอยให้เห็น

มาตรฐานถนน

การออกแบบอุปกรณ์รถเดินทำความสะดวกถนน ควรทราบถึงระบบมาตรฐานของถนน คือ

1. ถนนเอก จะต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 21 เมตร
ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร เก้าะกลางถนนกว้าง 3 เมตร
2. ถนนโท แบ่งเป็น
 - ถนนในบริเวณที่อยู่อาศัย ต้องมีความกว้างของเขตทาง 16 เมตร ผิวจราจรกว้าง 11 เมตร
 - ถนนในบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์ ต้องมีความกว้างเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร โดยมีผิวจราจร 14 เมตร
 - ถนนในบริเวณประกอบการอุตสาหกรรม ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 10 เมตร โดยมีผิวจราจร 12 เมตร
3. ถนนย่อย ต้องมีความกว้างเขตทางไม่น้อยกว่า 9 เมตร แต่ถ้าถนนยาวเกินกว่า 200 เมตร ความกว้างเขตทางต้องกว้าง 10 เมตร โดยมีผิวจราจร 6 เมตร
4. ถนนปลายทาง ต้องมีความยาวไม่เกิน 100 เมตร ความกว้างของเขตทาง 9 เมตร ผิวจราจร 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับหลักกายวิภาคเชิงกลของมนุษย์

ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกายวิภาคเชิงกลนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพราะผู้ออกแบบจะต้องทราบขนาดสัดส่วนของบุคคลที่เราทำการออกแบบให้เสียก่อน มิฉะนั้นขนาดและสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจะไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกลุ่มบุคคลที่เราจะทำการออกแบบ

สำหรับในการวิจัยนี้เราจะทำการศึกษขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพศชาย เพราะในการทำความเข้าใจความสะอาดทางเท้ามีจำนวนเพศชายมากที่สุด และในความเป็นจริงก็สามารถใช้ได้ทั้งสองเพศ การศึกษาเกี่ยวกับขนาดของมือ การมองเห็น และมิติต่างๆของเพศชายขนาดโตเต็มวัย

วิธีการวัดสัดส่วนมนุษย์ (ศาสตราจารย์ คันทโชติ , 2528)

Diirer ได้ค้นพบวิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันทั่วไป โดยเขาเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังต่อไปนี้

- | | | |
|------------------------|---|--|
| 1/2 ของความสูงทั้งหมด | = | ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากต้นขาหรือขาหนีบขึ้นไปถึงศรีษะส่วนบน |
| 1/4 ของความสูงทั้งหมด | = | ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าถึงหัวเข่า และจากปลายคางถึงสะดือ |
| 1/6 ของความสูงทั้งหมด | = | ความยาวของเท้า |
| 1/8 ของความสูงทั้งหมด | = | ความยาวของศรีษะส่วนบนถึงปลายคาง และปลายคางถึงราวนม |
| 1/10 ของความสูงทั้งหมด | = | ความสูงและความกว้างของใบหน้ารวมถึงหูด้วย และความยาวของมือถือข้อมือ |
| 1/12 ของความสูงทั้งหมด | = | ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกส่วนล่างสุด และในการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ 1/40 ของความสูงทั้งหมดของร่างกาย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาขนาดสัดส่วนที่จะใช้ในการออกแบบ

ตารางที่ 2

แสดงตัวเลขมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติวิกฤตของชาย-หญิงไทย เฉลี่ยที่มีอายุระหว่าง 18-40 ปี

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูง
1	ความสูงยืน	148.30	<u>160.60</u>	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	138.36	<u>149.63</u>	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	<u>122.64</u>	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	<u>64.80</u>	70.18	75.71
5	ระยะเอื้อมแขน ไปข้างหน้า	<u>72.81</u>	78.85	85.07
6	ความกว้างกางแขน	<u>151.56</u>	164.13	177.08
7	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	42.07	<u>45.37</u>
8	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	<u>43.83</u>

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้จะเป็นค่ามิติวิกฤตที่นำมาใช้กับงานออกแบบ

ค่าวิกฤตต่างๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบ

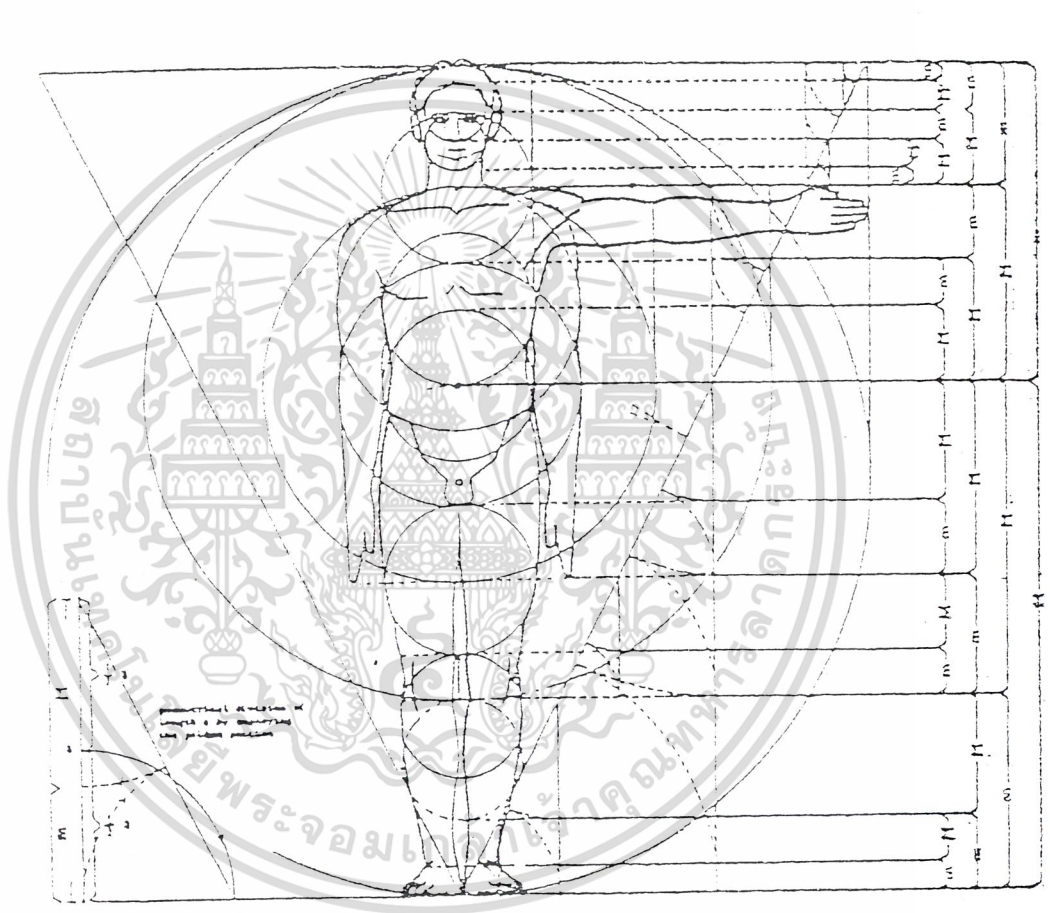
ตารางที่ 3

แสดงค่าวิกฤตที่นำมาใช้ในการออกแบบ

มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	ค่าวิกฤต	การนำไปใช้ในการออกแบบ
1. ความสูงยืน	160.60	คำนึงถึงขนาดสัดส่วนของรถเข็น โดยเฉลี่ย
2. ความสูงระดับไหล่	149.63	คำนึงถึงทัศนวิสัยในการมองไปข้างหน้า
3. ความสูงระดับไหล่	122.64	คำนึงถึงขนาดสัดส่วนของรถเข็น โดยเฉลี่ย
4. ความสูงระดับมือ	64.80	คำนึงถึงความสูงระดับพื้นถึงที่จับเข็น
5. ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	คำนึงถึงความกว้างของรถเข็นและพื้นที่
6. ความกว้างกางแขน	151.56	คำนึงถึงความยาวของรถเข็นและพื้นที่
7. ความกว้างระหว่างศอก	45.37	คำนึงถึงความกว้างของตัวรถและระยะ
8. ความกว้างของไหล่	43.83	คำนึงถึงระยะความกว้างของตัวรถและระยะของมือจับสำหรับเข็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาและเผยแพร่โดยไม่หวังกำไรค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงที่มาของงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

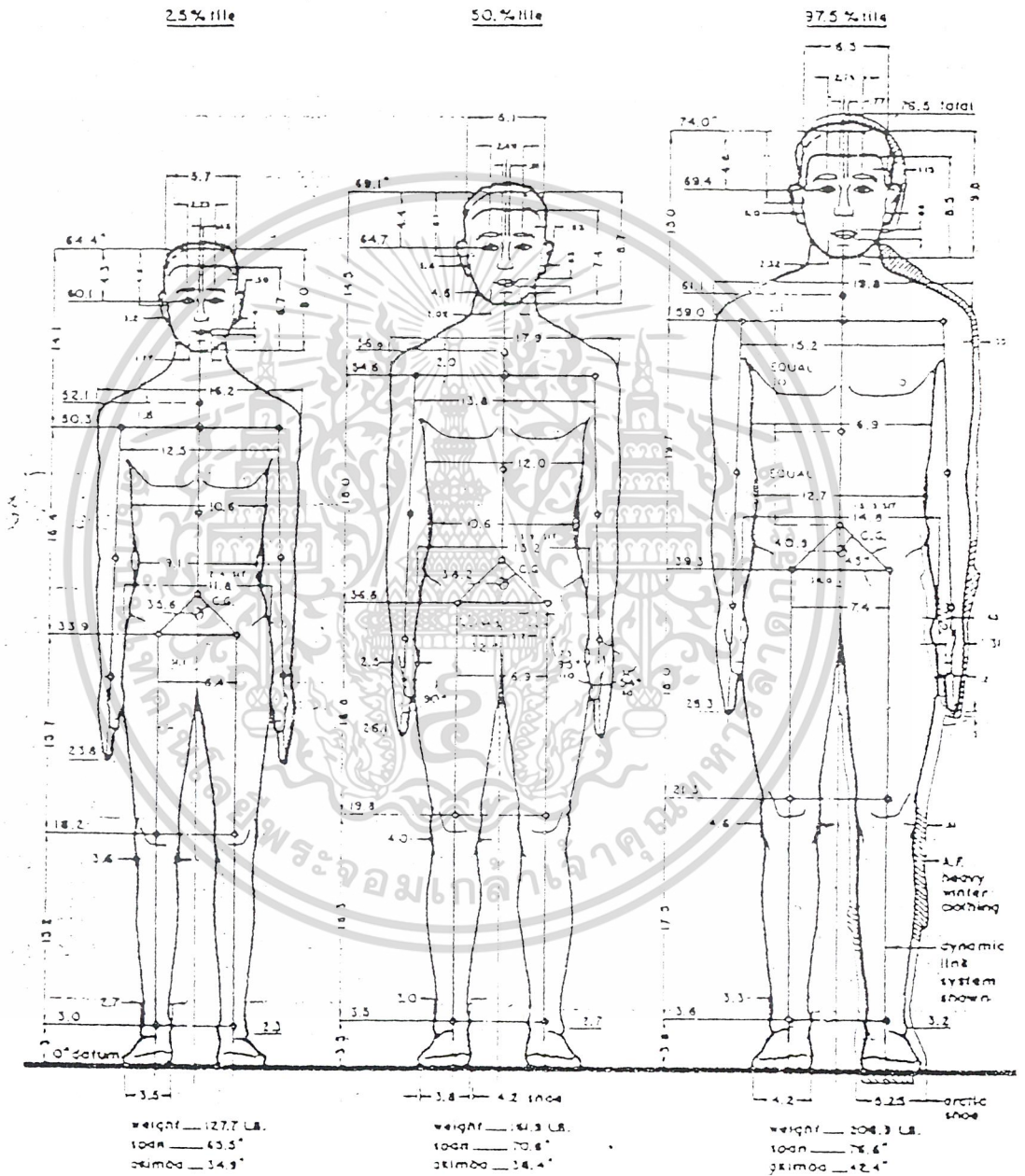
ภาพที่ 13
แสดงการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14

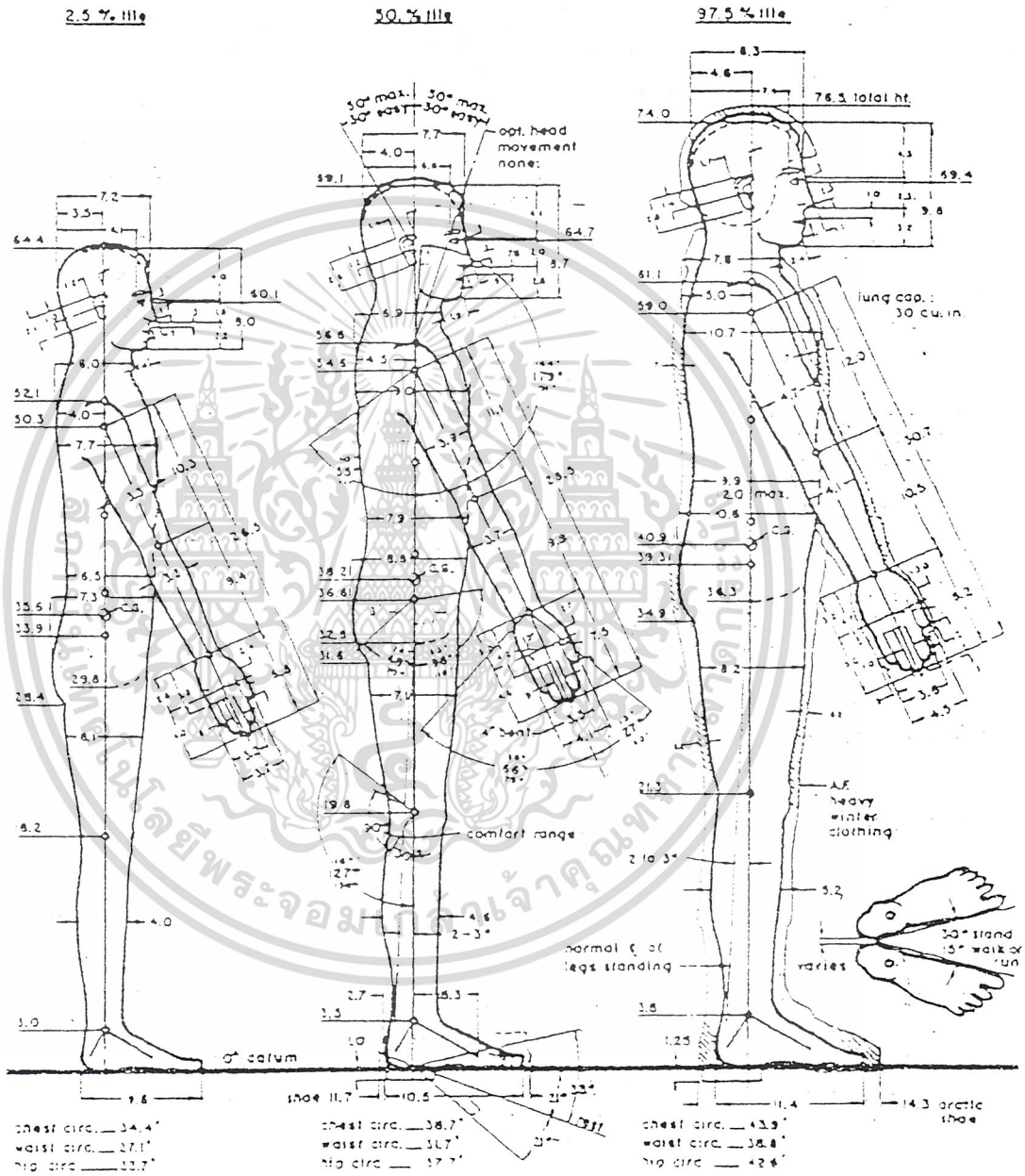
แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของผู้ชายทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15

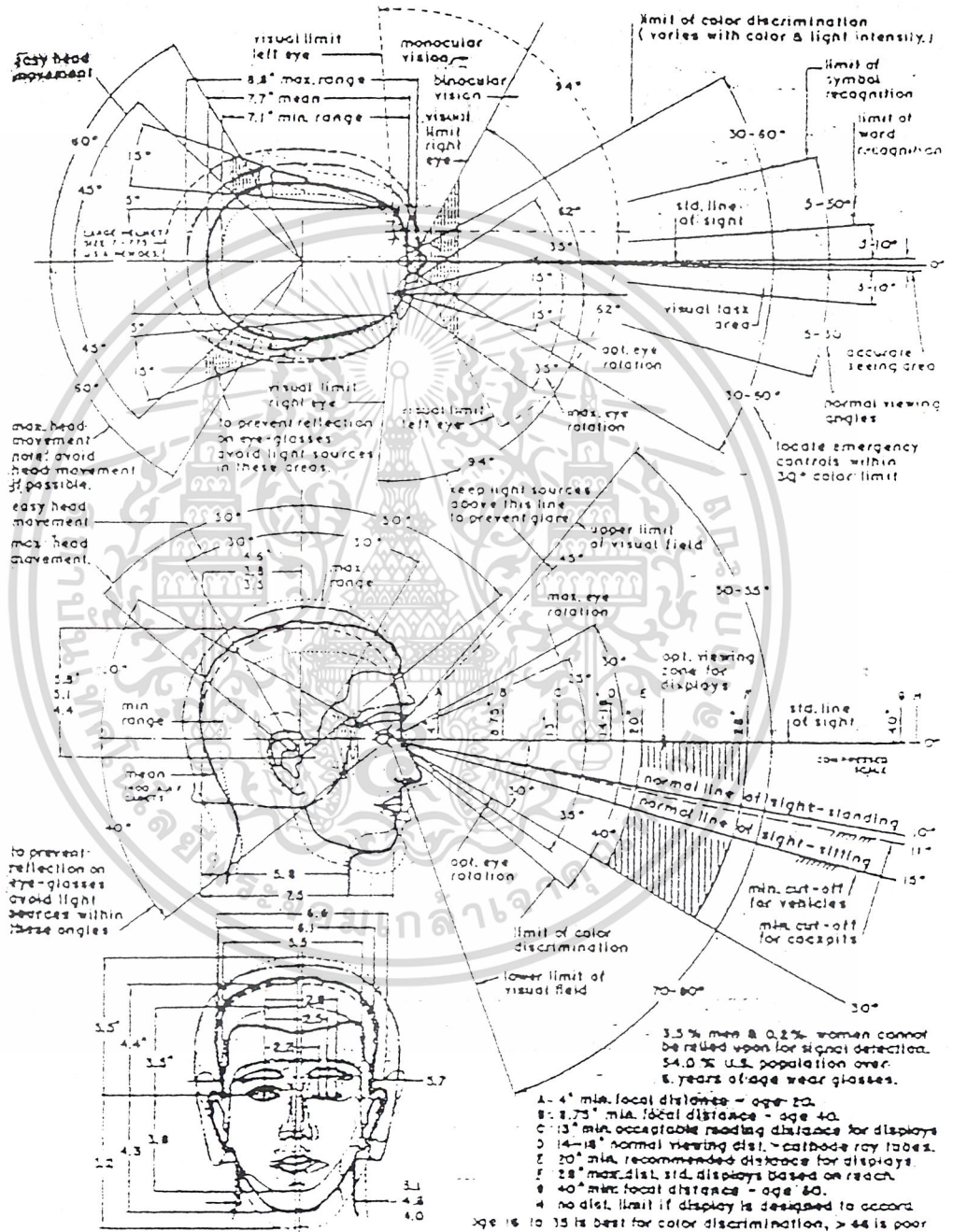
แสดงขนาดสัดส่วนท่ายืนด้านข้างของผู้ใหญ่เพศชายทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16

แสดงภาพและข้อมูลตัวเลขพื้นฐานเกี่ยวกับสายตามนุษย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์ (คนต์ รัตนัทสนีย์ ,2534)

1. กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอก ร่างกาย สภาพทางจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดลงไปถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูลเฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปรกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 0.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกแรงทำงาน เช่น ยกน้ำหนัก หรือจุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของตนในการบังคับจุดลาก หรือออกแรงกระทำใดๆ ก็ตาม โดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้งห้า แล้วประมาณการว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้นๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้ มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานได้มากในช่วงเวลาสั้นๆ หรือออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ ทั้งนี้สุดแล้วแต่ชนิดของงานและการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงกระนั้นก็จะยังมีขอบเขตชัดเจน งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันปรกติ ภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพทั้งจิตใจ ร่างกายที่ปรกติมนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้ มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นกับสภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ่อนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนพอมเป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ยอย่างนี้ เป็นต้น นอกจากนี้สภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

โดยปกติทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. ยก (Lifting)
2. ผลัก (Pushing)
3. ดึง (Pulling)
4. หมุน (Turning)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มาก ในขณะที่อีกคนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้ อย่างนี้เป็นต้น

2. ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับ เครื่องยนต์กลไกของมนุษย์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบจะต้องเข้าใจ โดยปกติความว่องไวของมนุษย์ (ซึ่งหมายถึงความไวในการมอง กดปุ่มบังคับหรือหมุนพวงมาลัยในเวลาขับรถ) นั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม เช่นเดียวกับในเรื่องความสามารถในการออกกำลังทำงาน และขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ครอบคลุมถึงสภาพทางจิตใจด้วย (ถ้าหากจิตใจคิด

อย่าง มือทำอีกอย่าง ความผิดก็จะเกิดขึ้นได้ง่าย) นอกจากสภาพสิ่งแวดล้อมและสภาพทางจิตใจแล้ว สิ่งสำคัญอีกอันหนึ่งคือความเหมาะสมและความถนัดตัวของตัวเครื่องมือหรือปุ่มบังคับการ หรือหน้าปัทม์บอกข้อมูลต่างๆ อีกด้วย

ปุ่มบังคับที่จับถนัดมือ ย่อมทำให้การบังคับควบคุมรวดเร็วขึ้น เจ็มน้ำปัทม์ไฟสัญญาณ แสงสี ตัวเลข ที่ชัดเจนมองเห็นง่าย ดูเข้าใจง่ายก็ย่อมให้ความสะดวก และบอกข้อมูลต่างๆ ให้แก่ผู้บังคับได้รวดเร็ว การจัดระเบียบวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อการปฏิบัติงานที่คล่องตัว สะดวกสบาย การจัดที่เป็นสัดส่วนมีจังหวะขึ้นตอนกับการทำงาน มีตำแหน่งที่เหมาะสมเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีผลโดยตรงกับการควบคุม

เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของเหล็ก

ศาสตราจารย์ (2529) เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20°C . หลอมเหลวที่ 1539°C . และจะเดือดเป็นไอที่ 245°C . เหล็กจัดเป็น โลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมาก ประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กก็มีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้ร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

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

ความแข็งแรงมากขึ้นขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่น หนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 4 x 8 ฟุต
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม กว้าง 1/4-4 1/2 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการช่างอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด 5. เหล็กพืดหน้า

6. เหล็กรูปตัวยู และซี

สรุป คุณสมบัติของเหล็ก

- ข้อดี - มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี
- การขึ้นรูปได้ง่าย
 - การยึดประกอบและตกแต่งได้ง่าย
 - หาสื่อได้ง่าย
 - มีราคาถูก
- ข้อเสีย - เป็นสนิมผุกร่อนได้ง่าย
- มีน้ำหนักมาก
 - การบำรุงรักษาทำได้ยาก

อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา และมีคุณสมบัติในการตัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดี ถึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0° ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่างๆ ในสถานะปกติ ไม่มีสีของเหล็กและสารเป็นพิษปรากฏอยู่ อลูมิเนียมบริสุทธิ์ เป็นสารละลายที่นำไฟฟ้าและความร้อนที่ดี นอกจากนั้นอลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟ และไม่เป็นสื่อนำแม่เหล็กเช่นกัน

อลูมิเนียมสามารถทำเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ เช่น เป็นแผ่น เส้น ฟรอยด์ ได้โดยวิธีการหล่อ รีด ขึ้นรูป ปั้น ดึง นอกจากนี้ยังสามารถขึ้นรูปด้วยค้อน ตีด้วยความร้อนมีคุณสมบัติในการกลึง ตกแต่งได้ง่าย แต่การใช้ความเร็วในการกลึงแต่งเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการทำขึ้นอลูมิเนียม ฉะนั้นต้องเลือกความเร็วในการกลึงแต่ให้ถูกต้อง

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1,220° ฟ.

อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายที่ระหว่าง 900° - 1,220° ฟ. (แล้วแต่ส่วนผสมของแต่ละชนิดที่ผสมอยู่)

อลูมิเนียมผสม เป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารอื่นๆ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปในเรื่องความแข็งแรง การทนต่อการรับน้ำหนักสารที่นิยมนผสมลงไป ได้แก่ ซีลีคอน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง มังกานีส

อลูมิเนียมอัลลอยด์ ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายร้อยชนิด แต่มีที่นิยมนำมาใช้ทำชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ในเมืองไทยมีอยู่ไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดก็ใช้งานที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับงานนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป คุณสมบัติของอลูมิเนียม

- ข้อดี
- น้ำหนักเบา (1/3 เท่าของเหล็ก)
 - ไม่เป็นสนิม
 - ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
 - หาซื้อได้ง่าย
 - ขึ้นรูปได้ง่าย
 - เมื่อชุบสีแล้วจะเพิ่มความแข็งแรงขึ้นมาก
 - อายุการใช้งานพอประมาณ
 - ราคาถูกกว่าสแตนเลส แต่แพงกว่าเหล็ก
 - การบำรุงรักษาง่าย
- ข้อเสีย
- เกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย
 - รับน้ำหนักได้ไม่ดี มีการแอ่นตัว
 - ราคาแพงกว่าเหล็ก

สแตนเลส

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของสแตนเลสสตีล

สแตนเลสสตีล เป็น โลหะเปลือกประเภทเฟอร์ริต ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีมากมายหลายชนิด สามารถนำมาใช้ให้เหมาะสมต่อความต้องการของเราได้ โดยปกติผิวของสแตนเลสสตีล จะมีผิวสีคล้ายเงิน และมีลักษณะเป็นมัน สแตนเลสสตีลนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาชนะใส่อาหาร งานสถาปัตยกรรมที่ต้องการความสวยงาม ใช้ได้ดีทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสี หรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการผุกร่อนเลย

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสสตีล ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้น ส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงไปขณะหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย

สแตนเลสสตีลมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปมีส่วนผสมเหล็ก คือ เหล็ก นิกเกิล โครเมียม

แบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ ตามชนิดของโครงสร้าง คือ

1. Austenitic Stainless Steel

จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุ โครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นผสมประมาณ 2-4%

2. Martensitic Stainless Steel

เอกสารนี้เป็นเอกสารจะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุ โครเมียม อยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุ
ไม่คาร์บอนอีกไม่เกิน 1.2% ประเภทนี้มีความแข็งแรงอยู่มากแต่เปราะ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Ferritic Stainless Steel

จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สรุป คุณสมบัติของสแตนเลส

- ข้อดี**
- มีความแข็งแรงทนทานมาก
 - ไม่เกิดสนิม
 - อายุการใช้งานยาวนานมาก
 - ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
 - การบำรุงรักษาง่าย
 - ผิวมีความมันวาว นิยมใช้ผิววัสดุ
- ข้อเสีย**
- มีน้ำหนักมาก
 - ราคาแพงมาก
 - การซื้อขายยาก
 - การผลิต พับขึ้นรูปได้ยาก
 - การซ่อมเชื่อมต่อทำให้ผิวงานเสีย

ไฟเบอร์กลาส

วัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

พิจิต เลียมพีตั้น (2531) โปลิเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาถูกกว่าอย่างอื่นและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมจะนำมาใช้งาน เช่น มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาใช้หล่อ ฯลฯ ศัพท์เทคนิคที่ถูกต้องเรียกว่า Insaturated Polyester Resin เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังใช้งานไม่ได้ (ยังเป็นวัตถุดิบอยู่) จะมีสภาพเป็นของเหลวข้นใส และเมื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใสเหลืองหรือแดง

โปลิเอสเตอร์เรซิน มีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน เช่น ทนความร้อนเป็นพิเศษ ทนกรด-ด่างเป็นพิเศษ และแบบธรรมดา ดังนั้นเมื่อจะซื้อให้บอกผู้ขายว่าจะนำไปใช้ทำอะไร ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ผลิตภัณฑ์แก้เทียมหรือทำกระดูก

โมโนไตรีน (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Insaturated Polyester โดยทั่วๆ ไป แล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก Benzol และ Ethylene มาทำเหลว (Solvent) และขณะเดียวกันก็เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า Polymerisation เกิดขึ้น เราจะเรียกโมโนไตรีนว่าเป็นตัวละลายที่เสริมปฏิกิริยา (Active Solvent)

นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมอื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามจำเป็นต้องใช้ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst หรือ Hardenver) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็ง Unsaturated Polyester Resin นั้น จะต้องตัว Activator หรือศัพท์ทางเทคนิคใช้คำว่า

Radical เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ Unsaturated Polyester และ Styrene monomer ในรูปของ Copolymerisation ทำให้การเปลี่ยนรูปจากของเหลวเป็นของแข็งซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงถึง 200 แล้วแต่ชนิดและอัตราส่วนผสมของโปลีโอสเตอร์และตัวปฏิกิริยา โดยปกติแล้วใช้ Organic Peroxide เป็นตัวทำปฏิกิริยา ซึ่งชนิดที่นิยมใช้คือ EDP หรือ Methyl Ethyl Detone Peroxide และ Cyclonox หรือ Cyclohexanone Peroxide ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีโดยเปลี่ยนแปลงจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งแรงของ Unsaturated Polyester Resin โดยใช้ตัวทำปฏิกิริยานั้นสามารถทำได้โดยใช้ความร้อนตามธรรมชาติ (20-30° C) แต่ในภาคปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยามาช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวของพลาสติกเหลวเร็วขึ้น ฉะนั้นการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาผสมกับตัวทำปฏิกิริยาซึ่งให้ความร้อน เพราะจะเกิดโดยตรงจึงมีอันตรายมาก เพราะจะเกิดปฏิกิริยาซึ่งให้ความร้อนอย่างมาก เพราะจะเกิดปฏิกิริยาให้ความร้อนอย่างรุนแรงและฉับพลัน ทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือเกิดระเบิดได้ ดังนั้นในทางปฏิบัติเขาเอาตัวเร่งผสมเข้ากับโปลีโอสเตอร์เรซินก่อน และกวนให้เข้ากันดี และเมื่อจะเริ่มทำการหล่อ หรือใช้งานจึงผสมตัวทำปฏิกิริยาลงไปและกวนให้เข้ากัน ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้กันคือ Cobalt Accelerator ซึ่งอยู่ในรูปของเหลวสีม่วงอ่อน ถ้ามีความเข้มข้นมากจะกลายเป็นสีม่วงแก่ โดยปกติแล้วจะมีส่วนที่เป็นโลหะคือ โคบอลท์อยู่ไม่เกิด 1%

ใยแก้ว (Glass Fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโปลีโอสเตอร์เรซินในทางรับแรง (Mechanical Strength) โดยมีรูปเป็นเส้นยาว (Continuons Strand) เส้นสั้น (Chopped Strand) แบบรีดเป็นผืน (Cloth) และแบบดักเป็นผืน (Mat) เส้นใยแก้วเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอาบผิว เช่น ชนิดที่เรียกว่า Silan Finish หรือ Chrome Finish เป็นต้น และมีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของโปลีโอสเตอร์เรซินเกิดขึ้นเร็วหรือช้าแตกต่างกัน

เจลโค้ต (Gel Coat) คือส่วนที่ปิดผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสซึ่งสามารถผสมเม็ดสี (Pigments) ให้สีต่างๆ ได้ความสำคัญของเจลโค้ต นอกจากใช้เป็นผิวเรียบมันและมีสีสวยแล้วยังใช้เป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใย (Fiberglass Texture) และฟองอากาศ (Air Bubbles) ในใยแก้วซึ่งยังได้ ออกไม่หมด เนื่องจากเจลโค้ตก็คือโปลีโอสเตอร์เรซินนั่นเอง แต่มีส่วนผสมพิเศษ ผลไทโซปิค (Tizotropic) หรือผงเผาทำให้มีลักษณะขุ่นและเหนียวกว่าโปลีโอสเตอร์เรซินธรรมดา มีคุณสมบัติในการเกาะยึดเข้ากับผิวของแม่แบบ (Mold) และจะไม่ไหลมากองอยู่ส่วนกลางของแม่แบบ ส่วนผสมสารเคมีต่างๆ ในการใช้งานนั้น ก็เป็นเช่นเดียวกับโปลีโอสเตอร์เรซิน

ผงเบา (Thixotropic Powder) มีไว้สำหรับผสมกับโปลีโอสเตอร์เรซิน เพื่อให้เหนียวตัวหรือข้นขึ้น โดยที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาเคมีใดๆ กับโปลีโอสเตอร์ แต่จะดูดเอาตัวเร่งเข้าไปในตัวของมัน ทำให้เมื่อผสมโปลีโอสเตอร์เจลโค้ตกับทำปฏิกิริยา จะทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าลง เพราะฉะนั้นเมื่อเวลาผสมเจลโค้ตกับทำปฏิกิริยา จึงควรเพิ่มขนาดส่วนผสมตัวเร่งขึ้น

เม็ดสี (Pigments) มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของโปลีโอสเตอร์เรซิน เพราะสิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดปฏิกิริยา (Polymerisation) โดยเร่งขึ้น (Accelerate) หรือช้าลง (Decelerate) ได้

แบบใช้เครื่องพ่น (Spray-up Method)

แบบใช้แม่แบบกดขึ้นได้โดยใช้แรงอัดน้อย (Pressure-Bag Molding of Vacuum Bag Molding)

แบบใช้แม่แบบกดแข็งโดยใช้แรงอัดน้อย (Vacuum Method With Solid conter-Mold)

คำนึงถึงลักษณะและความต้องการผลิตภัณฑ์

ในการทำผลิตภัณฑ์เราจะต้องรู้ถึงความต้องการ (Requirement) ก่อน ว่าผลิตภัณฑ์ที่จะทำขึ้นมา นั้นจะต้องมีรูปร่างลักษณะเช่นไร มีการใช้งานอย่างไร มีสีสรรคเป็นอย่างไร ทึบแสงหรือโปร่งแสง ต้องทนต่อแรงกดคั้น หรือแรงกระแทกมากเท่าไร ต้องมีคุณสมบัติพิเศษเช่นไรบ้าง เป็นต้นว่า ต้องทนกรด-ด่าง-สารเคมี หรือต้องทนไฟ ทนความร้อนแค่ไหน ด้วยเหตุนี้เราต้องใช้ความรอบคอบในการเลือกใช้วัสดุ ในการทำและวิธีการรวมทั้งวิธีต่างๆ ที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ใช้งานได้ถูกความประสงค์มากที่สุด สวยงามมากที่สุดและมีราคาต้นทุนต่ำที่สุด

คำนึงถึงชนิดและคุณสมบัติของวัตถุดิบ

ในภาคปฏิบัติ สภาพและลักษณะของดินฟ้าอากาศและสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการทำงานด้านผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ทั้งนี้เพราะการทำปฏิกิริยาเคมีของโพลีเอสเตอร์เรซินขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นของอากาศสถานที่กำลังทำงานการผลิต เป็นต้นว่า ทำภายนอกหรือภายในโรงงาน ทำบนพื้นดินหรือใต้พื้นดิน

ข้อผิดพลาดในการเตรียมงานหรือก่อนจะลงมือทำงาน ในการเตรียมงานหรือก่อนจะเริ่มลงมือทำงานนั้น สิ่งที่เราจะต้องคำนึงถึงก็คือ

สภาพของสถานที่ เป็นต้นว่า ถ้าต้องทำงานภายนอกก็ต้องคำนึงถึงอุณหภูมิของอากาศ ถ้าร้อนมากเรซินก็จะแข็งตัวเร็ว ถ้าหนาวจัดจะแข็งตัวช้า ถ้าฝนตกจะต้องเลิกทำหรือไม่กี่ต้องหาสิ่งป้องกันฝนได้ถึง 100%

เครื่องมือจะต้องเตรียมไว้ให้ครบถ้วน และอยู่ใกล้มือเพราะเมื่อลงมือทำงานแล้วจะไม่มีเวลาพอที่จะเสาะหาเครื่องมือที่ไม่ได้เตรียมเอาไว้ให้ครบ เพราะเรซินจะแข็งตัวเสียก่อน

ใยแก้ว จะต้องตัดขนาดของใยแก้วให้เท่ากับขนาดของชิ้นส่วนที่จะทำเสียก่อน แล้วเรียงหรือพับไว้ให้ดีในที่ๆ หยิบฉวยได้ง่าย และปลอดภัยต่อสิ่งที่ไม่คาดฝันบนพื้นที่สกปรกเป็นดินหรือทราย

เรซิน จะต้องเตรียมเรซินใส่ภาชนะที่เทได้สะดวกและผสมได้ง่าย จะต้องมีการตวงหรือวัดสำหรับตัวปฏิกิริยา เพื่อผสมให้ถูกส่วนและจะต้องเตรียมภาชนะสำหรับล้างมือและเครื่องมือไว้ให้พร้อม

แม่แบบ จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี ถ้าเสียหายจะต้องซ่อมแซมเสียก่อน เพราะถ้าทำออกมาแล้วจะต้องแก้ไขส่วนที่เสียหายนั้นกับชิ้นส่วนที่พิมพ์ออกมาเหมือนกับแม่แบบทุกครั้งไป

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงานไฟเบอร์กลาส มีดังนี้

1. ล้างทำความสะอาดแม่แบบด้วยน้ำแล้วเช็ดให้แห้ง (หากแม่แบบขัดผิวด้วยซี่ผึ้งถอดแบบแทนการใช้ฟองน้ำหรือผ้าสำลีชุบซี่ผึ้งถอดแบบบริเวณขอบแล้วขัดให้ผิวเป็นมันก็ดำเนินการต่อไป คือ ทาหรือพ่นเจลโค้ตได้เลย)

2. ขัดผิวให้สะอาดเรียบเป็นมันด้วยซี่ผึ้งขัดผิว โดยใช้ผ้าคิบบีบซ้อนกันหลายๆ ชั้น ขัดแรงๆ (ในโรงงานอุตสาหกรรมจะใช้เครื่องขัดช่วย) ผิวของแม่แบบจะมันขึ้น จากนั้นใช้ผ้าสะอาดขัดแรงๆ ให้ซี่ผึ้งขัดผิวออกให้หมด หากผิวแม่แบบเป็นมันคืออยู่แล้วก็ไม่ต้องขัดผิวด้วยซี่ผึ้งขัดผิว

3. ใช้ผ้าสำลีทาแวคน้ำให้ทั่วหน้าแล้วปล่อยให้แห้งจัดจนเป็นมันโดยใช้สำลี (หากต้องการให้ผิวเรียบเป็นมันยิ่งขึ้นให้ใช้เครื่องขัดช่วย) แวคน้ำจะทำให้ผิวหน้าเรียบเป็นมัน และเป็นตัวถอดแบบเบื้องต้นอีกด้วย

หมายเหตุ : แวคน้ำไม่เหมาะสำหรับผู้ทำหัดใหม่ เพราะการเตรียมต้นแบบและแม่แบบยังไม่ดี พอมีรูพรุนอยู่มาก อีกทั้งการขัดมันยังไม่พิถีพิถันจะทำให้เกิดปัญหาการทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ พี วี เอ ได้ จึงไม่ควรใช้ข้ามขั้นตอนนี้ไปเลย ในปัจจุบัน โรงงานก็ไม่นิยมใช้แวคน้ำกันแล้ว

4. ทาหรือพ่นน้ำยาถอดแบบ พี วี เอ ให้ทั่วหน้าสองชั้น ทั่วไว้ประมาณ 20 นาที จะแห้ง

หมายเหตุ : เพื่อเป็นการลดเวลาในการทำงาน อาจใช้ซี่ผึ้งถอดแบบ แทนการใช้ พี วี เอ ก็ได้ วิธีใช้ซี่ผึ้งถอดแบบให้ดูในเรื่องวัสดุ (หากแม่แบบใช้ซี่ผึ้งถอดแบบแทน พี วี เอ ขั้นตอนนี้ตามที่กล่าวมาแล้วไม่ต้องทำ เพียงแต่ใช้ฟองน้ำหรือผ้าสำลีชุบซี่ผึ้งถอดแบบบริเวณขอบและขัดเช็ดให้สะอาด)

5. ผสมเจลโค้ตกับตัวเร่งปฏิกิริยา 1% และแม่สีตามปริมาณที่คำนวณไว้ กวนให้เข้ากันแล้วจึงผสมตัวให้แข็งหรือตัวทำปฏิกิริยา 0.5-2% ที่เตรียมไว้ลงไป หากเจลโค้ตใช้พ่นต้องผสมโมโนสไตรีนลงไป 10-15% เพื่อให้เหลวพอจะพ่นได้และต้องใส่ตัวปฏิกิริยาได้ไม่เกิน 0.5%

6. พ่นหรือทาเจลโค้ตที่ผสมไว้ให้หมดโดยมีความหนาประมาณ 0.5 มม. แล้วทิ้งไว้จนเจลโค้ตเริ่มแข็งตัว ประมาณ 1 ชม. หรือนานกว่านี้ลองใช้เล็บกดและขูด จะไม่เห็นยวบติดเล็บ

หมายเหตุ : หากชั้นเจลโค้ตยังไม่แข็งตัวสนิท แล้วลงมือวางใยแก้วทาโพลีเอสเตอร์เรซินต่อไป อาจจะทำให้ผิวชั้นงาน คือเจลโค้ตพองย่นได้

7. จัดเตรียมใยแก้ว โพลีเอสเตอร์เรซินตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวทำให้แข็งหรือตัวทำปฏิกิริยาและอุปกรณ์อื่นๆ ให้พร้อม

8. ผสมโพลีเอสเตอร์เรซินกับตัวเร่งปฏิกิริยา 1% กวนให้เข้ากันผสมโมโนสไตรีน 10-15% และเติมตัวทำให้แข็งหรือตัวทำปฏิกิริยา 0.5-1%

ข้อควรจำ ผสมตัวเร่งปฏิกิริยาในโพลีเอสเตอร์เรซินเตรียมไว้ล่วงหน้าได้เลย จะใส่ตัวทำให้แข็งต่อเมื่อจะใช้เท่านั้น (ปัจจุบัน โพลีเอสเตอร์เรซิน ส่วนมากจะผสมตัวเร่งปฏิกิริยาแล้วเมื่อใช้ก็ไม่ต้องเติมตัวเร่งปฏิกิริยาลงไปอีก) โพลีเอสเตอร์เรซินควรผสมในถังพลาสติกขนาดเล็ก หรือกระบวยพลาสติกครึ่งละ

ไม่ว่า 0.5-1 กก. อย่าผสมมากกว่านี้ หัดดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. วางใยแก้วแผ่นเล็กๆ ที่ฉีดเตรียมไว้ วางตามแนวขอบหรือส่วนที่ทำได้ยากก่อน

10. วางแผ่นใยแก้วบนส่วนอื่นๆ จนเต็ม โดยจัดวางแผ่นใยแก้วให้ขอบทับกันประมาณ 1 นิ้ว หากกลัวว่าตามแนวรอยต่อระหว่างแผ่นจะมีความหนาน้อยไป ให้ฉีกแผ่นใยแก้วเป็นแถบเล็กประมาณ 2 นิ้ว แล้ววางทับลงไปอีก

11. ใช้ลูกกลิ้งหรือแปรงจุ่มลงในโพลีเอสเตอร์เรซินที่เรียบร้อยแล้วทาบนผิวหน้าของแม่แบบ โดยการเปิดแผ่นใยแก้วออกเป็นตอนจนทั่ว และกลิ้งทาบนแผ่นใยแก้ว จนเส้นใยแก้วซึ่งมีสีขาวกลายเป็นเส้นใส

ข้อสำคัญ ไม่ควรทาโพลีเอสเตอร์เรซินจนชุ่มเกินไป โพลีเอสเตอร์จะไหลลงพื้น และทำงานไม่สะดวก ขณะที่ต้องกดแปรงหรือลูกกลิ้ง ไล่ฟองอากาศไปด้วย หากฟองอากาศใต้ออกยากแสดงว่า โพลีเอสเตอร์เรซินข้นเกินไป ให้ผสมโมโนสไตรีนลงไปอีก แต่ทั้งหมดต้องไม่เกิน 15%

12. ปลดอxygenให้ชั้นแรกแข็งตัวเสียก่อนประมาณ 30-60 นาที ดัดขอบออกด้วยมีดคมแล้วใช้ผ้าทาบบนส่วนที่นูนบนผิวให้เรียบจากนั้นจึงวางแผ่นใยแก้วชั้นไปทับ แล้วใช้แปรงหรือลูกกลิ้งจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินทาทับจนทั่ว

หมายเหตุ : หลังจากทิ้งให้ชั้นแรกแข็งตัวแล้ว ลงมือทับชั้นต่อไปเลยก็ได้ เพราะหากชั้นแรกยังไม่แข็งตัวแล้ว ลงมือทำชั้นต่อไปอาจทำให้ผิวเจด โค้งคดสีทองหรือย่นได้

13. วางแผ่นใยแก้วชั้นที่สองทับลงไป ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งจุ่มโพลีเอสเตอร์เรซินให้ทั่วใช้แปรงตกแต่งส่วนที่เป็นฟองอากาศ หรือส่วนที่นูนมาให้เรียบ

14. ทิ้งไว้ประมาณ 15-30 นาที (หรือนานกว่านี้) จนโพลีเอสเตอร์เริ่มแข็งตัว จะมีลักษณะนูนแต่ไม่เหนียว ใช้มีดคมเฉือนตัดขอบให้เรียบเสมอบริเวณแม่แบบ (ไม่ควรใช้ตะไบตัดขอบ เพราะตะไบจะกินลึกลงไปขอบของแม่แบบ ทำหลายๆ ครั้ง ขอบของแม่แบบจะสึกกร่อนลงไปเรื่อยๆ)

15. ปลดให้ชิ้นงานแข็งตัวประมาณ 3-4 ชั่วโมง หรือนานกว่านี้เมื่อแข็งตัวดีแล้วจึงใช้ผ้าทาบบนผิวหรือเส้นใยแก้วที่นูนออกให้ราบเรียบ ป้องกันส่วนนูนที่ไหลออกมาที่มือได้

ข้อควรจำ ควรรีบตัดขอบส่วนที่เกินออกขณะที่โพลีเอสเตอร์เรซินเริ่มแข็งตัว เพราะหากปล่อยให้แข็งสนิทการเฉือนด้วยมีดจะทำได้ ต้องใช้เลื่อยตัด จะทำให้การตกแต่งขอบลำบากมาก

16. เมื่อโพลีเอสเตอร์เริ่มแข็งตัวแล้วจึงใช้ค้อนยางเคาะรอบๆ ชิ้นงานให้เกิดการร่อนตัวแล้วจึงใช้ลิ้มไม้ดอกที่รอยต่อระหว่างแม่แบบกับชิ้นงาน ควรตอกลิ้มหลายๆ จุด และไม่ควรหักโหมจนเกินไป ชิ้นงานจะหักเป็นรอยได้ แม่แบบบางชนิดจะทำรูสำหรับอัดน้ำหรือลมเพื่อถอดแบบ

17. ถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ แล้วใช้ผ้าทรายลูบขัดผิวด้านหลังและขอบให้เรียบ เพราะจะมีเส้นใยแก้วไหลนูนออกมา มีความแข็ง จะที่มือได้และขอบที่คมมากอาจจะบาดมือได้เช่นกัน จากนั้นจึงนำชิ้นงานไปขัดขอบให้เรียบอีกครั้งด้วยกระดาษทรายเบอร์ 120-280

18. นำชิ้นงานที่ได้ไปล้างน้ำ แล้วเช็ดให้สะอาดแล้วขัดผิวหน้าด้วยขี้ผึ้งขัดผิวอีกครั้ง ผิวชิ้นงานจะมันสกลใสนั้น จะได้ชิ้นงานหรือที่นั่งไฟเบอร์กลาสสำหรับรถแข่ง โกลคาร์ตามต้องการ ชิ้นงานที่ได้นี้เรียกว่า ชิ้นงานไฟเบอร์กลาสชนิดสีในตัว

สรุป ขั้นตอนในการผลิตไฟเบอร์กลาส

แม่แบบไฟเบอร์กลาส	เจลโค้ดใส	โพลีเอสเตอร์เรซิน
ขัดผิวหน้าให้สะอาดและ เรียบเป็นมันด้วยขี้ผึ้งขัดผิว	ผสมตัวเร่งปฏิกิริยา 1-2%	ผสมตัวเร่งปฏิกิริยา 1-2%
พ่นหรือทาน้ำยาถอดแบบพีวีเอ ทิ้งไว้จนแห้งประมาณ 20 นาที หรือจะใช้ขี้ผึ้งถอดแบบแทนน้ำ ยาถอดแบบ พี.วี.เอ. ก็ได้	ผสมแม่สี 15-20%	ผสมโมโนสไตรีน 10-15%
	ผสมตัวทำให้แข็ง 0.5-1%	ผสมตัวทำให้แข็ง 0.5-1%

พ่นหรือทาเจลโค้ดสีลงบนแม่แบบ ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชม.

หรือนานกว่านี้ จนเจลโค้ดแข็งตัว

วางแผ่นใยแก้วชั้นแรกทับลงไป

ทาโพลีเอสเตอร์เรซินลงบนแผ่นใยแก้วด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง

ใช้ลูกกลิ้งและแปรงรีดไล่ฟองอากาศออกให้หมด

ปล่อยให้หน้าแรกแข็งตัวประมาณ 30-60 นาที หรือนานกว่านี้

จึงตัดขอบออก แล้วใช้ผ้าทรายลูบผิวที่หยาบ หรือส่วนที่นูน
ออกมาให้เรียบ

วางแผ่นใยแก้วชั้นที่ 2, 3,... และผสม โพลีเอสเตอร์เรซินทาทับลงไป

ใช้ลูกกลิ้งและแปรงรีดไล่ฟองอากาศออกให้

ทิ้งไว้ประมาณ 30-60 นาที แล้วจึงใช้มีดตัดแต่งขอบ

ทิ้งไว้ 3-4 ชม. ถอดชิ้นงานออก

ลบมุมขอบและผิวด้านหยาบด้วยผ้าทรายหรือกระดาษทรายหยาบ

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดสีในตัว

หากเจลโค้ดใช้พ่น

ต้องผสมประมาณ

10-15% เพื่อให้เหลว

มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรจำในขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. แม่แบบต้องซักให้มีผิวเรียบเป็นมันด้วยซีฟู้ดซักผ้า และต้องซักเช็ดซีฟู้ดออกให้หมดด้วยผ้าสะอาด
2. แม่แบบใหม่ๆ ควรใช้ พี.วี.เอ. เป็นตัวถอดแบบ หากจะใช้ซีฟู้ดแบบถอดแบบ ให้ซักซีฟู้ดถอดแบบลงบนผิวแม่แบบเมื่อขึ้นผ้าจึงใช้ผ้าสะอาดขัดออก ทำเช่นนี้ 6-7 ครั้งติดต่อกัน เพื่อให้ซีฟู้ดถอดแบบซึมเข้าไปในเนื้อผิวหน้าของแม่แบบ เมื่อแม่แบบซึมซีฟู้ดถอดแบบดีแล้ว สามารถใช้ทำงานได้ 3-4 ครั้งต่อการซักซีฟู้ด 1 ครั้ง
3. ตัดหรือฉีกใยแก้วให้ได้ขนาดเตรียมไว้ให้พร้อมก่อนลงมือปฏิบัติงาน
4. เจลโค้ตต้องแข็งตัวก่อนวางใยแก้ว
5. ปลดอxygen ให้โพลิเอสเตออร์เรซินที่ทาลงบนใยแก้วชั้นแรกแข็งตัวพอควร จึงตัดขอบแล้วจึงใช้ผ้าทรายลูบผิวชั้นแรกที่หยาบหรือนูนออกมาให้เรียบก่อนลงมือวางใยแก้ว ชั้นที่ 2, 3... ติดต่อกันไปเลย ปลดอxygen ให้แข็งตัวจึงตัดขอบโดยใช้มีดคมหรือคัตเตอร์เพื่อนขอบชิ้นงานที่ยื่นเกินขอบให้เสมอกับแม่แบบ ห้ามใช้ตะไบขัดโดยเด็ดขาดเพราะจะทำให้แม่แบบค่อยๆ สึกออกไป (ยกเว้นเมื่อลืมนปลดอxygen แข็งตัวสนิทใช้มีดเลื่อยไม้เข้าจึงใช้ตะไบหรือเลื่อยตัดเหล็กตัด)
6. เช็ดและล้างแปรงด้วยลูกกลิ้งให้สะอาดหลังจากใช้งานทุกครั้งด้วย อาซิโตน
7. ใช้ผ้าทรายหรือกระดาษทรายหยาบขัดขอบ และด้านหลังของชิ้นงาน หลังจากถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบโดยทันทีเพื่อป้องกันการบวมมือ
8. ขณะปฏิบัติงานควรมีผ้าปิดจมูกกันฝุ่นละอองเศษใยแก้ว และไอระเหยของสารเคมี เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

วัสดุยึดประกอบ

ตัวยึดโลหะ (FASTENER)

เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบกึ่งถาวร ที่สามารถจะถอดประกอบเข้าด้วยกันได้ตามความจำเป็น อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการยึดแผ่นโลหะดังกล่าว สำหรับงานโลหะแผ่นจะใช้ตัวยึด FASTENER 2 แบบ คือ Sheet meta screw และ Thread Metal screw

Sheet Metal Screw ซึ่งในบางครั้งจะเรียกว่าเกลียวป้อย เป็นสกรูที่มีความแข็งแรงมาก สามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวใน(Tap) เข้าช่วยแต่อย่างใด

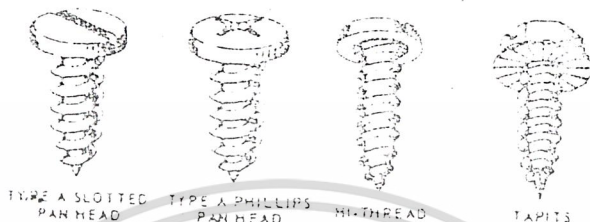
การใช้งานโดยทั่วไป จะใช้ยึดแผ่นวัสดุอ่อน เช่น เหล็กหล่อ แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น ที่ต้องการถอดประกอบเข้าออกอยู่บ่อยๆ

รูปร่างหัวของ Sheet metal screw จะมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น Round Flat Pan หรือ TRUSS เป็นต้น สำหรับเกลียวที่อยู่บนลำตัว และส่วนปลายของเกลียวจะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

ก.ชนิด A จะมีปลายของเกลียว แหลมคม (SHARP POINT)เหมาะสำหรับแผ่น โลหะบางที่ มีความหนาไม่เกินเบอร์ 18

ภาพที่ 19

Sheet Metal Screw ชนิด A



ข. ชนิด B ส่วนประกอบของเกลียวจะถูกตัดตรง (Blunt FLAT POINT) เหมาะสำหรับใช้ยึดแผ่น โลหะที่มีความหนามากกว่าชนิด A

ภาพที่ 20

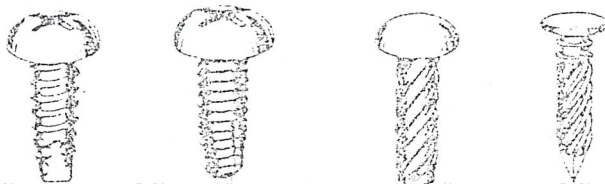
Sheet Metal Screw ชนิด B



ค.ชนิดพิเศษ (Special type)เหมาะสำหรับ โลหะที่มีความหนามากกว่าชนิด Aการใช้งานของสกรูชนิดพิเศษนี้ จะใช้กับวัสดุอ่อนเช่น เหล็กหล่อ อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น

ภาพที่ 21

Sheet Metal Screw ชนิดพิเศษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของ Sheet metal screw โดยทั่วไปจะต้องใช้ประกอบกับไขควงแบบปลายแบน (flat) หรือปลายสี่แฉก (Phillip) ตามชนิดร่องบนหัวของสกรู แต่ในบางครั้งจะต้องใช้ค้อนหรือประแจเข้าช่วยด้วยเหมือนกัน

ถ้ารับความยาวของ Sheet metal screw จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 1/4 - 2 นิ้ว ส่วนขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะบอกเป็น Number จาก No. 2 - 14

การย้ำหมุด

การย้ำหมุดเป็นกระบวนการต่อแผ่นโลหะแบบถาวร โดยตะเข็บย้ำหมุดจะใช้ติดกับแผ่นงานที่ต้องการความแข็งแรงมาก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในแผ่นโลหะที่นำมาต่อ

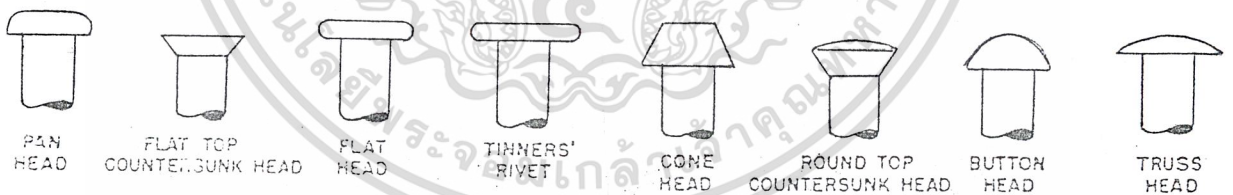
การย้ำหมุดสามารถจะกระทำได้ 2 วิธี คือการใช้มือ และเครื่องกล การใช้มือกับแผ่นงานที่มีขนาดบาง โดยใช้ค้อนย้ำหมุด (RIVETING HAMMER)

ตัวหมุดย้ำ

ทำจากโลหะอ่อนเหนียว เช่น เหล็กดำ ทองเหลือง ทองแดง อลูมิเนียม เพื่อขึ้นรูปง่ายโดยไม่มีการฉีกขาด หมุดย้ำบางชนิด เคลือบผิวด้วยดีบุกจะช่วยให้ทนต่อการกัดกร่อน ชนิดของหมุดย้ำที่ใช้ในงานโลหะแผ่นมีอยู่หลายชนิดที่นิยมใช้มี 4 ชนิด

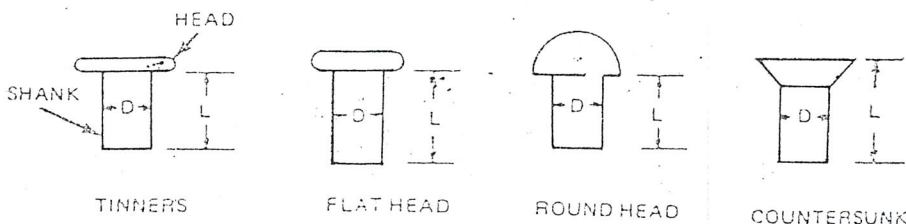
ภาพที่ 22

แสดงหมุดย้ำชนิดต่างๆ ที่ใช้ในโรงงานโลหะแผ่น



ภาพที่ 23

แสดงหมุดย้ำที่นิยมใช้ในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงขนาดต่างๆ ของตัวหมุดแบบหัวบาง
(TINNER RIVATS)

- Tinner's Rivets.					
Size	Diameter in Inches	Length in Inches	Size	Diameter in Inches	Length in Inches
4 oz.	.070	1/8	3 1/2 lb.	.165	21/64
6 oz.	.080	9/64	4 lb.	.175	11/32
8 oz.	.089	5/32	5 lb.	.185	3/8
10 oz.	.095	11/64	6 lb.	.203	25/64
12 oz.	.105	3/16	7 lb.	.220	13/32
14 oz.	.109	13/64	8 lb.	.225	7/16
1 lb.	.112	7/32	9 lb.	.238	29/64
1 1/4 lb.	.120	15/64	10 lb.	.241	15/32
1 1/2 lb.	.135	1/4	12 lb.	.255	1/2
2 lb.	.140	17/64	14 lb.	.275	33/64
2 1/2 lb.	.148	9/32	16 lb.	.295	17/32
3 lb.	.160	5/16			

หมุดย้ำแบบ POP OR BLIND RIVET

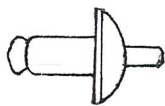
เป็นหมุดย้ำที่ไร้กั๊แผ่น โลหะบาง ทำจาก ทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียม ถ้ำตรีจะมีรู กลวงตรงกลาง และมีแกนโลหะ สอดอยู่ใช้สำหรับดึงย้ำในขณะที่ใช้งาน

แบบบาริของ POP OR BLIND RIVET มีอยู่ 2 แบบคือ DOMED NEAD และ COUNTERSUNK HEAD

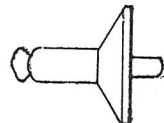
ภาพที่ 24

แสดง หมุดย้ำ POP OR BLIND RIVET

DOMED HEAD



COUNTERSUNK HEAD
(1/20)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพับตะเข็บ (Folding)

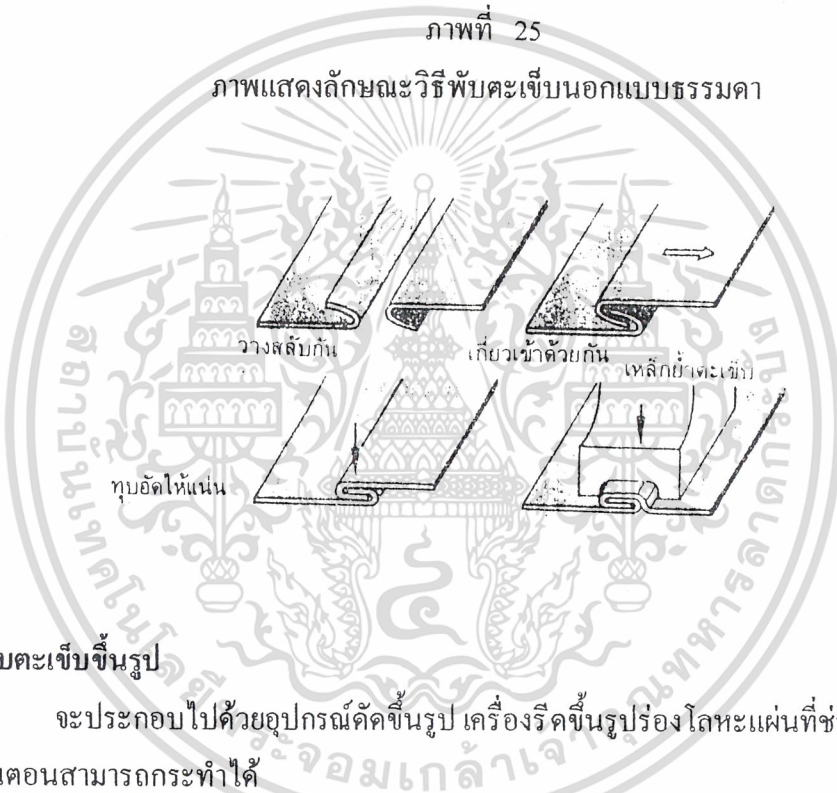
ในการผลิตภาชนะ ต่อ ช่องลม แนวต่อของหลังคา โครงและชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ใช้โลหะแผ่น บางจะสามารถนำขอบของชิ้นงานมาทำการพับตะเข็บให้ยึดติดกัน ได้ การพับตะเข็บนี้จะต้องการทำด้วย การคัค

การพับตะเข็บจะ ไม่ทำให้ผิวโลหะที่เคลือบแผ่น โลหะถูกทำลาย แต่จะช่วยให้ชิ้นงานแข็งแรงและกันน้ำรั่ว ได้ ด้วยเหตุนี้การพับตะเข็บ โลหะแผ่นบางที่มีการบัดกรี จะเป็นเทคนิคการเชื่อม ประสานที่สำคัญที่สุด

ประเภทของการพับตะเข็บ จะสัมพันธ์กับตำแหน่งการใช้งาน และรูปร่างชิ้นงาน

ภาพที่ 25

ภาพแสดงลักษณะวิธีพับตะเข็บนอกแบบธรรมดา



เครื่องพับตะเข็บขึ้นรูป

จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์คัคขึ้นรูป เครื่องรีดขึ้นรูปร่องโลหะแผ่นที่ช่วยให้การพับตะเข็บแต่ละขั้นตอนสามารถกระทำได้

ในกรณีที่ จะต้องพับตะเข็บขอบงานมนโค้งเข้าด้วยกัน จะต้องทำการเคาะขึ้นขอบหรือเคาะให้ยึดเสียก่อน ในงานผลิตแบบอุตสาหกรรมชิ้นงาน โลหะแผ่นจะสามารถผลิตด้วยเครื่องพับตะเข็บตามขั้นตอนได้โดยสมบูรณ์

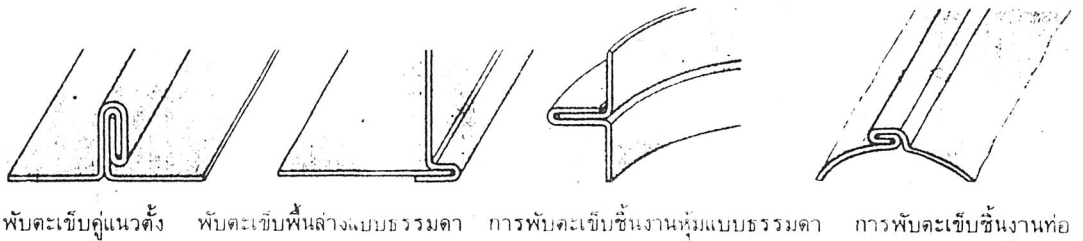
การเสริมของโลหะแผ่นให้แข็งแรง: จะช่วยให้

- ด้านทานต่อแรงคัคได้มากขึ้น
- หลีกเลียงขอบที่แหลมคม ได้
- เป็นคิ้ว หรือขอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

ภาพแสดง ประเภทการพับตะเข็บ



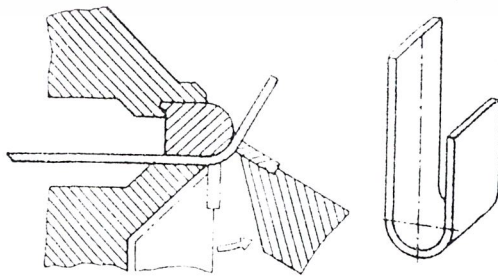
ภาพที่ 27

ภาพแสดงลักษณะประเภทของการเข้าขอบ



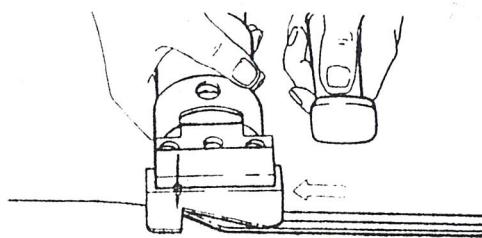
ภาพที่ 28

ภาพแสดงลักษณะการเข้าขอบด้วยเครื่องพับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าขอบด้วยอุปกรณ์เข้าขอบใช้ไฮดรอลิกส์แบบ มือถือ

ข้อควรระวัง ในการใช้ Sheet metal screw

1. อย่าเจาะรูให้มีขนาดกว้างหรือแคบจนเกินไป เพราะถ้าเจาะรูกว้างเกินไปจะทำให้การยึดของพืนเกลียวสกรูไม่แน่น แต่ถ้าเจาะรูแคบเกินไปจะทำให้การขันสกรูทำได้ลำบากยิ่งขึ้น
2. อย่าออกแรงขันสกรูแน่นมากจนเกินไป เพราะอาจทำให้เกลียวหลวม หรือหัวของสกรูเยินได้

5.2 Thread Metal Screw ใช้ยึดส่วนประกอบต่างๆ ของงานโลหะให้ติดกัน ชิ้นส่วนต่างๆ จะยึดติดกันได้โดยชนิดของตัวยึดที่ต่างกันออกไป เช่น Bolts Nut Screw ถึงแม้จะมีตัวยึดอยู่หลายแบบหลายขนาด และหลายชนิดก็ตาม ส่วนมากจะแบ่งลักษณะเป็นเกลียวต่างๆ ได้ดังนี้

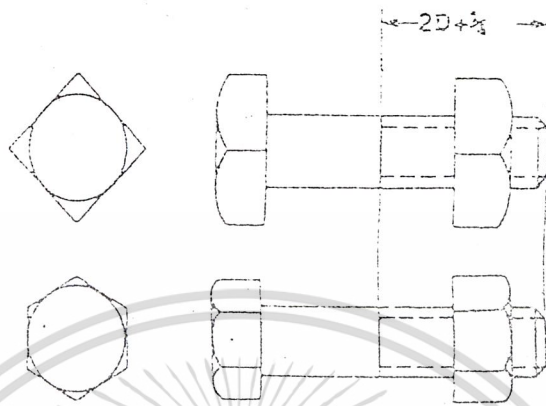
1. Machine Bolt

จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 ส่วน 4 - 4 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ 1 ส่วน 2 - 30 นิ้ว ลักษณะหัวของ Machine bolts นี้ จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมก็ได้ เกลียวรอบตัวจะมีทั้งเกลียวหยาบ และเกลียวละเอียด (National coarse and National Fine) แต่ความยาวของเกลียวจะมีประมาณ 2D+1 ส่วน 4 นิ้ว ดังแสดงในรูป ที่ 6.32 และหัว Nut ที่ใช้ ประกอบกับ BOLT นี้จะมีทั้งชนิดหัวสี่เหลี่ยม และหกเหลี่ยม เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

ภาพแสดงของ Machine bolt



2. Machine screw

ทำมาจากเหล็กหรือทองเหลือง ส่วนหัวจะมีอยู่หลายแบบ เช่น กลม, เรียบ Oval fillisterbinding Truss หรือหกเหลี่ยม แต่ละชนิดของหัวจะมีร่องตรง แฉก หรือสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ขันเกลียวได้สะดวก ชนิดของเกลียวจะมีทั้งหยาบและละเอียด ขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะต่ำกว่า 1 ส่วน 4 นิ้ว ขนาดความโตนี้จะบอกเป็น Gage จาก 6-12 โดยใช้ American Screw Wire Gage ; YF G=JO6-32 จะบอกเป็น Diameter gage No.6 และมี 32 เกลียว / นิ้ว สำหรับความยาวจะมีตั้งแต่ 1 ส่วน 8-3 นิ้ว

ภาพที่ 31

ภาพแสดง Machine screw



สำหรับการทำงานโดยมากจะทำการ Tap เกลียวด้านหนึ่งบนแผ่นโลหะแทน Nut แต่ถ้าใช้กับ Nut จะต้องใช้ประกอบกับ Machine nut หกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมก็ได้ นอกจากนี้ Machine screw ยังมีหัวแบบต่างๆ อีกเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Cap screw

จะมีรูปร่างคล้ายกับ achine screw มาก แต่เกลียวจะมีความละเอียดสูงกว่า ความโตเส้นผ่าศูนย์กลางจะมีตั้งแต่ 1 ส่วน 4-1 ส่วน 2 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ 1 ส่วน 2-6 นิ้ว ความยาวของเกลียวสกรูประมาณ 2 D+1 ส่วน 4 นิ้ว คล้ายกับ Machinebolts

ภาพที่ 32

ภาพแสดง Set screw แฉวนชนิดมีหัวสี่เหลี่ยม แฉวต่างลักษณะหัวของ Cap screw จะทำเป็นรูปหัวเหลี่ยมกลม ร่อง



4. Set screw จะมีรูปร่างลักษณะทั้งที่มีหัวและไม่มีหัว หัวของ Set screw ถ้าเป็นชนิดที่มีหัวก็จะเป็นหัวแบบสี่เหลี่ยม แต่ถ้าเป็นแบบที่ไม่มีหัว ค้ำที่เป็นหัวก็จะมีร่องหกเหลี่ยมหรือร่องตรงไว้สำหรับใช้ประแจแอลหรือไขควงขัน ส่วนปลายจะเป็นรูปร่างลักษณะต่างกัน เช่น ปลายแหลมปลายมน เป็นต้น ดังแสดงใน

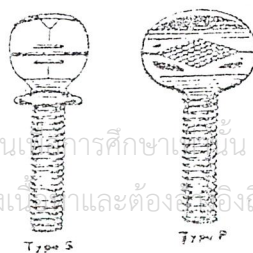
การใช้งาน จะใช้สำหรับขันยึดชิ้นงาน 2 ชิ้นให้ติดกัน โดยชิ้นงานชิ้นหนึ่งเป็นรูปร่อง เช่น การขันยึดระหว่างเพลา (Shaft) กับ pulley เป็นต้น

5. Stud ลักษณะความยาวของ Stud จะสั้นมีเกลียวทั้งที่หัวและที่ปลาย (ส่วนตรงกลางจะไม่มีเกลียว) ตามปกติจะใช้ยึดกับแผ่นงานแผ่นหนึ่งซึ่ง Tap ไว้แล้ว และอีกด้านหนึ่งจะใช้ช่วยขันยึด

6. Thumb screw เป็นสกรูที่ใช้งานบ่อยอีกชนิดหนึ่งการใช้งานจะเหมือนกับ set screw เหมาะสำหรับงานที่ต้องการขันเข้าและคลายออกบ่อยๆ ปลายของเกลียวจะคล้ายกับ Set screw ส่วนหัวจะแบน

ภาพที่ 33

ภาพแสดง Thumb screw

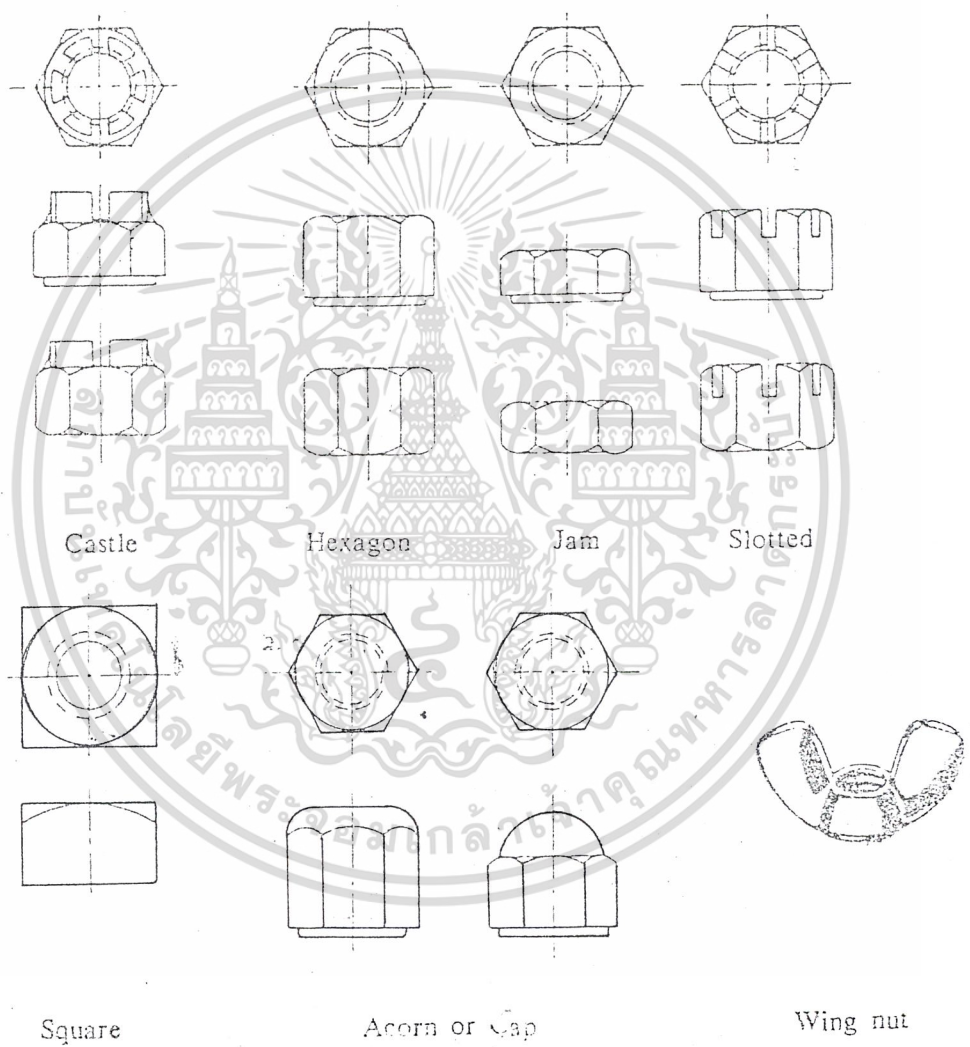


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องส่งคืนถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Nut มี Nut หลายชนิดที่ใช้กับ Machine screw bolt และ Stud ลักษณะโดยทั่วไปของ Nut จะมีหัวสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม นอกจากนี้ก็ยังมี NUT อีกหลายชนิดดังแสดงในรูปที่ 6.36 ซึ่งเหมาะสมกับงานในลักษณะต่างๆ กัน เช่น NUT หัวหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม จะใช้กับงานทั่วไป Wing nut จะใช้สำหรับงานที่ต้องการขันให้แน่น หรือคลายออกอยู่เสมอ jam nut จะใช้เหมือนกับ nut แบบธรรมดา

ภาพที่ 34

ภาพแสดง Nut ชนิดต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้ขนาดของ Sheet metal screw จะต้องเลือกขนาดให้พอเหมาะกับขนาดความหนาของโลหะแผ่น ความยาว และต้องคำนึงถึงความแข็งแรงด้วย เมื่อได้ขนาด ตามต้องการแล้ว การเจาะรู จะต้องใช้ ขนาดความโต ของดอกสว่าน เท่ากับ ความโต ของโคนเกลียว (Root Diameter) ของสกรูด้วย ทำการเจาะแผ่นวัสดุ แล้วจึงนำสกรูใส่ลงในรูที่เจาะไว้แล้วใช้ประแจ หรือ ไขควงขันจนสุดเกลียว

ภาพที่ 35

การใช้งานของ Sheet metal screw



การเจาะรูกว้างเกินไป

การเจาะรูที่เหมาะสม

ข้อมูลส่วนการเคลื่อนที่

ลักษณะและวัสดุที่ใช้ทำล้อ

ล้อเป็นส่วนสำคัญของตัวรถที่จะนำตัวรถไปยังที่ต่างๆ ได้ตามต้องการ ล้อที่สามารถนำมาประกอบติดตั้งกับตัวรถเส้น เพื่อใช้งานสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- 1. ล้อยางสุบลม
- 2. ล้อยางตัน

ล้อยางสุบลม

ลักษณะของล้อยางสุบลมจะมีขนาดใหญ่ก่อนใช้งานต้องสุบลมเข้าล้อให้พองเต็ม

หน้าที่การใช้งาน

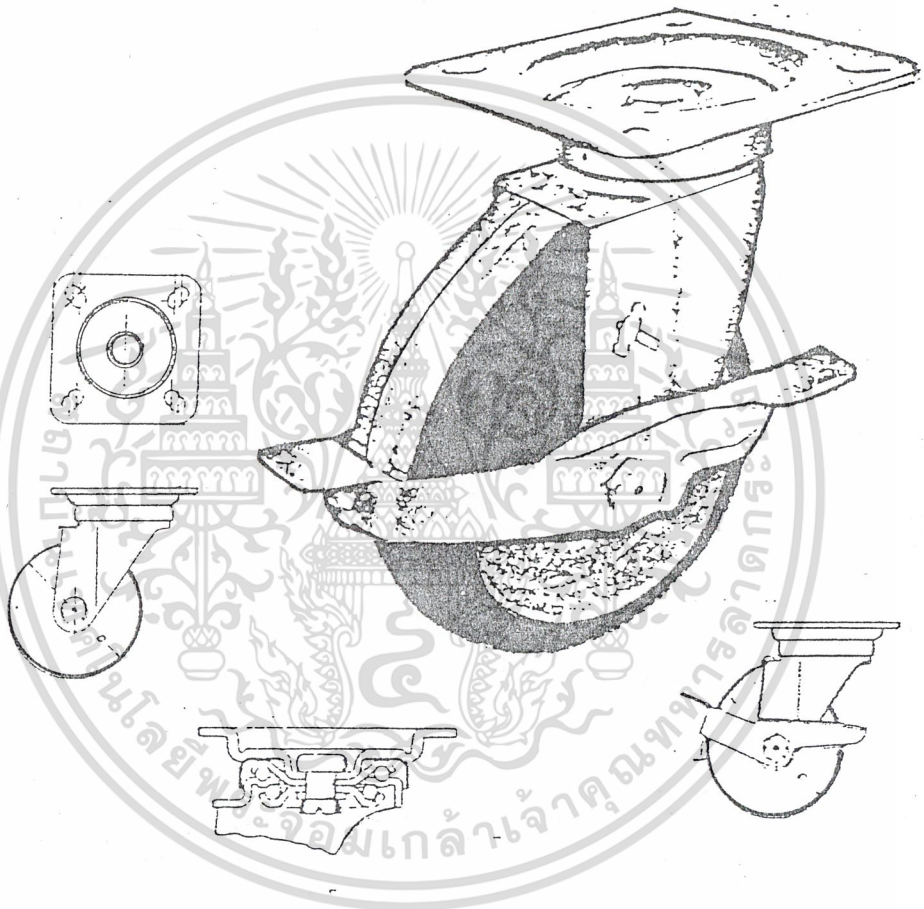
ล้อยางสุบลมส่วนมากจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อใหญ่ ส่วนมากจะนำไปใช้งานกับรถเส้นที่ ต้องรับน้ำหนักมาก และใช้งานบนพื้นที่ไม่ราบเรียบมีหลุมบ่อ หรือพื้นที่ต่างระดับ เช่น บนท้องถนน ทราย หรือฟุตบาททางเดิน ล้อแบบนี้กันกระเทือนได้ดี ตัวอย่างของรถที่ใช้ล้อแบบนี้คือ รถเข็นขนาน้ำ ขยายอาหารทั่วไปหรือรถเข็นจ่ายอาหารขนาดใหญ่ของโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้อย่างนี้เป็นถ้อย่างที่เหมาะสมสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก ใช้งานภายในคัวอาคารหรือพื้นที่ที่ไม่ขรุขระมากนัก ถ้อย่างนี้มีขายอยู่ตามท้องตลาดมีรูปแบบและขนาดมากมาย แต่รูปแบบของถ้อย่างที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานมีดังนี้

ภาพที่ 36

ภาพแสดงลักษณะของถ้อย่างตัน



ถ้อย่างใช้งานหนัก

เหมาะสำหรับใช้งานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ แต่ยังคงสะดวกต่อการเข็นและการเคลื่อนย้าย มีทั้งแบบถ้อย่างธรรมดาและถ้อย่างมีดล้นลูกปืน

วัสดุที่ใช้ทำถ้อย่าง เหล็ก ไนลอน โพลียูเรเทนและพีโนลิก

การนำไปใช้งาน ขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-125 มม. รับน้ำหนักได้ 90-145 กก. ความสูงของถ้อย่างทั้งหมด 140-175 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อแบบนี้ก็เป็นอีกแบบหนึ่งที่ยี่นิยมใช้กันมาก ในการติดเข้ากับรถเข็นแบบต่างๆ ที่ต้องรับน้ำหนักปานกลางถึงน้ำหนักมาก แกนล้อยี่ทั้งแบบมีตลับลูกปืนและไม่มีตลับลูกปืน ล้อยี่มีแบบทั้งล้อยี่ตายและหมุนได้

วัสดุที่ใช้ทำล้อยี่มี ยางธรรมชาติ เหล็ก ไนลอน ยางอ่อน ยางแข็ง โพลียูเรเทน พีไลนิก

การนำไปใช้งาน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหมาะสมกับการใช้งานของรถเข็น บรรจุน้ำหนักทำ ความสะอาดตั้งแต่ 100-125 มม. รับน้ำหนักได้ 90-145 กก. ต่อล้อยี่ความสูงทั้งหมดของล้อยี่ 132-168 มม. สำหรับหน้ายางของล้อยี่แบบยางอ่อนมีขนาดกว้าง 32-38 มม.

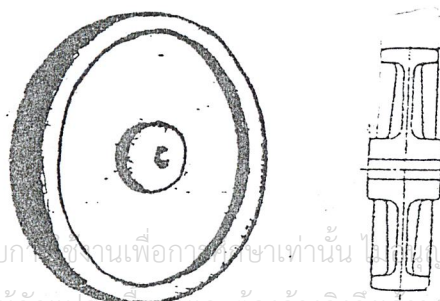
ล้อยี่เหล็ก เป็นล้อยี่เหล็กแบบแกนล้อยี่ไม่มีตลับลูกปืน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100-150 มม. หน้าล้อยี่กว้างตั้งแต่ 30-35 มม.



ล้อยี่ไนลอน เป็นล้อยี่ขึ้นรูปโดยการฉีดไนลอนเข้ายังแม่แบบแกนกลางมีตลับลูกปืน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65-125 มม. หน้าล้อยี่กว้าง 20-24 มม.

ภาพที่ 37

ภาพแสดงลักษณะของล้อยี่ไนลอน

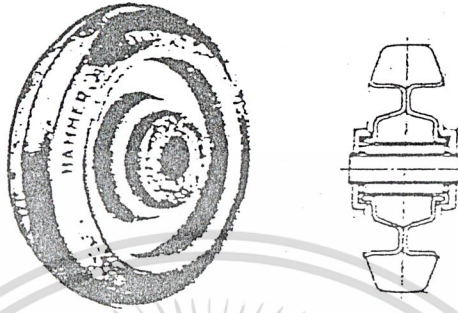


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อยางอ่อน เป็นล้อยางอ่อนสวมอยู่รอบแกนเหล็ก แกนล้อยางมีดัดลึกลงไป มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-200 มม. หน้ายางกว้าง 32-46 มม.

ภาพที่ 38

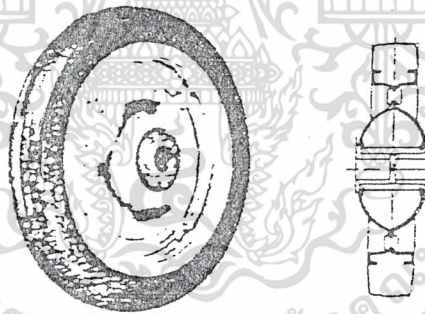
ภาพแสดงลักษณะของล้อยางอ่อน



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

ภาพที่ 39

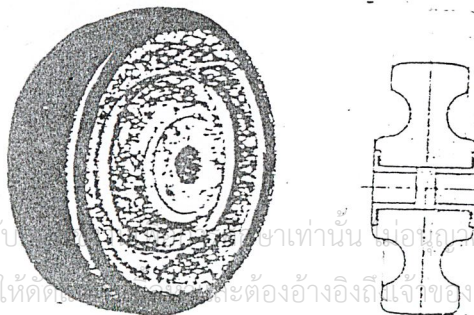
ภาพแสดงลักษณะของล้อยาง



ล้อยางโฟม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75-150 มม. หน้าล้อกว้าง 27-43 มม.

ภาพที่ 40

ภาพแสดงลักษณะของล้อยางโฟม

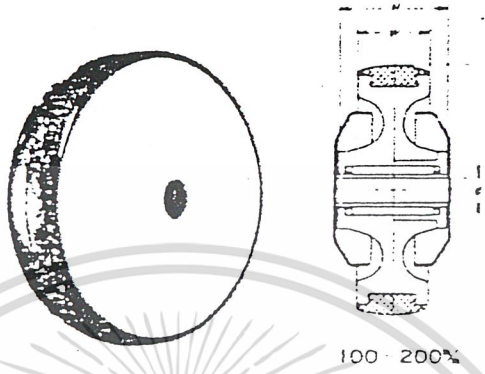


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... หากท่านนั้น... โปรดอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อ โพลียูเรเทน เป็นล้อยูเรเทนหุ้มรอบในล่อน แกนกลางมีดลั้บถูกบีบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11-200 มม. หน้ล้อกว้าง 29-44 มม.

ภาพที่ 41

ภาพแสดงลักษณะของล้อ โพลียูเรเทน



การเลือกใช้ล้อและการใช้งาน

ล้อ เป็นชิ้นส่วนสำคัญชิ้นหนึ่งของรถเข็น หน้าที่หลักสำคัญของล้อก็คือ

- รับน้ำหนักโครงสร้างทั้งหมดจากรถเข็น, อุปกรณ์ และขยะ
- นำพารถเข็นให้สามารถเคลื่อนไปยังที่ต่างๆ ได้

ล้อ เป็นส่วนที่เกิดการชำรุดเสียหายบ่อยที่สุด เนื่องจาก

1. การเลือกใช้ล้อไม่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. รับน้ำหนักได้ไม่ดี
3. การประกอบติดตั้ง ไม่ถูกวิธี

เงื่อนไขในการใช้ล้อต้องคำนึงถึงเรื่อง

1. ความแข็งแรง ที่สามารถใช้รับน้ำหนักได้ดี
2. ความสะดวกคล่องตัวในการเคลื่อนที่ ทั้งทางตรงและทางเลี้ยว
3. ความนุ่มนวลในการเดิน หรือการป้องกันการกระเทือน
4. รูปแบบความสวยงามและหาซื้อในท้องตลาดได้ง่าย
5. ความยากง่ายในการประกอบและการบำรุงรักษา
6. ความสามารถในการเข้าจอดในที่แคบ
7. การใช้งานในที่ต่างระดับกันมากและพื้นที่ขรุขระ
8. อายุการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

9. ราคา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การผ่อนแรงในการลาก, เข็น

การเลือกใช้จำนวนล้อ

การเลือกใช้ล้อ จำนวนล้อ สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน อาจเป็น 1 ล้อ, 2 ล้อ, 3 ล้อ หรือ 4 ล้อ ซึ่งก็แล้วแต่ว่าลักษณะการใช้งานจะเหมาะสมแค่ไหน

- 1 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
 - ต้องการใช้งานเฉพาะที่และเงินระยะทางสั้นๆ
 - ต้องการใช้งานในพื้นที่แคบๆ มีรัศมีการเลี้ยวน้อย เช่น บนไม้กระดาน
 - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้ทรงตัวได้ขณะไม่ใช้งาน
 - มีความคล่องตัวสูงมาก แต่การทรงตัวจะไม่ดี
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น รถขนปูน ชนิดล้อเดียว
- 2 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาเพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
 - ต้องการใช้เฉพาะที่และเงินในระยะทางสั้นๆ
 - น้ำหนักของที่บรรทุกจะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว (น้ำหนักไม่กระจาย)
 - ความสำคัญของการเข็นมีน้อยกว่า
 - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก
 - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยันเพื่อให้ทรงตัวได้ขณะไม่ใช้งาน
 - เหมาะจะใช้งานในพื้นที่น้อยๆ เช่น รถเข็นเสริฟอาหาร
- 3 ล้อ - เหมาะสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก ต้องการประหยัดเนื้อที่ในการเก็บ อาจใช้การพับหรือซ้อนได้
 - มีความคล่องตัวสูงและรับน้ำหนักได้พอสมควร
 - น้ำหนักที่บรรทุกจะกระจายลงสู่ล้อทั้งสาม ทำให้รถเข็นมีความสมดุลและมั่นคงพอสมควร
 - เช่น รถเข็นในซูเปอร์มาร์เก็ต รถเข็นเด็ก รถเข็นขายของ
- 4 ล้อ - เหมาะสำหรับรถเข็นที่ต้องการความแข็งแรงในการบรรทุกของที่มีน้ำหนักปานกลางจนถึงหนักมาก
 - ความคล่องตัวขึ้นอยู่กับชนิดของล้อ (เป็น, ตาย) และการวางตำแหน่งล้อ
 - สามารถรับน้ำหนักและกระจายลงสู่ล้อทั้ง 4 ได้ดี ทำให้รถเข็นมีความสมดุลอย่างมาก
 - เหมาะจะใช้งานในพื้นที่กว้าง
 - เช่น รถเข็นจ่ายยาในโรงพยาบาล, รถเข็นสัมภาระต่างๆ ล้อเลื่อนของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้จำนวนล้อ

เนื่องจากรถเข็นของพนักงานกวาดถนนที่จะทำการออกแบบใหม่ นอกจากใช้ในงานกวาดปกติแล้ว ยังต้องสามารถนำขึ้นไปเก็บเป็นถังขยะบนบาทวิถีได้ด้วย ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึง

1. ต้องการความแข็งแรงของโครงสร้างและการรับน้ำหนักได้ดีพอสมควร เพราะต้องรับน้ำหนักของรถเข็นเอง อุปกรณ์การทำงานและน้ำหนักของขยะที่บรรจุทุกด้วย

2. การประหยัดเนื้อที่ในการจอดเก็บ เพื่อไม่ให้กีดขวางทางสัญจรบนบาทวิถี

3. มีความคล่องตัวสูงพอสมควร

4. ต้องเคลื่อนย้ายในพื้นที่ต่างระดับ หรือพื้นที่ขรุขระได้สะดวก

5. รถเข็นต้องมีความสมดุลย์และมั่นคงพอสมควร

6. ควรช่วยในการผ่อนแรงด้านการรับน้ำหนักบรรจุทุกด้วย

สรุป เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ เลือกใช้จำนวนล้อ 3 ล้อ

ลักษณะการวางตำแหน่งล้อ

การวางตำแหน่งของล้อมีความสำคัญอย่างมากในการเลือกใช้ลูกล้อ เพราะล้อที่จะใช้มีหลายขนาดและหลายรูปแบบ เช่น ล้อแบบหมุนได้รอบตัว และล้อแบบติดตาย ซึ่งถ้าไม่ศึกษาถึงการใช้งานโดยตรง และหาความเหมาะสมของการใช้งานจริง การออกแบบอาจจะผิดพลาดได้ ทำให้การใช้งานไม่สะดวก

ดังนั้นในขั้นแรก ต้องศึกษาให้เข้าใจถึงหลักการของล้อในลักษณะต่างๆ การนำมาใช้ให้เหมาะสมกับการทำงาน และการใช้แรงในการบังคับ

การพิจารณาการเลือกลักษณะการวางตำแหน่งล้อ ควรคำนึงถึง

1. จำนวนล้อ
2. ชนิดของล้อ
3. การเคลื่อนที่
4. การนำขึ้นบนฟุตบาท
5. การผ่อนแรงในการเข็น

การวางตำแหน่งของล้อ

การติดตั้งจะสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. สามล้อชนิดล้อหน้าล้อเดียว
2. สามล้อชนิดล้อหน้า 2 ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นและลงจากฟุตบาท จะเห็นได้ว่าการใช้รถเข็นชนิดล้อหน้า 2 ล้อ ขึ้นและลงจากฟุตบาทจะทำได้ยากกว่า โดยเฉพาะการนำรถเข็นขึ้นบนฟุตบาทจะต้องใช้เท้าช่วยยันให้รถเข็นยกล้อหน้า 2 ล้อขึ้นไป ทำให้น้ำหนักมาตกอยู่ที่ล้อหลังซึ่งมีเพียงล้อเดียว จึงอาจทำให้เสียหลัก, เียง, ล้มลงได้ง่าย

นอกจากนี้ขณะนำรถเส้นลงก็จะเกิดปัญหาเช่นกัน และการใช้ล้อหลังเพียงล้อเดียว เท่าของพนักงานอาจไปเตะถูกล้อหลังได้ง่าย

สรุป การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของล้อ ใช้ระบบสามล้อ ชนิดล้อหน้าล้อเดียว และล้อหลัง 2 ล้อ

การเลือกลักษณะของล้อ

การเลือกลักษณะของล้อ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ล้อตายทั้งหมด
2. ล้อกึ่งเป็นกึ่งตาย
3. ล้อเป็นทั้งหมด

1. ล้อตายทั้งหมด

การเลือกใช้ล้อแบบนี้ จะมีความสะดวกในการเดินทางตรง แต่ขณะจะเลี้ยวต้องกระดกล้อหน้าขึ้น โดยใช้น้ำหนักตัวลงบนราวจับเงิน แล้วจึงทำการเบนหัวรถซึ่งเป็นการเลี้ยวในลักษณะรถเส้นแบบเดิมหรือรถเส้นทั่วๆ ไป แต่ในการทำงานบนท้องถนน มักจะไม่ค่อยมีการเลี้ยวบ่อยครั้งนัก โดยพนักงานเพียงแต่ตั้งรถเส้นให้อยู่ในแนวตรง

การออกแรงในการเดิน รถเส้นจะเคลื่อนตรงไปด้านหน้าเสมอไม่ว่าพื้นถนนจะมีความเรียบหรือขรุขระก็ตาม ทำให้สะดวกในการเดิน

2. ล้อกึ่งเป็นกึ่งตาย

การใช้ล้อแบบนี้ สามารถทำการติดตั้งได้ 2 วิธี คือ ล้อหน้าเป็นล้อตาย และล้อหน้าเป็นล้อเป็น ซึ่งถ้าใช้ล้อแบบล้อหน้าหมุนได้รอบตัว การเลี้ยวจะทำได้ลำบากเนื่องจากจุดหมุนอยู่ห่างจากตำแหน่งที่ออกแรงเลี้ยว ทำให้การบังคับเลี้ยวทำได้ลำบาก หรือใช้แบบล้อหลัง 2 ล้อ หมุนได้รอบตัว จะทำการเลี้ยวได้ง่ายกว่าแบบแรก รัศมีการเลี้ยวจะแคบกว่า แต่การที่ล้อหน้าเป็นล้อตายทำให้การเลี้ยวทำได้ไม่คล่องตัวนัก เพราะแรงที่กระทำที่ล้อหน้าจะทำให้ล้อหน้าหมุนในลักษณะกึ่งหมุนกึ่งครูดไปกับพื้นถนน ทำให้ล้อหน้าสึกชำรุดเร็ว และยังทำให้การเลี้ยวทำได้ไม่คล่องตัวนัก และใช้แรงในการบังคับเลี้ยวมากกว่าด้วย

3. ล้อเป็นทั้งหมด

การใช้ล้อแบบนี้ จะมีความสะดวกในการบังคับเลี้ยวได้ง่าย และใช้รัศมีในการเลี้ยวน้อย แต่ในการเดินจะต้องคอยจับประคองรถให้รถอยู่ในแนวตรงเสมอ อีกทั้งการใช้งานบนพื้นถนนจะมีความขรุขระมาก หากใช้ล้อเป็นทั้งหมดเมื่อรถเกิดการสะเทือนหรือตกหลุม จะทำให้รถเข็นบิดเบี้ยวได้โดยง่าย และยังทำให้ถูกปืนที่ทำให้ล้อฟรี แตกชำรุดได้เร็วด้วย นอกจากนี้ล้อชนิดหมุนได้รอบตัวนี้ ยังมีราคาแพง การใช้ล้อถึง 3 ล้อ ก็จะทำให้ต้นทุนของรถเส้นสูงขึ้นด้วย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย ขอขาย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2534) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดสีเพื่อความ
ความปลอดภัย รูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เครื่องหมายเสริม และขนาดของเครื่องหมาย
และตัวอักษรของสีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยที่ใช้สื่อความหมายต่างๆ แทนการใช้ข้อความเพื่อ
จุดประสงค์ในการเตือนภัย หรือให้คำแนะนำในการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับบุคคลทั่วไป ทั้งนี้ไม่
รวมถึงเครื่องหมายที่ใช้ในการควบคุมการจราจร

บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สีเพื่อความปลอดภัย หมายถึง สีที่กำหนดในการสื่อความหมายเพื่อความปลอดภัย
2. เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความ
ปลอดภัยโดยมีสี รูปแบบ และสัญลักษณ์ภาพหรือข้อความแสดงความหมายโดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัย
3. เครื่องหมายเสริม หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยมีสี รูป
แบบ และข้อความเพื่อใช้ร่วมกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่เป็น

สีเพื่อความปลอดภัย

1. สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัดให้เป็นไปตาม
2. สมบัติทางสีและแสงของวัสดุที่ทำให้เกิดสีต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม สีและเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยเล่ม 2 สมบัติทางสีและแสงของวัสดุ มาตรฐานเลขที่
มอก. 635 เล่ม 2
3. ตัวอย่างการใช้สีเพื่อความปลอดภัยและสีตัดเพื่อเตือนภัยอันตราย การใช้สีเพื่อความปลอดภัย
สีเหลืองและสีตัดสีดำ โดยทั่วไปจะใช้สำหรับบริเวณหรือสถานที่ที่อาจมีภัยอันตรายชั่วคราวหรือาวร

การออกแบบในการสื่อความหมาย

การวิเคราะห์การเลือกใช้สีกับผลิตภัณฑ์

- สีมาตรฐานสำหรับงานสัญลักษณ์

มาตรฐานสัญลักษณ์นั้น โดยสากลแล้วนิยมใช้ทั้งสีและเครื่องหมาย แต่ตามมาตรฐานสากล
แล้ว จะนิยมใช้สีเป็นสัญลักษณ์บอกเป็นส่วนใหญ่ โดยอาจจำกัดความหมายของสี แล้วแต่หรือเฉพาะกลุ่ม
ใดกลุ่มหนึ่งก็ได้ รวมถึงมาตรฐานส่วนใหญ่ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารความปลอดภยระหว่างชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความหมายเป็นสากล
ไม่ ีรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีแดง : เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย
 สีเขียว : วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทา, สีขาว หรือคำอาจใช้ในกรณีนี้ได้
 สีน้ำเงิน : วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ
 สีม่วง : วัตถุมีค่า, การใช้งานพิเศษที่มีคุณค่า

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีอันตรายหรือน่าจะเป็นอันตราย

เพื่อให้ระวังสำหรับการขนส่งฝ่ายบริการด้านพาณิชย์กำหนดให้ใช้สัญลักษณ์บนป้ายแสดงไว้ด้วย
 เช่น

- ตัวหนังสือ สีแดง บนพื้น ขาว : ยาพิษ, วัตถุระเบิด, วัตถุเป็นพิษ
 ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น เขียว : แก๊สมีความดัน
 ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น แดง : สารไวไฟ, อุปกรณ์เกี่ยวกับไฟ
 ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น เหลือง : วัตถุไวไฟ, วัตถุที่ทำปฏิกิริยากับไฟ
 ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น ขาว : สารเป็นกรด

สำหรับการใช้สีกับงานจราจร

- สีแดง : ใช้สำหรับเตือนให้ระวังอันตราย เช่น ใช้เขียนป้ายหรือเครื่องหมายอันตราย
 สีส้มหรือสีแสด : ใช้เตือนให้ระวังหรือต้องการให้ระมัดระวัง เตือนถึงที่ซึ่งไม่ปลอดภัย
 สีเหลือง : ใช้เตือนว่าจะมีอันตราย หรือต้องการให้ระมัดระวังอันตราย
 สีเขียว : สำหรับความปลอดภัย

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

- ขนาด สีอ่อนทำให้ดูใหญ่ขึ้น ตรงกันข้ามกับสีเข้ม
 น้ำหนัก สีอ่อน ทำให้รู้สึกเบา
 สีเข้ม ทำให้รู้สึกหนัก
 ความแข็งแรง สีร้อน ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
 สีเย็น ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย
 อุณหภูมิ สีร้อน ทำให้รู้สึกร้อน
 สีเย็น ให้ความรู้สึกเย็น
 ความสะอาด สีขาว เป็นสีที่ให้ความสะอาดที่สุด
 สีงาช้าง ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย
 สีเหลืองอ่อนขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย
 สีน้ำเงินขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย
 สีเขียวขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

คุณค่าและคุณภาพ สีเทา เหมาะสมมากที่สุดอาจมีสีร้อนเน้นบ้างเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ มีผู้นับถือและสนใจใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางอุตสาหกรรม การใช้สีในผลิตภัณฑ์ควรจะใช้ตามสีซึ่งมีปริมาณขายดีเพราะสีช่วยเสริมคุณค่าอีกด้วย เช่น ประโยชน์ใช้สอย และรูปแบบ

เทคนิคการใช้สี

การจะเลือกใช้สีเช่นไรสำหรับผลิตภัณฑ์อะไรขึ้นอยู่กับปัญหาดังต่อไปนี้

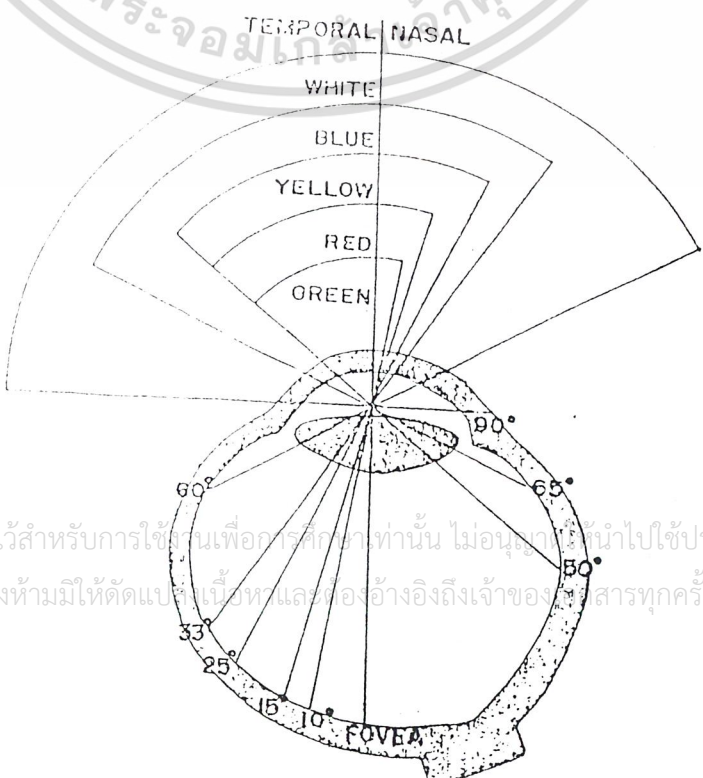
1. รูปแบบ
2. ลักษณะผิวงาน
3. วัสดุที่ใช้
4. ลักษณะเครื่องมือเครื่องจักร
5. สีที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะกิจ

สำหรับการใช้สำหรับเครื่องจักรนั้น ส่วนใหญ่นิยมใช้สีแตกต่างกันออกไปหลายสี ซึ่งแล้วแต่ลักษณะของบริษัทและหน่วยงาน โดยส่วนใหญ่เครื่องจักรซึ่งมีอันตราย มีการเตือนโดยใช้สีแดง หรือสีแดง และเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหว ใช้สีเหลืองกันเป็นจำนวนมาก

ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่างๆ จะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของตัววัตถุชัดเจน แต่การมองเห็นสีบางสี จะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสี สามารถจดจำได้ดี ในมุมของการมองที่กว้างมากกว่าสีอื่นๆ

ภาพที่ 42
ภาพแสดงลักษณะดวงตากับการมองเห็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบ เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การเลือกใช้สี

ข้อพิจารณาของสีสำหรับรถเข็นทำความสะอาดถนน ที่สามารถใช้เป็นถังขยะบนบาทวิถีในขณะจอดเก็บได้นั้น มีดังนี้คือ

1. เมื่อจอดเก็บเป็นถังขยะบนบาทวิถี
2. เมื่อนำมาใช้งานบนท้องถนน

1. เมื่อจอดเก็บบนบาทวิถี

- ควรใช้สีที่ดูสะอาดให้ความรู้สึกที่ดีด้านสุขลักษณะ ลดความรังเกียจในการทิ้งขยะและขณะเดินผ่านไปมา
- ควรเป็นสีที่เข้ากันได้กับสภาพแวดล้อม ที่มีบ้านเรือน ต้นไม้ และสาธารณะสมบัติอื่นๆ บนท้องถนน และสองข้างทาง
- ควรใช้สีที่ทำให้ผู้สัญจร ไปมาไม่รู้สึกขัดสายตากับสีที่พบเห็น และมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนรองรับขยะมูลฝอย

2. เมื่อนำมาใช้งานบนท้องถนน

- ควรเป็นสีที่มองเห็น ได้ในระยะไกล และเป็นสีที่เตือนให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะระมัดระวัง
- ควรใช้สีที่สังเกตเห็นได้ง่ายทั้งในกลางวันและกลางคืน
- ควรใช้สีที่ทำให้พนักงานที่เข็นมีความรู้สึก ว่า เบา คล่องตัว แลดูสะอาดน่าใช้งาน และลดความรังเกียจในการทำงานด้วย
- ควรใช้สีโทนเดียวกับที่หน่วยงานใช้อยู่ เช่น สีเขียว สีเหลือง หรือสีแดง
- ควรเป็นสีที่มีการซ่อมแซมได้ง่าย

ในแง่จิตวิทยาสีที่ใช้กับรถเข็น สามารถพิจารณาจากความรู้สึกที่ได้รับ ดังนี้

- | | |
|------------------------------------|---|
| - ดูสะอาด ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ | ได้แก่ สี ขาว คริม ฟ้ำอ่อน เหลือง เขียว |
| - เข้ากับสภาพแวดล้อม | ได้แก่ สี เขียว เทา |
| - มองเห็น ได้ชัดทั้งกลางวันกลางคืน | ได้แก่ สี แสด ส้ม เหลือง |
| - ความสบายตา สดชื่น | ได้แก่ สี เขียว ฟ้ำ เทา เหลือง |
| - แสดงลักษณะการใช้งาน | ได้แก่ สี เขียว แสด เหลือง |
| - เตือนให้ผู้ขับขี่ระมัดระวัง | ได้แก่ สี แสด เหลือง แดง |
| - มีความรู้สึกเบาคล่องตัว | ได้แก่ สี ขาว คริม เหลือง ฟ้ำอ่อน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมการศึกษานอกโรงเรียนเพื่อการศึกษา
 ไม่ว่าการณีใดๆก็ตามที่เนื่องมาจากภาชนะใส่ขยะและรถเข็น จะเกิดการสกรปรกได้ง่ายและบ่อยครั้งมี จึงไม่ควรใช้สีที่
 อ่อนมากๆ เพราะจะเป็นปัญหาในการรักษาความสะอาด

การใช้แถบสีสะท้อนแสง

เนื่องจากในการทำงานกวาดถนน จะต้องมีการทำงานทั้งในกลางวันและกลางคืน ซึ่งในเวลากลางวัน ผู้ขับขี่ยานพาหนะจะสามารถสังเกตเห็นพนักงาน และรถเข็นได้โดยสะดวก แต่สำหรับในเวลากลางคืน ควรที่จะมีการติดแถบสีสะท้อนแสงเพิ่มเข้าไปบริเวณตัวรถเข็นด้วย เพราะถึงแม้ว่าสีรถเข็นที่ใช้ นั้นจะมีการสังเกตเห็นได้ง่ายอยู่แล้ว แต่ในเวลากลางคืน ความสามารถในการมองเห็นจะน้อยลง เพื่อให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะสังเกตเห็นได้ง่ายขึ้น ในระยะที่ไกลมากขึ้น ก็จะเป็นการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้ดีขึ้น

ในการทำงานเวลากลางคืน ผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถสังเกตเห็นพนักงานกวาดได้ง่ายกว่า เนื่องจากเสื้อที่พนักงานสวมใส่ จะมีแถบสีสะท้อนแสงติดอยู่ แต่เมื่อพนักงานจอดรถเข็นไว้บริเวณเกาะกลางหรือริมฟุตบาท แล้วเดินกวาดไปก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุกับรถเข็นได้ จึงจำเป็นที่ควรจะมีแถบสีสะท้อนแสงติดไว้บริเวณรถเข็นด้วย

สรุป ควรมีการติดแถบสีสะท้อนแสง ไว้บนตัวรถเข็นด้วย

การใช้กราฟิกในการสื่อความหมาย

วิรุณ ตั้งเจริญ (2531) กราฟิก (GRAPHICS) คือ การสื่อความหมายด้วยการใช้ภาพวาด ภาพสเก็ต แผนภาพ การถ่ายภาพ และอื่นๆ ที่ต้องอาศัยศิลป์และศาสตร์เข้ามาช่วย และเพื่อทำให้ผู้ดูเกิดความคิดและการตีความหมายได้ตรงตามที่ต้องการ เช่น แผนภูมิ ภาพโฆษณา การ์ตูน เป็นต้น

หลักการออกแบบวัสดุกราฟิก ในการออกแบบวัสดุกราฟิกนั้น เพื่อที่จะทำให้วัสดุกราฟิกมีความสวยงาม เราต้องคำนึงถึงการออกแบบ หรือลักษณะที่จะทำให้กราฟิกมีคุณค่าตรงตามวัตถุประสงค์และใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักการดังนี้

1. ควรออกแบบให้วัสดุกราฟิกมีลักษณะเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย ความกลมกลืนของส่วนประกอบ การออกแบบตามเกณฑ์ความงาม
2. ควรออกแบบให้มีลักษณะง่าย มีจำนวนการผลิตตามที่ต้องการของสังคม และมีขบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมาก และมีเนื้อหาตรงตามที่ต้องการ
3. ออกแบบให้มีประโยชน์โดยมุ่งถึงผลที่จะได้รับจากวัสดุกราฟิกส์
4. การประหยัด เช่น เวลาในการผลิต ราคา
5. ควรมีสัดส่วนที่ดี กลมกลืนทั้งส่วนรวม เช่น รูปแบบ สี เส้น ฯลฯ
6. ควรมีความเหมาะสมของวัสดุและวิธีการ มีคุณภาพและวิธีการใช้ง่าย สะดวก
7. ควรจะมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมและความต้องการของสังคมซึ่งรวมถึงความถูกต้องในสภาพความเป็นจริง

กราฟิกที่ใช้ในการสื่อความหมายบนตัวผลิตภัณฑ์ แยกออกได้ 3 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับ สัญลักษณ์บนตัวผลิตภัณฑ์จะแสดงวิธีการใช้งานลักษณะการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้ไม่เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นจะต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัทม์อย่างละเอียด แต่จะใช้ได้ในกรณีการสื่อความหมายง่ายๆ ไม่เฉพาะเจาะจง

2. สี ใช้สื่อความหมายได้ในบางกรณี เช่น ในเครื่องใช้ไฟฟ้า

- สีแดง หมายถึง ปิด
- สีเขียว หมายถึง เปิด

หรือบางครั้งอาจจะใช้สีแบ่งส่วนต่างๆ จึงแฝงความคุมแสดงการต่อเนื่องในการใช้งานก็ได้ ทั้งนี้การใช้สีต้องคำนึงถึงความเป็นสากล และต้องคำนึงถึงความสวยงามของผลิตภัณฑ์นั้นด้วย (ความเข้ากันได้)

3. ตัวอักษร เป็นการสื่อความหมายได้ดีที่สุดบนผลิตภัณฑ์ ฉะนั้นจึงต้องมีข้อระวังในการใช้ตัวอักษรให้ถูกต้อง เพื่อการสื่อความหมายได้ชัดเจนไม่ผิดพลาด เช่น

ตัวอย่างตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจนอาจทำให้เข้าใจผิดได้

E F B 8 G C O Q D Z 2 5 S B 6 9

1. การเลือกรูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสม คือ จะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลักษณะอ่านง่าย ตัวอักษรมาตรฐานที่ใช้งานในด้านการพิมพ์เหมาะสำหรับใช้บนหน้าปัทม์ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอ่านง่าย เป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

2. ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรประเภทที่ไม่มีความหนา, มียาว, ตัวอักษรเป็นริ้ว, ตัว e อักษรแบบลายมือ, ตัวอักษร 3 มิติ (มีความหนา), ตัวอักษรพอมหรือสูง ตัวอักษรเตี้ยอ้วน

ตัวอย่างรูปแบบตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ เนื่องจากอ่านยากมีขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสม

BANGKOK BANGKOK BANGKOK BANGKOK

3. ตัวอักษรตัวหนา มีผลต่อการอ่านมากในกรณีที่ตัวอักษรบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก ในบางกรณีตัวอักษรหนาเกินไปจะทำให้สับสนในการอ่านได้ เช่น ตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายกันของ B กับ R หรือ เลข 6 กับ 9 และ F กับ E นอกเหนือจากนี้ควรพิจารณาถึง

3.1. ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นสีอ่อนควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:6 เนื่องจากพื้นสว่างจะทำให้ตัวหนังสือเล็กลง

3.2. ในกรณีพื้น BACK GROUND เป็นตัวสีเข้มควรใช้อัตราส่วนความหนาต่อความสูงเท่ากับ 1:7 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัวอักษรดูใหญ่ขึ้น

3.3. ลักษณะของตัวที่ควรหลีกเลี่ยงคือตัวอักษรที่มีความหนาหรือบางจนเกินไปจะทำให้อ่านได้ยาก

4. อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ที่มีส่วนสำคัญต่อการอ่านของผู้ใช้ เพราะฉะนั้นจึงควรเลือกใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมในการอ่านทำให้ผู้อ่าน ผู้ใช้ สามารถเข้าใจได้รวดเร็ว โดยมีอัตราส่วนดังนี้ (เทียบกับความหนาตัวอักษร)

- ความกว้างของตัวอักษรต่อความสูงของตัวอักษรเลือกใช้ได้ 2 อัตราส่วน คือ 3:5, 2:3

- ระยะห่างระหว่างตัวอักษรภายในคำเท่ากับ 1 เท่าของความหนาตัวอักษร (= 1/2 ของความหนา)

- ระยะห่างระหว่างคำ เท่ากับ 3 เท่าของความหนาของตัวอักษร (= 1/2 ของความหนา)

- ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ 1/3 ของความสูงตัวอักษรเป็นอย่างต่ำ

5. การเลือก BACK GROUND ต่างๆ

- ในสถานะแสงปกติมีความสว่างเพียงพอสำหรับการอ่านจะใช้ตัวอักษรสีด้านบนขาว

- ในกรณีที่อยู่ในที่มืด สายตาจะต้องมีการปรับเข้ากับสถานะในที่มืด ตัวอักษรควรจะเป็นสีขาวบนพื้นดำ

- ความแตกต่างระหว่างความเข้มของตัวอักษรกับ BACK GROUND ควรจะมีน้ำหนักต่างกันเป็น 2 เท่าเป็นอย่างน้อย จึงจะสามารถอ่านได้ ในกรณีที่ผู้อ่านอยู่ในสถานะไม่ปกติควรใช้ตัวอักษรที่มีน้ำหนักต่างกับ BACK GROUND มากๆ จะทำให้อ่านง่ายขึ้น ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรหรือ BACK GROUND เป็นสีมัน จะทำให้อ่านได้ยาก

6. อัตราส่วนของตัวอักษรกับลักษณะการใช้งาน มีหลักการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ต้องการเน้นคำ หรือให้ความสำคัญกับคำนั้นๆ จะใช้อัตราส่วนระหว่างความกว้างกับความสูงของตัวอักษร 1 ต่อ 1 หลีกเลี่ยงตัวอักษรที่กว้างมากกว่าสูง จะทำให้อ่านช้า

- ในกรณีที่มีพื้นที่ในการวางตัวอักษรจำกัดสามารถเพิ่มอัตราส่วนของความสูงต่อ ความกว้าง แต่ควรจะเป็นขนาดที่ใ้บ่อย หรือไม่กี่อาจลดระยะห่างระหว่างคำแทน

- ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรลักษณะผอมสูง เนื่องจากต้องใช้เวลาอ่านนานแต่ละคำ

- ตัวอักษรแบบ โปร่งบางจะใช้ในกรณีของการจะแยกความต่างระหว่างกลุ่มคำ หรือเน้นความสำคัญให้เด่นขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

แสดงการเลือกใช้สีของตัวอักษรให้เหมาะสมกับสถานะแสง

สถานะ	ตัวอักษร	พื้น
แสงปานกลาง หรือ สูง	ดำ	ขาว , เหลือง , ส้ม
	ขาว	ดำ , น้ำตาล
	น้ำเงิน	ขาว
	ขาว	แดงเข้ม , เขียว
	เขียวเข้ม	ขาว
	แดง	ขาว
	ขาว	เทาเข้ม
	ดำ	เทาอ่อน
	แสงน้อย	ดำ
	ขาว	ดำ
	น้ำเงินเข้ม	ขาว
	แดงเข้ม	ขาว
	เขียว	ขาว
ในที่มืด	ขาว	ดำ
	เหลือง	ดำ
	ส้ม	ดำ
	แดง	ดำ
	น้ำเงิน , เขียว	ดำ

ตารางที่ 6

แสดงการกำหนดความสูงของตัวอักษร / ระยะการมอง

ระยะผู้ดูไกลสุด	ระดับตัวอักษรต่ำสุด
8 ฟุต (2.44 เมตร)	1/4 นิ้ว (0.64 ซม.)
16 ฟุต (4.88 เมตร)	1/2 นิ้ว (1.27 ซม.)
32 ฟุต (9.75 เมตร)	1 นิ้ว (2.45 ซม.)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	2 นิ้ว (3.80 ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายได้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น กรุณาติดต่อขอสงวนเนื้อหาและต่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 43
แสดงตราสัญลักษณ์กรุงเทพมหานคร



กรุงเทพมหานคร

สรุป ในการออกแบบนั้นทางกองสวนสาธารณะมีข้อกำหนด โดยในการผลิตผลิตภัณฑ์จะต้องมีตราสัญลักษณ์ของกรุงเทพมหานครด้วย โดยให้รูปตราสัญลักษณ์เป็นสีขาวพร้อมตัวอักษร ขนาด 1x2 นิ้ว บนพื้นสีเขียวของฝากระโปรงรถด้านหน้า

การใช้สีและกราฟิก

- ส่วนภาชนะรองรับขยะเลือกใช้สีเหลือง
- ส่วน โครงรถใช้สีเข้มหรือดำ
- ควรมีการติดแถบสีสะท้อนแสง บริเวณรถเข็นและบริเวณด้ามไม้กวาด
- มีสัญลักษณ์หรืออักษรแสดงหน่วยงาน ดังนี้
 1. ตราสัญลักษณ์กรุงเทพมหานคร
 2. ชื่อสำนักงานเขต
 3. หมายเลขประจำรถ โดยเป็นเลข 3 หลัก
- มีสัญลักษณ์ หรืออักษรบอกให้ทราบถึง
 1. จุดประสงค์การใช้งาน หรือวิธีการใช้งาน
 2. ข้อห้ามหรือข้อจำกัดในการใช้งานเป็นถึงขยะ
- ควรมีพื้นที่ส่วนใช้ติดคำขวัญ หรือส่วนสปอนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พูนทรัพย์ วงรัตน์ (2540) โครงการออกแบบปรับปรุงรถทำความสะอาดพื้นสำหรับสถาน กีฬาในร่ม

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งได้ศึกษามาจาก พฤติกรรมการใช้งาน ผลิตภัณฑ์และการสัมภาษณ์

2. การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
3. สรุปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์
4. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ
5. ทำการออกแบบ
6. นำเสนอ
7. เขียนแบบเพื่อการผลิต
8. หุ่นจำลอง

สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของ โครงการออกแบบ ปรับปรุงรถทำความสะอาดพื้น คือ การทำความสะอาดรถประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ส่วน พาหนะขับเคลื่อนนำมาปรับปรุงรูปแบบและวัสดุในส่วนของกระบ้งคับเลี้ยว เป็นแบบ HANDLE BAR ซึ่งจากเดิมเป็นโครงสร้างเหล็ก มาเป็นโครงสร้างเหล็กและไฟเบอร์กลาส ลักษณะรถจะเป็น รถใช้พลังงานแบตเตอรี่ 12 V 2 ลูก ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์กระแสตรง ระบบเฟืองและโซ่ ความเร็ว 12 กิโลเมตร/ชั่วโมง พลังงานวิ่งได้ 5 ชั่วโมง ด้านท้ายรถติดตั้งไม้กวาดฝุ่นแบบถูแห้งหน้า กว้างทำความสะอาด 750 MM. เมื่อติดตั้งกับรถสามารถทำความสะอาดพื้นได้ 9,000 ตารางเมตร ที่ความเร็ว 12/hr. และส่วนทำความสะอาดพื้นด้านหน้า จะเป็นลักษณะของการทำความสะอาด พื้นแบบปิดฝุ่น แบบลูกกลิ้ง และดูดฝุ่นกำลังดูด 12V ลักษณะรถเป็นแบบรถเข็น ซึ่งจะนำมาต่อกับรถในส่วนด้านหน้า โดยปรับรูปแบบจากเหล็กไปเป็นไฟเบอร์กลาสพื้นทำความสะอาดหน้า กว้าง 600 mm. เมื่อรวมลักษณะของรถทั้ง 2 ส่วน จะได้รถทำความสะอาดพื้นสำหรับสนามกีฬา ในร่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงรูปปฏิบัติการสำหรับบำรุงรักษาสวนสาธารณะ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดปัญหาโดยการศึกษา สังเกต การสัมภาษณ์ และสอบถาม
2. การวางแผน การวิจัย โดยการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูล
3. รวบรวมข้อมูล เรียบเรียงเนื้อหาตามความเหมาะสม
4. สรุปและวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขึ้นสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางสู่การออกแบบ
6. ทำสเก็ต ดีไซน์ ตามผลสรุปจากการวิเคราะห์ (SKETCH DESIGN I, II)
7. เขียนแบบเพื่อการนำเสนอผลงาน และการผลิตจริงในระบบอุตสาหกรรม (WORKING DRAWING)
8. การสร้างหุ่นจำลอง (MODEL)
9. การนำเสนอผลงาน (PRESENTATION)
10. เสนอแนะแนวทางแก้ไขในการศึกษาปรับปรุงต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล มีอยู่ 4 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง ส่วนของโครงสร้างรูปปฏิบัติการ ซึ่งเป็นส่วนที่รับน้ำหนักทั้งหมดจากการเดิน และน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จัดเก็บ รูปแบบของโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิต ส่วนที่สอง ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์และสัมภาระแบ่งออกได้ ส่วน คือ ส่วนรองรับขยะแห้งและเปียก กทม.1,2 ส่วนรองรับกระบะเพาะชำและกระถางต้นไม้ ส่วนกล่องเก็บอุปกรณ์บำรุงรักษาดินไม้ ส่วนลิ้นชักเก็บอุปกรณ์ปลูกต้นไม้ โดยคำนึงถึงรูปทรงและปริมาณการบรรจุที่สอดคล้องกับพฤติกรรม รวมถึงการจัดวางตำแหน่งและพื้นที่ทางสัญจร ส่วนที่สาม ส่วนของการเคลื่อนที่ โดยคำนึงถึงการเลือกใช้ล้อ การเลือกใช้ชนิดของล้อ รวมถึงการจัดวางตำแหน่งล้อ ส่วนที่สี่ คือส่วนของการใช้สีและกราฟฟิคบนตัวผลิตภัณฑ์ จะบอกถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงาน และสีที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมิทช์ จันทระโน (2539) โครงการออกแบบปรับปรุงป้ายสัญญาณเตือนการจราจร
สำหรับงานก่อสร้างและซ่อมแซมทางหลวงของกรมทางหลวง

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นรวบรวมปัญหา
2. ขั้นตีปัญหา
3. ขั้นศึกษาข้อมูล
4. ขั้นสรุปข้อมูลในการออกแบบ
5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ
6. ขั้นตัดสินใจในการออกแบบ
7. ขั้นนำเสนอผลงาน

สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิม ทำให้ผู้วิจัยสรุป
ผลการออกแบบได้ดังนี้

- โครงการออกแบบปรับปรุงป้ายสัญญาณเตือนการจราจร สำหรับงานก่อสร้างและซ่อมแซม
ทางหลวง กรมทางหลวง
- ออกแบบสำหรับหน่วยงานที่รับผิดชอบในการก่อสร้าง และซ่อมแซมทางหลวงในแต่ละ
แห่ง
- ออกแบบให้สามารถสื่อถึงอันตรายอันอาจเกิดขึ้นในภายหน้า ขณะขับขี่รถยนต์ยานพาหนะ
ทำให้ผู้ใช้รถยนต์สามารถเข้าใจและระวังตัว
- เป็นวัสดุที่เหมาะสมกับสภาพในการใช้งาน โดยเฉพาะกับภูมิอากาศ และภูมิประเทศ ที่มี
ความแตกต่างกัน มีความยืดหยุ่นเมื่อถูกกระแทก
- ขนย้ายและเก็บรักษาได้สะดวกยิ่งขึ้น
- สามารถลดปัญหาการสูญเสียงบประมาณจากการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวได้
- มีระบบถือคที่ง่ายต่อการถือ และง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงศกร พรเจริญวาสน์ (2539) โครงการออกแบบปรับปรุงที่กั้นแบ่งแนวจราจรสำหรับ กรุงเทพมหานคร

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เสนอโครงการและตั้งสมมุติฐาน
2. ศึกษาปัญหา
3. ศึกษาข้อมูลภาคเอกสาร
4. ศึกษาข้อมูลภาคสนามโดยการสอบถาม สัมภาษณ์ และสังเกตจากถนนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง
5. สรุปวิเคราะห์ข้อมูล
6. สังเคราะห์ข้อมูลและแปรผลเป็นการออกแบบ
7. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และแปรผลข้อมูล จนได้ผลสรุปการวิจัยคือ ที่กั้นแบ่งแนวจราจรสำหรับกรุงเทพมหานคร โดยที่กั้นสามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตรงและแนวโค้ง ขนาดสัดส่วนของที่กั้นเหมาะสมกับการขนย้ายและติดตั้ง ที่กั้นมีระบบการถ่วงน้ำหนักที่สะดวก และสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเติมน้ำ ที่กั้นมีระบบการจัดเก็บที่ประหยัดพื้นที่ ที่กั้นมีระบบการเชื่อมต่อที่สะดวกและครอบคลุมพื้นที่ได้มาก ที่กั้นช่วยลดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้รถใช้ถนนได้ในระดับหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คมเขต เพ็ชรรัตน์ (2540) โครงการออกแบบปรับปรุงรถเก็บเศษใบไม้แห้งสำหรับสวนสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดปัญหา
2. การวางแผนการดำเนินโครงการ
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. การดำเนินการออกแบบ

สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ข้อสรุป คือ รถเก็บเศษใบไม้แห้งใช้ระบบการจัดเก็บเศษใบไม้ด้วยระบบกวาด โดยใช้แรงจากความเร็วจากความเร็วล้อของรถส่งกำลังจากเฟืองของล้อหน้าขวาซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ทำให้แปรงตัวกลางกวาดเศษใบไม้เข้าสู่ภาชนะรองรับ ซึ่งมีขนาด 60x30x20 เซนติเมตร ซึ่งวัสดุทำจากพลาสติก ABS. สีเหลือง ทางล้อด้านซ้ายยึดติดด้วยมู่เล่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ทำจากเหล็กหล่อ ใช้ขับเคลื่อนสายพานไปยังแปรงกวาดทางด้านหน้าซ้ายเพื่อช่วยในการกวาดเศษใบไม้ด้านข้างให้เข้าสู่แปรงกวาดภายในรถ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บให้ดียิ่งขึ้น ในการออกแบบรูปทรงรถ โครงสร้างภายในทำจากเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้ากวางขนาด 2.5x5 นิ้ว ภายนอกทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่สามารถสะท้อนแสงได้ดี และช่วยให้สามารถเห็นได้ชัดเจนขณะปฏิบัติงานบนถนน ในส่วนของอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยจัดให้มีระบบเบรคแบบครั้มที่ล้อหลัง มีด้ามเบรค สัญญาณ และกระจกมองหลังคิดบริเวณ Handle ด้านหน้าของรถ ในการใช้งานเพียงแค่ขับเคลื่อนไปข้างหน้าระบบการกวาดก็จะทำงาน และเมื่อเศษใบไม้เต็มก็เปิดฝากระโปรงด้านหน้าแล้วนำเศษใบไม้ในภาชนะรองรับไปทิ้ง แล้วนำไปไว้ที่ตำแหน่งเดิมก็ใช้งานได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

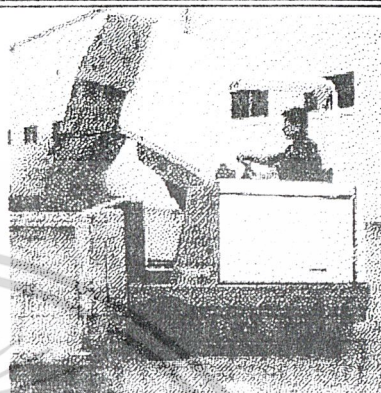


TENNANT FLOOR-CARE EQUIPMENT RENTALS

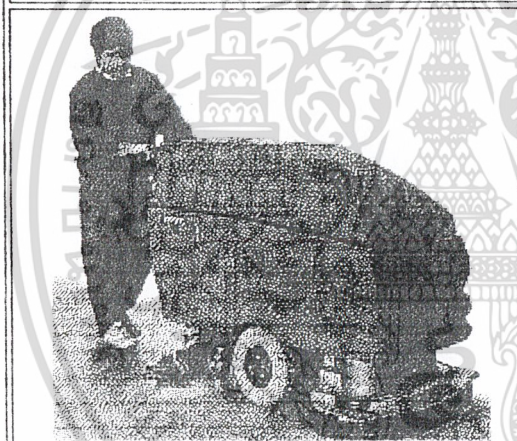
SWEEPERS-SCRUBBERS-SCARIFIERS



Model 7400 Power Scrubber



Model 385 Power Sweeper



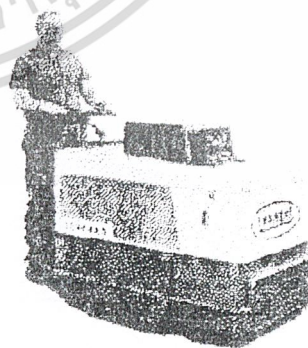
Model 5700 Automatic Scrubber



Model 8400 Sweeper/Scrubber



K-4 Scarifier



L-2 Scarifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Back to Home Page](#)



TENNANT FLOOR-CARE EQUIPMENT RENTALS

SWEEPERS-SCRUBBERS-SCARIFIERS



NIAGARA MACHINE IS NOW A DISTRIBUTOR FOR BLASTRAC AND NELCO STEELSHOT BLAST MACHINES.... SALES, SERVICE, AND RENTALS. CLICK HERE FOR DETAILS!

Niagara Machine rents Tennant sweepers, scrubbers and scarifiers for your floor-care and parking lot maintenance needs. With its Tennant equipment, Niagara Machine offers a number of advantages and is often the perfect solution for unique clean-up needs. Tennant is the world's leader in industrial floor-care equipment and Niagara Machine is Tennant's largest independent authorized service dealer in the U.S.A..

Rentals are available by the day, week or month. Our rental program is ideal for:

- Keeping your facility clean while your regular unit is out of service.
- One-time construction site clean-up.
- Seasonal or occasional floor clean-up.
- Preparing for that important plant tour.
- Addressing "fugitive" dust and storm water run-off concerns.

There's a specific machine to meet your needs, to sweep or scrub your parking lot, warehouse, garage or plant. Niagara Machine can also offer the Tennant Model K4 and L2 Scarifiers, for floor preparation and build-up removal purposes. Contact us for complete information on our sweepers, scrubbers and scarifiers. Electric, gasoline or LP, we have a wide assortment to tailor to your requirements. For a graphic presentation of our most popular Tennant machines, click here. (144K, 51 seconds at 28.8)

With facilities in Erie, Pittsburgh, and Columbus, we can offer prompt service. Likewise our affiliate, Clean World, Inc. in Akron (In Ohio only 800-433-1163) can provide quality Tennant rental equipment to northeastern Ohio.

SERVING PENNSYLVANIA, OHIO, NEW YORK, WEST VIRGINIA AND KENTUCKY

niagara@niagramachine.com

Call TOLL FREE 800-622-2048

Voice 814-455-8838 Fax 814-454-0160

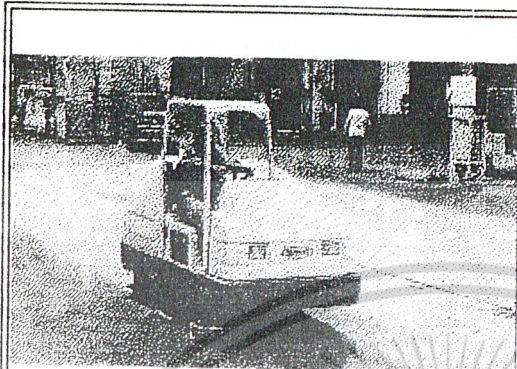
Niagara Machine, Inc. 325 W.Front St. Erie PA 16507

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

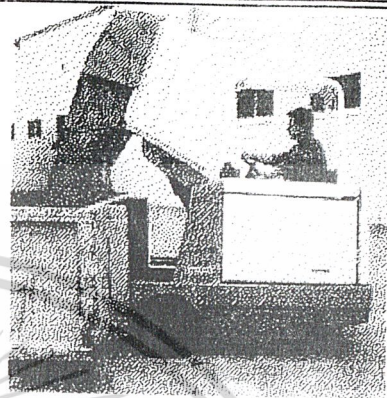


TENNANT FLOOR-CARE EQUIPMENT RENTALS

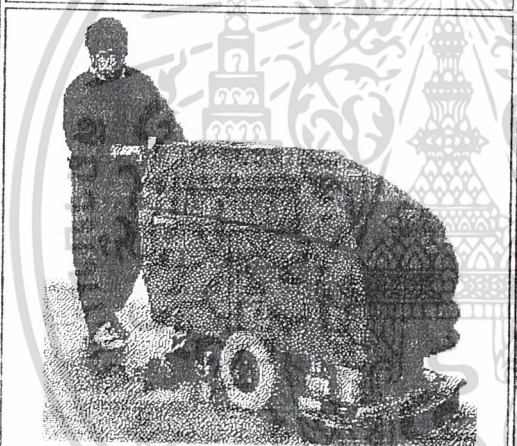
SWEEPERS-SCRUBBERS-SCARIFIERS



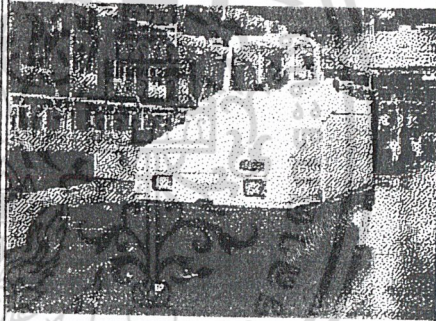
Model 7400 Power Scrubber



Model 385 Power Sweeper



Model 5700 Automatic Scrubber



Model 8400 Sweeper/Scrubber



K-4 Scarifier



L-2 Scarifier

[Back to Home Page](#)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Niagara Machine, Inc. is also a full-line distributor for Blastrac and Nelco-Blastrac steel shotblasting machines. We can handle your new machine sales, service, parts, and rental needs.

Shotblasting is the preferred method of preparing a concrete surface for coatings and overlays. The technology cleans the concrete, removes built-up contaminants and surface stains, and provides an excellent bonding surface for epoxy and urethane coatings, or other type of overlay. Shotblasting is also an excellent method of removing paint lines, and rust and corrosion from steel decks and storage tanks.

The Blastrac line of machines typically operate electrically to throw the steel shot against the surface being worked. They are usually used in conjunction with a vacuum to collect the dust and debris removed during the blasting.

The Nelco-Blastrac line of machines are generally powered by either gasoline or liquid propane. These machines are excellent for use on bridge decks, highway overlay projects, runways, and walkways, as well as on large, open floors.

Let Niagara Machine assist you in meeting all of your steel shotblasting needs.



niagara@niagaramachine.com

Call TOLL FREE 800-622-2048

Voice 814-455-8838 Fax 814-454-0160

[Back to Home Page](#)

Niagara Machine, Inc. 325 W.Front St. Erie PA 16507

Created by [Custom Internet Applications](#)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

วิธีการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลนั้น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการทำงานวิจัยเพราะจะเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์และมีขั้นตอนการทำงานที่มีหลักเกณฑ์ ไม่ให้เกิดการสับสนในระหว่างการดำเนินการและสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลสามารถแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1.1 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลที่ได้มาโดยทางอ้อมจากการที่มีผู้ได้ศึกษารวบรวมและเผยแพร่ไว้แล้วด้วยจุดมุ่งหมายเฉพาะบางประการ แต่เนื่องจากมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ นักออกแบบจึงได้นำมาศึกษาและใช้อ้างอิงในงานอีกต่อหนึ่ง สำหรับข้อมูลทุติยภูมิที่ผู้วิจัยได้นำมาประกอบการออกแบบ ได้แก่ วารสาร 23 ปี กรุงเทพมหานคร วารสารของสำนักงานเขตสาทร รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง และหนังสือที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบทั้งหมด โดยมีแหล่งที่มาจากห้องสมุด หน่วยงานราชการที่มีความเกี่ยวข้องและรวมถึงบริษัท ห้างร้านต่าง ๆ ที่ให้บริการด้านข้อมูล

3.1.2 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลซึ่งได้รับมาโดยตรงจากผู้ให้ข้อมูล ดังนั้นผู้รับข้อมูลจึงสามารถกำหนดหัวข้อที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการทราบได้ ซึ่งมักจะเป็นข้อมูลที่ทำไม่ได้ในสิ่งตีพิมพ์ที่มีเผยแพร่อยู่ทั่วไป ในการหาข้อมูลทางปฐมภูมินั้น ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาข้อมูลทางเทคนิคและได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์รถจักรยานและชุดผู้่นจากบริษัทผู้นำเข้า , สำนักงานเขตสาทร , สำนักงานเขตดินแดง และผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่มีขายภายในประเทศตามบริษัทห้างร้านต่าง ๆ และได้เข้าไปสอบถาม สังเกตการทำงานของพนักงานทำความสะอาดของแต่ละเขต เพื่อที่จะได้นำข้อเท็จจริงจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะ

ในการดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นจะได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งแหล่งข้อมูลทุติยภูมิและแหล่งข้อมูลปฐมภูมิมาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบ เพื่อให้การออกแบบมีความถูกต้องตรงตามมาตรฐาน และมีความน่าเชื่อถือในงานวิจัยมากยิ่งขึ้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการทำงานวิจัยนั้น ได้มาจากทั้งแหล่งข้อมูลทุติยภูมิและทางปฐมภูมิ ซึ่งในแต่ละแหล่งข้อมูลจะได้ทั้งข้อมูลทางทุติยภูมิและปฐมภูมิ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงแหล่งที่มาของข้อมูลโดยรวมได้ดังนี้ เอกสาคือเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.1 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
- 3.2.2 ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
- 3.2.3 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง
- 3.2.4 ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร
- 3.2.5 ฝ่ายก่อสร้างและบูรณะ สำนักงานโยธา (ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2)
- 3.2.6 สำนักงานรักษาความสะอาด (ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2)
- 3.2.7 สำนักงานเขตดินแดง
- 3.2.8 สำนักงานเขตสาทร
- 3.2.9 บริษัท บางกอกแมจิสเนอรี แอนด์ พาร์ทส์ จำกัด (ผู้นำเข้ารถกวาดและดูดฝุ่น)
- 3.2.10 บริษัท ซุปเปอร์โปรดักส์ จำกัด

3.3 วิธีที่จะได้ข้อมูลแบบสอบถาม

- 3.3.1 แจกแบบสอบถามด้วยตัววิจัย
- 3.3.1.1 รอรับด้วยตัวเอง
- 3.3.1.2 นัดวันมารับแบบสอบถาม
- 3.3.1.3 ให้ผู้กรอกแบบสอบถามส่งคืนทางไปรษณีย์

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลแล้ว จึงได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีและจะได้นำไปทำการผลิตต่อไป โดยค่าคะแนนที่นำมาใช้ในการแบ่งระดับค่าคะแนนในการวิเคราะห์ดังนี้ คือ

5	หมายถึง	ดีมากที่สุด
4	หมายถึง	ดีมาก
3	หมายถึง	ดี
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้จัดทำงานวิจัย ได้มีการใช้สถิติในการวิจัย โดยใช้รูปแบบในการจัดลำดับคุณภาพ

ได้ทำการศึกษาข้อมูลด้านการจัดลำดับคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติประเภท S.D หมายถึงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความหมายของค่าคะแนนที่ใช้ ดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ดังนั้น ในการใช้สัญลักษณ์ดังกล่าวในการจัดลำดับคุณภาพสามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความเหมาะสมและความถูกต้องแล้ว จึงนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ์ (2534) ได้กล่าวถึงเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยว่า การเลือกใช้เครื่องมือวิจัยในการรวบรวมข้อมูลที่สามารถวัดหรือเก็บรวบรวมข้อมูลได้จริงตามความต้องการ และสามารถทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้

ดังนั้นในการใช้เครื่องมือ ในงานวิจัย ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัยประเภท แบบสอบถาม เพราะแบบสอบถามโดยทั่วไปจะถามข้อมูล 3 ประเภท ได้แก่

- ข้อมูลพฤติกรรม เช่น พฤติกรรมความคิดเห็นและเจตคติ
- ข้อมูลประเภทถ้ามี เช่น อายุ การศึกษา รายได้ เป็นต้น
- ข้อมูลที่เป็นปัญหา เช่น เหตุผลหรือสาเหตุของการมีพฤติกรรม ซึ่งตรงกับข้อมูลที่ผู้วิจัย

ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการนี้ ได้ทำการวิเคราะห์โดยศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดโดยผู้วิจัยได้นำเสนอออกเป็น

- ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ภูมิหลังหรือข้อมูลทั่วไปของพนักงานทำความสะอาด
- ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด
- ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์
- ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ใช้จำนวนค่าเฉลี่ย ส่วนในตอนที่ 3 ตอนที่ 4 และตอนที่ 5 เป็นการวิเคราะห์โดยการแบ่งระดับค่าคะแนนตามคุณสมบัติที่เหมาะสมกับข้อพิจารณา

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ภูมิหลังหรือข้อมูลทั่วไปของพนักงานทำความสะอาดใช้แบบสอบถามจำนวน 12 ข้อ เพื่อต้องการทราบกลุ่มอายุ เพศ ระดับการศึกษา ระดับเงินเดือน และการทำงานของพนักงาน ดังปรากฏผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างอายุของพนักงานทำความสะอาด

ระดับอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
18 - 25 ปี	4	8.0
26 - 30 ปี	18	36.0
31 - 40 ปี	24	48.0
41 - 60 ปี	4	8.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 7 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดมีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี มีมากที่สุด มี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 48

ตารางที่ 8

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด

จำแนกเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	18	36
หญิง	32	64
รวม	50	100

จากตารางที่ 8 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดเป็นเพศหญิงมากกว่ามากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 64 และเพศชาย 18 คน คิดเป็นร้อยละ 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด

จำแนกระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6	7	14.0
ประถมศึกษาปีที่ 6 - มัธยมศึกษาปีที่ 3	28	56.0
มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6	8	16.0
ปวช.	5	10.0
ปวส.	2	4.0
ปริญญาตรี	-	0
รวม	50	100

จากตารางที่ 9 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด มีระดับการศึกษาระหว่างประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากที่สุด จำนวน 28 คน

ตารางที่ 10

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด

จำแนกตามอัตราเงินเดือน

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000 บาท / เดือน	-	-
3,000 - 5,000 บาท / เดือน	35	70.0
5,001 - 7,000 บาท / เดือน	13	26.0
7,001 - 10,000 บาท / เดือน	2	4.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 10 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด มีระดับเงินเดือนตั้งแต่ 3,000 - 5,000 บาท / เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามช่วงระยะเวลาการทำงาน

ระยะเวลา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
(5.00 - 13.00)	26	52
(13.00 - 21.00)	24	48
รวม	50	100

จากตารางที่ 11 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดส่วนใหญ่จะใช้เวลาทำความสะอาดช่วงเวลา (5.00 - 13.00) กับ (13.00 - 21.00) เหมือนกันทุกคน แต่เปลี่ยนกะกันทุกวัน

ตารางที่ 12

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามการแบ่งงานในการทำความสะอาด

ลักษณะการแบ่งงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แบ่งตามสถานที่	34	68.2
แบ่งตามระยะทาง	16	32.30
รวม	50	100

จากตารางที่ 12 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดมีการแบ่งงานตามสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามจำนวนพนักงานต่อกลุ่ม

จำนวนคนต่อกลุ่ม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	22	76.0
2	7	15.0
3	-	-
4	19	-
5	-	-
6	-	-
แล้วแต่ขนาดของพื้นที่และระยะทาง	5	10
รวม	50	100

จากตารางที่ 13 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดทำงาน จำนวน 1 คนมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 76

ตารางที่ 14

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามระยะเวลาวัน ในการทำความสะอาด

จำนวนวัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ทุกวัน	45	90.0
ทุก ๆ 3 วัน	5	10.0
ทุก ๆ 7 วัน	-	-
รวม	50	100

จากตารางที่ 14 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดทำงานทุกวันมีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 90
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 : การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของพนักงานทำความสะอาด

ตารางที่ 15

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกวาดทำความสะอาดบนทางเดินเท้าที่ใช้กันอยู่

อุปกรณ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม้กวาด	42	84.0
ที่เก็บขยะ	-	-
ถังขยะ	-	-
รถเข็นบรรทุกัมภาระ	8	16.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 15 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดจะใช้ไม้กวาดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42

ตารางที่ 16

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ที่ใช้กันอยู่

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่สะดวก	1	2
สะดวกน้อยมาก	6	12
สะดวกน้อย	12	24
สะดวกดี	29	58
สะดวกดีมาก	2	4
รวม	50	100

จากตาราง 16 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดที่มีอุปกรณ์การทำางมสะอาด พบว่ามีคนามสะดวกดี มีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 59
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามความเมื่อยล้าระหว่างทำงาน

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เหนื่อย	-	-
เหนื่อยน้อย	2	4.0
เหนื่อยพอสมควร	46	92.0
เหนื่อยมาก	-	-
เหนื่อยมากที่สุด	2	4.0
รวม	50	100

จากตารางที่ 17 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดแต่ละคนย่อมเกิดความเมื่อยล้า
ในเวลางาน เหนื่อยพอสมควรมีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 92

ตารางที่ 18

แสดงค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาด
จำแนกตามความคิดเห็น

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ดีมาก	11	22.0
ดี	34	68.0
พอใช้	5	10.0
ไม่ดี	-	-
ไม่ดีเลย	-	-
รวม	50	100

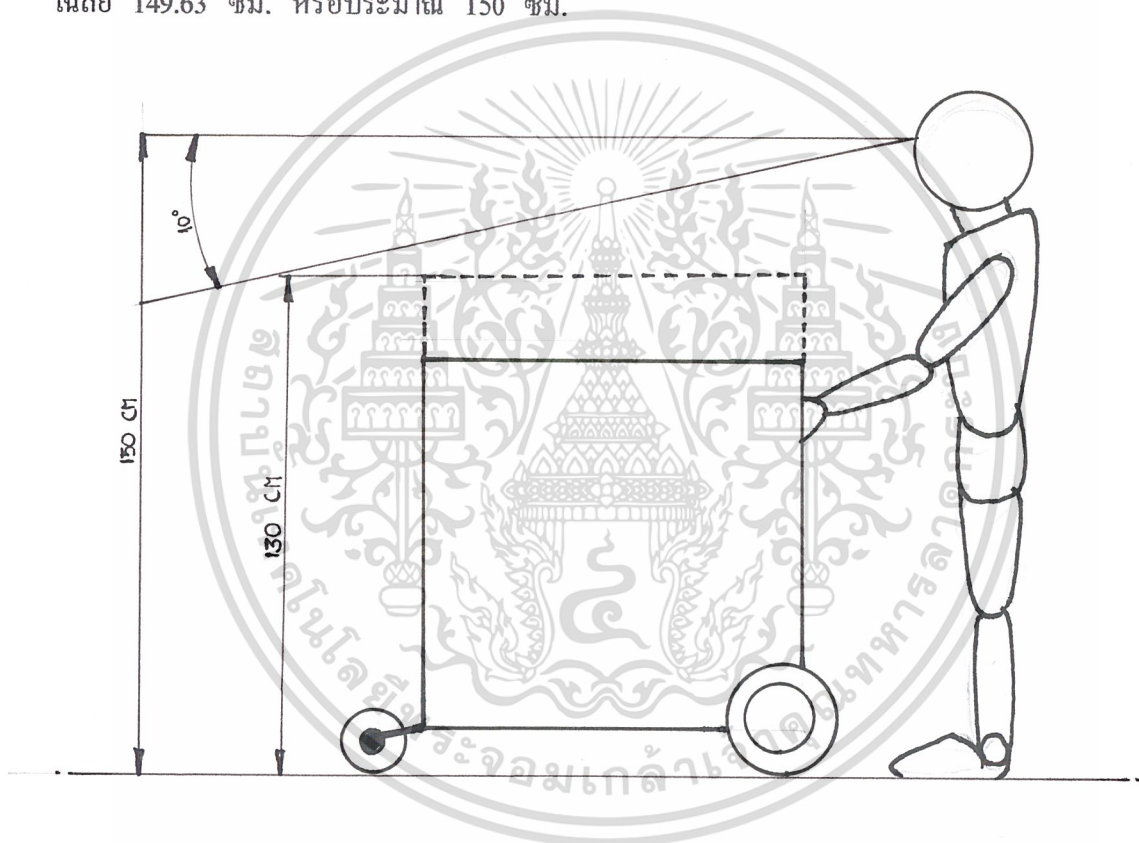
จากตารางที่ 18 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทำความสะอาดที่แสดงความคิดเห็นในการ
นำรถกวาดและดูดฝุ่นมาช่วยทุ่นแรงในการทำงาน มีความคิดเห็นว่า ดีมากที่สุด จำนวน 34 คน
คิดเป็นร้อยละ 68 ดีมาก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 22 พอใช้ จำนวน 5 คน คิดเป็น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ร้อยละ 10
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ความสูงของรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น

การกำหนดความสูงของรถเข็นนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะเป็นตัวกำหนดความยาวของรถเข็น ความสูงของภาชนะส่วนรองรับขยะ เครื่องยนต์ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงสร้างของรถเข็นด้วย

จากข้อมูลมิติต่างๆ ของร่างกาย ระยะความสูงจากพื้นถึงระดับสายตา มีความสูงโดยเฉลี่ย 149.63 ซม. หรือประมาณ 150 ซม.



จากข้อมูลความสามารถในการมอง มุมมองระดับสายตาขึ้นปกติจะมีระดับต่ำกว่าระดับสายตาประมาณ 10 องศา จากรูปแสดงลักษณะทำขึ้นเข็นรถปกติ จะเห็นว่าส่วนสูงของรถเข็นไม่ควรมีความสูงเกินกว่า 130 ซม. เพราะรถเข็นอาจจะบังสายตา ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นรถน้อยลง

สรุป การวิเคราะห์ความสูงของรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น ความสูงของรถเข็นควรมีความสูงไม่เกิน 130 ซม. สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20

การวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของล้อยาง

หัวข้อที่นำมาพิจารณา ลักษณะของล้อยางที่นำมาพิจารณามี 2 ชนิด

1. ล้อยางตัน เป็นล้อยางที่ทำด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น ยาง ไนล่อน โพลียูเรเทน เป็นต้น เหมาะสำหรับใช้งานหนัก
2. ล้อยางสุบลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อใหญ่

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	5	4	-
2	ความคล่องตัวในการเลี้ยว	4	4	-
3	การป้องกันการสะเทือน	4	5	-
4	รูปแบบความสวยงาม	4	4	-
5	การบำรุงรักษา	5	4	-
6	การผ่อนแรงในการเดิน	5	5	-
7	อายุการใช้งาน	5	5	-
8	ราคา	5	4	-
	รวม	37	35	-

จากตารางที่ 20 ลักษณะของล้อยางที่นำมาใช้ในการออกแบบ จากข้อพิจารณาลักษณะของล้อยางที่เหมาะสมที่สุดคือ ชนิดที่ 1 ล้อยางตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21

การวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของล้อย่น

หัวข้อที่นำมาพิจารณา มี 2 ชนิด ในขอบข่ายของการเลือกใช้

1. ล้อย่น เป็นล้อย่นที่ไม่สามารถหมุนได้ จะมีความสะดวกในการเดินทางตรง
2. ล้อย่น เป็น จะมีความสะดวกในการบังคับเลี้ยวได้ง่าย

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การเดินทางตรง	4	4	-
2	การบังคับเลี้ยว	4	5	-
3	ความเหมาะสมกับการใช้งาน	4	5	-
4	การเดินทางที่ขรุขระ	5	4	-
5	อายุการใช้งาน	4	4	-
6	ราคา	5	5	-
รวม		26	27	-

จากตารางที่ 21 การเลือกใช้ชนิดของล้อย่น ชนิดที่มีความเหมาะสมที่สุดที่นำมาใช้ คือ ชนิดที่ 2 ล้อย่น เป็น เพราะความสามารถในการเลี้ยวและความเหมาะสมจากข้อพิจารณามีความเหมาะสมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22

การวิเคราะห์การเลือกใช้ชนิดของล้อหลัง

หัวข้อที่นำมาพิจารณา มี 3 ชนิด ในขอบข่ายการเลือกใช้

1. ล้อตายทั้งหมด จะมีความสะดวกในการเดินทางตรง แต่ขณะเลี้ยวต้องกระดกล้อหน้าขึ้น ไม่สามารถหมุนได้ตามทิศทางที่ต้องการ
2. ล้อกึ่งเป็นกึ่งตาย รวมคุณสมบัติของทั้งล้อตายและล้อเป็นไว้ด้วยกัน
3. ล้อเป็นทั้งหมด เป็นล้อที่มีความสะดวกในการบังคับเลี้ยวได้ง่าย และใช้รัศมีในการเลี้ยวน้อย

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การเดินทางในทางตรง	4	4	4
2	การบังคับเลี้ยว	4	3	4
3	การเดินทางในที่ขรุขระ	5	3	4
4	การออกแรงโดยผ่านเฟือง	5	3	3
5	อายุการใช้งาน	5	4	5
6	ราคา	4	4	4
	รวม	27	21	24

จากตารางที่ 22 การเลือกใช้ชนิดของล้อหลัง ชนิดที่มีความเหมาะสมที่สุดที่นำมาใช้คือ ชนิดที่ 1 ล้อตายทั้งหมด เพราะการขับเคลื่อนจะใช้เฟืองเป็นตัวส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

การวิเคราะห์ระบบการวางตำแหน่งของล้อย

หัวข้อที่นำมาพิจารณา รูปแบบการวางตำแหน่งของล้อยที่นำมาพิจารณามี 3 แบบ

1. แบบล้อยหน้าเดี่ยว ล้อยหลังคู่ จะทำให้สะดวกในการเลี้ยวและไม่เสียการทรงตัว
2. แบบล้อยหน้าคู่ ล้อยหลังเดี่ยว จะทำให้เวลาเลี้ยวบังคับได้ยาก
3. แบบล้อยเดี่ยว ทำให้มีการทรงตัวได้ดี แต่บังคับได้ยาก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน	3	3	3
2	ความเหมาะสมในการใช้งาน	2	2	4
3	ความสามารถในการมองเห็นในการปฏิบัติงาน	4	2	4
4	ง่ายต่อวิธีการผลิต	3	3	3
5	ความปลอดภัย	4	4	4
รวม		16	16	18

จากตารางที่ 23 ระบบการวางตำแหน่งของล้อยที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาออกแบบคือการวางล้อยแบบล้อยเดี่ยว เพราะมีความคล่องตัวในการทำงานบนทางเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24

การวิเคราะห์ลักษณะมือจับของส่วนของฝาเปิดเครื่องยนต์และใส่กรอง

ข้อที่นำมาพิจารณา ลักษณะของมือจับที่อยู่ด้วยกัน 2 แบบ

1. มือจับในตัว (คือส่วนที่เป็นมือจับติดอยู่กับส่วนของภาชนะ หรือเป็นส่วนหนึ่งของภาชนะ โดยเป็นลักษณะทำขึ้นพร้อมกับภาชนะที่เดียวเลย วัสดุที่ใช้จึงเป็นเนื้อเดียวกัน)
2. มือจับต่างหาก (คือต้องผลิตส่วนของมือจับมาต่างหากแล้วจึงมาประกอบทีหลัง)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	5	4	-
2	ง่ายต่อการทำความสะอาด	4	5	-
3	ความสะดวกในการใช้งาน	4	5	-
4	การติดตั้ง	5	5	-
5	อายุการใช้งาน	5	4	-
6	ไม่เกะกะในการใช้งาน	4	5	-
	รวม	27	28	-

จากตารางที่ 24 ลักษณะของมือจับที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ คือ แบบที่ 2 มือจับต่างหาก เพราะมีความเหมาะสมมากที่สุดจากข้อที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

การวิเคราะห์ลักษณะที่จับเงิน

หัวข้อที่นำมาพิจารณา ลักษณะการจับเงินที่เป็นไปได้ ที่นำมาพิจารณามี 2 แบบ คือ

1. ที่จับสำหรับเงินอยู่ในแนวนอน
2. ที่จับสำหรับเงินอยู่ในแนวตั้ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกสบายในการจับเงิน	5	4	-
2	สอดคล้องกับพฤติกรรมในการจับเงิน	5	4	-
3	การผ่อนแรงในการเงินทางตรง	5	5	-
4	การผ่อนแรงในการเลี้ยว	5	5	-
5	สามารถออกแบบรูปทรงได้อย่างอิสระ	4	4	-
6	ง่ายต่อวิธีการการผลิต	4	4	-
	รวม	28	22	-

จากตารางที่ 25 ลักษณะการจับเงินในแบบที่ 1 ที่จับสำหรับเงินอยู่ในแนวนอน จะสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเงินและในด้านอื่นๆมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26
การวิเคราะห์ระบบห้ามล้อ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา ระบบการห้ามล้อที่นำมาพิจารณามี 2 ลักษณะ

1. ระบบใช้มือบีบ จะง่ายต่อการบังคับเพราะรถเป็นแบบลักษณะเซ็น
2. ระบบการใช้มือโยกเบรค ถ้าใช้กับรถที่บังคับโดยการขยับขีจะเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความเหมาะสมกับการขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง	4	3	-
2	สะดวกในการใช้งาน	5	4	-
3	ประสิทธิภาพในการห้ามล้อ	4	4	-
4	ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3	2	-
5	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	4	4	-
6	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	3	4	-
รวม		23	21	-

จากตารางที่ 26 ระบบการห้ามล้อที่มีความเหมาะสมในการนำมาออกแบบ คือ รูปแบบที่ 1 แบบใช้มือบีบ เพราะส่วนเบรคมีความใกล้มือ และไม่เคลื่อนไปตามการเลี้ยวของรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27

การวิเคราะห์รูปแบบของภาชนะรองรับขยะ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา มี 4 แบบ ที่อยู่ในข่ายความเป็นไปได้

1. กลม
2. สี่เหลี่ยมคอกหมู
3. หลายเหลี่ยมคอกหมู
4. วงรี

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การใช้งาน การเทขยะ	3	5	4	3
2	การทำความสะอาด	4	4	3	4
3	การป้องกันอุบัติเหตุ	5	4	3	5
4	การรับแรง	4	5	5	4
5	การประกอบกับส่วนอื่นๆ	4	5	5	4
	รวม	20	23	20	20

จากตารางที่ 27 รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาออกแบบรูปทรงขอภาชนะรองรับขยะ คือ รูปแบบที่ 2 สี่เหลี่ยมคอกหมูเพราะมีความเหมาะสมมากที่สุดจากหัวข้อพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

ตารางที่ 28

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรถ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท

1. เหล็ก จะมีความแข็งแรงทนทาน
2. สแตนเลส ทนทานแต่จะมีราคาแพง
3. อลูมิเนียม มีน้ำหนักเบาพับงอได้ง่าย และราคาแพง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทานของโครงสร้าง	4	4	2
2	สามารถรับน้ำหนักได้ดี	5	4	2
3	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	5	2	3
4	ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	4	3
5	ง่ายต่อการซ่อมแซมบำรุงรักษา	5	4	4
6	การรับแรงกระแทก	5	4	4
7	อายุการใช้งานนาน	4	5	4
	รวม	30	25	23

จากตารางที่ 28 วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาทำโครงสร้างภายในของรถ คือ วัสดุประเภทที่ 1 เหล็ก เพราะเหล็กมีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดี มีราคาถูก เพียงแต่มีจุดด้อยที่เกิดสนิมได้ง่าย ซึ่งสามารถทาสีป้องกันสนิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29

การวิเคราะห์ลักษณะของเหล็กที่นำมาใช้ทำโครงสร้าง

หัวข้อที่นำมาพิจารณา ลักษณะของเหล็กที่นำมาพิจารณามี 3 แบบ

1. เหล็กกลมกลวง
2. เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
3. เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	3	5	4
2	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	5	4
3	ความง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต	5	4	4
4	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4	3
5	มีน้ำหนักเบา	3	3	3
	รวม	18	20	19

จากตารางที่ 29 ลักษณะของเหล็กที่เหมาะสมในการทำโครงสร้างมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 2 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าเหล็กแบบอื่นๆ จะทำให้โครงสร้างของรถแข็งแรงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30
การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำล้อ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา วัสดุที่อยู่ในข่ายพิจารณามี 5 ชนิด

1. ยาง
2. เหล็ก
3. ไนลอน
4. พีโนลิก
5. โพลียูรีเทน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ราคาถูก	5	4	3	3	4
2	ความนุ่มนวลในการเดิน	5	4	5	4	4
3	ผิวลื่นผิวสและการดูดซับการสะเทือน	5	3	4	4	4
4	ความคล่องตัวในการเดิน	5	4	5	3	3
5	ความแข็งแรง	4	5	4	4	4
6	อายุการใช้งาน	4	5	4	4	4
	รวม	28	25	25	22	23

จากตารางที่ 30 วัสดุที่เหมาะสมในการนำมาทำล้อ คือ วัสดุชนิดที่ 1 คือ ยาง เพราะมีความนุ่มนวลในการเดิน ความคล่องตัวในการเดิน และความเหมาะสมจากข้อพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31

การวิเคราะห์วัสดุส่วนห่อหุ้มราวที่จับเงิน

หัวข้อที่นำมาพิจารณา มี 3 ชนิดที่อยู่ในข่ายความเป็นไปได้

1. ยาง
2. พลาสติก
3. ไฟเบอร์กลาส

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความกระชับมือ	5	4	3
2	อายุการใช้งาน	5	5	5
3	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	5	4	4
4	ง่ายต่อวิธีการการผลิต	5	4	4
5	ความเหมาะสมกับการใช้งาน	5	4	4
6	สอดคล้องกับพฤติกรรมในการเงิน	4	3	3
รวม		29	25	23

จากตารางที่ 31 วัสดุที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาทำส่วนห่อหุ้มราวที่จับเงิน คือ วัสดุประเภทที่ 1. ยาง เพราะมีความกระชับในการจับและความเหมาะสมจากข้อพิจารณาต่างๆมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32

การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของส่วนรองรับเศษฝุ่นและขยะ

หัวข้อที่นำมาพิจารณา วัสดุที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท

1. เหล็ก จะมีความทนทานแต่น้ำหนักมาก
2. พลาสติก มีความสามารถในการผลิตได้ง่าย
3. ไฟเบอร์กลาส มีความแข็งแรงทนทาน ทนแรงกระแทก แต่ยากต่อการผลิต

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	มีความแข็งแรงทนทาน	4	4	3
2	มีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ดี	5	4	5
3	ทนทานต่อการเกิดสนิม	1	5	5
4	มีน้ำหนักเบา	1	5	4
5	ง่ายต่อการทำความสะอาด	3	4	5
6	ง่ายต่อวิธีการกรรมการผลิต	2	5	4
7	สามารถออกแบบรูปได้อย่างอิสระ	2	5	4
	รวม	24	32	30

จากตารางที่ 32 วัสดุที่มีความเหมาะสมในการออกแบบมากที่สุดคือ แบบที่ 2 พลาสติก ซึ่งมีความทนทานต่อแรงกระแทกได้ดี ไม่เกิดสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33

การวิเคราะห์วิธีการทำสัญลักษณ์และตัวอักษรผลิตภัณฑ์

หัวข้อที่นำมาพิจารณา วิธีที่เหมาะสมในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีดังนี้

1. การตัดฉลุลูกเป็นตัวอักษร (วางทาบบนผลิตภัณฑ์แล้วพ่นสี)
2. การทำให้ตัวผลิตภัณฑ์หรือเป็นร่อง
3. การพิมพ์ลงบนสติ๊กเกอร์
4. การพิมพ์ซิลิโคน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	อายุการใช้งาน	5	5	4	5
2	ความสวยงามคมชัด	4	4	5	4
3	การทำความสะดวก	5	4	4	5
4	ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	5	4	4	4
	รวม	19	17	17	18

จากตารางที่ 33 วิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบที่ 1 การตัดฉลุลูกเป็นตัวอักษร เพราะต้นทุนการผลิตต่ำเช่นเดียวกับสาระณะสมบัติอื่นๆ ของราชการทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34

การวิเคราะห์การใช้สีหลักของตัวผลิตภัณฑ์

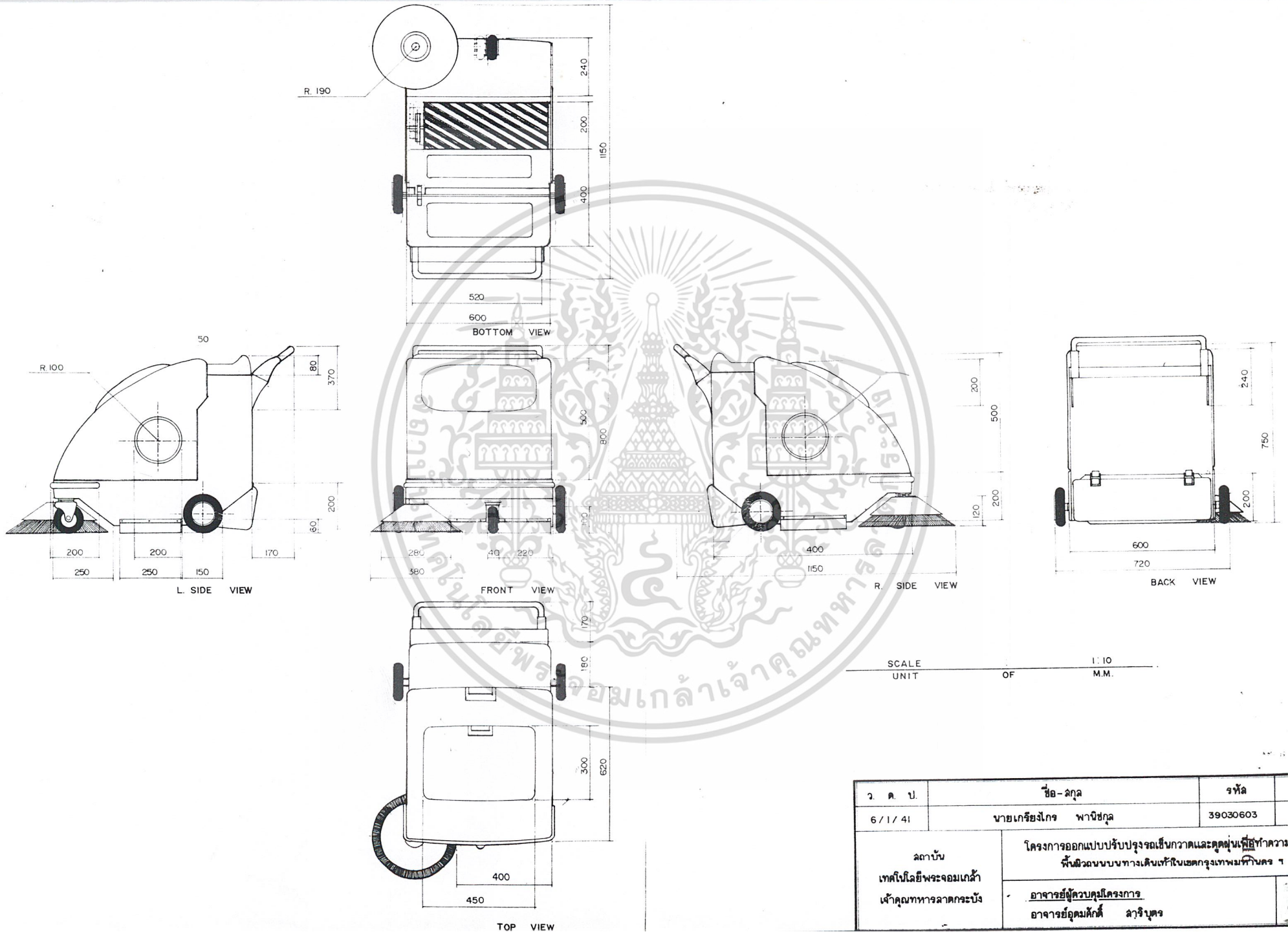
หัวข้อที่นำมาพิจารณา สีที่เข้าเกณฑ์การพิจารณา คือ

1. เขียว
2. เหลือง
3. ส้ม
4. ฟ้า

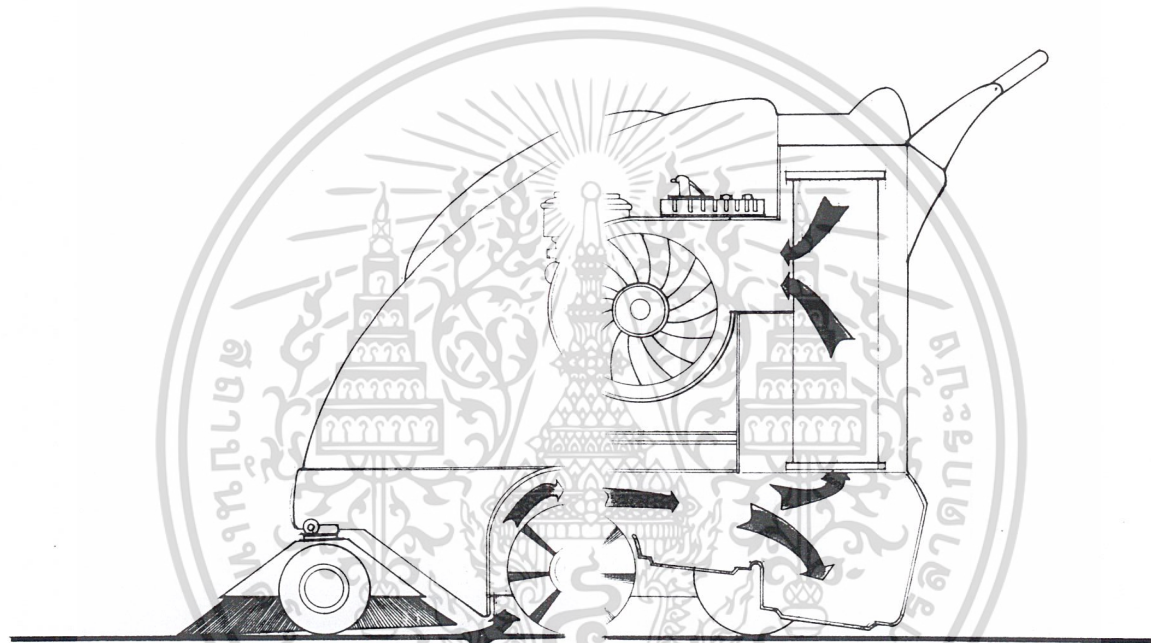
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ลักษณะสีของหน่วยงาน	4	5	3	3
2	การใช้งานบนท้องถนน	4	5	4	3
3	ความปลอดภัย	3	4	4	3
4	การใช้งานบนทางเดินเท้า	3	4	3	3
5	เข้ากับสภาพแวดล้อม	5	4	3	4
6	ความรู้สึกละดูสะอาด	4	5	4	5
	รวม	23	27	21	21

จากตารางที่ 34 การเลือกใช้สีหลักของตัวผลิตภัณฑ์ สีมี่ความเหมาะสมที่สุด คือ สี เหลือง เพราะเป็นสีลักษณะของหน่วยงานและความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ว. ค. ป.	ชื่อ-สกุล	รหัส	แผ่นที่
6 / 1 / 41	นายเกรียงไกร พานิชกุล	39030603	
สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาด พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ฯ		
	อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์อุดมศักดิ์ ล่วงจิบุตร		



SCALE
UNIT

1:50
MM

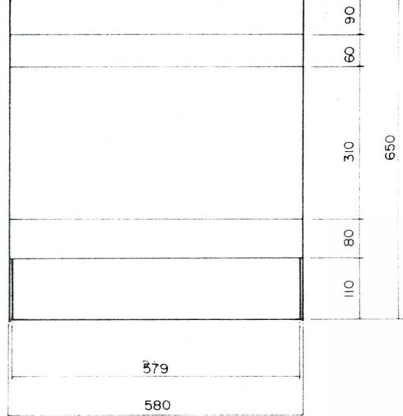
2. ค. ป.	ชื่อ-สกุล	รหัส	แผ่นที่
6 / 1 / 41	นายเกรียงโกะ พานิชกุล	39030603	
สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาด พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ฯ		
	อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์อุดมศักดิ์ ล่าริบุตร		7/17



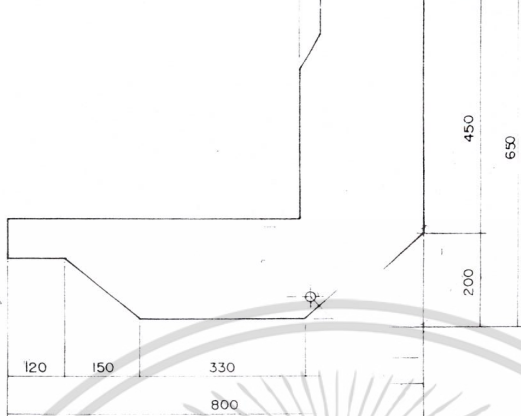
I S O M E T R I

SCALE 1:7
UNIT OF M

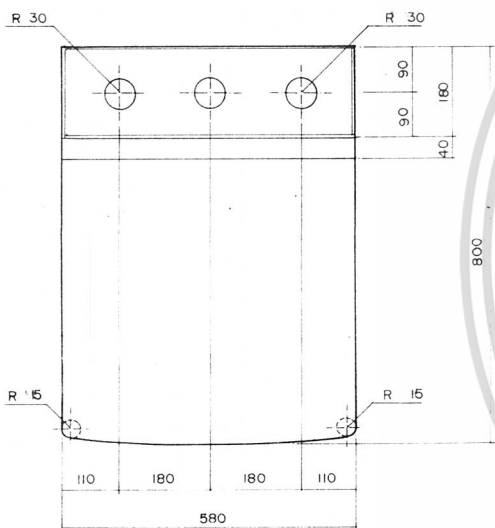
ร.ค.บ.	6/1/41	ชื่อ-สกุล	ร.ห.ล.	แผ่นที่
น.ค.		นายเกรียงไกร พานิชกุล	39030603	3
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาด พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ๑		
		อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ		
		อาจารย์อุดมศักดิ์ ลาริบุตร		



FRONT VIEW

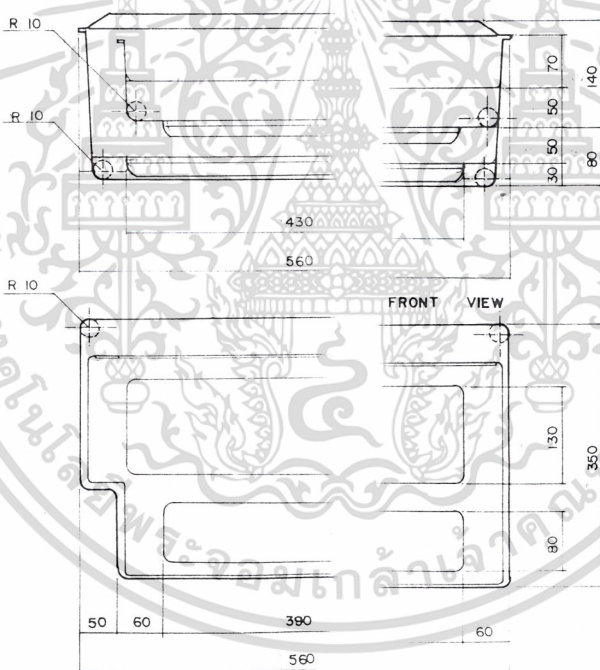


SIDE VIEW



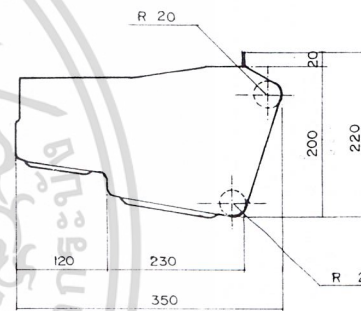
TOP VIEW

PART :
SCALE UNIT OF 1 : 7.5 MM.



FRONT VIEW

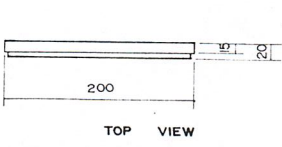
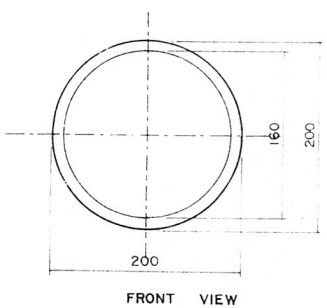
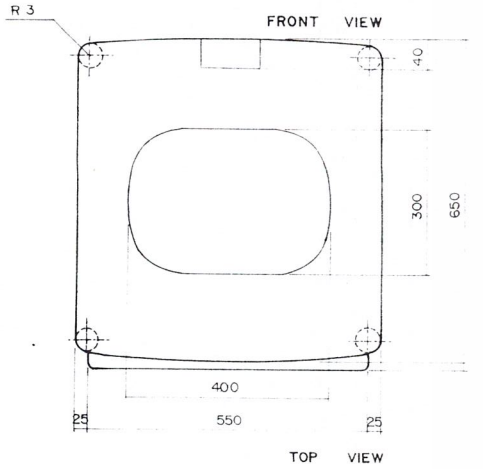
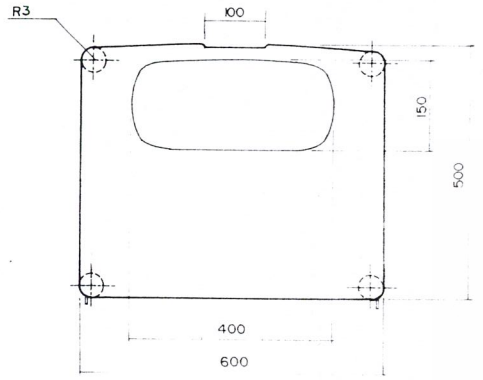
TOP VIEW



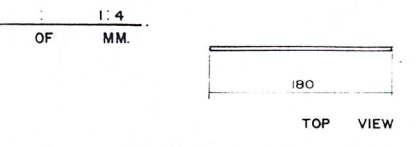
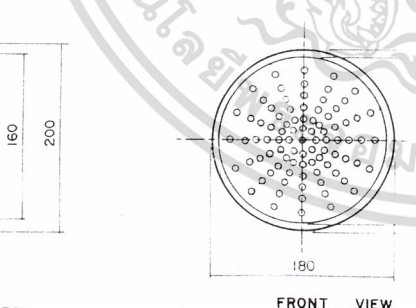
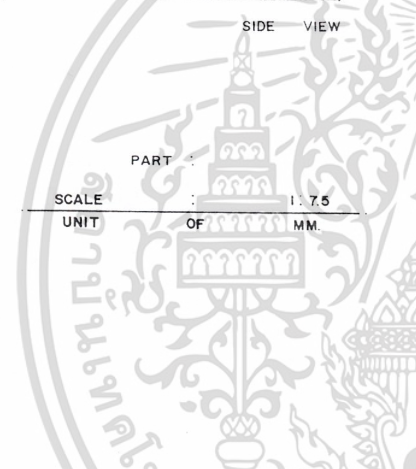
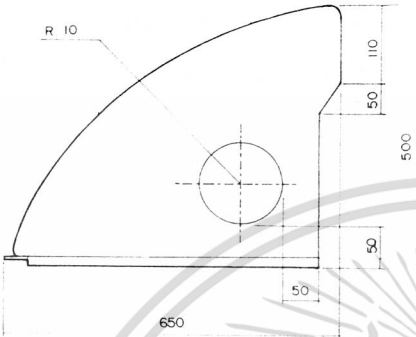
SIDE VIEW

PART :
SCALE UNIT OF 1 : 5 MM.

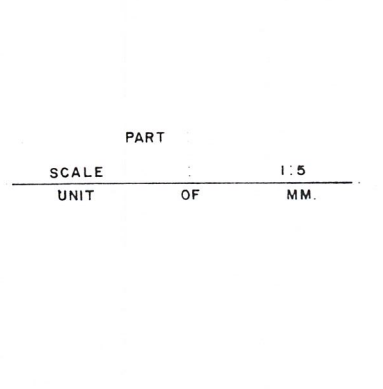
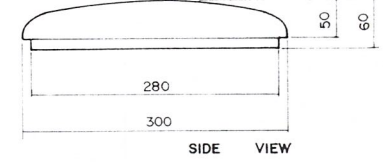
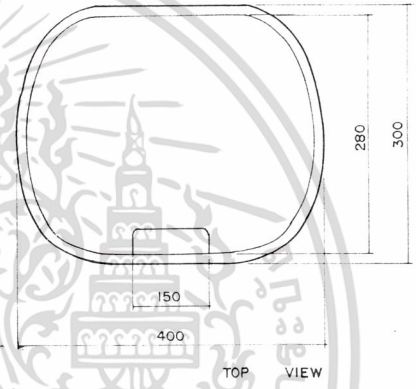
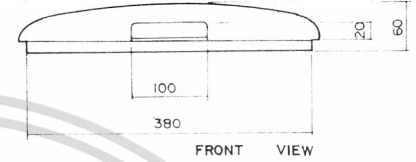
ว	ค	ป	6 / 1 / 41	ชื่อ - สกุล	รหัสน	แผ่นที่
น	ค.			นาย เกรียงไกร พานิชกุล	39030603	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อความสะดวกและ พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร		
อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ				อาจารย์ อุดมศักดิ์ ล่าริบุตร		



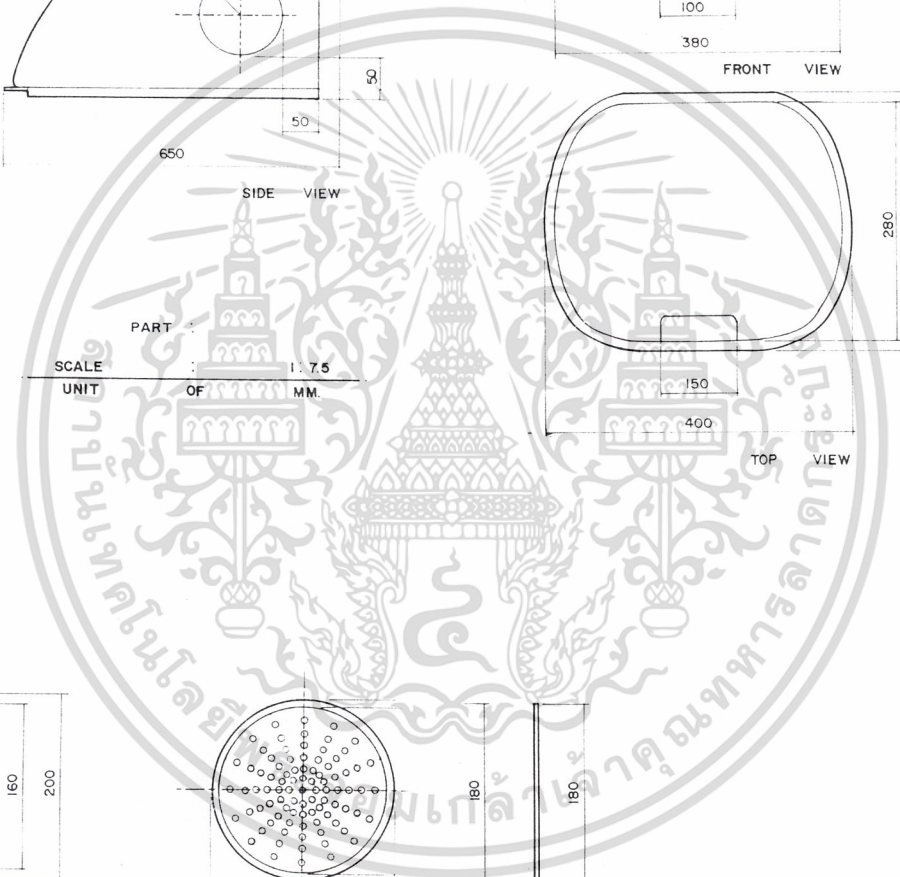
PART
SCALE 1:4
UNIT OF MM.



PART
SCALE 1:4
UNIT OF MM.



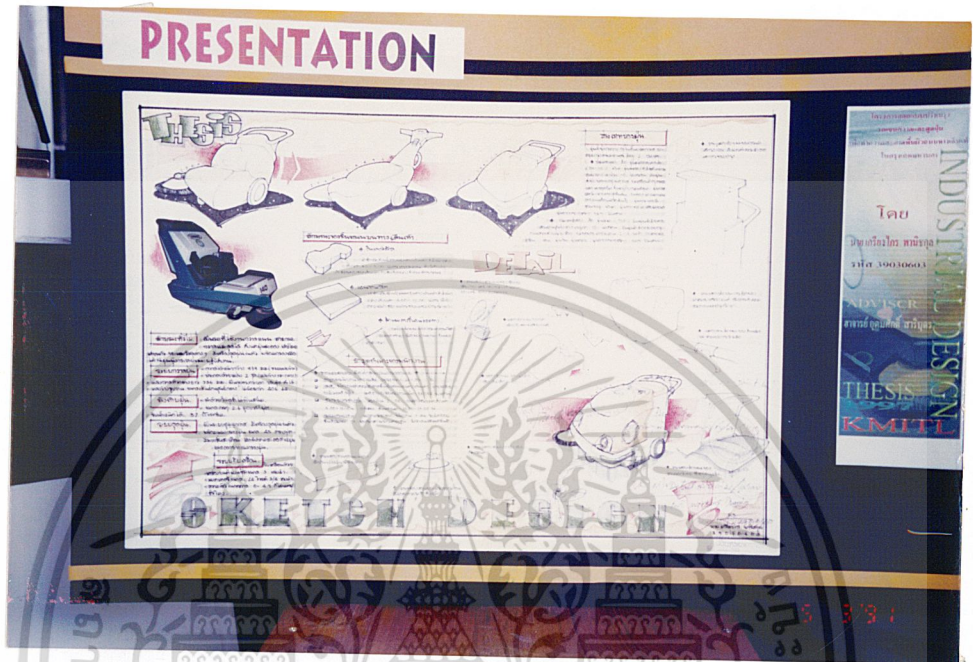
PART
SCALE 1:5
UNIT OF MM.



ร.ด.บ.	6 / 1 / 41	ชื่อ-สกุล	รหัสด	แผ่นที่
น.ศ.	นายเกรียงไกร พานิชกุล		39030603	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อรักษาความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ฯ			
	อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ			
	อาจารย์ผู้จัดทำ		ฉัตรบุศย์	

120

ภาพที่ 44
ภาพนำเสนอ SKETCH DESIGN



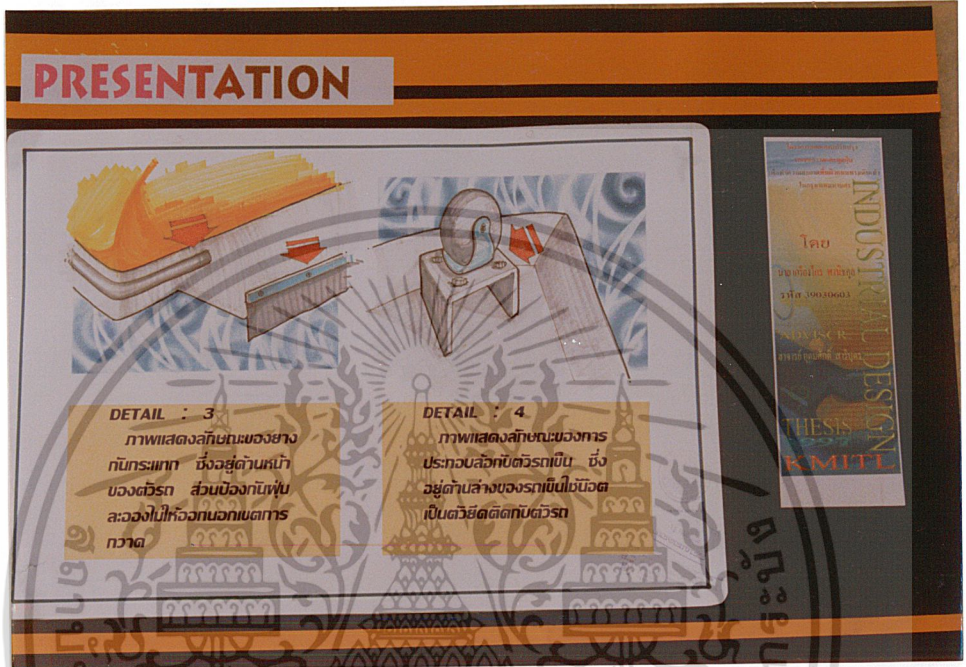
ภาพที่ 45
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



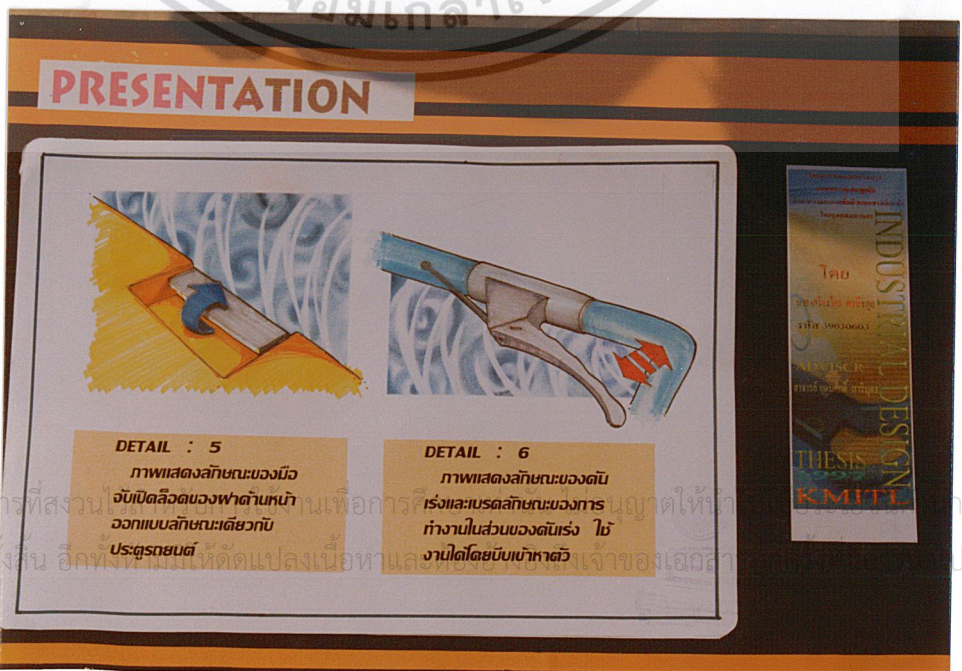
เอกสารนี้เป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใด

งานการค้า
นำไปใช้

ภาพที่ 48
ภาพนำเสนอ การใช้งาน

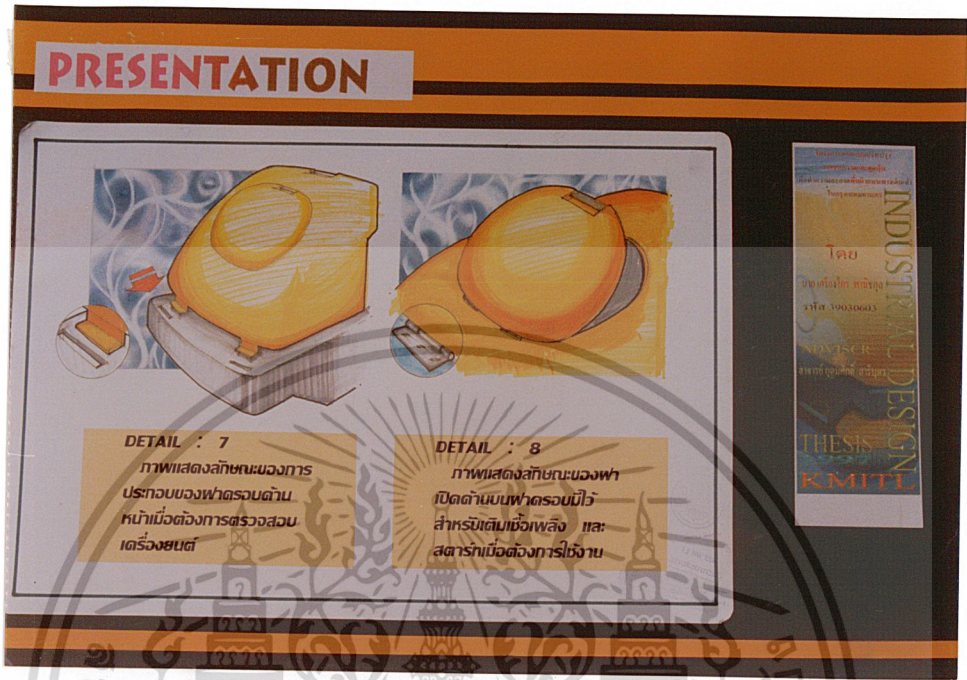


ภาพที่ 49
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานโดยไม่หวังผลกำไร หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

ภาพที่ 50
ภาพนำเสนอ การใช้งาน

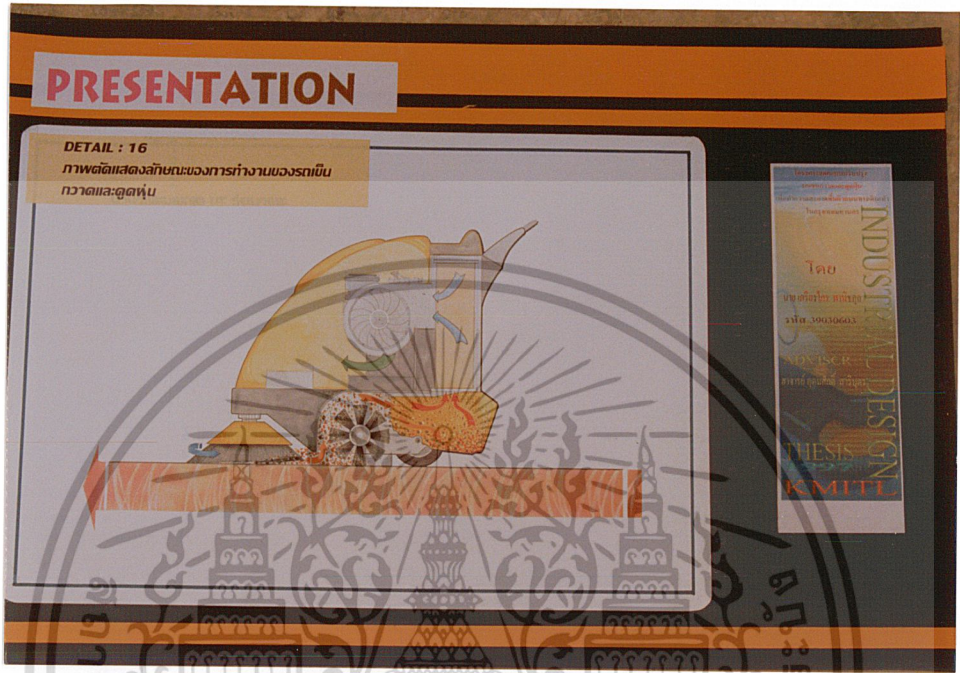


ภาพที่ 51
ภาพนำเสนอ การใช้งาน

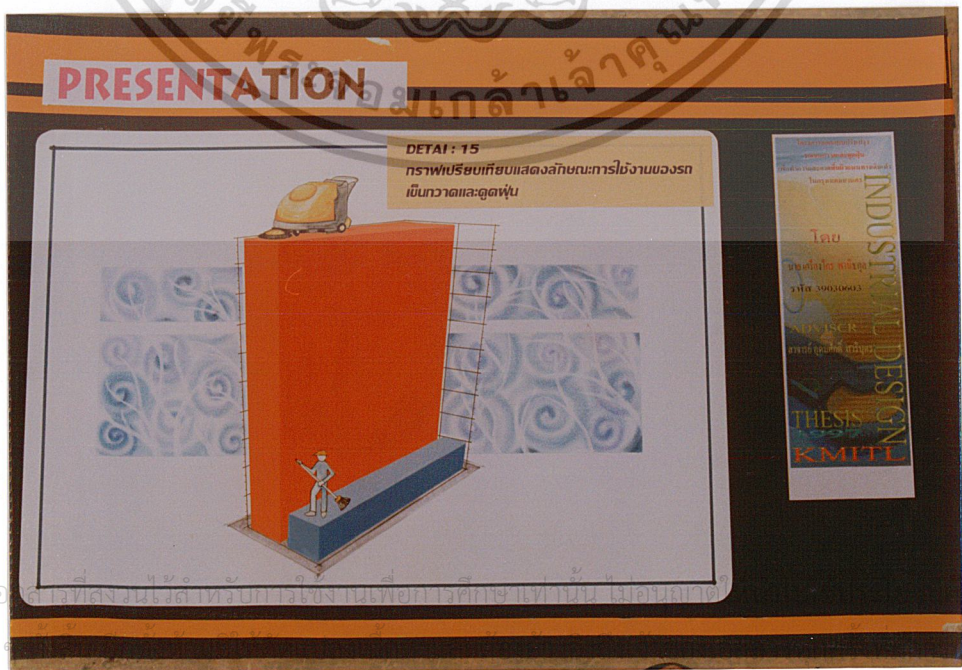


เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ช่นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52
ภาพนำเสนอ การใช้งาน

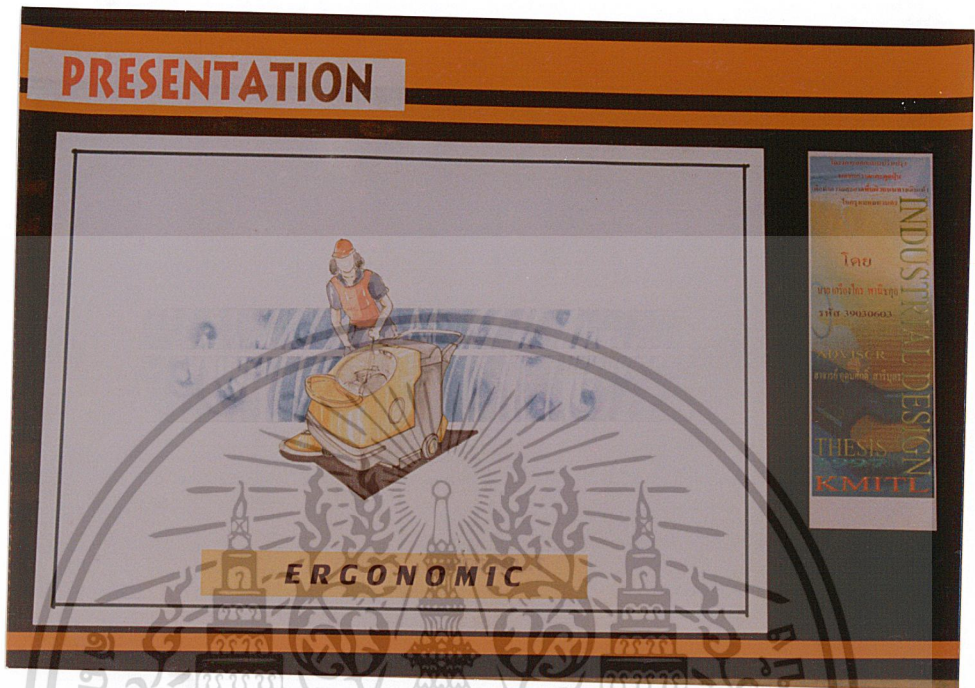


ภาพที่ 53
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

ภาพที่ 54
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



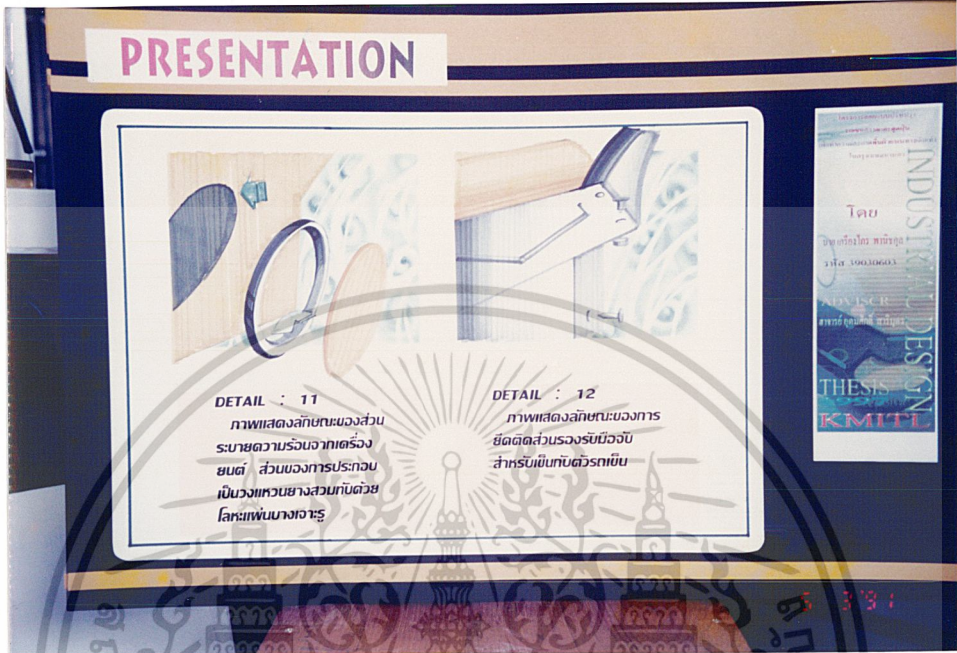
ภาพที่ 55
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใด

ด้านการค้า
นำไปใช้

ภาพที่ 56
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



ภาพที่ 57
ภาพนำเสนอ การใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

งานการค้า
นำไปใช้

ภาพที่ 58
ภาพนำเสนอ หุ่นจำลอง



ภาพที่ 59
ภาพนำเสนอ หุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลของรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ในการช่วยตอบสนองความต้องการในการทำความสะอาดโดยใช้เครื่องทุ่นแรงในการกวาดและดูดฝุ่นบนทางเดินเท้าตามโครงการของกรุงเทพมหานครที่ต้องการให้ถนนทุกสายในกรุงเทพมหานครปลอดมลพิษจากฝุ่นและสิ่งสำคัญที่สุดในการทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในส่วนของการทำงานคือ บุคคลากรและอุปกรณ์ในการทำความสะอาด เพราะฝุ่นละอองเศษขยะเล็กๆ ไม่สามารถที่จะหยิบนำไปทิ้งได้

จากการทำวิจัยรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นสำหรับทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าจึงถูกออกแบบขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการกวาดและดูดฝุ่นให้กับพนักงานทำความสะอาด จากปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิมและพฤติกรรมการใช้งาน ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำปัญหาต่างๆ มาพิจารณาและแก้ไขปัญหามาตามกระบวนการของการออกแบบ ระบบของการทำงานทั่วไปการกวาดของแปรงปิดกวาดจะใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีสายพานเป็นตัวส่งกำลังในการกวาดเศษขยะหรือฝุ่นละอองเพื่อที่จะให้แปรงกวาดตัวกลางเป็นตัวกวาดเข้าสู่ภาชนะรองรับ ภายในภาชนะรองรับจะเก็บขยะและฝุ่นละอองที่มีมวลน้ำหนักมาก ส่วนฝุ่นละอองที่มีมวลน้ำหนักเบาจะถูกดูดขึ้นเพื่อกรองให้เป็นอากาศที่ปลอดจากฝุ่น ในส่วนของแปรงปิดกวาดด้านหน้าได้ออกแบบให้เป็นส่วนเดียวกันกับส่วนของภาชนะรองรับ เครื่องยนต์เป็นแบบชนิดเปลี่ยนทำโครงสร้างเพื่อปกป้องจากน้ำฝนหรือฝุ่นละออง คันเร่งย้ายตำแหน่งมาอยู่ด้านขวาเพื่อความถนัด ส่วนที่ห้ามล้อจะอยู่ด้านซ้ายและมีแปรงเป็นสัญญาณเตือนเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้สัญจรไปมา วัสดุโครงสร้างของส่วนของภาชนะรองรับทำจากไฟเบอร์กลาส สีที่ใช้เป็นสีเหลืองเพราะเป็นสีสัญลักษณ์ของรถทำความสะอาดในเขตกรุงเทพมหานคร จากการทำการวิจัยนี้ก็เพื่อให้ได้รถเข็นกวาดและดูดฝุ่นที่สามารถใช้ในการปฏิบัติงานตรงตามพฤติกรรมการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับโครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นสำหรับทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบการทำงานของเครื่องยนต์ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาใช้เอกสในกักรออกแบบให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษฎา อรุณวงษ์ ณ อยู่ทยา.23 ปี กรุงเทพมหานคร.กรุงเทพฯ;บริษัท ประชาชน จำกัด,2538

จำเนียร ศิลพานิช.เฟื่อง.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ;สยามสปอร์ต ซินเคเคท จำกัด,2538

พิจิต รัตกุล.โครงการถนนสาทรปลอดฝุ่น.กรุงเทพฯ;2539

พิจิต เลี่ยมพิพัฒน์.ไฟเบอร์กลาส.พิมพ์ครั้งที่ 5.กรุงเทพฯ;สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),2531

พูนทรัพย์ วงรัตน์.โครงการออกแบบปรับปรุงรถทำความสะอาดพื้นสำหรับสถานีกีฬาในร่ม.

กรุงเทพฯ;คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2540

บรรเลง ศรีนิล.เทคโนโลยีพลาสติก.กรุงเทพฯ;สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),2528

บริการอุตสาหกรรม,กอง.การออกแบบผลิตภัณฑ์.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ;กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม,2518

ประชิด ทิณบุตร.การออกแบบกราฟฟิค.กรุงเทพฯ;โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮาส์ จำกัด,2530

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.สี่เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย.กรุงเทพฯ;2534

วงศกร พรเจริญวาสน์.โครงการออกแบบปรับปรุงที่กันแแบ่งแนวจราจร. กรุงเทพฯ;คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2539

วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย,สถาบัน.ขนาดสัดส่วนของคนไทย.กรุงเทพฯ;ครุสภาการพิมพ์,2533

วิรุณ ตั้งเจริญ.ออกแบบกราฟฟิค.กรุงเทพฯ;สำนักพิมพ์ วิมล อาร์ต,2531

สมพงษ์ กรกรรณ.ทฤษฎีสี.กรุงเทพฯ;ไทยวัฒนาพานิชย์,2527

สมิทธี จันทระมะโน.โครงการออกแบบปรับปรุงป้ายสัญญาณเตือนการจราจรสำหรับงานก่อสร้างซ่อมแซมทางหลวง. กรุงเทพฯ;คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง,2539

สาคร คันธโชติ.การออกแบบผลิตภัณฑ์.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ;โอเดียนสโตร์,2528

สาคร คันธโชติ.การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ.กรุงเทพฯ;โอเดียนสโตร์,2529

สาคร คันธโชติ.วัสดุผลิตภัณฑ์.กรุงเทพฯ;โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮาส์ จำกัด,2529

สำนักงานเขตสาทร.โครงการถนนปลอดมลพิษจากฝุ่น.กรุงเทพฯ;2539

สำนักงานโยธา.วารสารสำนักงานโยธา.กรุงเทพฯ;2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ฯ

(ภาษาอังกฤษ) INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE BANGKOK'S FOOTBATH CLEANING CAR REDESIGN PROJECT

เสนอโดย นายเกรียงไกร พานิชกุล

นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

๑. โครงการออกแบบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ

ก. โครงการจริง

ข. โครงการเสนอแนะ

๑. โครงการออกแบบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง

3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่าน
ยินดีเป็นที่ปรึกษา และแนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ

นักศึกษา

(นายเกรียงไกร พานิชกุล)

ลงวันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2540

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

1.

(อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินุตร)

ตำแหน่ง อาจารย์

ลงวันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2540



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

12 พฤศจิกายน 2540

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา
เรียน ผู้อำนวยการบริษัท ซุปเปอร์โปรดักส์ จำกัด
สำนักงานสาขา (3) ซีคอนสแควร์

เนื่องด้วย นายเกรียงไกร พานิชกุล นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการเรียนการสอนใน
วิชา ทัศนนิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาด
พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ เพื่อข้อมูลประเภทของเครื่องยนต์รถเข็นกวาดและดูดฝุ่นและถ่ายภาพ
ประกอบ โดยนำมาประกอบการศึกษาเพื่อที่จะจัดทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือได้ดี ขอขอบคุณมา
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายนิรัช สุตสังข์)
ประธานวิทยานิพนธ์

ทางรับ ๓๑๖ มุข ๗๗ วิทยาลัย รุ ม ๖๑๐

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร 326-6854 ต่อ 602

ให้ข้อมูล มาลงต้น เก็บไว้ ๓๖ ชม คัดลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สถาบันฯ อนุญาตให้นำมาใช้ในการเรียน การสอน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่โทรสาร 326-8506 ห้ามห้ามมิให้ตัดแปลงข้อมูลและทำซ้ำหรืออ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัลยิณี กุศลวิมล
พมก ๑๓๓ ๓๕๖

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

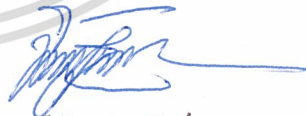
12 พฤศจิกายน 2540

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา
เรียน ผู้อำนวยการบริษัท ซุปเปอร์โปรดักส์ จำกัด
สำนักงานใหญ่

เนื่องด้วย นายเกรียงไกร พานิชกุล นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการเรียนการสอนใน
วิชา ปรินซิเพิล เรื่องโครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่นเพื่อทำความสะอาด
พื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ เพื่อข้อมูลประเภทของเครื่องยนตร์รถเข็นกวาดและดูดฝุ่นและถ่ายภาพ
ประกอบ โดยนำมาประกอบการศึกษาเพื่อที่จะจัดทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือที่ดี ขอขอบคุณมา
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายนิรัช สูดสังข์)

ประธานวิทยานิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. 326-6854 ต่อ 602

ไม่โทรสาร 326-8506

ทางร้านได้อนุญาตให้นักศึกษา

นำข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสินค้า

มาใช้ในการเรียนการสอน

ศิริพงษ์ หังสาลี โฉมฉาย

ช่างภาพช่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ปริญญาโท โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นกวาดและดูดฝุ่น
เพื่อทำความสะอาดพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร

โปรดกาเครื่องหมาย ลงในวงกลมและตอบคำถามลงในช่องว่างที่กำหนด

1. อายุ

18 - 25 ปี

26 - 30 ปี

31 - 40 ปี

41 - 60 ปี

อื่น ๆ โปรดระบุ _____

2. เพศ

ชาย

หญิง

3. ระดับการศึกษา

ต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6

ประถมศึกษาปีที่ 6 - มัธยมศึกษาปีที่ 3

มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

อื่น ๆ โปรดระบุ _____

4. ระดับอัตราเงินเดือน

ต่ำกว่า 3,000 บาท / เดือน

3,000 - 5,000 บาท / เดือน

5,001 - 7,000 บาท / เดือน

7,001 - 10,000 บาท / เดือน

มากกว่า 10,000 บาท / เดือน

อื่น ๆ โปรดระบุ _____

5. ช่วงระยะเวลาการทำงาน

6.00 - 15.30 น.

6.30 - 15.30 น.

7.00 - 15.30 น.

8.00 - 15.30 น.

อื่น ๆ โปรดระบุ _____

6. ระบบการแบ่งงานในการทำความสะอาด

แบ่งตามสถานที่

แบ่งตามระยะทาง พนักงาน 1 คน รับผิดชอบพื้นที่ _____ ตารางวา

อื่น โปรดระบุ _____

7. จำนวนพนักงานทำความสะอาดต่อกลุ่ม

กลุ่มละ 4 คน

กลุ่มละ 5 คน

กลุ่มละ 6 คน

อื่น ๆ โปรดระบุ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ระยะเวลาในการทำความสะดวกพื้นผิวถนนบนทางเดินเท้า

- ทุก ๆ 7 วัน ทุก ๆ 3 วัน ทุกวัน

9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกวาดทำความสะอาดบนทางเดินเท้าที่ใช้กันอยู่

- ไม้กวาด ที่เก็บขยะ ถังขยะ
 รถเข็นบรรทุกัมภาระ อื่นๆโปรดระบุ.....

10. ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เก็บเศษใบไม้ที่ใช้อยู่

- ไม่มีความสะดวกเลย มีความสะดวกน้อยมาก
 มีความสะดวกน้อย มีความสะดวกดี
 มีความสะดวกดีมาก

11. ความเหนื่อยและเมื่อยล้าระหว่างทำงาน

- ไม่เหนื่อย เหนื่อยน้อย เหนื่อยพอสมควร
 เหนื่อยมาก เหนื่อยมากที่สุด

12. ถ้ามีรถช่วยเก็บเศษใบไม้เพื่อช่วยทุ่นแรงในการทำงานดีหรือไม่

- ดีมาก ดี พอใช้ ไม่ดี ไม่ดีเลย

.....ขอขอบคุณพระคุณทุกท่านที่กรุณาตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นที่มีคุณค่ายิ่ง.....

%% %% %% %% %% %% %% %% %%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน นายเกรียงไกร พานิชกุล
วัน เดือน ปีเกิด 25 กันยายน 2517
สถานที่เกิด จังหวัดตรัง
วุฒิการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. (ออกแบบผลิตภัณฑ์)
สถานที่สำเร็จการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพะเยา
ประสบการณ์การทำงาน เขียนโปสการ์ด ส.ค.ส. GRACE GREETING CO.,LTD.
ถนนเพชรบุรี กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2537
เขียนโปสการ์ด บริษัทเคคคอร์มาร์ท จำกัด ถนนศรีนครินทร์
จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2538
ที่อยู่ปัจจุบัน 79/1 หมู่ 2 ถ. เพชรเกษม ต. ห้วยยอด อ. ห้วยยอด
จ. ตรัง 92130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้