

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อ

โดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ



โดย

นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์

เลขที่.....  
เลขทะเบียน..... 45387  
วัน, เดือน, ปี 2 3 ส.ค. 2546

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

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

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(อาจารย์ คงเดช นุ่นผดุงรัตน์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบเสนอแนะรถยนต์รับจ้างสามล้อบรรทุกทุกคนโดยสาร ภายในกรุงเทพมหานคร
ชื่อ	นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ รหัส 44025319
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2544-2545

### บทคัดย่อ

เนื่องจากสภาพการคมนาคมภายในกรุงเทพมหานคร ที่เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย นั้นเป็นที่รู้กันว่ามีสภาพการจราจรที่ติดขัดมาก ทั้งทางนโยบายของรัฐบาลก็มีการรณรงค์ให้ใช้รถส่วนตัวให้น้อยลงเพื่อประหยัดพื้นที่ผิวการจราจรจึงทำให้รถโดยสารประเภท TAXI ต่างๆนั้นมีบทบาทที่ชัดเจนในการเดินทางของผู้คนใน กทม. เพราะมีความสะดวกสบายในการเดินทางโดยสารใกล้เคียงกับรถยนต์ส่วนบุคคล แต่ไม่ต้องรับผิดชอบปัญหาเรื่องที่จอด ค่าน้ำมัน และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และปัญหาอุบัติเหตุโดยตรง แต่เนื่องจากรถTAXIที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นมิได้ทำการออกแบบมาเพื่อเป็นรถรับจ้างสาธารณะโดยตรง

จึงได้ทำการศึกษาปัญหาที่แท้จริง โดยใช้วิธีการหาข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 ทาง คือ 1. สังเกตจากสภาพปัญหาที่เป็นจริง และ 2. ความคิดเห็นที่ได้จากแบบสอบถามของผู้ขับรถรับจ้างชนิดต่างๆ และผู้โดยสาร โดยทำการเจาะกลุ่มเป้าหมายคนที่ใช้บริการกลุ่มใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มวัยรุ่น นักศึกษา และพนักงานบริษัท จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปปัญหา และการแก้ปัญหาได้ดังนี้ คือ

1. การขึ้น-ลงของผู้โดยสารยังไม่สะดวกรวดเร็ว เนื่องจากความสูงของเพดานที่ต่ำเกินไป และระดับการลุก-นั่ง ทำได้อย่างล่าช้า จึงทำการออกแบบรถให้มีความสูงขึ้นไปอีก เพื่อเวลาคนเข้าออก จะได้ไม่ต้องก้มหัวมากเกินไป

2. ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้โดยสารและผู้ขับที่จากอาชญากรรม ซึ่งทำการแก้ปัญหาโดยการออกแบบให้ส่วนนั่งของผู้โดยสาร และผู้ขับที่แยกออกจากกันโดยมีกระจกกันกระสุน และ คอนโซลกลาง มากั้นระหว่างกลาง โดยมีช่องเปิด2ฝั่ง เพื่อใช้เป็นส่วนรับ-ทอน ค่าโดยสาร และเจาะรูเพื่อให้ผู้ขับกับผู้โดยสารคุยกันได้ยิน

3. เรื่องของขนาดรถยนต์ ทำให้ไม่คล่องตัวขณะขับขี่ในการจราจรที่แออัด เพราะเบาะที่นั่งที่ผิวจราจร และการตีวงที่ควรจะใช้พื้นที่น้อยจึงทำการแก้ปัญหาโดยการใช้เป็น 3 ล้อ โดยให้ล้อหน้าเป็นล้อเดียวเพื่อให้เกิดวงเลี้ยวที่แคบขึ้น

4. เนื่องจากตอนนี้มีTAXI METER เป็นรถรับจ้างหลักใน กทม. ซึ่งมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกวัน และเป็นรถยนต์ 4 ล้อ มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และรับผู้โดยสารเพียง 1-2 คน ทำให้เกิดการเปลืองพื้นที่ผิวจราจรและปัญหาเรื่องพลังงาน ทำการแก้ปัญหาคือ ลดขนาดให้สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 1-3 คน เพื่อให้เกิดความสมดุลกันในการใช้พลังงาน และเงินตราในการจ้างงาน

จากแนวทางข้างต้น และการแก้ไข้ปัญหา จึงได้ทำการออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุดคือ จำนวนในการใช้บริการที่มากที่สุด คือ 3 คน และทำการปรับเปลี่ยนลักษณะที่นั่งของผู้โดยสารให้ง่ายและเกิดความเหมาะสม

สรุปผลการวิจัย ในการออกแบบทำให้รถที่มีขนาดจำกัด 3 ล้อ มีความสะดวกสบายในการเดินทางมากที่สุด และมีเครื่องอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้โดยสาร สามารถลดอาชญากรรมได้ดีขึ้นกว่ารถรับจ้างอื่นๆ และมีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ มีความทันสมัยทั้งภายในและภายนอกเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในกรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบเสนอแนะรถยนต์รับจ้างสามล้อบรรทุกคนโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร ฯ
ชื่อนักศึกษา	นายบงการ เศรษฐสิทธิ์พันธ์
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2544 – 2545

---

### คำนำ ( Preface )

โครงการออกแบบรถรับจ้างสามล้อบรรทุกคนโดยสาร ภายในเมืองกรุงเทพมหานคร ฯ เป็นโครงการออกแบบเพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอย ตามปัญหาที่เกิดขึ้นและพบเห็นอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสะดวกสบายในการโดยสาร ที่มีความเหมาะสมทาง ลักษณะทางกายภาพที่ สอดคล้องกับระยะทางและเวลาในการใช้งาน มีความเป็นรถบรรทุกคนโดยสารอย่างแท้จริง มีความเล็กกะทัดรัด คล่องตัวเหมาะกับสภาพของ ถนนในกรุงเทพ ฯ และออกแบบให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์แบบไทยที่ทันสมัย เพื่อให้เกิด ความคุ้มค่าทางการลงทุน ทั้งเรื่องการผลิต เช่น ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถทำการบำรุงรักษาง่าย และมีความทนทานต่อการใช้งาน

ข้าพเจ้าในฐานะนักศึกษาคอกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความคิดว่าสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อย่างแท้จริงได้ในทางการออกแบบ พัฒนาและปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

คุณพ่อ คุณแม่ คุณป้า คุณอา ที่อุปการะเลี้ยงดูและให้การสนับสนุนทั้งแรงใจ และ กำลังทรัพย์ในการทำวิทยานิพนธ์ อาจารย์คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ และอาจารย์ทุกๆ ท่านที่ให้ความรู้มาตลอด 5 ปี

ขอบคุณมาก

นายจิตริน จินตปรีชา ( เปี้ยก ) และ นายวรทรรศน์ วรณนุชปวิธ ( พี่ช้าง ) ที่ยก คอมพิวเตอร์ และช่วยงานมาตลอด ตั้งแต่ ผ่านแบบร่าง ครั้งที่ 2 จนจบงาน

นายสุพลวัต กิจปกรณณ์สันติ ( พี่เต้ ) สำหรับการทำรายละเอียดของ MODEL ที่ทำให้ดูสมจริงมากขึ้น. นายเด่นพงศ์ จันทวัฒน์ ( เต็น ) สำหรับ งานตัด 2 คิ้นสุดท้าย. นางสาวอัญชลี สุทธิโสภาอาภรณ์ ( อุ่ม ) สำหรับการเรียบเรียงเอกสารต่างๆ . นายเฉลิมพันธ์ ธโนปจัย ( น้อย ) สำหรับงานสารพัดอย่าง. นายอนุกุล จิระวิษฐา ( แจ็ก ) สำหรับงาน MODEL . นายวินัย ดาษดื่น ( วิ ) สำหรับที่รองกระดาษหน้า. นายเรืองวิทย์ บันลือเสนาะ ( น้องแอม ) สำหรับการทำงาน INTERIOR ใน MODEL. นางสาวปัทมญา ญานิพันธุ์ ( น้องฝน ) ที่คอยสอบถาม และมาช่วยกันอดนอนทุกครั้ง สำหรับงาน PLATE และงาน ทั่วไป. นางสาวอมรรัตน์ อธิปัญญาคม ( น้องเกด เล็ก ) สำหรับงานรีเบรนด์ในวันสุดท้าย. นายเจษฎา อินทรภักดี ( น้องเจด ) แปะสติ๊กเกอร์ ช่างรถ. นายพรยศ ฉัตรธรรากุล ( น้องยศ ) สำหรับงานเขียนแบบรายละเอียดต่างๆ. นางสาวธนิตรา บวรนวัรักษ์ ( น้องเบญ ) ที่คอยถามไถ่และถือปี่ File คนให้. นายภาคภูมิ เอกมธุรพจน์ ( น้องเป็ก ใหญ่ ) สำหรับการเอา MODEL ไปทำที่บ้าน และการประกอบสุดท้าย. นางสาวจิตราภรณ์ เกரியงสันติกุล ( น้องเฟิร์น ) สำหรับเลขหน้าใน Drawing ในเวลาเร่งด่วน. นายทัศธร สุวรรณยอด ( น้องเพ็ญ ) สำหรับการประกอบ ฟันสี. นายภาณุธรรม มหาชนก ( น้องอ้วน ) ที่คอยถามไถ่ และให้ความช่วยเหลือ. นางสาวพิชญา ประเสริฐสรรพ ( น้องแพรว ) ที่คอยอดนอนสำหรับงานเอกสาร. ขอขอบคุณสำหรับทุกๆ แรง ขอขอบคุณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการตารางประกอบ

ตารางประกอบที่	หน้า
2.1.3.1 ตารางแสดงรายละเอียดระบบต่างๆของรถสามล้อเครื่องรับจ้าง	25
2.1.3.2 ตารางแสดงรายละเอียดระบบต่างๆของโตโยต้า โคโรน่า	30
2.1.3.3 ตารางประกอบการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการทำรถแท็กซี่ มิเตอร์ ของรถ โตโยต้า โคโรน่า	31
2.1.3.4 ตารางแสดงรายละเอียดของระบบต่างๆใน NISSAN NV(van)	34
2.1.3.5 ตารางประกอบการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการทำรถแท็กซี่ มิเตอร์ ของรถ NISSAN NV	35
2.2.2.2.1 ตารางประกอบแสดงขนาดสัดส่วนเหรียญ และธนบัตร	49
2.2.2.4.1 ตารางประกอบแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้ขับขี่	57
2.2.3.2.1 ตารางประกอบแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้โดยสาร	72
2.2.5.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียการจัดที่นั่งในแต่ละรูปแบบ	83
2.3.2.1 ตารางประกอบแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่างๆในแต่ละฤดู	91
2.4.1.2.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างตัวถัง	110
2.4.2.1.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างตัวถัง	117
2.4.2.3.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างที่นั่ง แบบต่างๆ	122
2.4.2.4.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ประตูทางขึ้น-ลง	128
2.5.2.1.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์วัสดุหุ้มเบาะ	141
2.5.2.1.2 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของวัสดุส่วนโครง สร้างรอง	144
2.5.2.2.1 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียหุ้มบุภายใน	147
2.5.2.2.2 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการปูพื้น	149
2.5.2.2.3 ตารางประกอบแสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของวัสดุที่ใช้ตกแต่ง และปูทับผิวหน้าส่วนพื้น	150
2.6.1.1 ตารางประกอบแสดงรายละเอียดเครื่องรถยนต์ DAIHATSU EF	160
2.6.5.1 ตารางประกอบแสดงสีของสายไฟสัมพันธ์กับวงจรต่างๆภายในรถ	186
2.6.5.2 ตารางประกอบแสดงลักษณะการส่องสว่าง	188
2.6.5.3 ตารางประกอบแสดงค่ากำลังไฟฟ้าและจำนวนของหลอดไฟในตำแหน่ง ต่างๆ	189

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6.1	ตารางประกอบแสดงอัตราภาระสะท้อนแสงของสีต่างๆ	201
2.6.6.2	ตารางประกอบแสดงลักษณะการใช้สีเพื่อความปลอดภัย	202
3.1.1	ตารางประกอบแสดงขอบเขตของโครงการ	203
3.1.2	ตารางประกอบแสดงข้อมูล ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้	203
3.1.3	ตารางประกอบแสดงการสรุปพฤติกรรมกรใช้งาน	204
3.1.4	ตารางประกอบแสดงการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งของ สัมภาระ	204
3.1.5	ตารางประกอบแสดงการจัดพื้นที่ภายในรถ	204
3.1.6	ตารางประกอบแสดงวัสดุ โครงสร้าง และกรรมวิธีการผลิต	204
3.1.7	ตารางประกอบแสดงการสรุปข้อมูลขนาดสัดส่วน และระยะต่าง ๆ	205
3.1.8	ตารางประกอบแสดงการสรุปข้อมูลด้านระบบต่าง ๆ	205



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.1.1 ภาพแสดงรถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง	19
2.1.1.2 ภาพแสดงแปลนและรูปตัด ขนาดสัดส่วน และการนั่งของรถ 4 ล้อเล็กรับจ้างโดยसार	20
2.1.2.1 ภาพแสดงรถ 3 ล้อเครื่องรับจ้าง	22
2.1.2.2 ภาพแสดงรูปแบบรถ 3 ล้อแบบผู้โดยสารนั่งขวางโดยหันหน้าไปทางด้านหน้า	23
2.1.2.3 ภาพแสดงรูปแบบรถ 3 ล้อแบบผู้โดยสารนั่งเรียงแถวหันหน้าเข้าหากัน	23
2.1.2.4 ภาพแสดงแปลนและรูปตัด ขนาดสัดส่วน และการนั่งของรถ 3 ล้อเครื่องรับจ้าง	24
2.1.3.1 ภาพแสดงการจอดรถของผู้โดยสารของแท็กซี่มิเตอร์	27
2.1.3.2 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับรถโตโยต้า โคโลน่า	28
2.1.3.3 ภาพแสดงแปลน และรูปตัด แสดงการนั่งของรถโตโยต้า โคโลน่า	29
2.1.3.4 ภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับรถ Nissan NV (Van)	32
2.1.3.5 ภาพแสดงแปลนและรูปตัด แสดงการจัดที่นั่ง และส่วนเก็บสัมภาระของรถ Nissan Van	33
2.2.1.1 ภาพแสดงข้อมูลและขนาดสัดส่วนของร่างกายที่นำมาใช้ในการออกแบบ	36
2.2.1.2 ภาพแสดงลักษณะการขึ้นรถของผู้ขับขี และผู้โดยสาร	41
2.2.1.2 ภาพแสดงลักษณะการขึ้นรถของผู้ขับขี	42
2.2.1.3 ภาพแสดงลักษณะการขึ้นรถของผู้โดยสาร	43
2.2.1.4 ภาพแสดงทำนั่งของผู้ขับขี และผู้โดยสาร	44
2.2.2.2.1 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของช่องเก็บเงินค่าโดยสาร	51
2.2.3.2.1 ภาพแสดงการสรุปการใช้พื้นที่ของสิ่งของของผู้โดยสาร	74
2.2.5.1 ภาพแสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 1	79
2.2.5.2 ภาพแสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 2	80
2.2.5.3 ภาพแสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 3	81
2.2.5.4 ภาพแสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 4	82
2.3.1.1 ภาพแสดงถนนเอกตามชุมชนต่าง ๆ	87
2.3.1.2 ภาพแสดงถนนโทตามชุมชนต่าง ๆ	89
2.3.1.3 ภาพแสดงทางย่อยตามชุมชนต่าง ๆ	89
2.3.1.4 ภาพแสดงถนนปลายตัน	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.5ภาพแสดงความลาดชันของถนน	90
2.3.1.6ภาพแสดงความเอียงและความลาดชันของสะพาน หรือเนิน	90
2.3.4.1ภาพแสดงการออกแบบรถยนต์ที่มีผลต่ออากาศพลศาสตร์	105
2.3.4.2ภาพแสดงรูปทรงด้านข้างของรถยนต์ที่สามารถรับแรงลมได้	106
2.4.1.2.1ภาพแสดงโครง Chassis รถสามล้อ	111
2.4.1.2.2ภาพแสดงตำแหน่ง และระบบบังคับเลี้ยว	111
2.4.1.2.3ภาพแสดงขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของโครง Chassis ของรถสามล้อ	112
2.4.1.2.4ภาพแสดงโครง Chassis ของรถสามล้อแบบเดิม	113
2.4.1.2.5ภาพแสดงโครง Chassis ของรถสามล้อที่ได้รับการปรับปรุง	114
2.4.2.1.1ภาพแสดงโครงสร้างแบบผนัง (Panel System)	115
2.4.2.1.2ภาพแสดงโครงสร้างแบบเฟรมสำเร็จรูป (Frame System)	116
2.4.2.2.1ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาสำเร็จรูป	119
2.4.2.3.1ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบเหล็กท่อกว้างดัดขึ้นรูป	120
2.4.2.3.2ภาพแสดงโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป	120
2.4.2.3.3ภาพแสดงลักษณะทำนองของผู้โดยสารและผู้ขับขี่แบบใหม่โดยปรับปรุง จากข้อดี – ข้อเสียของตุ๊ก ตุ๊กเดิม	123
2.4.2.4.1ภาพแสดงลักษณะประตูแบบบานเปิด	125
2.4.2.4.2ภาพแสดงลักษณะประตูแบบบานเลื่อน	126
2.4.2.4.3ภาพแสดงลักษณะประตูแบบบานพับ	126
2.4.2.4.4ภาพแสดงรายละเอียดของประตูบานเปิด	127
2.4.2.5.1ภาพแสดงช่องเก็บเงินแบบเลื่อนขึ้น-ลง เป็นแนวความคิดแรก	129
2.4.2.5.2ภาพแสดงช่องเก็บเงินแบบเลื่อนซ้าย-ขวา	130
2.4.2.6.1ภาพแสดงการเปิด-ปิดส่วนท้ายของรถ	131
2.5.1.1ภาพแสดงหน้าตัดเหล็ก	132
2.5.1.2ภาพแสดงขั้นตอนการพ่นสี และลำดับชั้นของสี	138
2.5.2.3.1ภาพแสดงรูปแบบมือจับยึด	152
2.6.1.1ภาพแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	156
2.6.1.2ภาพแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ	159
2.6.1.3ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของเครื่องยนต์	160
2.6.1.4ภาพแสดงระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.5ภาพแสดงแผงวงจรระบบจุดระเบิดแบบใช้แบตเตอรี่	163
2.6.1.6ภาพแสดงแผงวงจรระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต และหน้าทองขาว	165
2.6.1.7ภาพแสดงระดับน้ำกลั่นและการติดตั้งแบตเตอรี่	166
2.6.2.1ภาพแสดงส่วนประกอบครัทซ์ซ์อัดโนมัต	169
2.6.2.2ภาพแสดงเฟืองท้ายที่ใช้ในรถยนต์	170
2.6.3.1.1ภาพแสดงสปริงแผ่น	171
2.6.3.1.2ภาพแสดงสปริงขด	172
2.6.3.1.3ภาพแสดงทอร์ชั่นบาร์	173
2.6.3.1.4ภาพแสดงสปริงชนิดต่างๆ	174
2.6.3.2.1ภาพแสดงโช้กอัปกระบอก	175
2.6.3.2.2ภาพแสดงโช้กอัปคาน	175
2.6.3.2.3ภาพแสดงเหล็กกันโคลง	176
2.6.3.2.4ภาพแสดงยางกันกระแทก	176
2.6.3.2.5ภาพแสดงมูมแคสเตรอร์	177
2.6.3.2.6ภาพแสดงมูมแคมเบอร์	178
2.6.3.2.7ภาพแสดงโท-อิน(Toe-in) และโท-เอาท์(Toe-out)	179
2.6.3.2.8ภาพแสดงโครงสร้างแกนบังคับล้อ	181
2.6.4.1ภาพแสดงการทำงานของระบบห้ามล้อแบบดรัมเบรก	182
2.6.4.2ภาพแสดงส่วนประกอบของระบบห้ามล้อแบบดรัมเบรก	183
2.6.4.3ภาพแสดงส่วนประกอบของระบบห้ามล้อแบบดิสก์เบรก	185
2.6.5.1ภาพแสดงชุดไฟหน้าและส่วนประกอบ	187
2.6.5.2ภาพแสดงรูปแบบไฟภายในห้องโดยสาร	188
2.6.5.3ภาพแสดงการต่อระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์	190
2.6.5.4ภาพแสดงส่วนประกอบไฟแสงสว่าง	191
2.6.5.5ภาพแสดงลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน	193
2.6.6.1ภาพแสดงการระบายอากาศแบบเครื่องระบายอากาศอยู่ด้านหน้า	195
2.6.6.2ภาพแสดงการระบายอากาศแบบเครื่องระบายอากาศอยู่ด้านหลัง	195
2.6.6.3ภาพแสดงการระบายอากาศแบบรวม	196
2.6.6.4ภาพแสดงระบบระบายอากาศแบบหน้าที่เดียว	195
2.6.6.5ภาพแสดงระบบระบายอากาศแบบทุกฤดู	197
2.6.6.6ภาพแสดงระบบการทำงานพื้นฐานของระบบระบายอากาศ	198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6.7 ภาพแสดงระบบท่อนำอากาศ	199
2.6.6.8 ภาพแสดงลักษณะการกั้นส่วนของผู้โดยสารและผู้ขับขีและเคลื่อนที่ ของอากาศภายในห้องโดยสาร	200
3.2.1.1 ภาพแสดงการสรุปแบบของการจัดวางพื้นที่ต่างๆภายในรถตามข้อมูล พฤติกรรม	206
3.2.1.2 ภาพแสดงส่วนเก็บสัมภาระ	206
3.2.1.3 ภาพแสดงข้อมูลเก้าอี้ผู้ขับขี และเก้าอี้ผู้โดยสาร	207
3.2.1.4 ภาพแสดงการสรุปข้อมูลจากแบบสอบถาม	207
3.2.1.5 ภาพแสดงข้อมูลและพฤติกรรมผู้โดยสาร	208
3.2.1.6 ภาพแสดงการสรุปแบบของการจัดวางของในส่วนท้ายรถตามข้อมูล พฤติกรรมผู้โดยสารและแสดงการเปิด – ปิด	208
3.2.1.7 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลและพฤติกรรมการณ์ของผู้ขับขีและผู้ โดยสาร	209
3.2.1.8 ภาพแสดงข้อมูลพฤติกรรมผู้ขับขีและผู้โดยสารภายในรถ	209
3.2.1.9 ภาพแสดงลักษณะการขึ้น – ลง ของผู้ขับขีและผู้โดยสาร	210
3.2.1.10 ภาพแสดงการสรุปสัมภาระของผู้ขับขีและสัมภาระของผู้โดยสาร	210
3.2.1.11 ภาพแสดงข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ	211
3.2.1.12 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างรถ	211
3.2.1.13 ภาพแสดงตารางวิเคราะห์วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในโครงการ	212
3.2.1.14 ภาพแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ	212
3.2.2.1 ภาพแสดง Image ของรถ	213
3.2.2.2 ภาพแสดง Image ของผู้ใช้	213
3.2.2.3 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอก	214
3.2.2.4 ภาพแสดงการพัฒนารูปแบบรูปทรงภายนอก	214
3.2.2.5 ภาพแสดงการพัฒนารูปแบบรูปทรงด้านข้าง	215
3.2.2.6 ภาพแสดงการพัฒนารูปแบบรูปทรงส่วนท้ายรถ	215
3.2.2.7 ภาพแสดงการออกแบบภายใน	216
3.2.2.8 ภาพแสดงการออกแบบส่วนที่นั่งของผู้โดยสาร	216
3.2.2.9 ภาพแสดงการออกแบบ Console หน้ารถ	217
3.2.2.10 ภาพแสดงการออกแบบเกียร์ มือจับ และเบรค	217
3.2.2.11 ภาพแสดงการออกแบบส่วนกระจกด้านข้าง พวงมาลัย และกล่องไฟ	218

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.12	ภาพแสดงการออกแบบสัญลักษณ์	218
3.2.3.1	ภาพแสดงทัศนียภาพด้านหน้า และด้านหลัง	219
3.2.3.2	ภาพแสดงรูปด้านต่าง ๆ	219
3.2.3.3	ภาพแสดงการประกอบ	220
3.2.3.4	ภาพแสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบมาตราส่วน 1:5 (ด้านหน้า)	221
3.2.3.5	ภาพแสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบมาตราส่วน 1:5 (ด้านหลัง)	221
3.2.3.6	ภาพแสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบมาตราส่วน 1:5	222
3.2.3.7	ภาพแสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบมาตราส่วน 1:5	222
4.1.1	ภาพแสดงขอบเขตของโครงการ	224
4.1.2	ภาพแสดงผลการวิเคราะห์	224
4.1.3	ภาพแสดงการสรุปสัมภาระโดยรวม	225
4.1.4	ภาพแสดงท่าทางการขึ้นรถโดยสาร	225
4.1.5	ภาพแสดงการสรุปพื้นที่ ที่ใช้วางสัมภาระ	226
4.1.6	ภาพแสดงการใช้ Space ของคน	226
4.1.7	ภาพแสดง Image ของงาน	227
4.1.8	ภาพแสดง Image Target	227
4.1.9	ภาพแสดง Sketch idea	228
4.1.10	ภาพแสดง Sketch idea	228
4.1.11	ภาพแสดง Sketch Development	229
4.1.12	ภาพแสดง Clay Development	229
4.1.13	ภาพแสดง Interior Sketch	230
4.1.14	ภาพแสดง Interior Development	230
4.1.15	ภาพแสดง Idea Sketch	231
4.1.16	ภาพแสดง Idea Sketch	231
4.1.17	ภาพแสดง Development	232
4.1.18	ภาพแสดง Development	232
4.1.19	ภาพแสดง Graphic Design	233
4.1.20	ภาพแสดงการจัดที่นั่งแบบต่างๆ	233
4.1.21	ภาพแสดง การจัดรายละเอียดประกอบแบบ	234
4.1.22	ภาพแสดง การจัดรายละเอียดประกอบแบบ	234
4.1.23	ภาพแสดง Interior perspective	235

4.1.24	ภาพแสดง Perspective	235
4.1.25	ภาพแสดง Multiview	236
4.1.26	ภาพแสดง Plan	236
4.1.27	ภาพแสดง Section	237
4.1.28	ภาพแสดง Section	237
4.1.29	ภาพแสดง Assembly	238
4.1.30	ภาพแสดง Specification	238
4.2.1	ภาพแสดงมุมมองดินจากด้านข้าง	239
4.2.2	ภาพแสดงมุมมองดินจากด้านหน้าขวา	239
4.2.3	ภาพแสดงงานไฟเบอร์กลาส	240
4.2.4	ภาพแสดงงานไฟเบอร์กลาส	240
4.2.5	ภาพแสดงหุ่นจำลองส่วนหน้า	241
4.2.6	ภาพแสดงรูปเต็มคัน	241
4.2.7	ภาพแสดงทัศนียภาพด้านหลัง	242
4.2.8	ภาพแสดงภายใน	242
4.2.9	ภาพแสดงรายละเอียดส่วนล้อด้านหน้า	243
4.2.10	ภาพแสดงรายละเอียดส่วนด้านข้าง	243

## รายการแบบสั่งงาน

1. Multiview ( top view )	244
2. Multiview ( right , front view )	245
3. Multiview ( back , left view )	246
4. Plan	247
5. Long section	248
6. Cross section	249
7. Moving part in layout Drawing	250
8. กล่องไฟด้านบน	251
9. โครงสร้างรอง	252
10. กระจกมองข้าง	253
11. กระจกหน้า	254
12. ช่องลมด้านหน้า	255
13. คอนโซลหน้า	256
14. คันเร่ง และ ครัตช์	257
15. บอดีด้านหน้า	258
16. กันชนหน้า	259
17. ไฟหน้า	260
18. เบรก	261
19. กล่องข้างผู้โดยสาร	262
20. บาร์ด้านล่าง	263
21. ซัทส์	264
22. พื้นรถ	265
23. แม็ก หน้า	266
24. คอนโซลกลาง	267
25. แม็ก หลัง	268
26. ประตูหน้า	269
27. ประตูหลัง	270
28. ขาดั่งเบาะพับ	271
29. เบาะพับ	272

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. กั้นชนหลัง	273
31. ส่วนรองเก้าอี้เลื่อน	274
32. เก้าอี้ผู้โดยสารส่วนกลาง	275
33. ที่รองแก้วเบาะหลัง	276
34. เก้าอี้คนขับ	277
35. บอดี้ด้านหลัง	278
36. ไฟหลัง	279
37. ฝากระโปรงท้าย	280
38. สปอยเลอร์หลัง	281
39. กระจกหลัง	282
40. หลังคา	283
41. คานด้านบน	284
42. Assembly	285
43. Specification.	286



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ช
รายการแบบสิ่งงาน	ฑ

## บทที่ 1 บทนำ

บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	6
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	8
ขอบเขตของโครงการ	16
แนวทางการศึกษาวิจัย	18
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	18

## บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การสรุปข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.1.1 รถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง ( กระจป้อ )	
รูปแบบของตัวรถ เครื่องยนต์ และลักษณะการใช้งาน	19
2.1.2 รถสามล้อเครื่องรับจ้าง ( TUK-TUK )	
รูปแบบของตัวรถ เครื่องยนต์ และลักษณะการใช้งาน	22
2.1.3 รถยนต์ 4 ล้อรับจ้าง ( TAXI-METER )	
รูปแบบของตัวรถ เครื่องยนต์ และลักษณะการใช้งาน	27
2.2 ข้อมูลทางด้านประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมของผู้บริโภค วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.2.1 ข้อมูลและขนาดสัดส่วนของร่างกายที่นำมาใช้ในการออกแบบ	36
2.2.2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้ขับขี่	
2.2.2.1 ข้อมูลด้านระยะเวลาในการขับขี่	45
2.2.2.2 ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมการเก็บค่าโดยสาร	48
2.2.2.3 ข้อมูลพฤติกรรมการจอด รับ – ส่ง ผู้โดยสาร	52
2.2.2.4 ข้อมูลสัมภาระประจำตัวของผู้ขับขี่	56
2.2.3 ข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้โดยสาร	
2.2.3.1 ข้อมูลด้านระยะทางและระยะเวลาในการใช้บริการของผู้โดยสาร	65
2.2.3.2 ข้อมูลพฤติกรรมการเรียกรถเพื่อใช้บริการของผู้โดยสาร	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.3	ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและจำนวนสัมภาระของผู้โดยสาร	70
2.2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเก็บเครื่องมือและการบำรุงรักษา	76
2.2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดวางที่นั่งและการจัดพื้นที่ของรถ	78
2.3	ข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.3.1	ขนาดและลักษณะของพื้นที่ผิวจราจรในตัวเมืองกรุงเทพมหานคร	86
2.3.2	สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ ในกรุงเทพมหานคร	91
2.3.3	ข้อมูลสภาพปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร	93
2.3.4	กฎหมายและพระราชบัญญัติ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	96
2.4	ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.4.1	ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก	
2.4.1.1	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลักระบบ CHASSIS	108
2.4.1.2	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลักระบบ MONOCOQUE	109
2.4.2	ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรอง	
2.4.2.1	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างตัวถัง	115
2.4.2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคา	118
2.4.2.3	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างเบาะที่นั่ง	119
2.4.2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างประตู	124
2.4.2.5	ส่วนกันระหว่งผู้โดยสารและผู้ขับที่	129
2.4.2.6	ที่เก็บของภายนอกห้องผู้โดยสาร	131
2.5	ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ในระบบอุตสาหกรรม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.5.1	ข้อมูลและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก CHASSIS	132
2.5.2	ข้อมูลและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรอง	
2.5.2.1	ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเบาะที่นั่ง	139
2.5.2.2	ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนหุ้มภายในตัวรถ	146
2.5.2.3	ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต DASHBOARD , CONSOLE และอุปกรณ์อื่นๆ	151
2.6	ข้อมูลทางด้านระบบต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.6.1	ข้อมูลระบบเครื่องยนต์ และระบบระบายความร้อน	155
2.6.2	ระบบส่งกำลังและระบบเกียร์	167
2.6.3	ข้อมูลระบบกันสะเทือนและระบบบังคับเลี้ยว	171
2.6.4	ข้อมูลระบบห้ามล้อ ล้อ และยาง	182
2.6.5	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า ไฟส่องสว่างภายในและภายนอกรถ	186
2.6.6	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบระบายอากาศและปรับอากาศ	195
2.6.7	ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์สีของพาหนะ	201
<b>บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ</b>		
3.1	สรุปผลการวิเคราะห์ทั้งหมด เป็นแนวทางในการออกแบบ	203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบร่างและการวิเคราะห์การออกแบบ	
3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล	206
3.2.2 การออกแบบและการพัฒนาการออกแบบ	213
3.2.3 สรุปผลการออกแบบ	219
3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์	223

#### **บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ**

4.1 แผ่นเสนองาน	224
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	239

#### **บทที่ 5 บทสรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ**

5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	287
5.2 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา	288

#### **บรรณานุกรม**

ภาคผนวก	289
ประวัติการศึกษา	290
	307



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

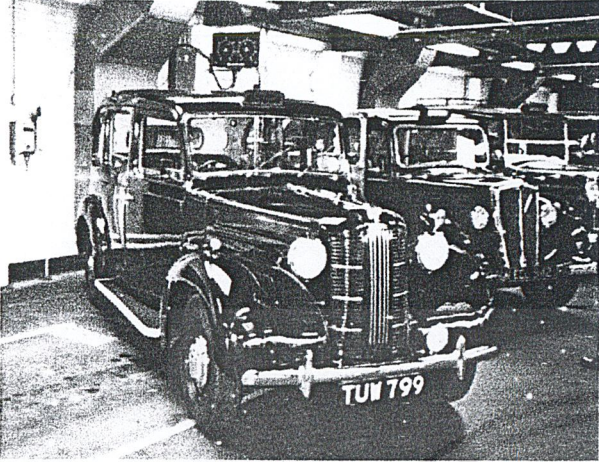
## บทนำ ( Introduction )

เนื่องจากในขณะนี้และในอนาคต มีแนวโน้มที่จะมีการขึ้นภาษีรถยนต์ส่วนบุคคล เนื่องจากอัตราการเพิ่มของรถยนต์บนท้องถนนในกรุงเทพฯ ฯ ซึ่งก่อให้เกิดการจราจรที่ติดขัด และ มลภาวะที่เป็นพิษทางอากาศ ผสมกับการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรภายในกรุงเทพฯ ฯ ทำให้พื้นที่ในการทำถนน บางที่ต้องกลายเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เกิดเป็น ถนนที่มีขนาดเล็ก และมีความขอกซอน เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาตามมา ในการเดินทางสัญจรในเมืองเป็นไปด้วยความยากลำบาก จึงน่าที่จะเกิดมีรถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารที่สามารถ ตอบสนองความต้องการของคนในเมืองได้ โดยมีเอกลักษณ์ที่แสดงถึงความเป็นไทย ( THAI STYLE ) อย่างชัดเจนโดยมีความทันสมัย และเหมาะสมกับสภาพของท้องถนนในกรุงเทพฯ ฯ อย่างแท้จริง เพื่อเป็นทางเลือกที่น่าสนใจอีกทางหนึ่ง ในการเดินทางในเมือง และส่งเสริมนโยบายการท่องเที่ยวในประเทศอีกด้วย.

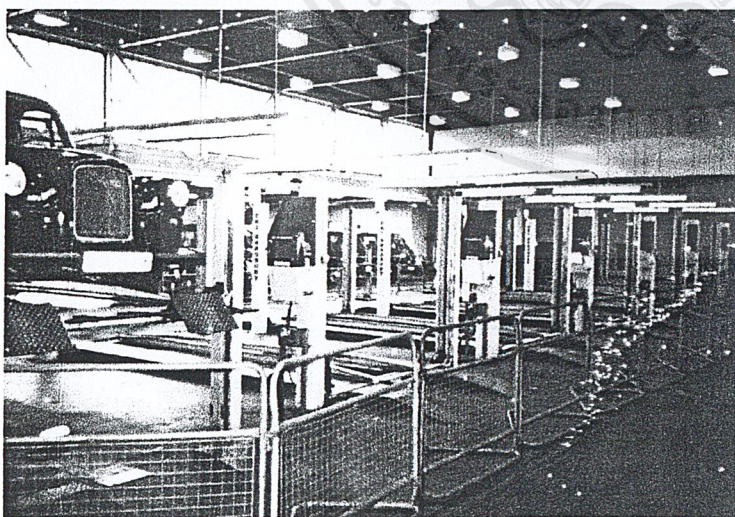
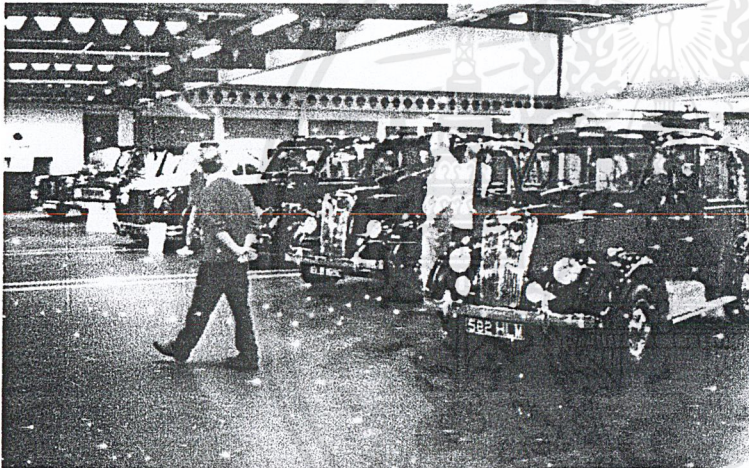


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ที่น่าสนใจเกี่ยวกับเอกลักษณ์ของรถรับจ้างบรรทุกคนโดยสาร คือ TAXI LONDON ที่มีเอกลักษณ์ เฉพาะตัวอย่างมาก และมีหน่วยงานของรัฐบาลสนับสนุนอย่างจริงจัง



รูปรถ TAXI LONDON ที่มีเอกลักษณ์ที่ชัดเจนมาก



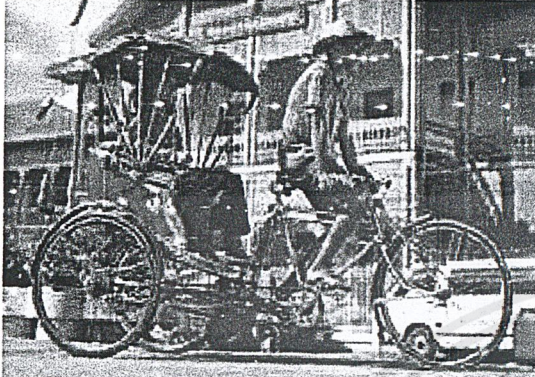
อุ้งจอดและ ซ่อมบำรุงรถที่มีมาตรฐานสูง



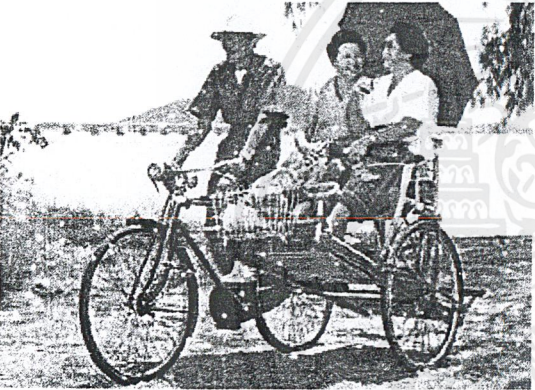
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลวิเคราะห์ที่ทำการสนับสนุนเรื่องความเป็นไทยกับการเป็น 3 ล้อ

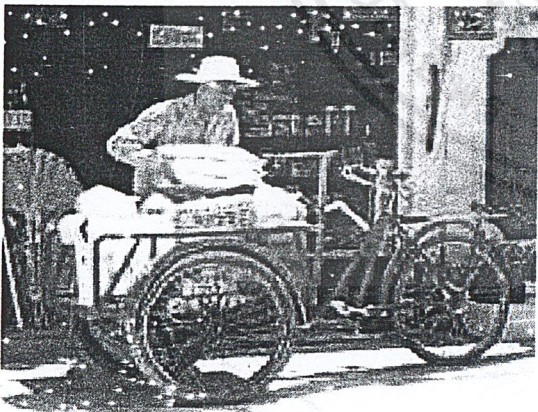
ส่วนของคนไทยนั้นมีประวัติศาสตร์ในการพัฒนาการรับส่งโดยสารคนมาตั้งแต่อดีต แยกเป็นรถประเภทต่างๆ ซึ่งในตอนที่รถออกแบบในแต่ละสมัยนั้นล้วนแต่เป็นการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านทั้งสิ้นที่ทำการประดิษฐ์รูปแบบต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานของแต่ละแห่ง และแต่ละยุคสมัย ดังที่ได้หาตัวอย่างมาบางส่วน เพื่อประกอบการวิเคราะห์ดังนี้



1 สามล้อพื้นเมือง พบทั่วไป และในจังหวัดนครราชสีมา

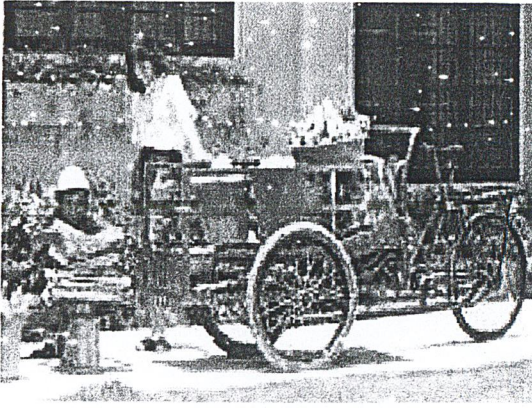


2 สามล้อพ่วงข้าง พบในเขตจังหวัดสงขลา และภาคใต้



3 สามล้อชาเลน เป็นรถที่ใช้ขนของได้สะดวกในระยะทางที่ไกลพบได้ทั่วไป

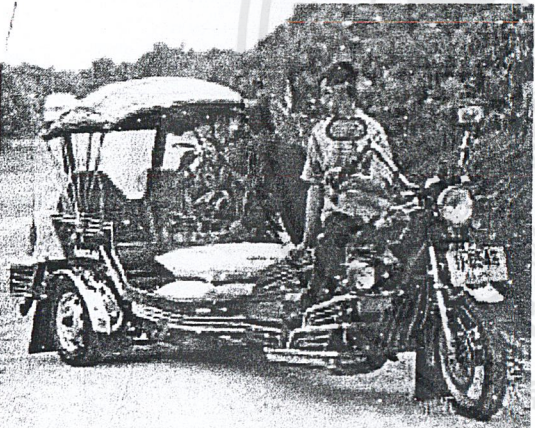
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



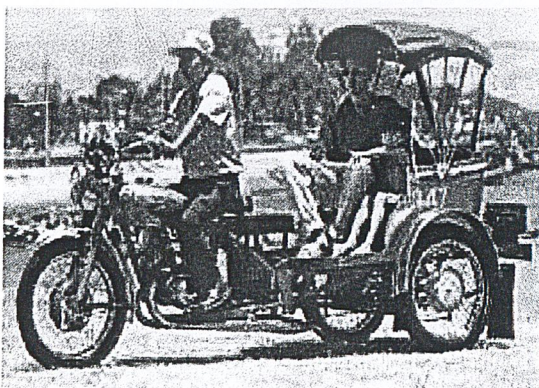
4 สามล้อชายขวด มีลักษณะคล้ายรถซาเล้ง



5 สามล้อชายน้ำ เริ่มมีการนำรถจักรยานยนต์เข้ามาใช้แทนที่ซาเล้ง

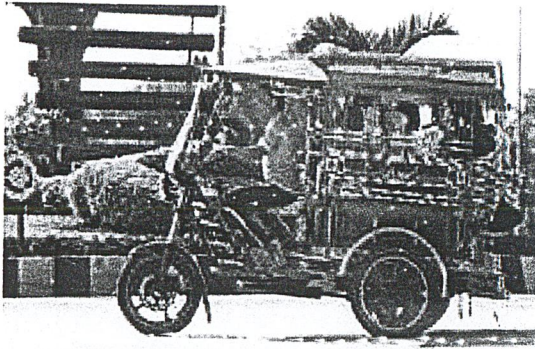


6 สามล้อเครื่องยนต์ พบในจังหวัดฉะเชิงเทราใช้รับส่งผู้โดยสาร และขนอุปกรณ์การเกษตร

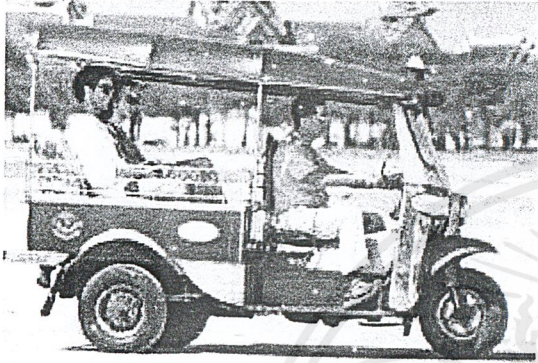


7 สามล้อเครื่อง มีลักษณะเหมือนสามล้อพื้นเมือง แต่เปลี่ยนเป็นใช้มอเตอร์ไซค์แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8 สามล้อ แบบ สกายแลป มีลักษณะการนั่งคล้ายรถสองแถว พบที่จังหวัดอุดรธานี และบริเวณใกล้เคียง



9 สามล้อ ตุ๊ก ตุ๊ก เป็นรถที่ยังคงใช้รับส่งผู้โดยสารใน กทม. และเป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจนของชาติ แต่ถูกจำกัด ทะเบียนแล้ว

จากรูปทำให้เราสังเกตได้ว่า ตั้งแต่ในอดีตนั้นคนไทยไม่ว่าจะเป็นแรงงานหรือแรงของ เครื่องยนต์ เราได้ผูกพัน และมองเห็นถึงความเหมาะสมและคล้องตัวของความเป็น 3 ล้อ ที่เหมาะกับสภาพของบ้านเมืองไทย และชาวต่างชาติก็ได้มองที่จุดนี้ว่าเป็น เอกลักษณ์ ของประเทศไทยด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

### ● **ความเป็นไปได้ในด้านนโยบาย**

เนื่องจากในปัจจุบัน และในอนาคต จะมีการลดจำนวนรถโดยสารส่วนบุคคล โดยการขึ้นภาษีรถยนต์และภาษีนำเข้า เนื่องจากสาเหตุของการขาดดุลการค้าของประเทศ และ **สภาพการจราจรที่ติดขัดในกรุงเทพฯ** เนื่องจากจำนวนรถเพิ่มมากขึ้นเรื่อยในขณะนี้ ยังมีถนนเท่าเดิม บวกกับการขึ้นราคาของน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้นำจะมีการทำรถรับจ้าง บรรทุกคนโดยสาร ที่มีขนาดกะทัดรัดมีความคล่องตัวสูง บรรทุกผู้โดยสารได้ 2-3 คน ที่อาจเป็นครอบครัวขนาดเล็ก หรือกลุ่มคนทำงาน

### ● **ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ**

เป็นการส่งเสริมการจ้างงาน และทำให้เกิดเงินหมุนเวียนภายในประเทศ และความพอใจที่จะซื้อบริการที่เหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีการตั้งราคาที่ยุติธรรม และยังเป็น การช่วยประเทศชาติในเรื่องของการขาดดุลการค้าในการนำเข้ารถของต่างประเทศ.

### ● **ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม**

1. ในขณะที่คนรุ่นใหม่ในกรุงเทพฯ มีความต้องการการเป็นส่วนตัวมากขึ้น ( INDIVIDUAL STLYE ) คือมีพฤติกรรมที่ไม่ชอบการมานั่งรถโดยสารขนส่งมวลชน ขนาดใหญ่ที่ทำให้เสียเวลาในแต่ละวันไปค่อนข้างมาก และต้องการการโดยสารที่น้อยต่อ เพื่อความสะดวก โดยยอมแลกกับการจ่ายเพิ่ม เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ลดความเครียด ความกังวลว่าจะไม่ทัน จึงต้องการทางเลือกใหม่ที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงมากจนเกินไป และสามารถโดยสารโดยมีความเป็นส่วนตัว รวดเร็วถึงที่หมายได้ถึงที่ แม้จะเป็นที่ๆ ถนนเล็ก เข้า ออก ยากก็ตาม.
2. ความเครียดจาก รถติด อากาศร้อน ทำให้สภาพจิตใจของคนในกรุงเทพฯ นั้นมีความตึงเครียดมากต้องการ การผ่อนคลาย ด้วยสีสันทัน และความงาม จึงน่าจะมีแนวทางการออกแบบเพื่อให้มีการตอบสนองทางด้าน รูปทรง สีสันทัน เพื่อให้สามารถช่วยทางด้านจิตใจทั้งผู้โดยสาร ผู้ขับขี่ และผู้ที่ผ่านมาพบเห็น...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ● **ความเป็นไปได้ทางด้านการออกแบบ**

เป็นโครงการที่ออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน ที่มีความจำเป็นต้องใช้ บริการของรถยนต์รับจ้างสาธารณะโดยตอบสนองประโยชน์ใช้สอย และสอดคล้องกับสภาพของ ท้องถนนในกรุงเทพฯ ฯ และสภาพชีวิตของคนในเมืองเป็นสำคัญ ออกแบบให้มีรูปแบบที่สวยงามมี เอกลักษณ์ที่แสดงถึงความเป็นไทยที่ทันสมัย โดยเลือกใช้เทคโนโลยี และระบบในเชิงการผลิตอุตสาหกรรมภายในประเทศ เพื่อความเจริญก้าวหน้าต่อไป

### สรุป

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อบรรทุกคนโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ เป็นโครงการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหา ที่แท้จริงด้วยหลักการออกแบบ ซึ่งมีความเป็นไปได้ทาง ด้านต่างๆ ตามที่ได้บรรยายไว้ข้างต้นขาดแต่เพียงการรองรับของ พรบ. ในบางข้อที่ยังมิได้ทำการ พิจารณา และเพื่อความเหมาะสมจึงได้เสนอโครงการนี้เป็นโครงการเสนอแนะ ต่อทางรัฐบาล ให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้รถรับจ้างโดยสารที่เหมาะสมกับสภาพของบ้านเมืองใน กทม. บวกกับการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในการออกแบบที่แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ไทย ที่มีความทันสมัยทัดเทียมกับประเทศที่เจริญแล้ว ประกอบเข้าด้วยกัน และมีประโยชน์ใช้สอย ที่สอดคล้องกับความเป็นจริงและมีความสมบูรณ์ในทุกๆด้านให้มากขึ้นเหมาะสมกับสภาพการณ์ ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหา ของรถรับจ้างชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะรถ TUK-TUK ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ในปัจจุบัน

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>1. การเดินทางระหว่างที่พักอาศัย ( ที่อยู่ในซอย ) กับถนนใหญ่ หรือ จุดหมายปลายทาง ตั้งอยู่ในซอยที่มีขนาดเล็กที่รถใหญ่เข้าได้ไม่สะดวก <u>บวกกับการไม่มีพื้นที่สำหรับกลับรถ</u></p> 	<p>1. ควรจะมีการออกแบบรถโดยสารขนาดเล็กเพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอยในการเดินทางในถนนที่แคบหรือในซอยขนาดเล็ก และมีความได้เปรียบทางด้านการใช้ช่องว่างในการเดินทาง ซึ่งสามารถลัดเลาะได้ดีกว่า และมีวงเลี้ยวที่แคบเพื่อสามารถกลับรถได้แม้ในที่แคบ</p>
<p>2. ในการขนส่งของบางอย่างที่มีลักษณะที่บอบบาง และมีราคาแพง จำเป็นต้องได้รับการดูแลจากเจ้าของเท่านั้น โดยถ้าโดยสาร TAXI METER ก็จะต้องนำไปไว้ที่กระโปรงหลัง และ มอเตอร์ไซค์รับจ้างขนได้ไม่หมด</p>	<p>2. ออกแบบรถรับจ้างโดย ให้มีพื้นที่ด้านหน้าที่นั่งของผู้โดยสาร เล็กน้อยเพื่อว่าสามารถใช้พื้นที่ตรงนี้เพื่อวางของได้พอประมาณ และสามารถให้ผู้โดยสารดูแลของได้ด้วยตัวเอง และเกิดความสบายใจ</p>
<p>3. เรื่องของจำนวนผู้โดยสารที่ไม่เหมาะสม เช่น ในมอเตอร์ไซค์รับจ้างนั้นสามารถที่จะบรรทุกผู้โดยสารได้เพียง 1 คนเท่านั้น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านแรงงาน และทรัพยากรน้ำมัน ในขณะที่ TAXI METER นั้นหากบรรทุกผู้โดยสารเพียง 1 - 2 คน ก็จะเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านพลังงาน และ พื้นที่ผิวการจราจร</p>	<p>3. ออกแบบรถยนต์รับจ้าง ที่สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 3 คน คนขับ 1 คน ซึ่งเป็นการจัดที่นั่งที่ประหยัดพื้นที่มากที่สุด และพอดีในการรับจ้างวิ่งใน กรุงเทพมหานคร และทำให้มีขนาดที่คล่องตัว โดยใช้เครื่องยนต์ที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของรถ และระยะทางที่วิ่ง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เรื่องของการใช้พื้นที่ในการจอด รถมอเตอร์ไซด์ หรือรับผู้โดยสาร ก็ตาม ในสภาพพื้นที่จราจรที่จำกัด ใน TAXI METER จะมีความกว้างมากจนในบางที่ทำให้รถคันที่วิ่งตามหลังมา ไม่สามารถวิ่งต่อได้ในขณะจอดรับ - ส่งผู้โดยสาร แต่ในกรณีนี้รถ TUK-TUK จะได้เปรียบในทั้งด้านความ กว้าง และ ความยาว



TAXI METER ที่จอดเกะกะขวางถนนเปลืองพื้นที่เป็นอย่างมาก

5.อากาศร้อน ฝน ฝุ่น ควันพิษ ใน กรุงเทพฯ ทำให้มอเตอร์ไซด์ และ TUK-TUK ต้องเจอกับปัญหานี้ เพราะเป็นการโดยสาร แบบเปิดโล่ง

4.ออกแบบรถรับจ้างให้มี ความกว้างความยาวที่เหมาะสม เพื่อที่จะสามารถประหยัดพื้นที่ในการจอดรับผู้โดยสาร และสามารถจอดรอคิวได้อย่างเป็นระเบียบ

5.ทำการออกแบบ ให้มีส่วนที่ใช้กันฝุ่นควัน หรือทำการปิดรอบเพื่อใช้เครื่องปรับอากาศ เพื่อลดความร้อนในส่วนของผู้โดยสาร

6.ปัญหาด้านความปลอดภัย ในมอเตอร์ไซค์ ที่วิ่งโฉบเฉี่ยวบนท้องถนน เพราะผู้ขับขี่ต้องการเวลา เป็นอันตรายสำหรับผู้โดยสาร และผู้โดยสารต้องสวมหมวกกันน็อกตามกฎหมายด้วย ด้วยก่อให้เกิดความยุ่งยากในการใช้บริการ ส่วนในรถ TUK-TUK นั้นไม่มี ROLL BAR ทำให้อาจเกิดอันตรายได้หากเกิดการพลิกคว่ำ และไม่มีที่กันด้านข้าง ในห้องผู้โดยสาร

ผู้โดยสารมอเตอร์ไซค์รับจ้างต้องสวมหมวกกันน็อกในขณะที่ผู้ขับขี่กลับไม่ได้เตรียมให้ ก่อให้เกิดความสับสนและไม่สะดวกเป็นอย่างยิ่ง

7. ด้านการขาดความสวยงามกลมกลืน ในรถรับจ้างเกือบทุกชนิด ที่ถูกออกแบบมาเป็นรถสำหรับใช้เป็นการส่วนตัว โดยในรถประเภท มอเตอร์ไซค์ และ TAXI METER ได้ถูกนำมาดัดแปลงสี และฟังก์ชันการใช้งานให้เป็นรถโดยสาร โดยผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านการออกแบบ ทำให้ขาดรูปลักษณะ และ สีสีนที่ลงตัวสวยงาม

8. ในด้านการขึ้นลงไม่สะดวก สำหรับมอเตอร์ไซค์รับจ้างในผู้หญิง และคนชรา ที่ต้องยกขาสูงในการขึ้นนั่ง อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุในขณะที่ ขึ้น ลง ก็ได้ และใน TUK-TUK นั้นผู้โดยสารต้องยกขาสูงในการขึ้นนั่งด้วยเช่นกัน และในขณะที่นั่ง และขึ้นลงนั้นอาจมีการไถ่ เกิดขึ้นได้

6. ออกแบบรถโดยสารที่มี อุปกรณ์ป้องกันภัยที่สมบูรณ์มากกว่าที่มีอยู่ โดยมี ROLL BAR และมีที่กันด้านข้างกันคนตกข้างรถ และให้ผู้โดยสารสามารถนั่งรถโดยสารชนิดนี้ได้โดยไม่ต้องสวมหมวกกันน็อกตามกฎหมาย

7. ทำการออกแบบให้เป็นรถรับจ้างที่ มีความกลมกลืนลงตัว ทั้งทางด้านสีสีน และ รูป FORM ทั้งภายนอกและภายใน โดยใช้ความรู้ทางด้านเส้นสายที่กลมกลืนในการออกแบบ

8. ทำการออกแบบห้องโดยสารที่มีทางขึ้น ลงที่มีระดับต่ำพอให้ผู้โดยสารสามารถ ก้าวขึ้นรถได้โดยสะดวก และทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีขึ้นด้วย เพราะมีจุดศูนย์ถ่วงที่ต่ำ โดยมีทางขึ้น อยู่ทางซ้ายเพียงด้านเดียว

9. เรื่องของการดูแลทำความสะอาด รถรับจ้างทั่วไปนั้น มีผู้โดยสารขึ้นมาก และบ่อยในขณะที่รถ TAXI METER นั้น เป็นรถที่ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นรถใช้ส่วนตัวที่มีการโดยสารไม่ ถี่เท่ากับรถรับจ้าง จึงใช้วัสดุคุณภาพในที่ไม่เหมาะสมกับการเป็นรถรับจ้าง เช่น ใช้เบาะนั่งเป็นกำมะหยี่ ทำให้เกิดการสะสมของเชื้อโรค และทำให้มีกลิ่น ทำความสะอาดยาก ส่วนใน TUK-TUK นั้นถูกออกแบบมา มีชอกซอนภายในค่อนข้างมาก ทำให้ยากแก่การดูแลเรื่องความสะอาด



เนื่องจากมีชอกภายในรถมากจึงเป็นที่สะสมของขยะต่างๆแล้วไม่สะอาดตา

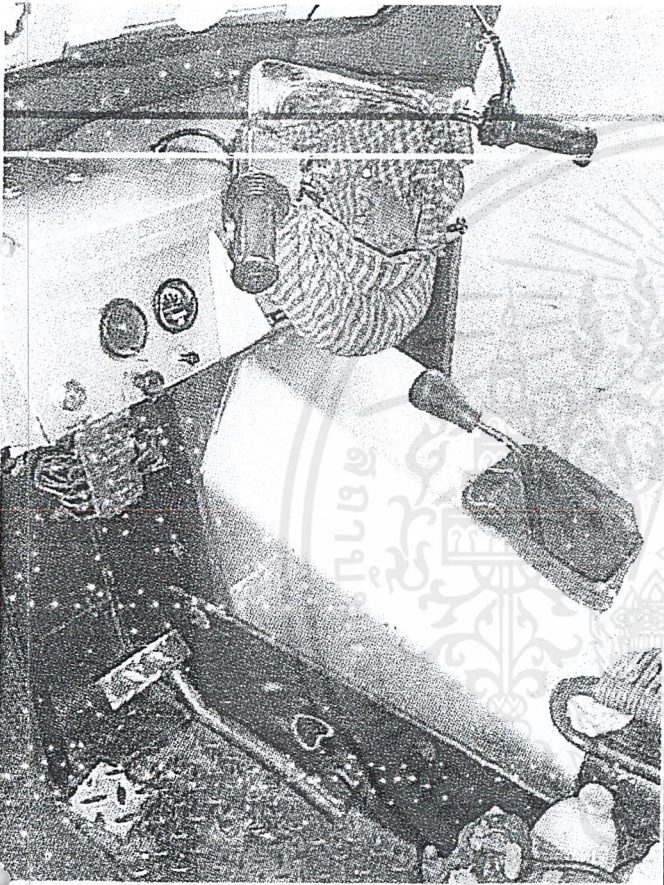
10. ปัญหาเรื่องการจัดเก็บค่าโดยสารที่ไม่เป็นระเบียบ ก่อให้เกิดความล่าช้าในการเก็บค่าโดยสาร ใน TAXI METER ในมอเตอร์ไซค์รับจ้าง และในรถ TUK-TUK เป็นปัญหาต่อเนื่องมาจากการใช้รถที่ออกแบบมาเพื่อการส่วนตัวมาใช้เป็นรถรับจ้าง

9. ออกแบบให้วัสดุที่ใช้ภายในเป็นวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่าย เช่น ยาง หนังเทียม โดยมีบางส่วนสามารถถอดมาทำความสะอาดได้ด้วย

10. ออกแบบช่องที่มีฝาปิดกมูญแจได้ และแบ่งช่องสำหรับเหรียญต่างๆ กัน 3 ช่อง คือ เหรียญ 10 บาท เหรียญ 5 บาท เหรียญ 1 บาท โดยติดตั้งเข้ากับ ตัวคอนโซลกลางอย่างกลมกลืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เครื่องที่เก็บของๆ ผู้ขับขี่รถโดยสาร โดยเฉพาะในรถ TUK-TUK มีบางรายต้องนำผ้ามาชิงระหว่าง HANDS ทั้งสองข้าง เพื่อใส่ของเล็กน้อย ซึ่งมองแล้วไม่เหมาะสม ส่วนใน TAXI METER มีที่เก็บของอยู่ที่คอนโซลหน้าทางด้านผู้โดยสาร เป็นอันตรายต่อการสูญหาย



11. ออกแบบให้มีที่เก็บของสำหรับผู้ขับขี่ ที่มีขนาดใหญ่ มาก แต่สามารถเก็บของใช้ ได้พอประมาณ โดยมีความกลมกลืนกับรูปทรงโดยรวม โดยอาจอยู่ที่บริเวณแดชบอร์ด ด้านหน้า หรือ คอนโซลตรงกลาง

12. ที่นั่งของคนขับนั่งไม่สบายหานั่งขับซึ่งเป็นเวลานาน ใน TUK-TUK และ มอเตอร์ไซค์รับจ้าง เพราะไม่ได้ถูกออกแบบมาใช้เป็นรถโดยสารที่ต้องใช้ขับที่ตลอดวัน TUK-TUK นั้นได้ถูกออกแบบมาโดยไม่ได้ใช้ความรู้ทางด้าน ECONOMIC เท่าไรนัก ส่วนในมอเตอร์ไซค์ไม่มีพนักพิงให้ทั้งคนขับและผู้โดยสาร

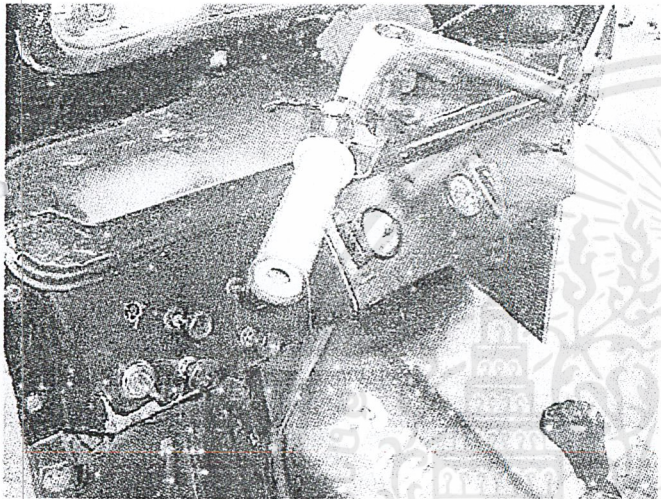


เนื่องจากที่นั่งผู้ขับที่ไม่มีที่รองรับกระดูกสันหลังส่วนล่างจึงทำให้เกิดการปวดเมื่อยหากทำการขับซึ่งเป็นเวลานาน

12. ทำการออกแบบให้เบาะนั่งของคนขับมีลักษณะที่ กระชับ สามารถปรับเอนได้ ปรับเลื่อนเบาะได้ตามขนาด สัดส่วนของคนขับที่แตกต่างกันมีส่วนรองรับกระดูกสัน หลังส่วนล่าง มีส่วนที่เป็นหมอนรองรับศีรษะ เพื่อความ สบายและช่วยลดอันตรายได้



13. แผงหน้าปัดที่**ไม่เหมือนกัน** ในรถ TUK-TUK เพราะเป็นรถที่ดัดแปลงขึ้นใช้ในประเทศไทย ผู้ขับขี่ต้องอาศัยความเคยชินในการใช้ปุ่มฟังก์ชันต่างๆ บนคอนโซลหน้า และไม่มีสัญลักษณ์ประจำปุ่มที่ชัดเจน และยังขาดความกลมกลืน



การวางปุ่มต่างๆบริเวณคอนโซลดูเข้าใจยาก ว่าใช้ทำอะไรบ้าง โดยไม่มีสัญลักษณ์บอกเลย

14. ปัญหาด้านความเครียดของคนในเมือง ที่ต้องเผชิญกับงานหนัก รถติด ฝุ่นควันพิษ ความร้อนระอุภายในช่วงกลางวัน ต้องการการผ่อนคลายบ้าง ในขณะที่มองไปบนท้องถนนแล้วเห็นรถรับจ้างที่ดู เสื่อมโทรม เช่นรถ TAXI รุ่นเก่า มอเตอร์ไซค์รับจ้าง อาจก่อให้เกิดความเครียดมากขึ้นได้

13. ออกแบบแผงหน้าปัดให้รวมอยู่ด้วยกัน โดยทำการจัดวางปุ่มต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ชัดเจนและ เข้าใจง่าย มีมุมเอียงที่ตรงกับสายตาของผู้ขับขี่ โดยใช้เส้นสายที่ลงตัว และวัสดุที่เหมาะสม

14. ออกแบบรถรับจ้างให้มีความกลมกลืน ทั้งในทางด้านรูปลักษณ์ภายนอกและสีที่ดูสดใส สบายตา ลดรายละเอียดที่ยุ่งยาก ดูแล้วขาดความลงตัว

ในปัจจุบันนี้กรุงเทพมหานคร มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้บริการรถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสาร เป็นจำนวนมาก ซึ่งในกรณีนี้จะไม่รวมรถโดยสารที่ให้บริการ ประจำเส้นทางจะประกอบไปด้วย รถยนต์ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน ( TAXI METER )
2. รถยนต์รับจ้าง 3 ล้อ ( TUK-TUK )
3. รถจักรยานยนต์รับจ้าง

ซึ่งมีข้อดี และ ข้อเสียแตกต่างกันดังที่แจกแจงข้างล่างต่อไปนี้

ในกรณีนี้จะไม่ทำการพิจารณา เกี่ยวกับรถจักรยานยนต์รับจ้างเพราะเป็นรถที่ไม่ได้ถูกขึ้นทะเบียนให้เป็นรถรับจ้าง

<u>ข้อดี ของรถ TUK-TUK</u>	<u>ข้อดีของ TAXI METER</u>
ราคาค่าโดยสารที่มีอัตราที่ถูกกว่า สามารถประกอบได้ในประเทศไทย มีเอกลักษณ์ที่ชัดเจน มีขนาดกะทัดรัดและมีความคล่องตัวสูง	วิ่งได้ในระยะทางที่ไกลกว่า ( เครื่องมีขนาดใหญ่ ) นั่งสบาย กว้าง เย็นเพราะมีแอร์ มีความปลอดภัยค่อนข้างสูง คิดราคาได้แน่นอน และยุติธรรมด้วย( METER )
<u>ข้อเสีย ของรถ TUK-TUK</u>	<u>ข้อเสียของรถ TAXI METER</u>
มีความปลอดภัยต่ำเพราะไม่มีระบบป้องกันเท่าที่ควร ไม่มีอัตราการคิดค่าโดยสารที่แน่นอน ทำให้ไม่มีความน่าเชื่อถือ ใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ เกิดมลพิษมาก วิ่งได้ในระยะทางที่ไม่ไกลมาก วิ่งเฉพาะในเมือง	มีขนาดใหญ่กว่า ความคล่องตัวต่ำกว่า ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นรถรับจ้าง เป็นรถยนต์ที่ใช้การนำเข้า 100 % ไม่มีเอกลักษณ์ของไทย มีอัตราการคิดค่าโดยสารเริ่มต้นในราคาแพง

การเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย กว้าง ๆ ระหว่างรถ TUK-TUK กับ รถ TAXI METER ซึ่งเป็นรถยนต์รับจ้างที่มีอยู่มากในกรุงเทพมหานคร ฯ ทำให้เราทราบได้ว่า หากเราพิจารณาที่ข้อดี ของรถ 2 ชนิดนี้จะเห็นจุดร่วมที่เป็นการตอบสนองของผู้บริโภคอย่างถูกต้องอย่าง ชัดเจนซึ่งจะเป็นตัวชี้ นำ ถึงตำแหน่งที่อยู่ของรถยนต์รับจ้างชนิดใหม่ได้ถูกต้อง เราจึงได้นำ รถรับจ้างทั้ง 2 ชนิดนี้มาวิเคราะห์ ถึงปัญหาและแนวทางแก้ไข ปัญหา ของรถแต่ละชนิดเพื่อมองเห็นถึงความแนวทางที่แท้จริง ในการตอบสนอง ความต้องการของผู้บริโภค เพื่อทำการออกแบบรถรับจ้างบรรทุกคนโดยสาร ที่เหมาะสมกับสภาพของท้องถนน และ ชีวิตประจำวันของคนในตัวเมือง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตของโครงการรถยนต์รับจ้าง 3 ล้อบรรทุกคนโดยสาร

1. เป็นรถยนต์รับจ้าง 3 ล้อบรรทุกคนโดยสารสำหรับเดินทาง ภายในกรุงเทพฯ โดยมีผู้โดยสารจำนวน 3 คน และผู้ขับขี่ 1 คน
2. ให้บริการภายในเขตชุมชน ในตัวเมืองโดยวิ่งในระยะทางที่ไม่ไกลมาก ( ประมาณ 1- 35 กิโลเมตร / 1 เที่ยว )
3. ใช้เครื่องยนต์ 4 จังหวะเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมโดยใช้เครื่องขนาด 989 cc 3 กระบอกสูบของ ระบายความร้อนด้วยน้ำ ใช้เครื่องของไดฮัทสึ ( เหตุที่เครื่องขนาดนี้เพราะช่วยระบบไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารและผู้ขับขี่ )
4. มี 3 ล้อ ล้อหน้า 1 ล้อ ล้อหลัง 2 ล้อ โดยการบังคับเลี้ยวล้อหน้า
5. มีเครื่องปรับอากาศเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับการเดินทางภายในเมือง
6. มีระบบการใช้ มิเตอร์มาช่วยในการคิดค่าโดยสารให้เหมาะสมตามระยะทาง เพื่อความยุติธรรมในการคิดค่าโดยสาร และเป็นมาตรฐานเดียวกัน
7. มีการจัดเก็บของสัมภาระของผู้โดยสาร ทั้งด้านภายในห้องโดยสาร และ ภายนอกห้องโดยสาร เพื่อความสะดวกในการขนขึ้นลงและลดปัญหาด้านความสะอาดของห้องโดยสาร
8. สามารถเข้าไปบริการได้ถึง แม่น้ำที่แคบ หรือ ซอยเล็กโดยไม่กีดขวางทางจราจร เพราะมีความกว้างน้อย และมีความคล่องตัวสูง เหมาะสมกับสภาพท้องถนนใน กทม.
9. ทำขึ้นเพื่อเสนอแนะให้กับ รัฐบาลเพื่อทำการจัดประเภทเป็นรถยนต์ประเภท รถยนต์รับจ้าง 3 ล้อบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 4 คน ให้เป็นรถยนต์ที่จดทะเบียนได้
10. ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้แสดงถึง
  - 10.1 ประโยชน์ใช้สอยที่ถูกต้องตรงกับแนวทางการแก้ปัญหา เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ และสภาพถนน ในกรุงเทพฯ
  - 10.2 ความปลอดภัย ด้วยโครงสร้างที่แข็งแรงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และเหมาะสมกับการใช้งาน และความปลอดภัยของผู้โดยสารขณะที่ใช้งาน
  - 10.3 ความเป็นสาธารณะ คือคำนึงถึงจำนวนครั้งในการใช้งานในแต่ละวัน ทำความสะอาดได้ง่าย เข้า ออกสะดวก ปลอดภัย
  - 10.4 มีรูปทรงที่เรียบง่าย สวยงาม กะทัดรัด โดยทำการพัฒนาให้มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของไทยมาทำการประยุกต์ให้เกิดความเรียบง่าย และดูทันสมัย เข้ากับลักษณะของความเป็นสาธารณะแบบเมืองใหญ่ ( PUBLIC CITY CAR ) เพื่อเป็นสีสนัที่สำคัญแก่เมืองกรุงฯ ต่อไป
11. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุ และกรรมวิธีในการผลิตเชิง อุตสาหกรรม ในประเทศไทยให้ได้มากที่สุด ยกเว้นบางชิ้นส่วนที่ในประเทศไม่สามารถผลิตได้ เช่น เครื่องยนต์ เป็นต้น
12. รายการสำคัญที่จะทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอก

- รูปทรงลักษณะของตัวรถ
- ส่วนครอบล้อด้านหน้า ไฟหน้า กันชนหน้า
- ไฟเลี้ยวด้านข้าง
- กระจกมองข้าง
- ป้ายแสดง การเป็นรถรับจ้าง
- ส่วนบรรทุกของนอกตัวรถ บรรทุกของที่มีความชื้น หรือของที่จะทำให้ห้องโดยสารสกปรกได้ง่าย

ภายใน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

## 1.Space ส่วนคนขับ

- แผงแดชบอร์ด ชุดปุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าอำนวยความสะดวกต่างๆ
- ส่วนบังคับทิศทาง คันเร่ง
- คอนโซลกลาง รวมถึงส่วนเก็บค่าโดยสาร
- เบาะนั่งคนขับ
- ชุดปรับเปลี่ยนเกียร์
- เบรกเท้า และครัชช์

## 2.Space ส่วนโดยสาร

- เบาะนั่งผู้โดยสาร
- คอนโซลหน้าผู้โดยสาร
- ที่ยึดจับขณะรถ เอียงเวลาเลี้ยวหรือขึ้น ลง

## แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน ของผู้ขับที่รถรับจ้าง และผู้โดยสาร
2. ศึกษารูปแบบของรถยนต์ เครื่องยนต์ ลักษณะการใช้งาน ของรถรับจ้างสาธารณะทั่วไปที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. ศึกษาข้อกฎหมาย ตาม พรบ. รถยนต์ที่ว่าด้วยเรื่องสิ่งจำเป็นต่างๆในรถรับจ้าง
4. ศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของคนไทย ที่เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับการใช้งาน
5. ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการผลิตรถยนต์ภายในประเทศ
6. ศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี และลักษณะกราฟฟิก สัญลักษณ์ของมาตรวัดต่างๆ และการควบคุมการขับขี่
7. ศึกษาถึงเรื่องการจัดแปลนที่นั่งในห้องโดยสาร ที่แสดงถึงความปลอดภัยในการโดยสาร
8. ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของ อากาศพลศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการยนต์
9. ค้นคว้าศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของ เอกลักษณะไทยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เข้ากับยุคสมัยได้ โดยแสดงออกทางผลิตภัณฑ์

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. รถยนต์รับจ้าง 3 ล้อ บรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 4 คน ที่ตอบสนองความต้องการของคนเมือง ที่ต้องการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ อย่างเป็นส่วนตัวโดยมีความคล่องตัวสูง.
2. สามารถช่วยลดปัญหาทางการจราจร และ ทำให้สภาพแวดล้อมมีสภาพที่ดีขึ้น
3. ส่งเสริมการใช้วัสดุ ภายในประเทศ และระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการช่วยส่งเสริมการจ้างงานภายในประเทศอีกด้วย เป็นการช่วยประเทศชาติทางด้านเศรษฐกิจ
4. ส่งเสริมการศึกษาด้านการออกแบบ ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ในการออกแบบมากขึ้น
5. เป็นการส่งเสริมภาพจน์ของประเทศให้ดีขึ้น ดูแล้วมีความเป็นเอกลักษณ์ของประเทศ ทันสมัย น่าสนใจ เป็นระบบระเบียบที่บ่งบอกถึงความเป็นประเทศที่เจริญแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



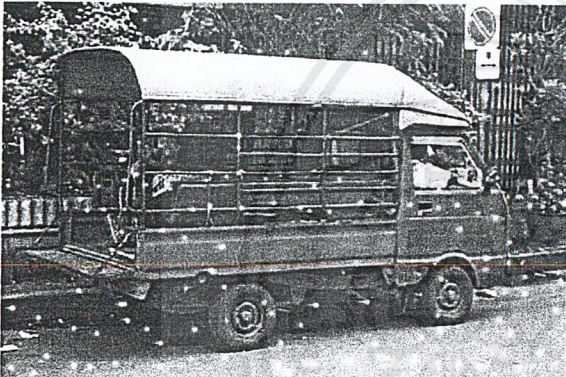
**บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล  
การสรุปข้อมูล และการ  
วิเคราะห์ข้อมูล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 รถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง ( กระบือ )

รถ 4 ล้อเล็กรับจ้าง เป็นรถรับจ้างที่ดัดแปลงมาจากรถบรรทุกขนาดเล็ก ที่มีขนาดเครื่องยนต์ ประมาณ 350-850 cc. โดยตัดผนังของส่วนท้ายกระบะออกเป็นช่องทางสำหรับการขึ้น-ลง มีโครงหลังคาผ้าใบคลุมส่วนโดยสารด้านหลัง วางเบาะนั่งผู้โดยสารตามแนวขวาง 2 แถว สำหรับ 6 คน และยังสามารถนั่งที่ห้องโดยสารด้านหน้าได้อีก 1 คน รวมสามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 7 คน

การให้บริการประเภทนี้ส่วนใหญ่จะวิ่งให้บริการภายในซอย โดยมีทั้งแบบวิ่งประจำทางและรับเหมาเป็นเที่ยวจะเป็นการตกลงตามความพอใจของผู้โดยสาร ในกรณีที่วิ่งประจำเส้นทางจะมีราคามาตรฐานตามระยะทางหรือราคาเดียวกันตลอดเส้นทาง ส่วนในกรณีเหมาเป็นเที่ยวจะเป็นการตกลงตามความพอใจของผู้โดยสารและผู้ขับที่



รถบรรทุกขนาดเล็กแบบใช้บรรทุกของ

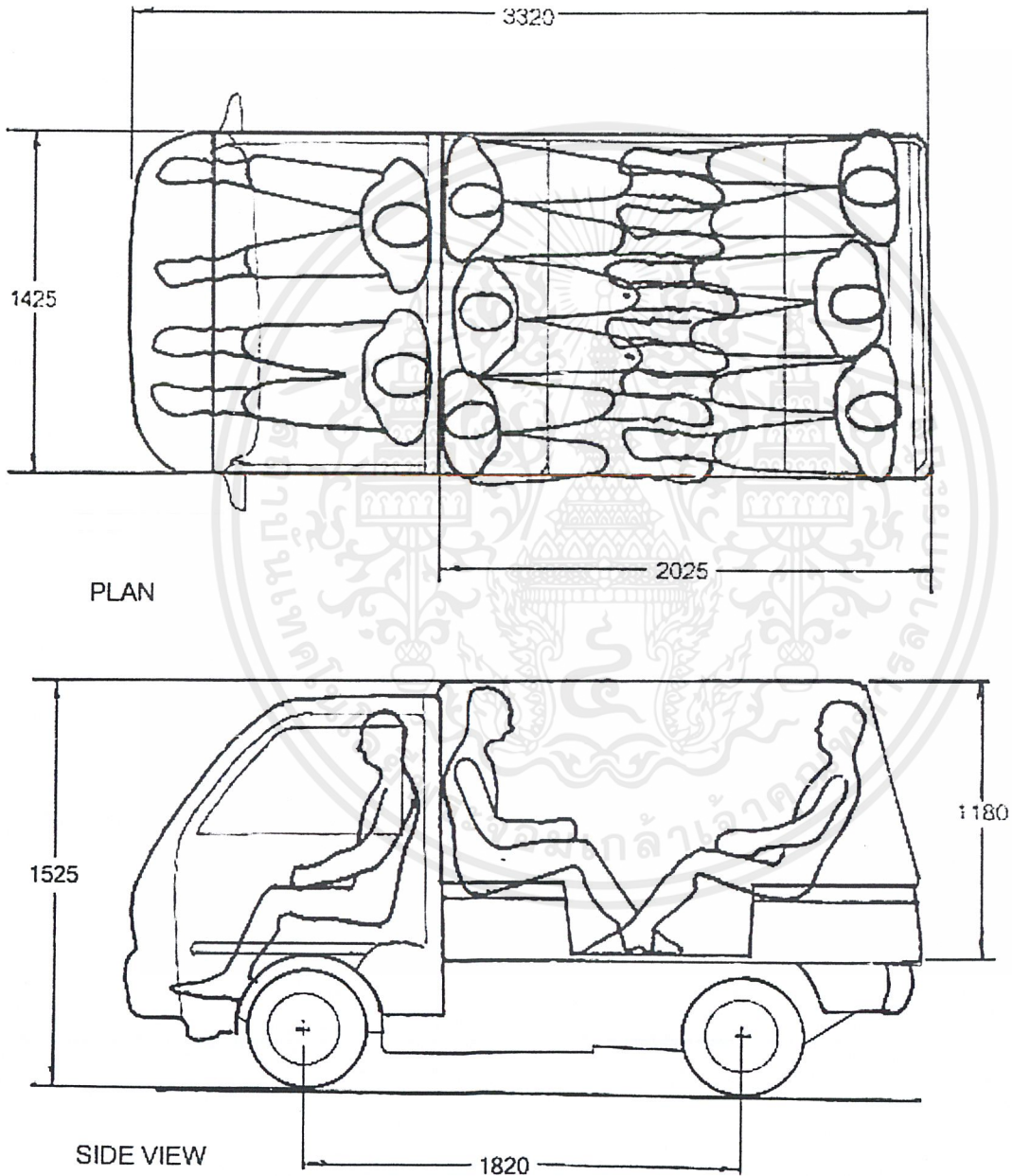


รถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง ( กระบือ )

ภาพที่ 2.1.1.1 แสดงรถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1:30  
 Unit mm  
 Male 97.5 % tile  
 Female 2.5 % tile



ภาพที่ 2.1.1.2 แสดงแปลนและรูปตัด ขนาดสัดส่วน และการนั่งของรถ 4 ล้อเล็กรับจ้างโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รถยนต์ 4 ล้อเล็กรับจ้าง ( กระป๋อง )

- มีขนาดเล็กกว่ารถที่นำมาใช้ทำเป็นแท็กซี่ในปัจจุบัน แต่สามารถโดยสารได้มากกว่า
- เหมาะสมกับการเดินทางในระยะสั้นๆ เพราะรถมีขนาดเล็ก และการจัดที่นั่งที่ไม่เหมาะสมกับการเดินทางเป็นเวลานาน
- ลักษณะการนั่งทางสรวนโดยสารทางด้านหลังมีส่วนที่ขาของผู้โดยสารเหลือมกันทำให้ประหยัดพื้นที่ของรถ
- ลักษณะของรูปทรงของรถเป็นลักษณะ ONE BOX ทำให้สามารถใช้เนื้อที่ได้อย่างเต็มที่ทั้งในแนวนอน และแนวตั้ง

สรุป รถโดยสารชนิดนี้นั้นน่าจะนำมาเป็นแบบอย่างในเรื่องของการใช้พื้นที่ผิวของถนนที่น้อย แต่สามารถโดยสารได้มากกว่า และการใช้รูปทรงที่มีลักษณะเป็น ONE BOX ทำให้สามารถใช้พื้นที่ในตัวรถให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด ในขณะที่มีขนาดสัดส่วนในการใช้พื้นที่ผิวถนนไม่มาก

### 2.1.2 รถสามล้อเครื่องรับจ้าง (TUK-TUK)

รถสามล้อจ้างหรือ “ ตุ๊ก ตุ๊ก “ เป็นรถรับจ้างสาธารณะที่มีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์ มีความคล่องตัวสูงในสภาพการจราจรที่ติดขัดของกรุงเทพฯ ระบบการคิดค่าโดยสารเป็นไปตามการตกลงกันระหว่างผู้ขับขี่กับผู้โดยสาร สามารถที่จะต่อรองกันได้ตามความพอใจของทั้งสองฝ่าย ขึ้นส่วนส่วนใหญ่ผลิตภายในประเทศ โดยมีรูปแบบเป็นลักษณะง่ายๆ คือเปิดโล่งทั้งส่วนผู้โดยสารและผู้ขับขี่โดยไม่ได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ระดับพื้นของส่วนโดยสารมีระดับที่ค่อนข้างสูง ทำให้ไม่สะดวกในการขึ้น-ลง



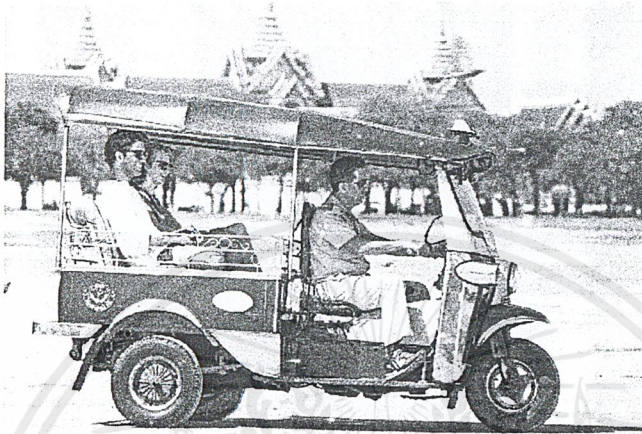
ภาพที่ 2.1.2.1 แสดงรถ 3 ล้อเครื่องรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปแบบของรถสามล้อเครื่องที่ใช้เป็นรถรับจ้างสาธารณะ

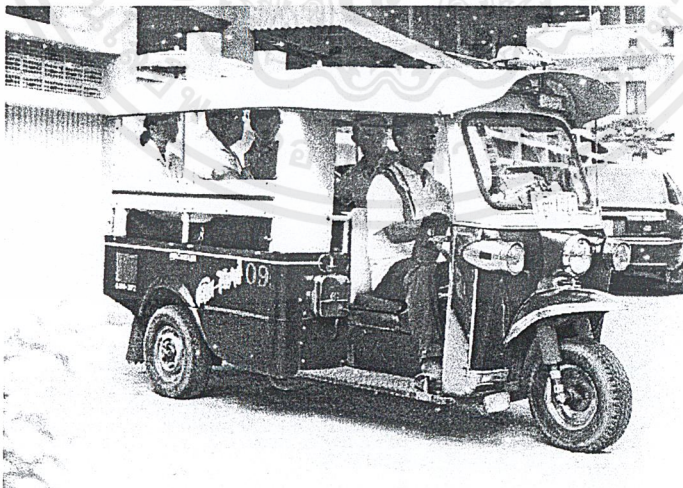
สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆคือ

1. แบบผู้โดยสารนั่งขวางโดยหันหน้าไปทางด้านหน้า เป็นลักษณะที่ใช้ในกรุงเทพฯ โดยสารได้มากที่สุด 2-3 คน ( 2 คนนั่งสบาย 3 คนนั่งเบียด )



ภาพที่ 2.1.2.2 แสดงรูปแบบรถ 3 ล้อแบบผู้โดยสารนั่งขวางโดยหันหน้าไปทางด้านหน้า

2. แบบผู้โดยสารนั่งเรียงแถวหันหน้าเข้าหากัน โดยสารได้ 4 – 6 คน ใช้มากในต่างจังหวัด ให้บริการคล้ายรถ 2 แถวที่วิ่งประจำทางเนื่องจาก ไม่ต้องรอผู้โดยสารจำนวนมากเพื่อให้รถเต็ม



ภาพที่ 2.1.2.3 แสดงรูปแบบรถ 3 ล้อแบบผู้โดยสารนั่งเรียงแถวหันหน้าเข้าหากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1: 30

Unit mm

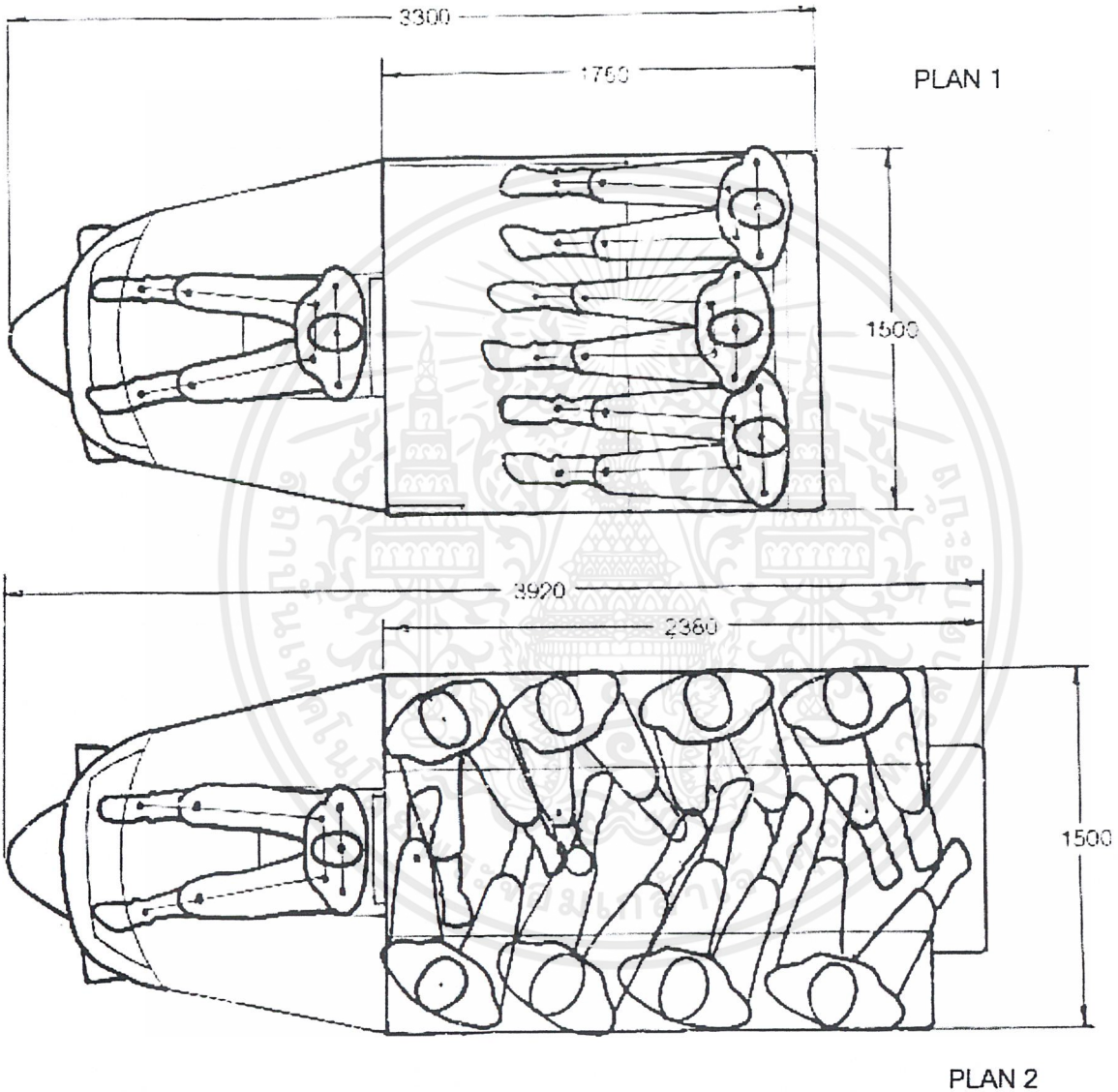
Male 97.5 % tile

Female 2.5 % tile

การใช้พื้นที่ผิวถนน

1. 4.95 ตารางเมตร ( ผู้โดยสาร 4 คน รวมคนขับ )

2. 5.85 ตารางเมตร ( ผู้โดยสาร 9 คน รวมคนขับ )



ภาพที่ 2.1.2.4 แสดงแปลนและรูปตัด ขนาดสัดส่วน และการนั่งของรถ 3 ล้อเครื่องรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดเกี่ยวกับระบบต่างๆของรถสามล้อเครื่องรับจ้าง

รายละเอียด	แบบนั่งวงกลมไปทางข้างหน้า	แบบนั่ง2แถวหันหน้ารวม
ขนาดและน้ำหนัก		
ความยาวทั้งหมด	มม. 3300	3020
ความกว้างทั้งหมด	มม.	1500
ความสูงทั้งหมด	มม. 1800	1500
ความยาวช่วงล้อ	มม.	2600
ความกว้างช่วงล้อหลัง	มม.	1120
ระดับต่ำสุดจากพื้น หน้าานล่าง	มม.	275/515
น้ำหนักรถ	กก. 450	
เครื่องยนต์		
MODEL	DIHATSU ZM 2 จังหวะ 2 สูบ เบริง	DIHATSU AB 4 จังหวะ OHC 2 สูบ เบริง
ปริมาตรกระบอกสูบ	cc 350	550
ความกว้างระบบขลุบXระยะชัก	มม. 62.00 x 59.00	71.60x68.00
อัตราส่วนกำลังอัด	9.0 : 1	9.2 : 1
ระบบส่งกำลัง		
เกียร์	ธรรมดา 4 speed	
คลัทช์	จานแห้ง	
ระบบกันสะเทือน		
ล้อหน้า	DOUBLE SHOCK COIL SPRING	
ล้อหลัง	LEAF SPRING AND SHOCKS	
ระบบห้ามล้อ		
ล้อหลัง	ดรัมเบรค	

ตารางประกอบที่ 2.1.3.1 แสดงรายละเอียดระบบต่างๆของรถสามล้อเครื่องรับจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงรถสามล้อเครื่องรับจ้าง ( ตุ๊กตุ๊ก )

- มีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์ของกรุงเทพฯ และประเทศไทย
- เนื่องจากเป็นรถสามล้อมีวงล้อที่แคบ จึงมีความคล่องตัวสูงในสภาพการจราจรที่แออัดของกรุงเทพฯ
- การขนส่งผู้โดยสารสามารถทำพร้อมกับการขึ้น-ลง รถได้เลยเนื่องจากมีพื้นที่ว่างหน้าที่นั่งผู้โดยสาร และจากลักษณะที่เปิดโล่งไม่มีประตู ทำให้สามารถขึ้นของขึ้น-ลง รถได้อย่างรวดเร็วและมีโอกาสในการลิ้มชมน้อย เพราะสามารถมองเห็นของได้อย่างสะดวก
- แต่ลักษณะที่เปิดโล่งของส่วนโดยสาร ทำให้เกิดปัญหาจากการได้รับมลภาวะเป็นพิษทางอากาศ และ ปัญหาความร้อนของแสงแดด และจากเครื่องยนต์ของรถอื่นๆ ในท้องถนน
- ระดับพื้นของส่วนโดยสารมีความสูงจากพื้นถนนประมาณ 55 ซม. ซึ่งเป็นความสูงที่ทำให้การขึ้น-ลงไม่สะดวก

**สรุป** เป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดในการจัดให้มีที่ว่างทางด้านหน้าของผู้โดยสาร ทำให้สามารถวางของได้สะดวกจึงทำให้สามารถขึ้น-ลง และขนของได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้มีความรวดเร็วในการรับ-ส่ง ผู้โดยสาร เหมาะสมกับสภาพการจราจรในกรุงเทพฯ

### 2.1.3 รถยนต์ 4 ล้อรับจ้าง ( TAXI-METER )

รถแท็กซี่มีเตอร์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นการนำรถยนต์ขนาดกลางที่มีขนาดเครื่องยนต์ไม่ต่ำกว่า 1500 cc ( ตามกฎหมาย ) ที่มีอยู่ในท้องตลาดมาดัดแปลงเพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆเพื่อใช้เป็นรถแท็กซี่มีเตอร์ซึ่งจากรูปแบบนั้นเราสามารถแบ่งได้กว้างๆ ดังนี้

1. รถเก๋ง 2 ตอน (ซีดาน) เช่น โตโยต้า โคโรน่า โตโยต้า อัลติส นิสสัน เซนทรา เป็นต้น
2. รถเก๋ง 2 ตอนที่มีพื้นที่บรรทุกของภายในตัวรถ (แวน) เช่น นิสสัน NV เป็นต้น

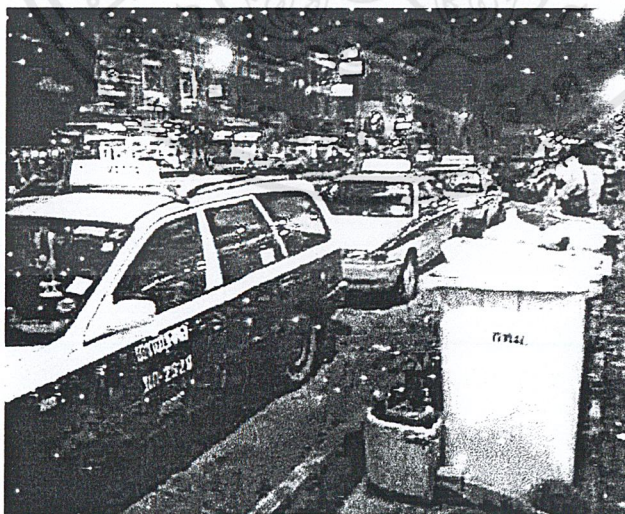
เนื่องจากรถในแต่ละรูปแบบนี้มีลักษณะที่ไม่ต่างกันมากนัก จะแตกต่างกันที่รูปทรงและรายละเอียดปลีกย่อย แต่ส่วนหลักๆ ยังคงมีความคล้ายคลึงกันจึงทำการเลือกศึกษาเฉพาะรถที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันอย่างชัด

คือ นิสสัน NV และ โตโยต้า โคโรน่า ใหม่

จากเหตุผลในการเลือกรถทั้ง 2 รุ่นนี้มีข้อสังเกต คือเหตุผลในการเลือก นิสสัน NV คือรถจะสามารถบรรทุกสัมภาระได้มาก และตัวรถมีความกว้างขวางนั่งสบาย เนื่องจากเป็นรถ **VAN**

ส่วนเหตุผลในการเลือก โตโยต้า โคโรน่า นั้นจะเป็นเรื่องของการขับที่ที่ดี มีโครงสร้างที่มีความแข็งแรง และมีความประหยัดในการซ่อมบำรุง และในตอนนี้มีรถ **ซีดาน** อีกรุ่นหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในการนำมาทำเป็น แท็กซี่มีเตอร์ คือ โตโยต้า อัลติส ใหม่ เพราะมีห้องโดยสารที่หรูหราและกว้างขวาง แต่ยังคงมีราคาแพงอยู่มากในขณะนี้

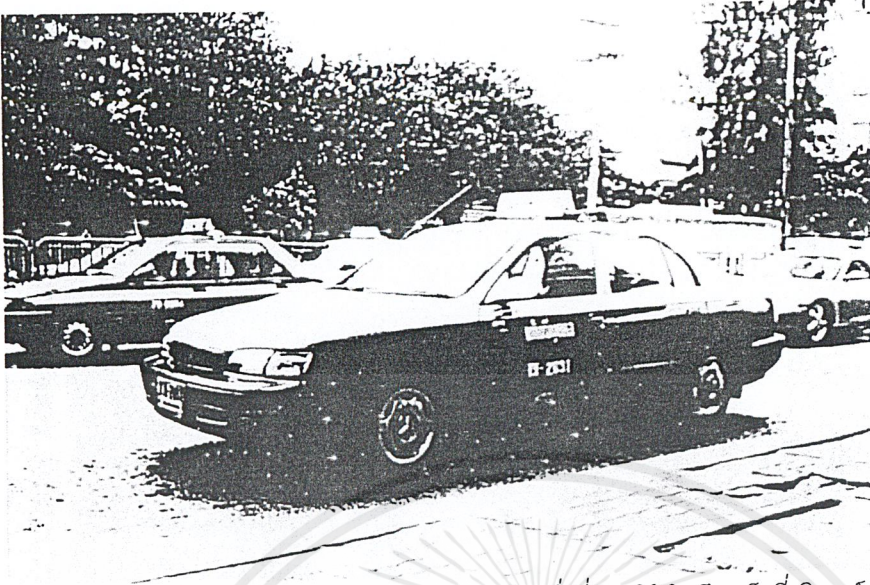
จากข้อมูลข้างต้นนี้ความนิยมในการเลือกรถยนต์แต่ละรุ่นจึงสมควรในการเลือกมาเป็นต้นแบบในการศึกษาหา ข้อดีและข้อด้อยต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป



ภาพที่ 2.1.3.1 แสดงการจอดรถรอผู้โดยสารของแท็กซี่มีเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

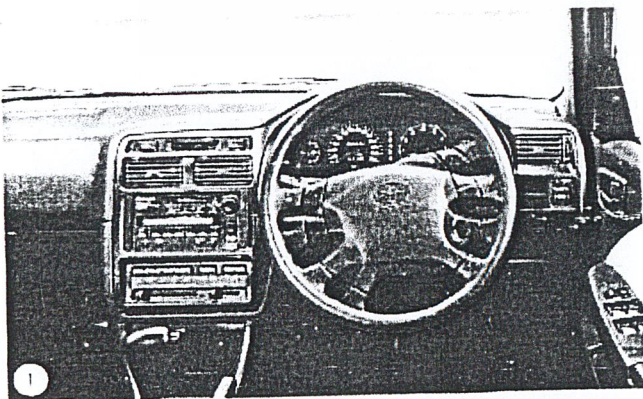
# 1. ข้อมูลเกี่ยวกับรถโตโยต้า โคโรน่า ( TOYOTA CORONA )



รถโตโยต้า โคโรน่า เป็นรถรุ่นหนึ่งที่นิยมใช้ทำเป็นแท็กซี่ มิเตอร์



ภาพแสดงห้องโดยสารของ โตโยต้า โคโรน่า ที่ดูกว้างขวาง



ภาพแสดงส่วนคอนโซลรถของ โตโยต้า โคโรน่า

ภาพที่ 2.1.3.2แสดงข้อมูลเกี่ยวกับรถโตโยต้า โคโรน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

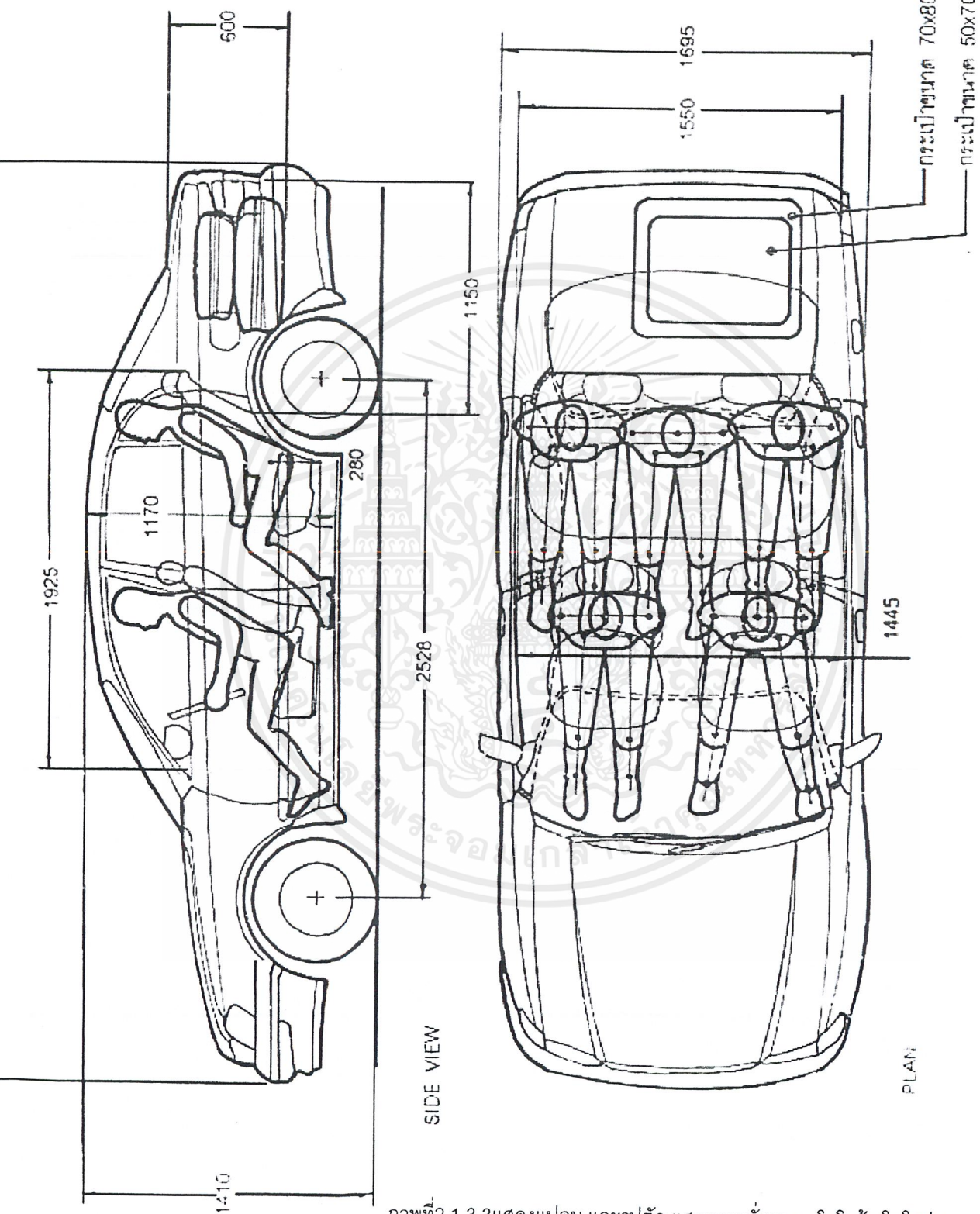
Scale 1 : 30

Unit mm

Male 97.5 % tile

Female 2.5 % tile

ใช้พื้นที่ถนน 7.6614 ตารางเมตร



ภาพที่ 2.1.3.3 แสดงแปลน และรูปตัด แสดงการนั่งของรถโตโยต้า โคโลน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดเกี่ยวกับระบบต่างๆของรถโตโยต้า โคโรน่า

รายละเอียด		CCV/EFI	เกียร์
ขนาดและน้ำหนัก			
ความยาวทั้งหมด	มม.	4620	
ความกว้างทั้งหมด	มม.	1695	
ความสูงทั้งหมด	มม.	1410	
ความยาวช่วงล้อ	มม.	2580	
ความกว้างช่วงล้อ หน้า/หลัง	มม.	1465/1445	
ระดับต่ำสุดจากพื้น	มม.	155	
น้ำหนักรถ	กก.	1170	1150
เครื่องยนต์			
ขนาด	1600 cc. 16วาล์ว EFI		
MODEL	4A-FE 4สูบเรียงแถว ทวินแคม		
ปริมาตรกระบอกสูบ	cc	1587	
ความกว้างกระบอกสูบ X ระยะชัก	มม.	81.00 x 77.00	
อัตราส่วนกำลังอัด	9.5 : 1		
ระบบจ่ายน้ำมัน	หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ EFI		
ระบบส่งกำลัง			
เกียร์	ออโตเมติก 4 speed	ธรรมดา 5 speed	
คลัตช์	ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ พร้อมล็คอัพ	จานแห้งแผ่นเดียวประกอบกับ สปริงแบบพินหนี	
ระบบกันสะเทือน			
ล้อหน้า	อิสระแมคเฟอร์สันสตรัท		
ล้อหลัง	อิสระแมคเฟอร์สันสตรัท		
ระบบห้ามล้อ			
ล้อหน้า	ดิสก์เบรก		
ล้อหลัง	ดรัมเบรก		
ระบบบังคับเลี้ยว			
พวงมาลัย	แร็ค แชนด์ พีนีเยน พร้อมพาวเวอร์ปรับระดับตามความเร็ว		
รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด	ม.	5.1	
ความสูงถึงน้ำมัน	ลิตร	60	
ยาง	185/65 R14 กระดาษล้อขนาด 6JJ X14		

ตารางประกอบที่ 2.1.3.2 แสดงรายละเอียดระบบต่างๆของโตโยต้า โคโรน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของรถ โตโยต้า โคโรน่า

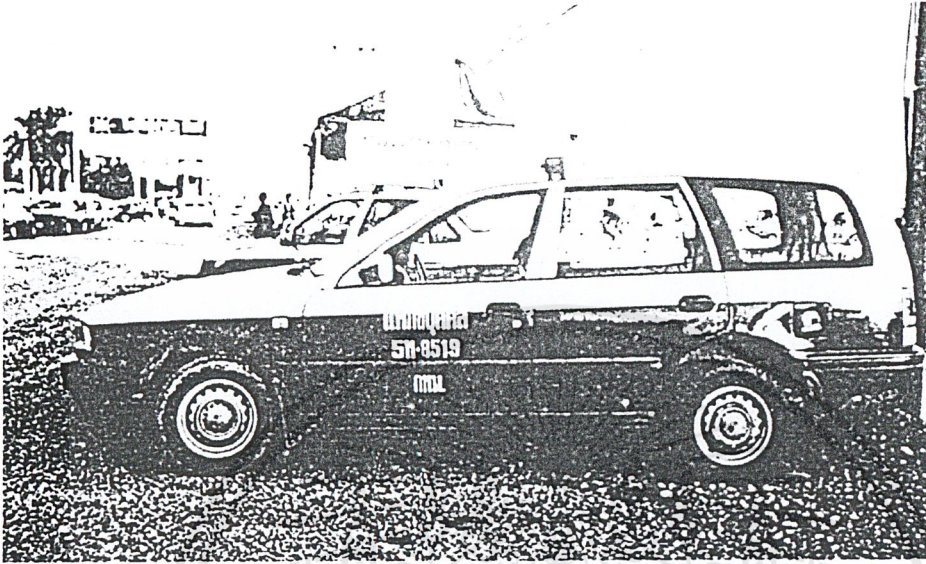
รูปแบบ	รถซีดาน 4 ประตู ขนาดกลาง นั่งได้ 5 ที่นั่ง ( หน้า 2 หลัง 3 ) มีที่เก็บสัมภาระที่ท้ายรถ
ข้อดี	ประหยัดในการจัดซื้อและจัดหามา ใช้เป็นแท็กซี่ มิเตอร์ได้ง่ายเพราะเป็นรถที่นิยมใช้ทั่วไปในท้องตลาด
ข้อเสีย	<p>ตามลักษณะของรถเป็นรถที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นแท็กซี่ มิเตอร์ โดยเฉพาะจึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยของการเป็นรถรับจ้างสาธารณะดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชั้นล่างรถไม่สะดวกเท่าที่ควร เนื่องจากความสูงของหลังคามีระดับต่ำ ( 1170 มม. จากพื้นรถ )</li> <li>2. หลังคาบริเวณเหนือตำแหน่งที่นั่งด้านหลังไม่สามารถป้องกันแสงแดดได้ดีพอ</li> <li>3. การใช้พื้นที่ใช้สอยยังไม่คุ้มค่ากับการใช้พื้นที่ผิวดิน</li> <li>4. ไม่มีพื้นที่โดยเฉพาะสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์ เป็นต้น</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.1.3.3 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการทำรถแท็กซี่มิเตอร์ของรถ โตโยต้า โคโรน่า

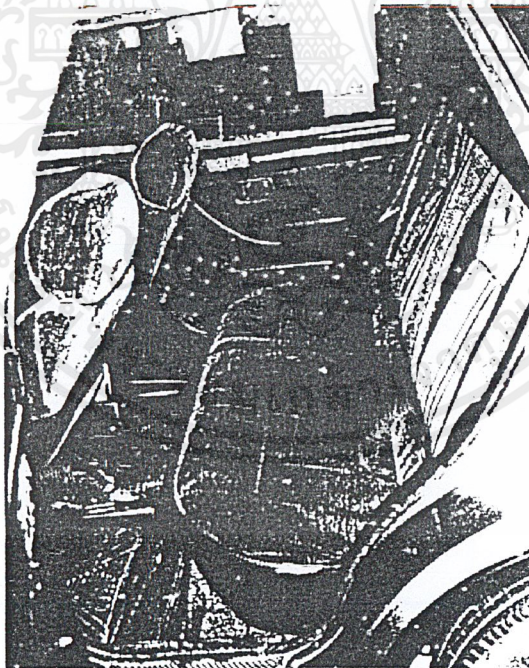
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ข้อมูลเกี่ยวกับรถ NISSAN NV ( van )

เป็นรถอีกรุ่นหนึ่งที่ผู้โดยสารและผู้ขับขี่ให้ความนิยมในการเลือกใช้ด้วยเหตุผลของความกว้างขวางของตัวรถและที่เก็บสัมภาระที่มีมากกว่ารุ่นอื่นๆ ที่ใช้ทำแท็กซี่ มิเตอร์ในปัจจุบัน



รถ NISSAN NV ( van )



ภาพแสดงส่วนโดยสารด้านหลังของ NISSAN NV( van )

ภาพที่ 2.1.3.4 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับรถ Nissan NV (Van)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

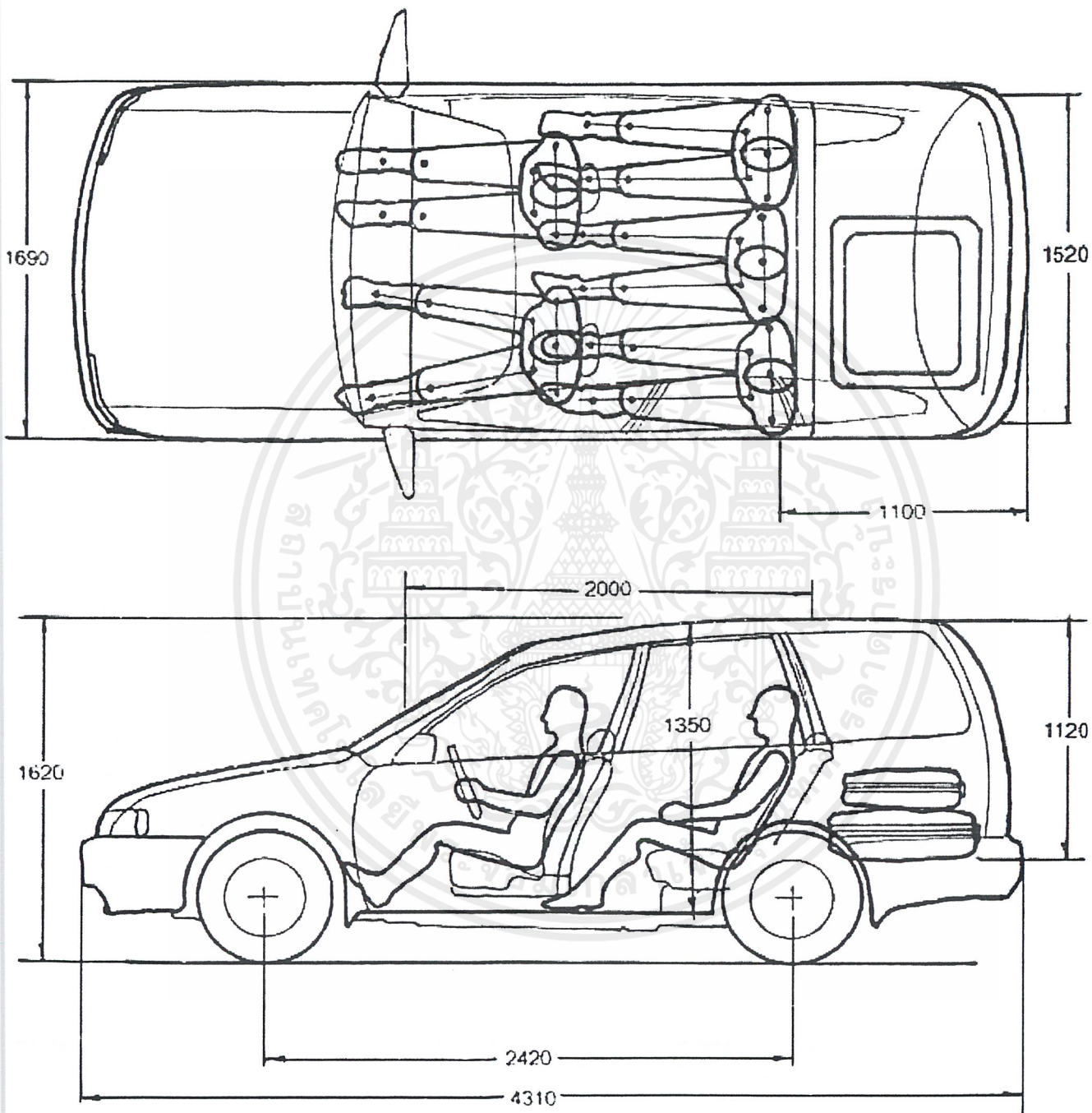
Scale 1:30

]Unit mm

Male 97.5 % tile

Female 2.5 % tile

ใช้พื้นที่ถนน 7.283 ตารางเมตร



ภาพที่ 2.1.3.5 แสดงแปลนและรูปตัด แสดงการจัดที่นั่ง และส่วนเก็บสัมภาระของรถ Nissan Van

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดเกี่ยวกับระบบต่างๆของรถ NISSAN NV (van )

รายละเอียด	
เครื่องยนต์	
ขนาด	1600 cc. 16วาล์ว
ระบบส่งกำลัง	
เกียร์	ธรรมดา 5 speed
ระบบกันสะเทือน	
ล้อหน้า	อิสระแมดเพอร์สันสตรีท
ล้อหลัง	TORTION BEAM
ระบบห้ามล้อ	
ล้อหน้า	ดิสค์เบรก
ล้อหลัง	ดรัมเบรก
ระบบบังคับเลี้ยว	
พวงมาลัย	แร็ค แอนด์ พีนियอน

ตารางประกอบที่ 2.1.3.4แสดงรายละเอียดของระบบต่างๆใน NISSAN NV(van)

## ข้อสังเกต

จากรูปทรงที่เป็นทรงที่มีหลังคาสูง และเป็นทรงของรถ VAN นั้นทำให้รถ NISSAN NV มีพื้นที่ใช้สอยมากกว่ารถในขนาดเดียวกัน และสามารถนั่งโดยสารได้สบายกว่าเพราะมีความกว้างขวางในห้องโดยสารค่อนข้างมาก

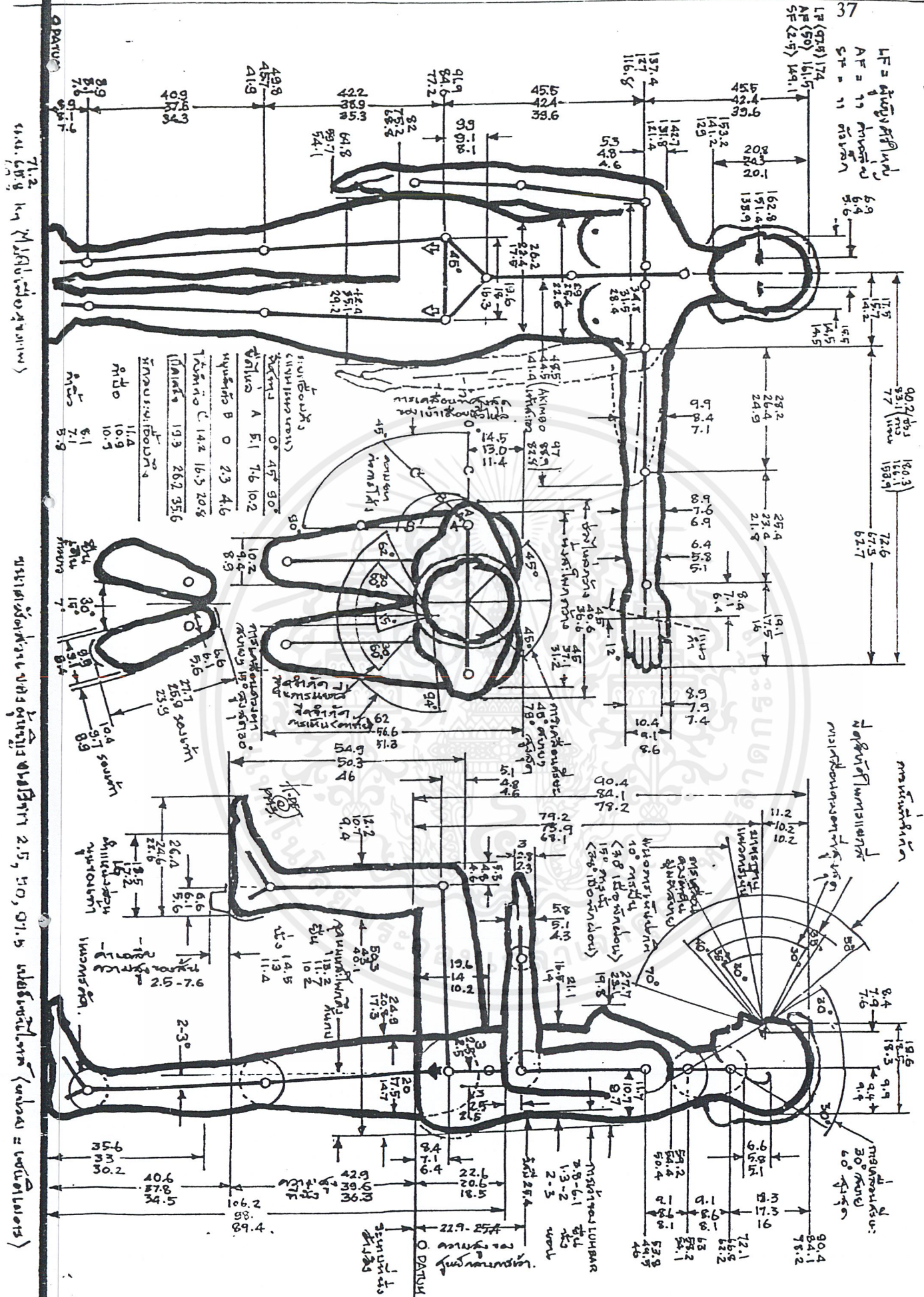
## วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของรถ NISSAN NV

รูปแบบ	รถแวน 5 ประตู ขนาดกลาง นั่งได้ 5 ที่นั่ง ( หน้า 2 หลัง 3 ) มีที่เก็บสัมภาระที่ท้ายรถเชื่อมต่อกับห้องโดยสารสามารถปรับเบาะหลังเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บสัมภาระได้
ข้อดี	ประหยัดในการจัดซื้อและจัดหามา ใช้เป็นแท็กซี่ มิเตอร์ได้ง่ายเพราะเป็นรถที่นิยมใช้ทั่วไปในท้องตลาด และมีพื้นที่เก็บสัมภาระของผู้โดยสารมากกว่ารถรุ่นอื่นที่ใช้ทำเป็นรถแท็กซี่ มิเตอร์ในปัจจุบัน
ข้อเสีย	<p>ตามลักษณะของรถเป็นรถที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นแท็กซี่ มิเตอร์ โดยเฉพาะจึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยของการเป็นรถรับจ้างสาธารณะดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชั้นล่างรถไม่สะดวกเท่าที่ควร เนื่องจากความสูงของหลังคามีระดับต่ำ ( 1170 มม. จาก พื้นรถ )</li> <li>2. ส่วนโดยสารด้านหลังค่อนข้างแคบ</li> <li>3. ไม่มีพื้นที่โดยเฉพาะสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ เช่น มิเตอร์ เป็นต้น</li> </ol>

ตารางประกอบที่ 2.1.3.5 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการทำรถแท็กซี่ มิเตอร์ของรถ NISSAN NV

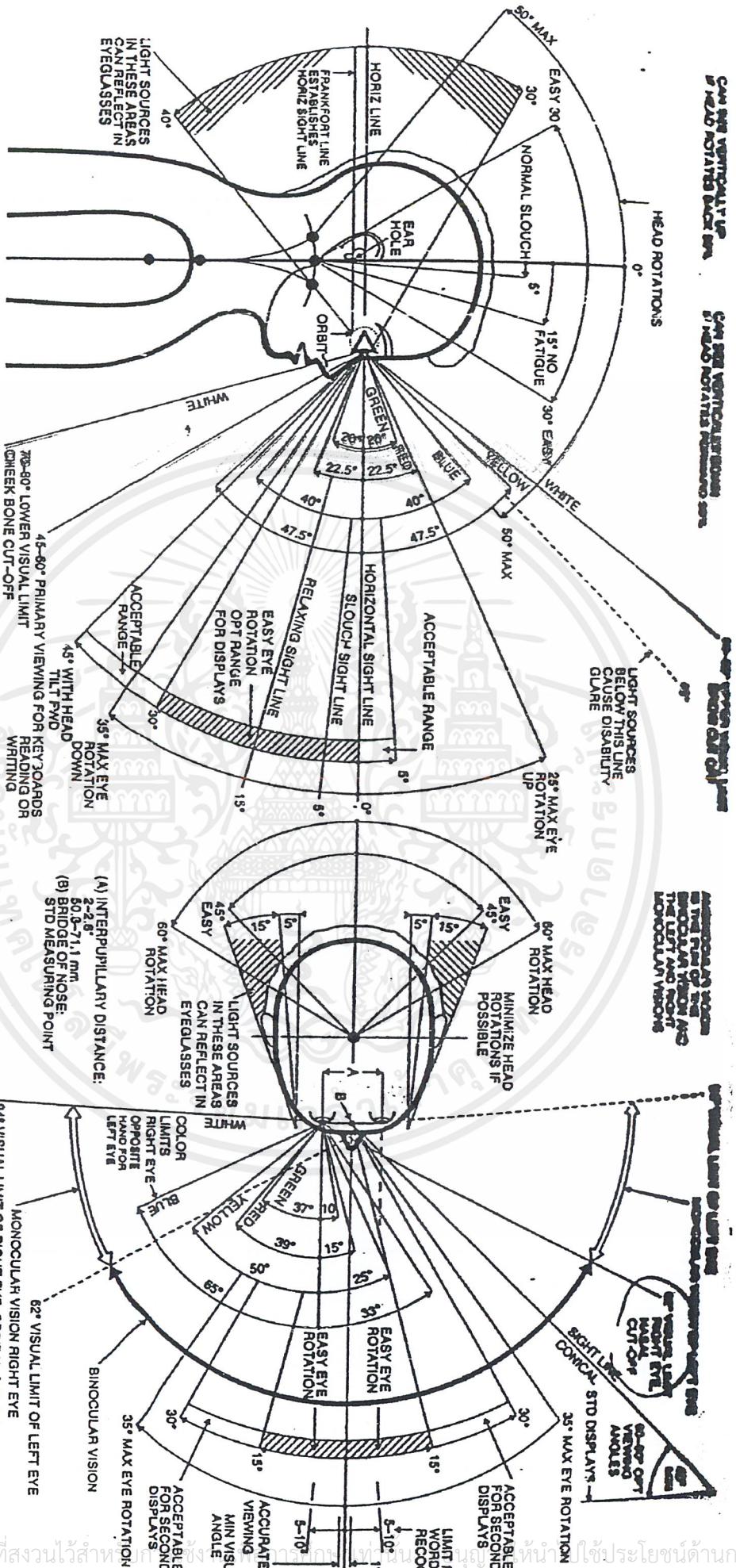
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่าจะผิดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





NEAREST SEEING DISTANCES (AVERAGE VALUES)  
 0 INFANTS 0-10 WEEKS ARE LEGALLY BLIND  
 2.4/61mm YOUTHS  
 4.1/102mm AGE 20  
 6.75/1722mm AGE 40  
 40.7/1016mm AGE 60-

PRACTICAL READING DISTANCES FOR ADULTS  
 1. 107/230mm MIN FOR CLOSE VIEWING  
 2. 187/406mm MIN READING DISTANCE  
 3. 18-24/457-610mm READING STD DISPLAYS  
 4. 287/711mm DISPLAYS WITHIN REACH  
 5. ANY DISTANCE IF DISPLAY IS DESIGNED FOR IT.

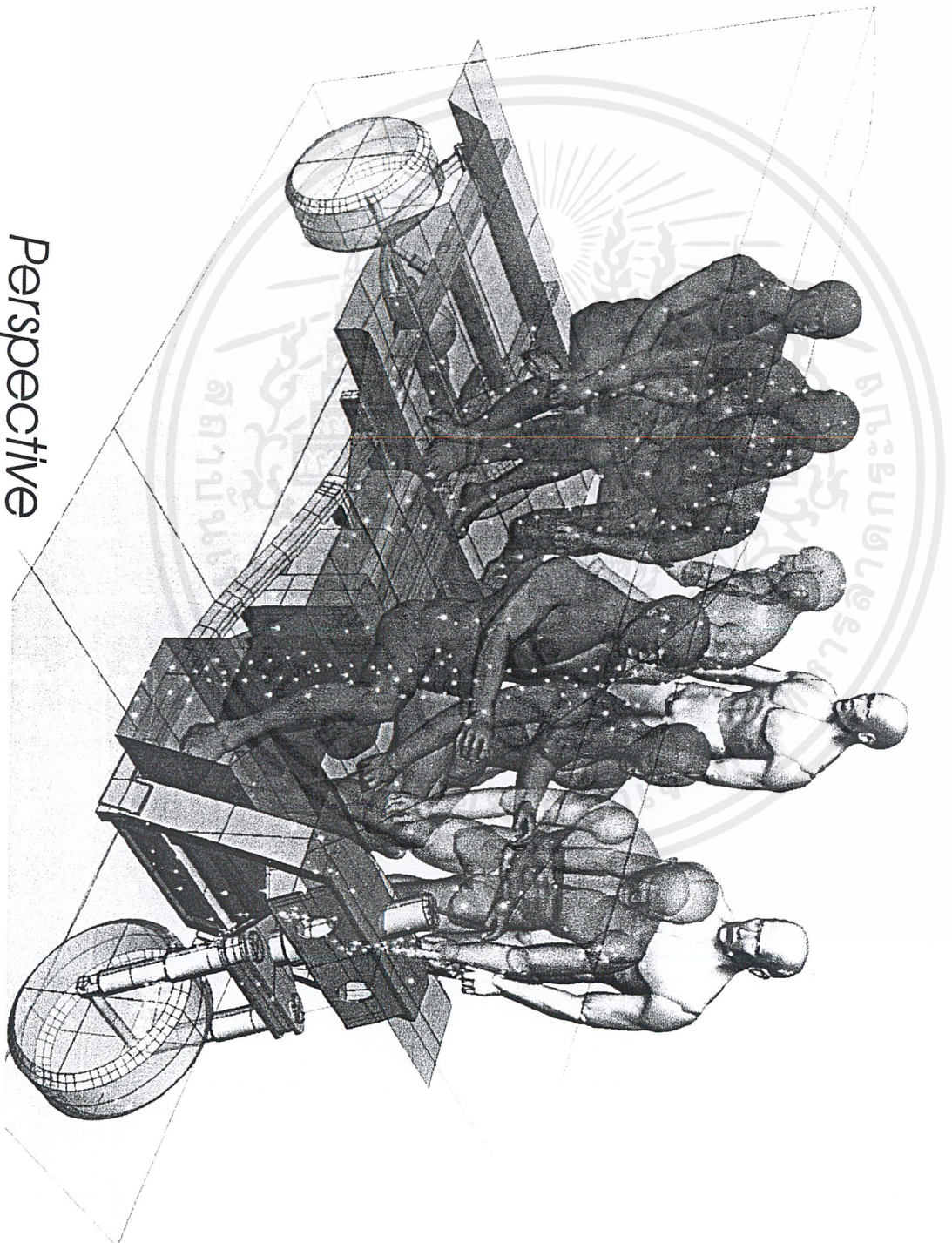
COLOR BLIND PERSONS  
 3.5 PERCENT MEN  
 0.8 PERCENT WOMEN  
 WEAR GLASSES  
 54 PERCENT OVER 6 YR  
 US POPULATION

CHART INSTRUCTION FOR USE AND INFORMATION  
 COLOR LIMITS ROTATE WITH CHOSEN SIGHT LINE.  
 EYE ROTATIONS TILT WITH HEAD ROTATIONS.  
 LIMITS FOR COLOR DISCRIMINATION VARY WITH HUE, AREA, CONTRAST, AND ILLUMINATION.  
 IRREGULAR PATTERNS OF COLOR VISION CAUSE DISCREPANCY OF YELLOW AND BLUE POSITIONS.  
 AGE 16-33 YR IS BEST FOR COLOR DISCRIMINATION, OVER 66 YR IS POOR.

ภาพประกอบ 2.2.1.3 มุมของทัศนวิสัยของมนุษย์ที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางบริษัทฯ การใช้ประโยชน์จากเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางบริษัทฯ อาจก่อให้เกิดความเสียหายทางกฎหมายได้





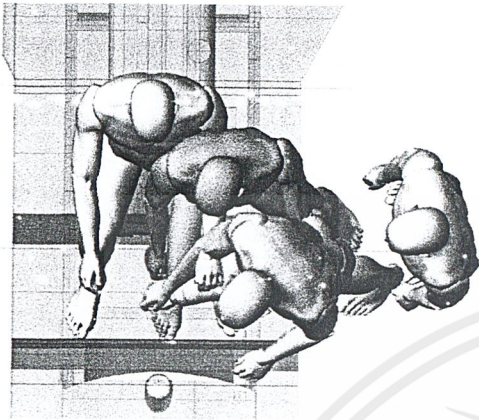
## Perspective

ภาพที่ 2.2: 1.2 แสดงลักษณะการขึ้นรถของผู้ป่วย และผู้โดยสาร

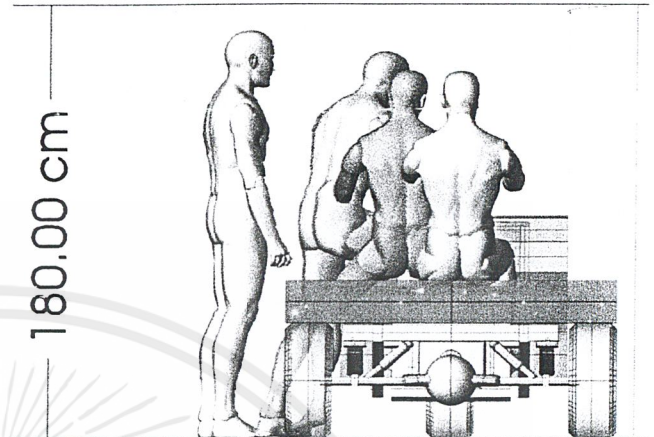
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ลักษณะการขึ้นรถของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร

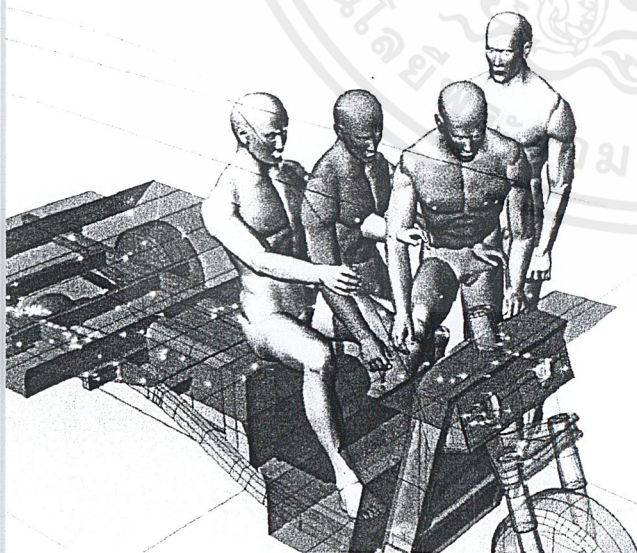
## Top view



## Side view



## Perspective

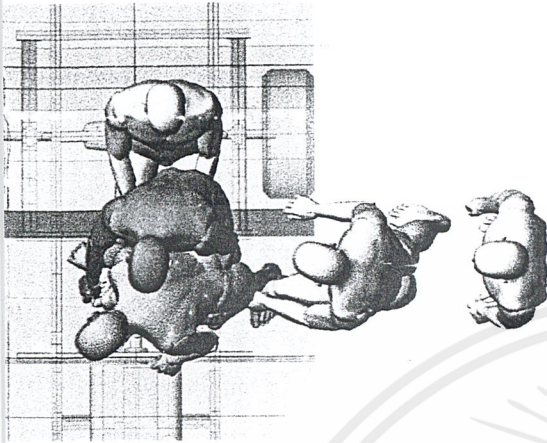


# ผู้ขับขี่

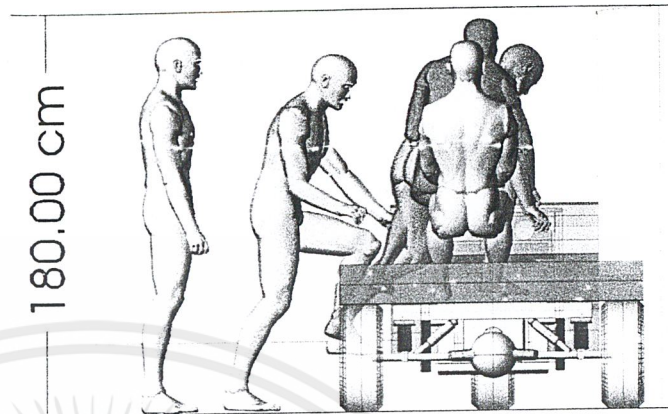
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 2.2.1.2 แสดงลักษณะการขึ้นรถของผู้ขับขี่  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ลักษณะการขึ้นรถของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร

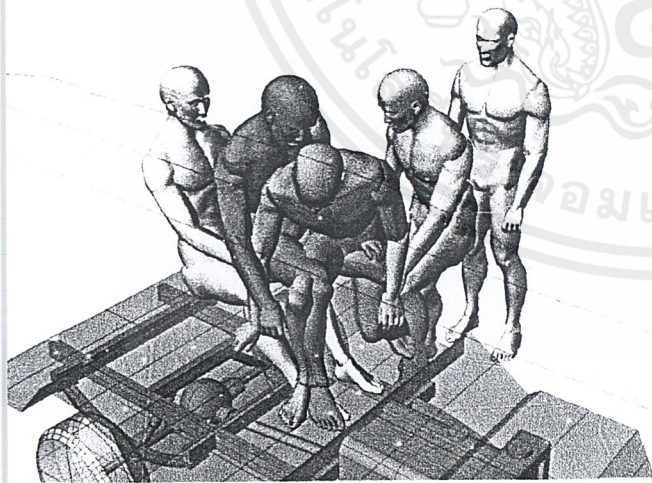
## Top view



## Side view



## Perspective

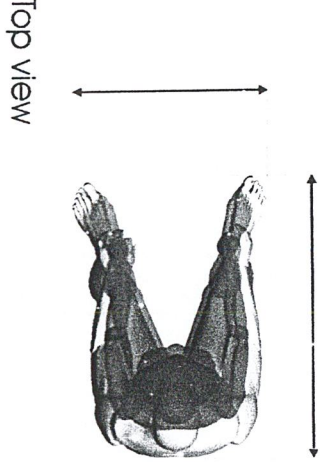


## ผู้โดยสาร

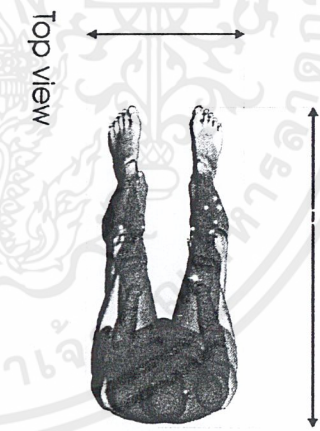
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งการใช้นี้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ท่าหนึ่งของผู้ชบช

# ท่าหนึ่งของผู้โตยศร



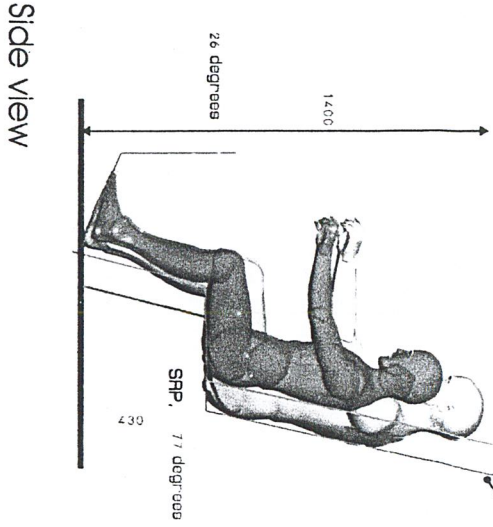
Scale 1 : 1.0
Unit : mm
Male 97.5 Percentile
Female 2.5 Percentile



Scale 1 : 1.0
Unit : mm
Male 97.5 Percentile
Female 2.5 Percentile

ใช้การเลือกแบบขาเข้ามาสำหรับ  
หน้าตัวเล็ก เพื่อระยะขาที่ยืด

เลืองชุด SRP ในสูงงมเล็กนอย  
เพื่อควมสะดวกในการชง ลง



**ข้อค้ำหนึ่งในการออกแบบ**  
เนื่องจากผู้ใช้ชบชใช้เวลาในการ  
นึ่งรคครั้งนนาน จึงออกแบบ  
ที่นึ่งคนผู้โตยศรให้มควมเอียง  
พอสถควรที่จะได้พักหลังได้ เพื่อรอง  
รับรคตุกหลังหลัง นึ่งยคงควมคลง  
ตัวในการ ชง- ลง เพื่อใหบริการแก่  
ผู้โตยศรได้

**ข้อค้ำหนึ่งในการออกแบบ**  
เนื่องจากผู้ใช้ศรนั้นใช้เวลาในการ  
นึ่งรคครั้งลระนนาน จึงออกแบบ  
ที่นึ่งคนผู้โตยศรให้มควมเอียง  
พอสถควรที่จะได้พักหลังได้  
นึ่งยคงสามารถชงนได้อย่างรวดเร็ว  
เพื่อควมสะดวกในการ ชง- ลง

ภาพที่ 2.2-1.4แสดงท่าหนึ่งของผู้ชบช และผู้โตยศร

## 2.2.2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้ขับขี่

ในการออกแบบรถนั้นจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงผู้ขับขี่ที่ดั่งนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ถึงพฤติกรรมของผู้ขับขี่ในขณะที่ใช้รถ เพื่อทำการออกแบบให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการขับขี่ให้บริการมากที่สุด

เนื่องจากรถที่จะทำการออกแบบนั้นยังไม่มีในปัจจุบันดั่งนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต่างๆ จึงใช้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงทำการวิเคราะห์ ในที่นี้ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงที่นำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ คือ รถแท็กซี่มอเตอร์ และรถ ตุ๊ก ตุ๊ก

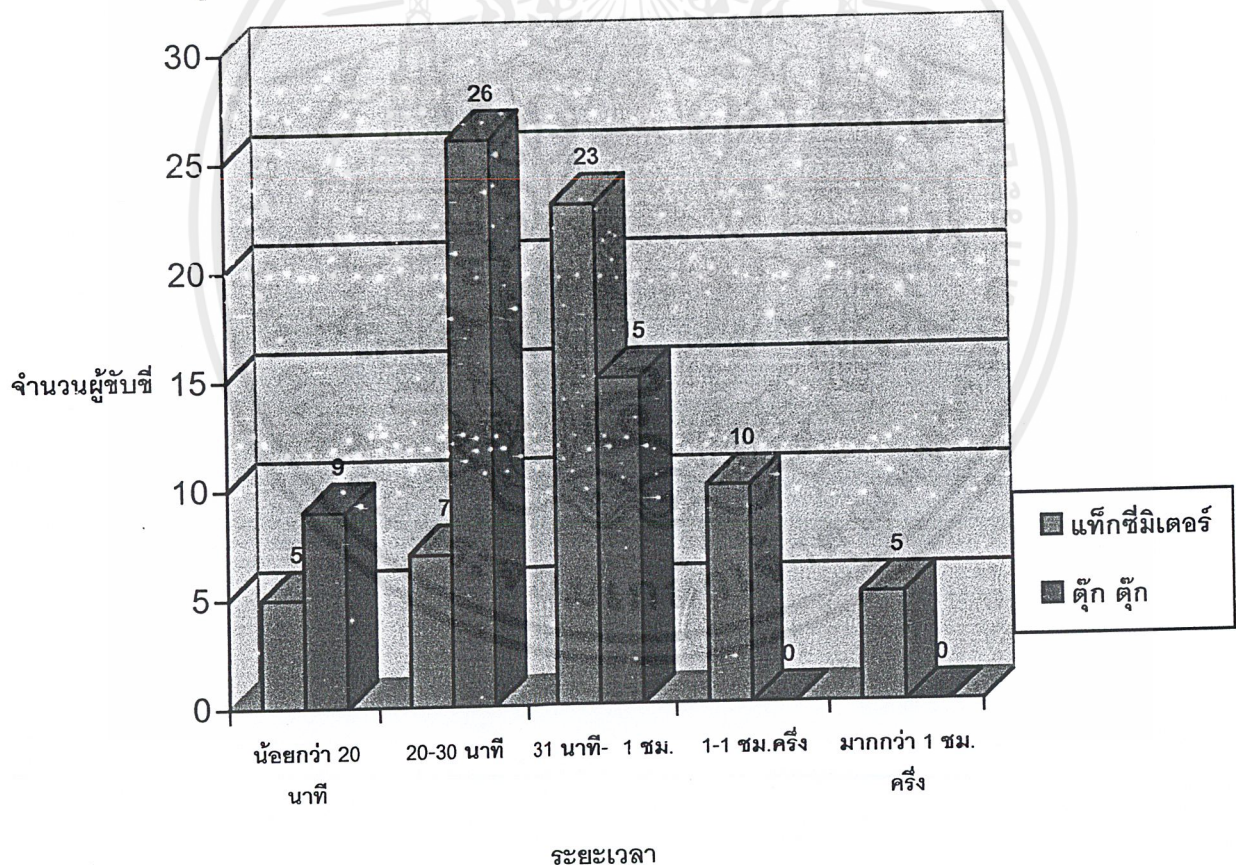
### 2.2.2.1 ข้อมูลระยะเวลาและระยะทาง ในการขับขี่

ข้อมูลด้านระยะทางและระยะเวลาในการขับขี่ ซึ่งได้มาจากการทำแบบสอบถาม

#### สรุปข้อมูลด้านระยะเวลาในการขับขี่

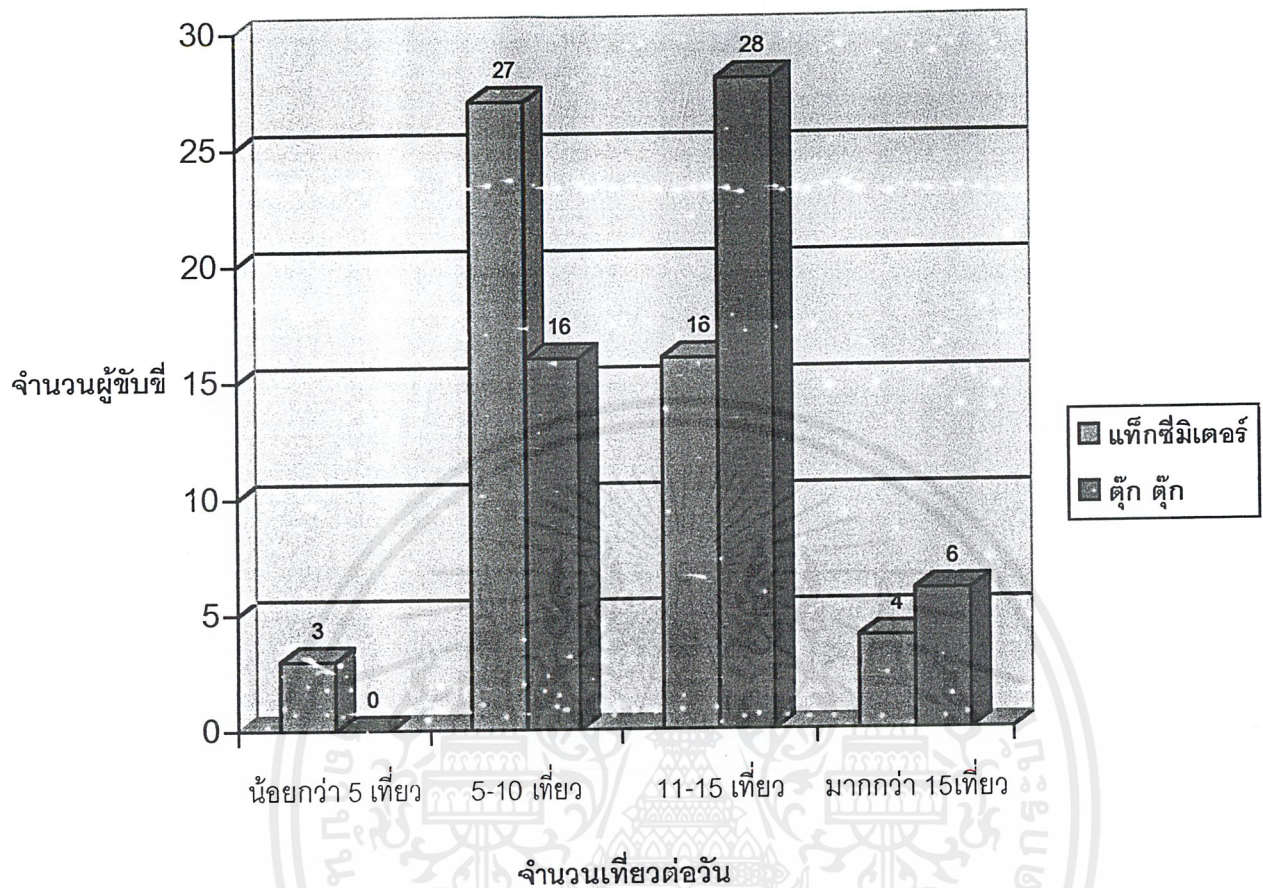
- สรุปข้อมูลด้านระยะเวลาในการขับขี่จากแบบสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่มอเตอร์ และรถตุ๊ก ตุ๊ก ( จำนวน อย่างละ 50 ชุด ตั้งแต่วันที่ ถึง วันที่ รวมเป็นระยะเวลา วัน )

แผนภูมิแสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการขับให้บริการแก่ผู้โดยสารต่อ 1 เที่ยว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภูมิแสดงจำนวนเที่ยวโดยเฉลี่ยในการขับให้บริการผู้โดยสารใน 1 วัน



### ตารางสรุปข้อมูลด้านระยะเวลาในการขับให้บริการจากแบบสอบถาม

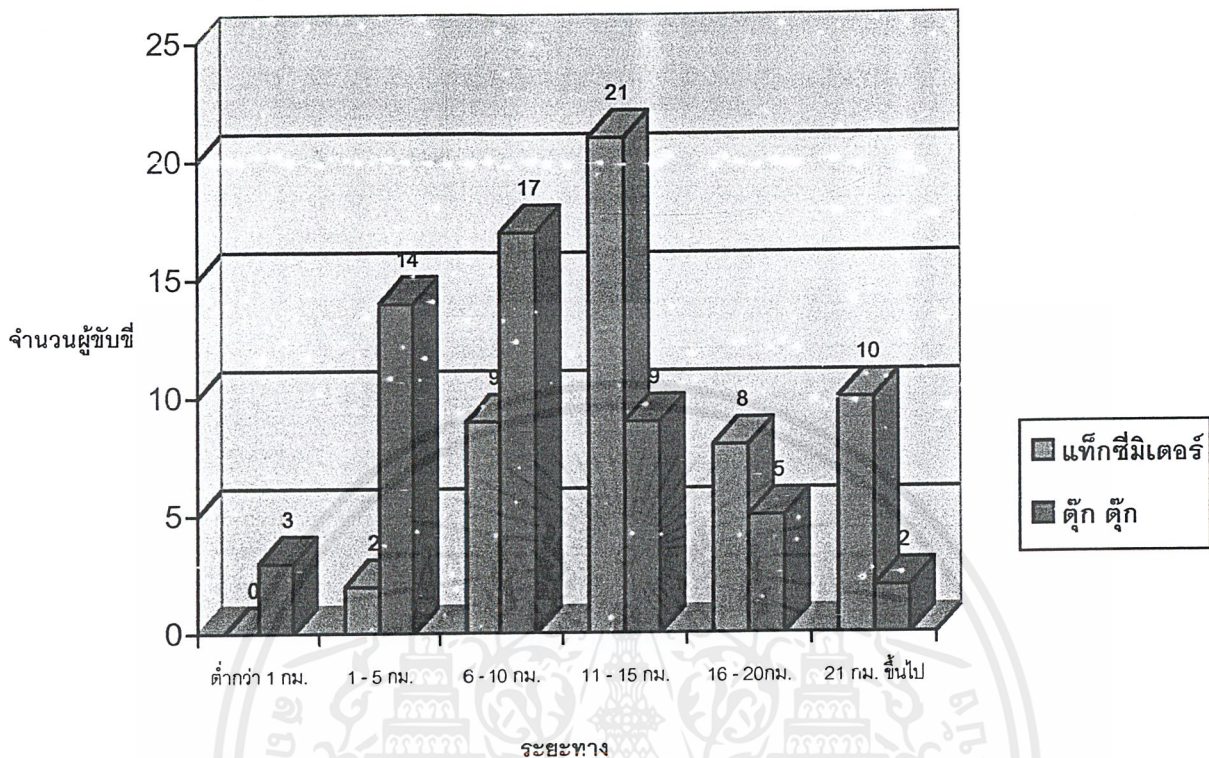
- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. ระยะเวลาในการให้บริการ / เที่ยว  | อยู่ในช่วง 20 นาที - 1 ชม. จะเป็นช่วงที่รถทั้งสองให้บริการต่อ 1 เที่ยวมากที่สุด |
| 2. จำนวนเที่ยวที่ขับให้บริการ / วัน | อยู่ในช่วง 5 - 15 เที่ยวจะเป็นช่วงที่ตรงกับรถทั้ง 2 ชนิดให้มากที่สุด            |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลด้านระยะทางในการขับขี่

- สรุปข้อมูลด้านระยะทางในการขับขี่จากแบบสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่มิเตอร์ และรถตุ๊ก ตุ๊ก

แผนภูมิแสดงระยะทางเฉลี่ยในการขับขี่ให้บริการแก่ผู้โดยสารต่อ 1 เที่ยว



## สรุปข้อมูลระยะทางในการขับขี่ให้บริการจากแบบสอบถาม

ด้านระยะทางในการขับขี่ให้บริการต่อหนึ่งเที่ยว

อยู่ในช่วง 6 – 15 กม.จะเป็นช่วงที่ผู้ขับขี่รถทั้งสองประเภทให้บริการมากที่สุด

## สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาและระยะทางในการขับขี่

ระยะทาง/ระยะเวลา

สรุปจากแบบสอบถาม

1.ระยะเวลาเฉลี่ยในการขับขี่ให้บริการ/เที่ยว

20 นาที – 1 ชม.

2.ระยะทางเฉลี่ยในการขับขี่ให้บริการ/เที่ยว

6 – 15 กม.

3.จำนวนเที่ยวที่ให้บริการ/วัน

5 – 15 เที่ยว

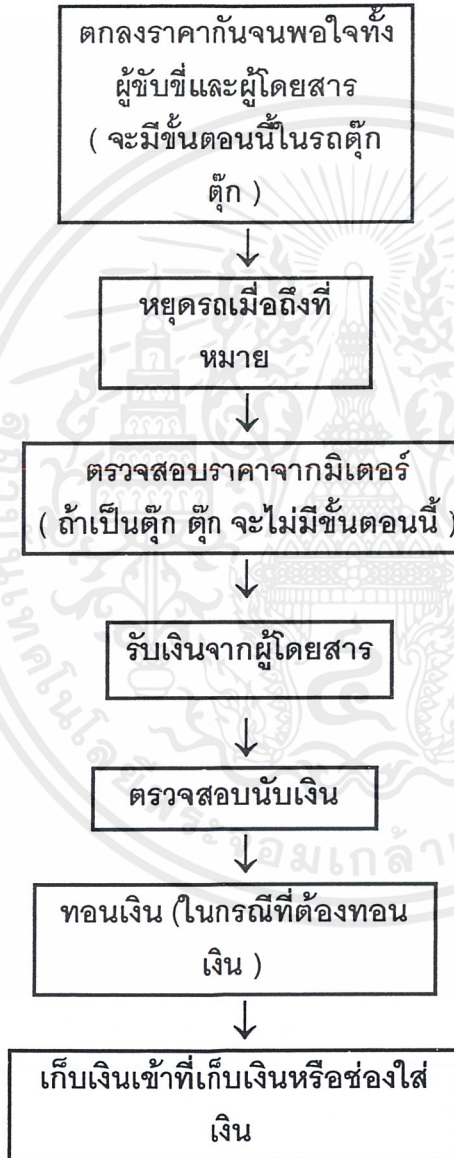
ตารางสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาและระยะทางในการขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.2 พฤติกรรมการเก็บค่าโดยสาร

จากการศึกษารถแท็กซี่มิเตอร์ และรถตุ๊ก ตุ๊ก เพราะจากการที่รถทั้งสองชนิดนี้นั้นเป็นรถรับจ้างภายในกรุงเทพมหานครที่มีอยู่ในขณะนี้ เพื่อหาข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ในเรื่องของพฤติกรรมการเก็บค่าโดยสารเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของโครงการดังนี้

แผนผังแสดงการพฤติกรรมการเก็บค่าโดยสารของผู้ขับขี่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับค่าโดยสาร

จากข้อมูลสถิติของกรมขนส่งทางบก ( ในรถแท็กซี่มิเตอร์ )

- ค่าโดยสารเฉลี่ย/วัน 894.07 บาท แยกเป็น
  - ต่อกรณีรถเช่า 1035.64 บาท
  - ต่อวันกรณีส่วนบุคคล 823.00 บาท
  - รถสหกรณ์ 682.13 บาท
- ค่าโดยสารเฉลี่ย / เที่ยว 76.91 บาท แยกเป็น
  - ต่อกรณีรถเช่า 80.04 บาท
  - ต่อวันกรณีส่วนบุคคล 74.82 บาท
  - รถสหกรณ์ 72.76 บาท

ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดเหรียญและธนบัตรที่มีใช้ในปัจจุบัน

ธนบัตร	กว้าง x ยาว x สูง ( ซม. )
10 บาท	6.70 x 13.00
20 บาท	7.15 x 13.75
50 บาท	7.15 x 14.35
100 บาท	7.15 x 14.85
500 บาท	7.15 x 15.60
1000 บาท	8.00 x 16.70
เหรียญ	เส้นผ่านศูนย์กลาง/หนา ( ซม. )
25 สตางค์	1.60/0.12
50 สตางค์	1.80/0.12
1 บาท	2.00/0.15
5 บาท	2.40/0.22
10 บาท	2.55/0.22

ตารางประกอบที่ 2.2.2.2.1 แสดงขนาดสัดส่วนเหรียญ และธนบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนลักษณะช่องที่เก็บค่าโดยสาร

แบ่งเป็น 2 กรณี

1. ช่องเก็บค่าโดยสารปกติ
2. ช่องเก็บค่าโดยสารลับ

จากลักษณะของขนาดสัดส่วนธนบัตรและเหรียญ สามารถแบ่งเป็นกลุ่ม ได้ดังนี้

ธนบัตร :	กลุ่มที่ 1 )	1000 บาท	500 บาท
	กลุ่มที่ 2 )	100 บาท	50 บาท ( มีการหยิบทอนบ่อย )
	กลุ่มที่ 3 )	20 บาท	10 บาท
เหรียญ :	กลุ่มที่ 1 )	10 บาท ( มีการหยิบทอนบ่อย )	
	กลุ่มที่ 2 )	5 บาท	1 บาท ( มีการหยิบทอนบ่อย )
	กลุ่มที่ 3 )	50 สตางค์	25 สตางค์

ข้อสังเกต จากข้อมูลตอนสถิติของกรมขนส่งทางบก

ความสามารถในการเก็บค่าโดยสารต่อ 1 วัน ไม่เกิน 1000 บาท

1. ช่องเก็บค่าโดยสารปกติ

จากพฤติกรรมการเก็บค่าโดยสารและข้อมูลค่าโดยสารสามารถพิจารณาได้ดังนี้

ธนบัตรที่หยิบรับและทอนบ่อย คือ 100 บาท 50 บาท 20 บาท 10 บาท

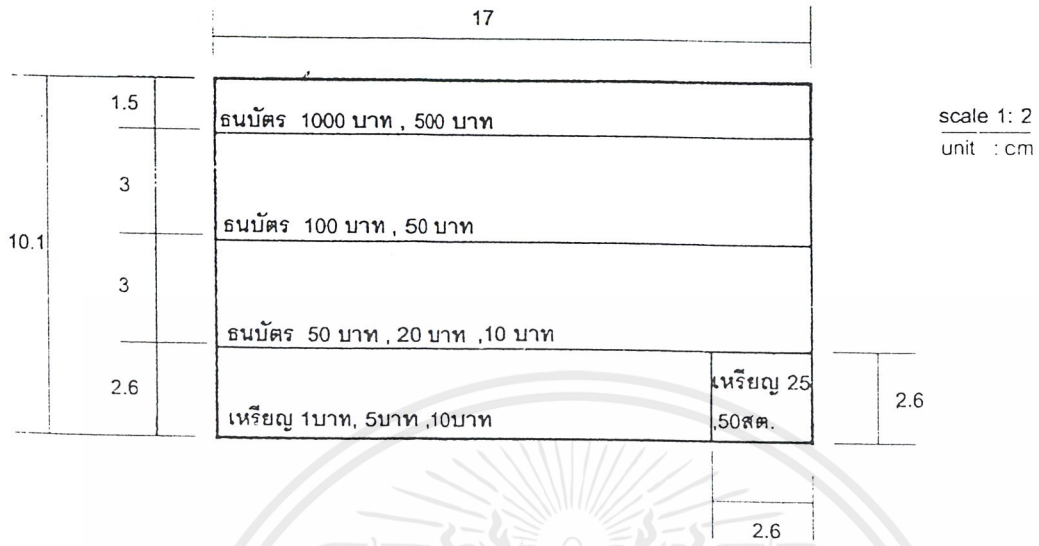
เหรียญที่มีการหยิบและรับทอนบ่อย คือ 10 บาท 5 บาท 1 บาท

สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

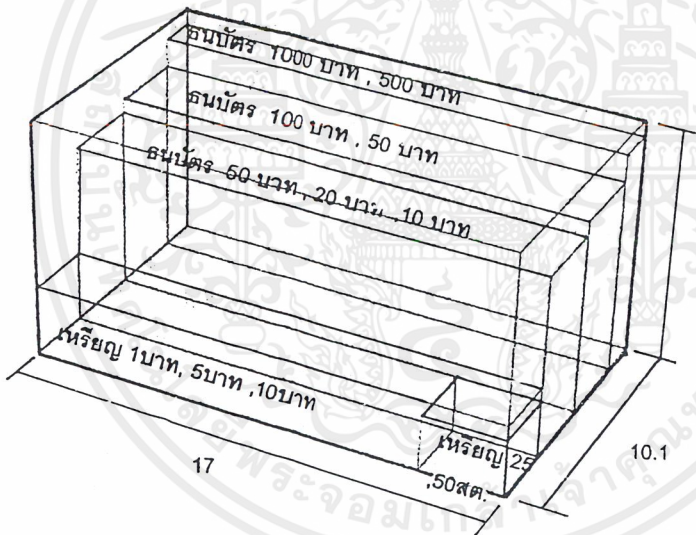
1. ส่วนธนบัตร
2. ส่วนเหรียญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปขนาดมิติของช่องเก็บเงินค่าโดยสารปกติ



ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของช่องเก็บเงินค่าโดยสาร



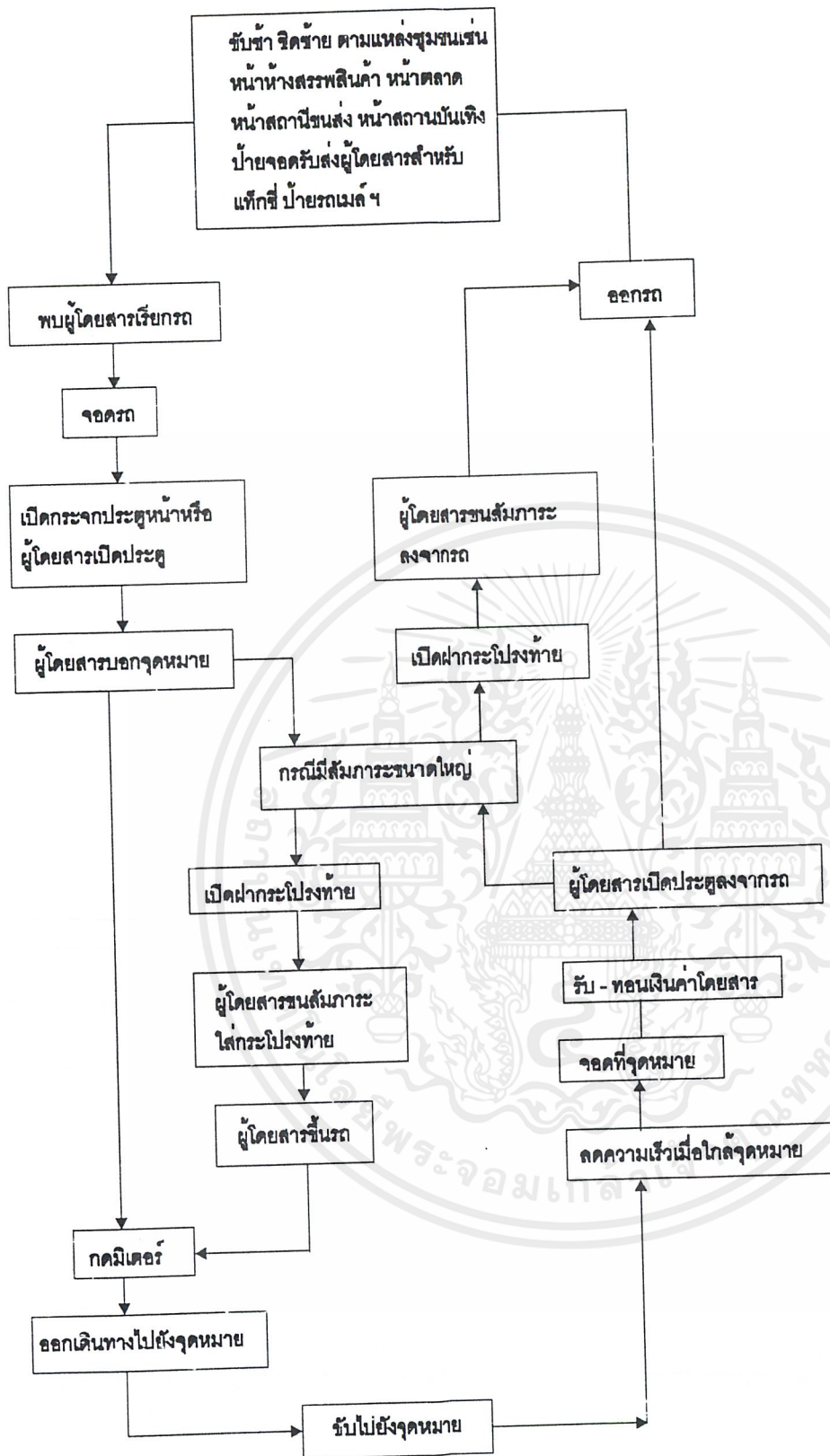
ภาพที่ 2.2.2.2.1 แสดงขนาดสัดส่วนของช่องเก็บเงินค่าโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 ข้อมูลด้านพฤติกรรมกรรมการจัดรับส่งผู้โดยสาร  
แผนผังแสดงขั้นตอนในการจัดรับส่งผู้โดยสาร ( ในแท็กซี่มิเตอร์ )

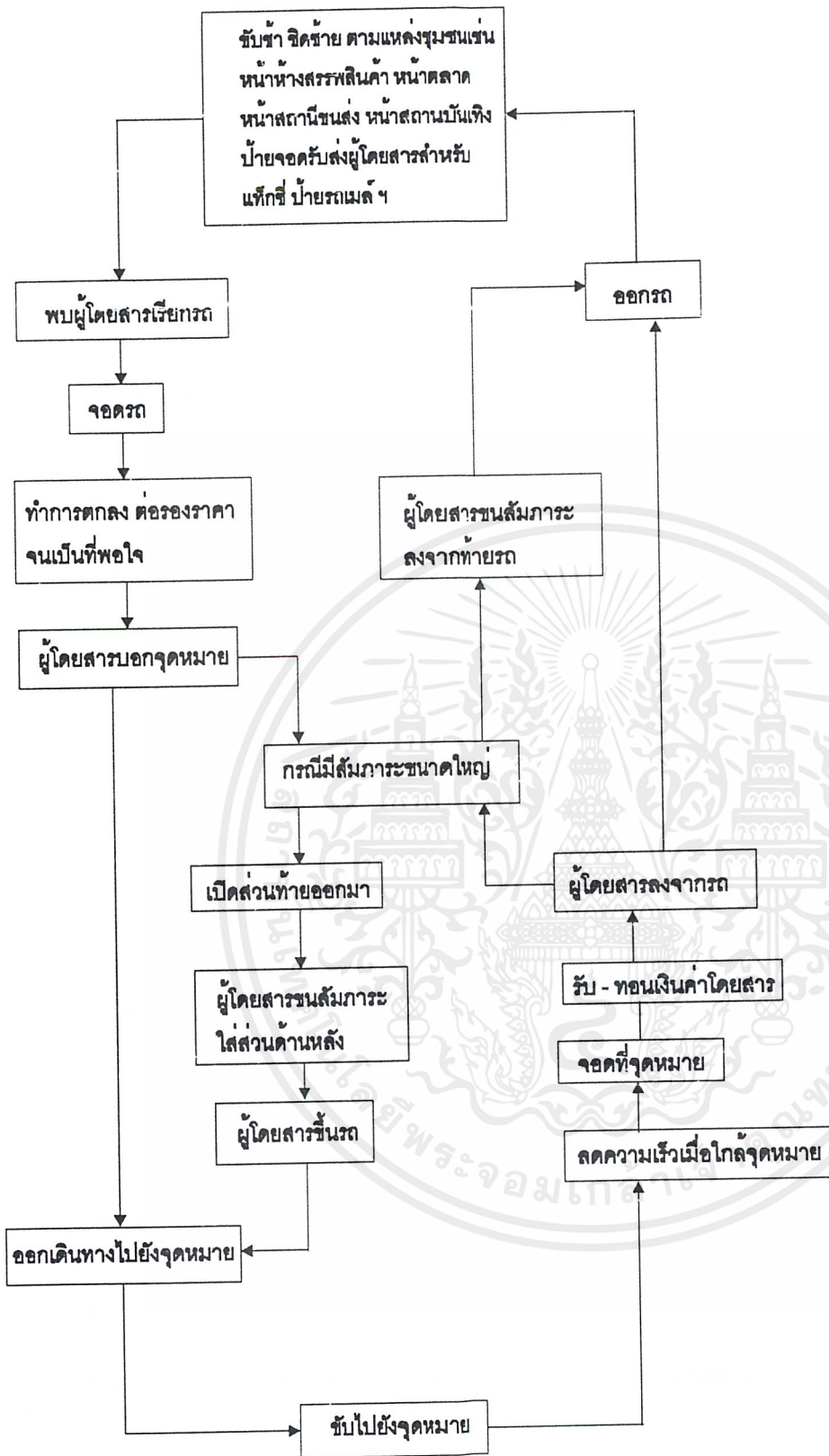


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังแสดงขั้นตอนในการจอดรับส่งผู้โดยสาร (ในตึก ตึก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



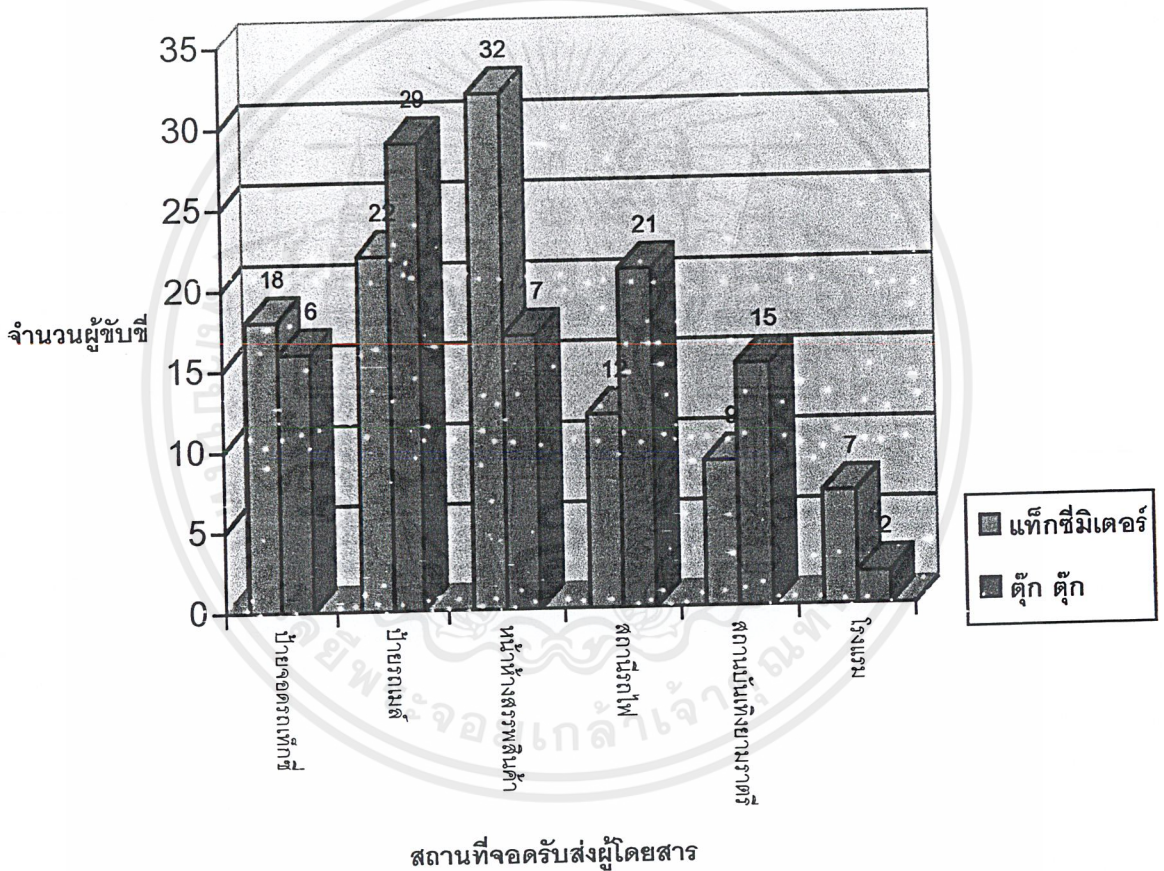
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่จอร์รับส่งผู้โดยสาร

สถานที่จอร์รับส่งผู้โดยสารของรถรับจ้างนั้นมักเป็นแหล่งชุมชนเป็นส่วนใหญ่ เช่น ตามป้ายรถประจำทาง หน้าห้างสรรพสินค้า หน้าสถานบันเทิงยามราตรี สถานีขนส่ง สนามบิน หรือตามถนนสายสำคัญต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นการจอร์ให้บริการของรถรับจ้างนั้นไม่แน่นอนตายตัวแล้วแต่ที่ผู้โดยสารเรียกและสถานที่ ที่ผู้โดยสารต้องการจะไป

### แผนภูมิแสดงสถิติการจอร์รับส่งผู้โดยสารในสถานที่ต่างๆ

โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

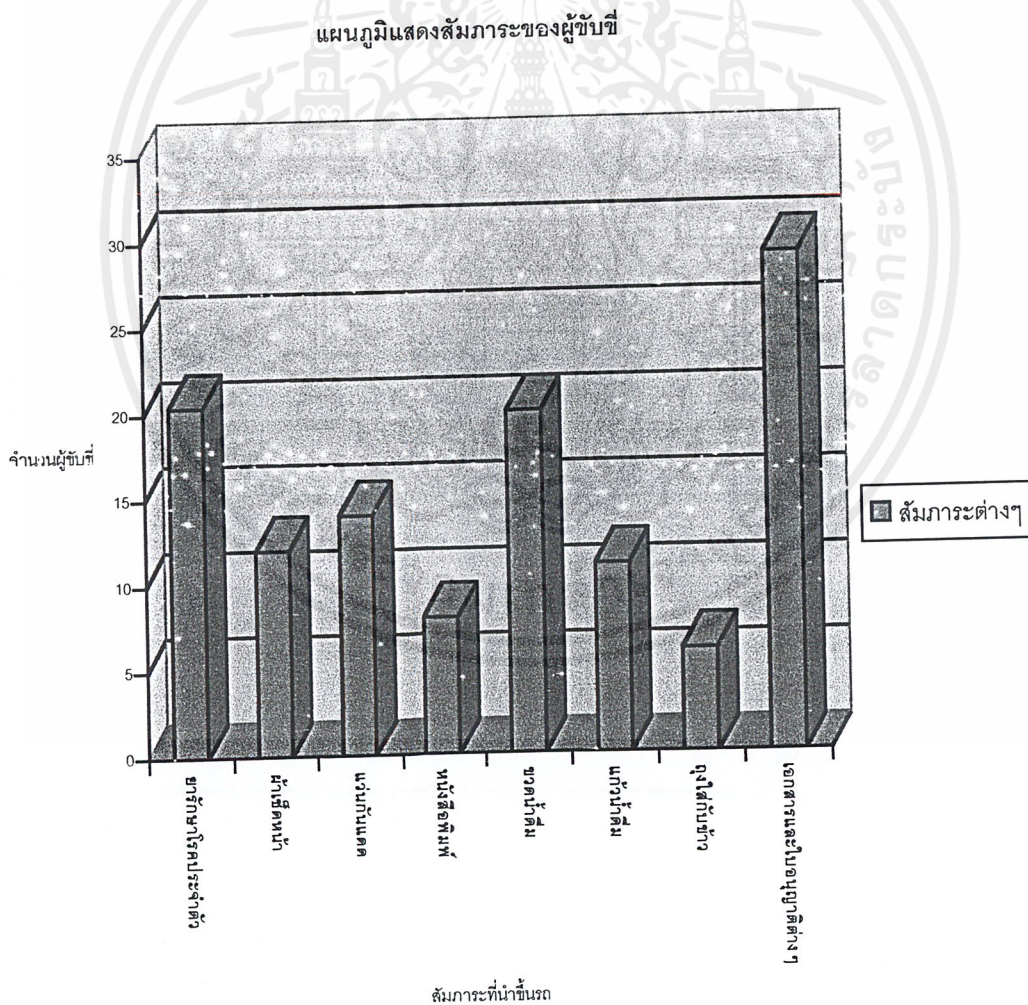
## สรุป

- สถานที่ที่เจอได้รับผู้โดยสารไม่แน่นอนตายตัวแล้วแต่ผู้โดยสารเรียกและสถานที่ที่ผู้โดยสารต้องการจะไป

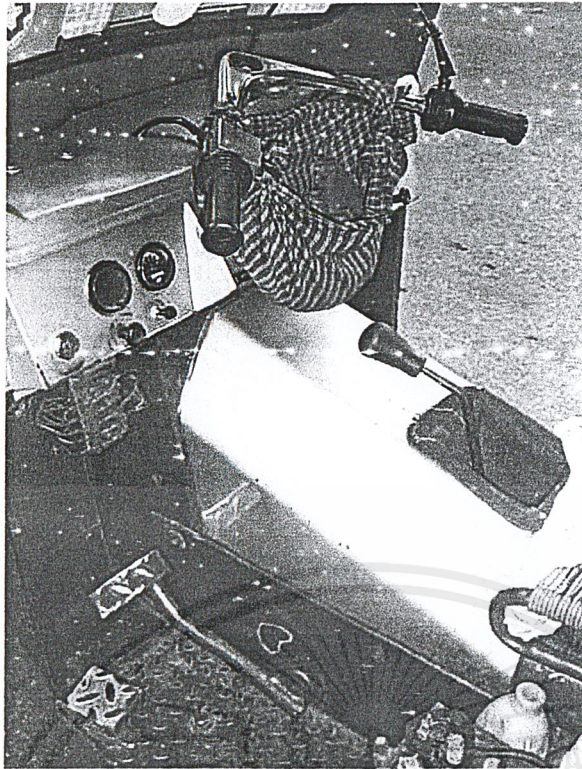
- สถานที่ที่เจอได้รับผู้โดยสารมักเป็นแหล่งชุมชน

### 2.2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับสัมภาระประจำตัวของผู้ขับขี่

เนื่องจากสัมภาระของผู้ขับขี่มีความหลากหลายมากจึงได้ทำแบบสอบถามสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสัมภาระของผู้ขับขี่รถทั้งสองประเภท เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบต่อไป ซึ่งจากการทำแบบสอบถามสามารถสรุปข้อมูลได้ตามแผนภูมิดังต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.1.1 แสดงที่เก็บสัมภาระแบบใช้ผ้าผูกไนรอตติก ตู๊ก

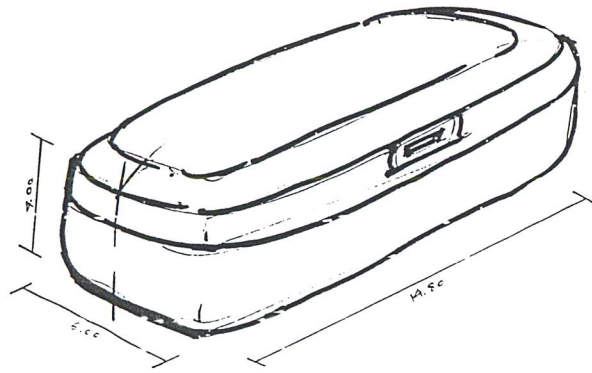
**ตารางประกอบ แสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้ขับที่**

<p>1. เอกสารและใบอนุญาต ต่างๆ</p>	
<p>2. ถุงใส่กับข้าว สำหรับใส่ กับข้าว 1 มื้อ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

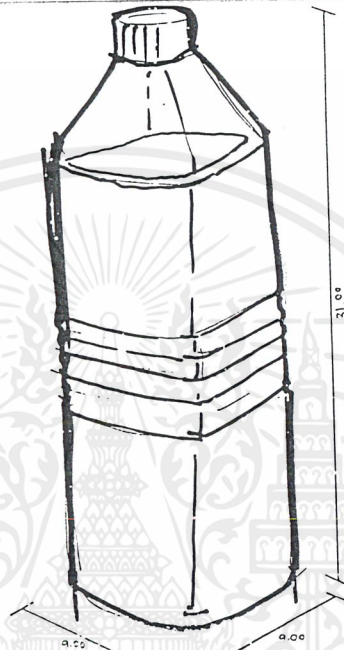
## 3. แวนกันแดด

พิจารณาจากขนาดกล่อง  
ใส่แวนตามมาตรฐานที่มี  
จำหน่ายทั่วไปเพราะ  
สามารถใส่แวนตาได้ทุก  
ขนาด



## 4. ขวดน้ำดื่ม

ในท้องตลาดมีอยู่หลาย  
ขนาดแต่นำมาพิจารณา  
นั้นใช้ขวดใหญ่เพราะคนขับ  
นั้นต้องขับรถเป็นเวลานาน

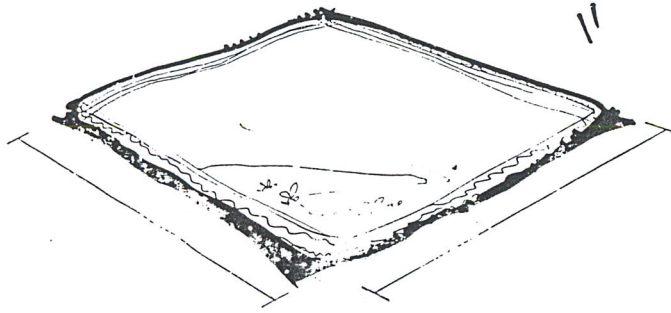


## 5. ยารักษาโรคประจำตัว

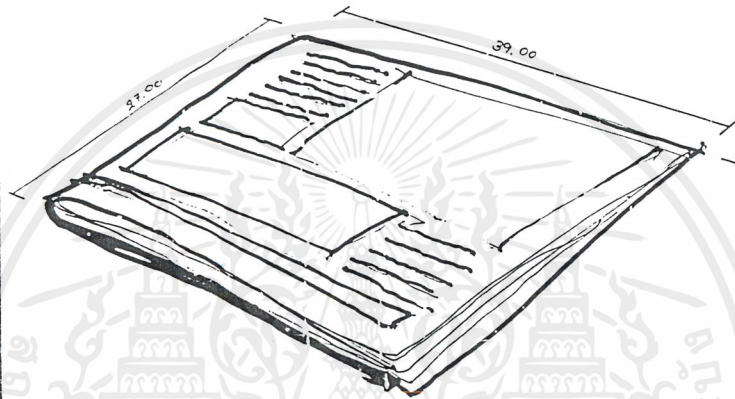


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

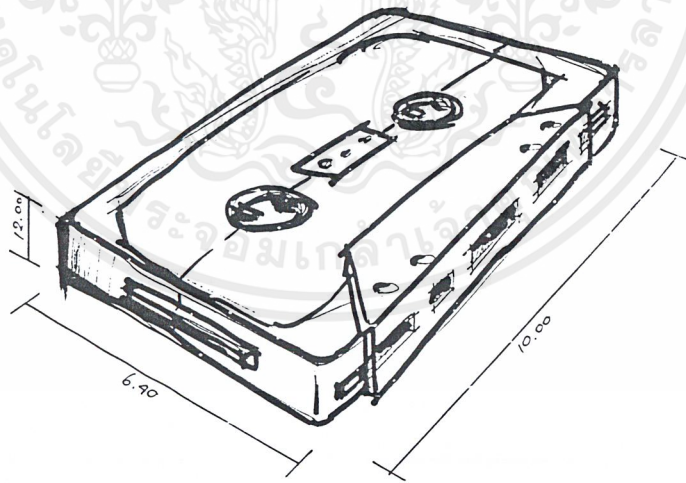
6. ผ้าเช็ดหน้า



7. หนังสือพิมพ์



8. เทปเพลง



ตารางประกอบที่ 2.2.2.4.1 แสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้ขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิเคราะห์การใช้พื้นที่ของสัมภาระ

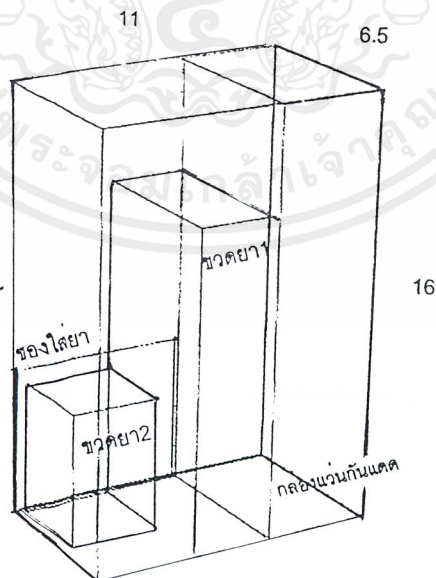
จากแบบสอบถามสามารถแบ่งสิ่งของของผู้ขับออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามรูปทรงและประโยชน์ใช้สอยได้ดังนี้คือ บวกกับสิ่งที่มีอยู่แล้วเช่น เทปเพลง แผนที่ ฯ เป็น

- ของใช้ส่วนตัวยารักษาโรค
- แว่นกันแดด
- เทปเพลง
- แผนที่
- ขวดน้ำดื่ม

ซึ่งเมื่อแบ่งกลุ่มตามตามลักษณะของรูปทรงแล้วทำการวิเคราะห์การใช้พื้นที่ที่จะทำให้สามารถที่จะทำการวางตำแหน่งพื้นที่เหล่านี้ให้ตรงตามความต้องการของผู้ขับขี่ เพื่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

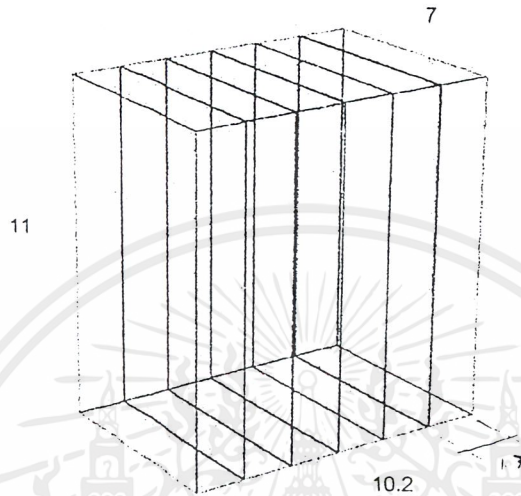
### สรุปการใช้พื้นที่ของสิ่งของ ๆ ผู้ขับขี่

1. การใช้พื้นที่ของของใช้ส่วนตัว 11 ซม. x 6.5 ซม. x 16 ซม.

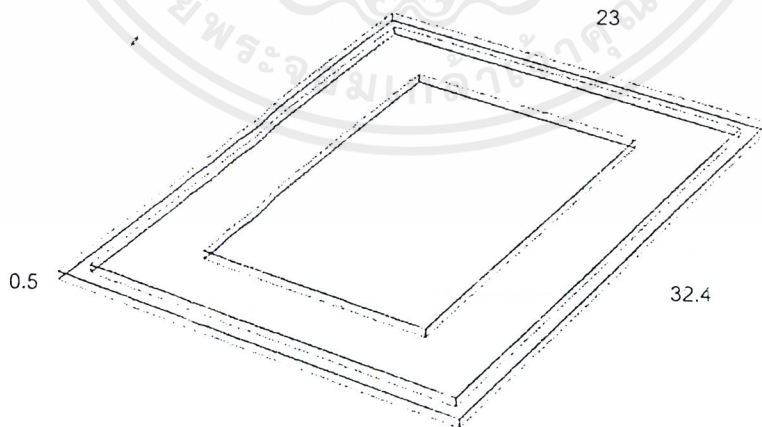


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การใช้พื้นที่ของเทปเพลง 7 ซม. x 10.2 ซม. x 11 ซม.

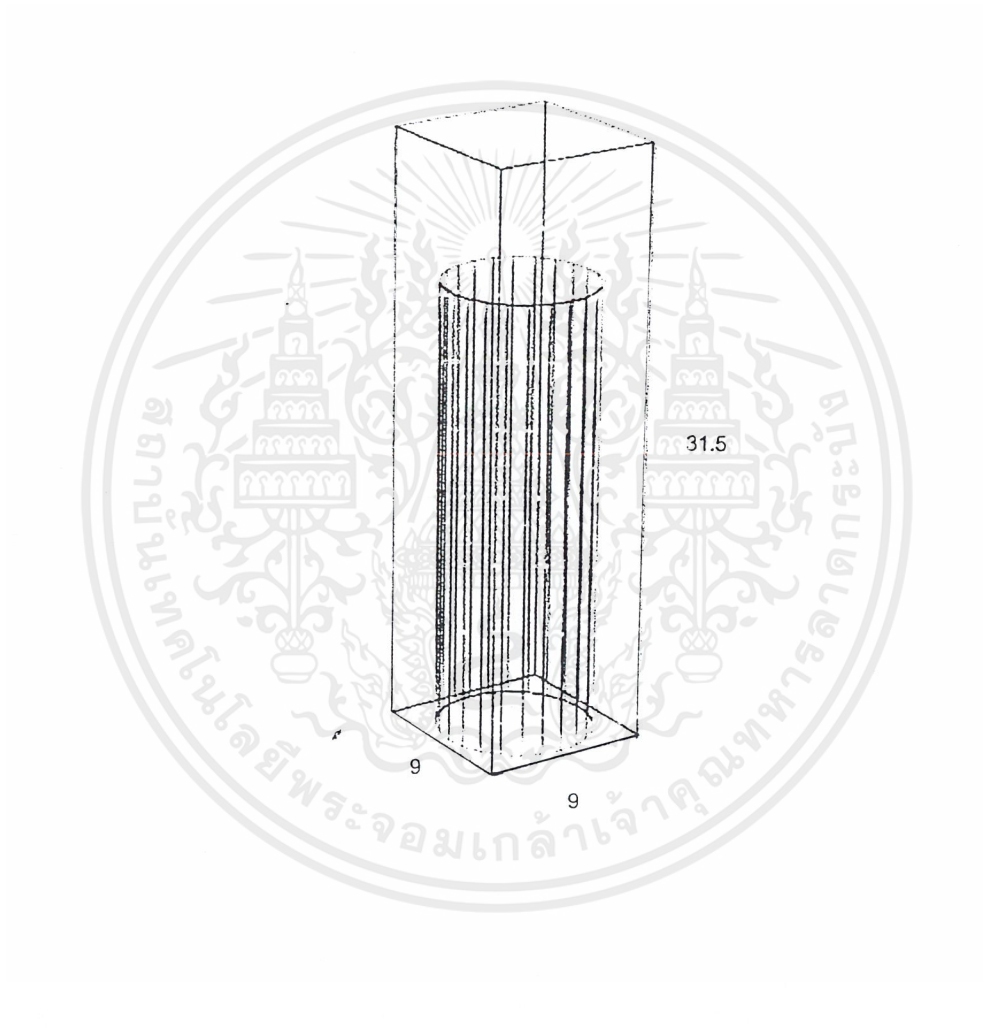


3.การใช้พื้นที่ของแผ่นที่และแผ่นกระดาษสันนั้โรงแรม 32.4 ซม. x 23 ซม. x 0.5 ซม.



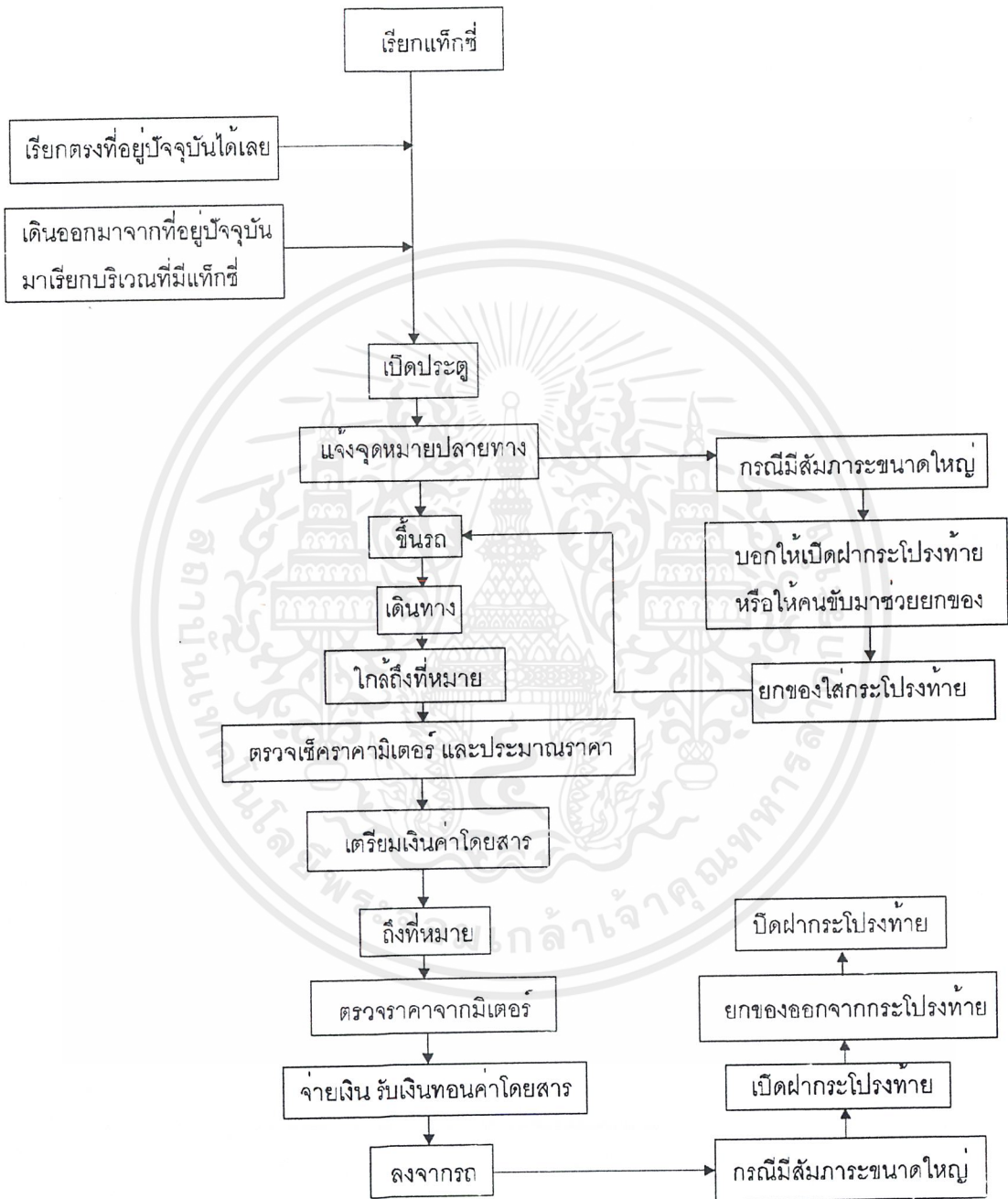
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้พื้นที่ของขวดน้ำดื่ม 9 ซม. x 9 ซม. x 31.5 ซม.



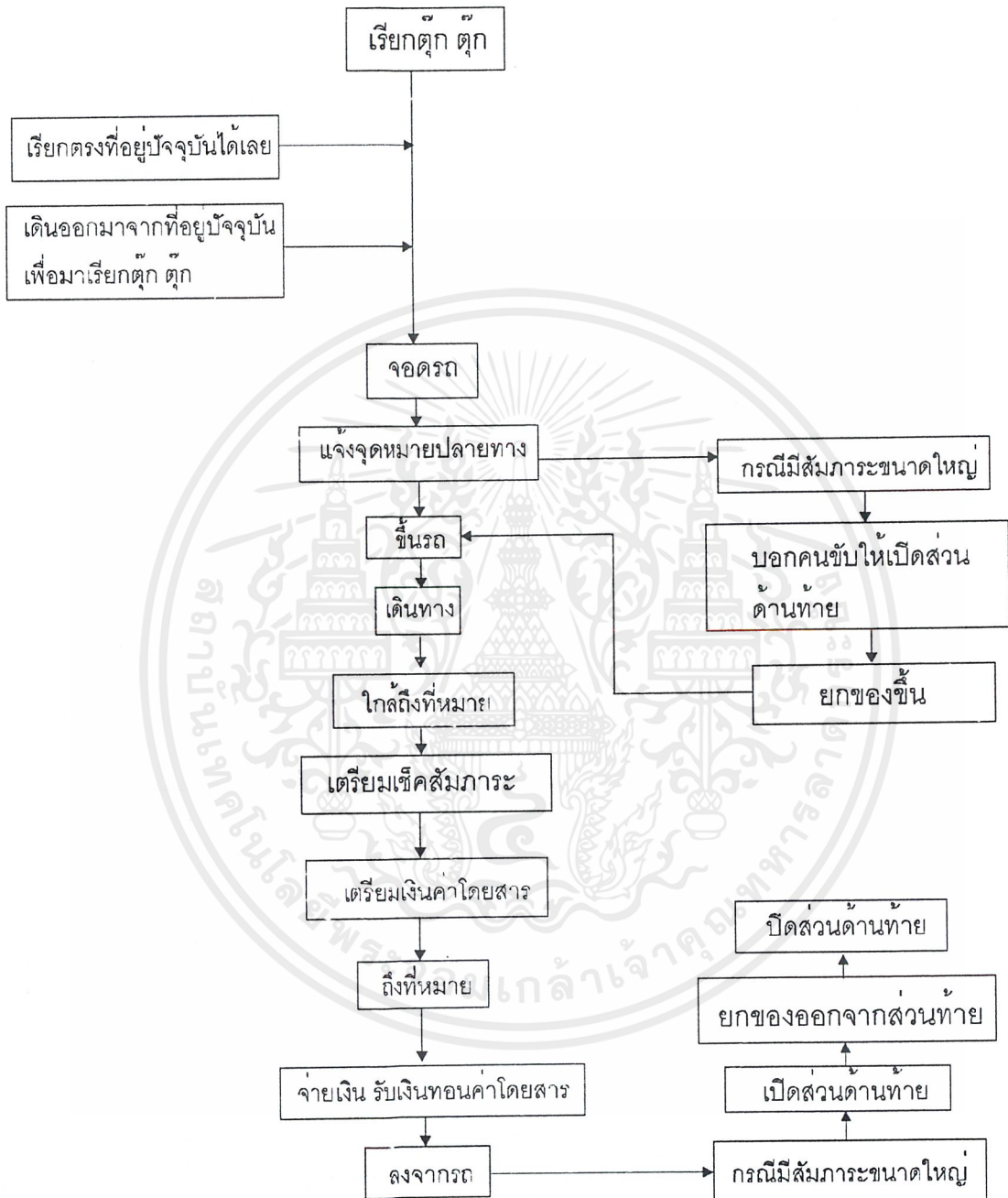
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ข้อมูลด้านพฤติกรรมของผู้โดยสาร วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์  
แผนผังแสดงพฤติกรรมหลักของผู้โดยสาร ( ในรถแท็กซี่มิเตอร์ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงพฤติกรรมหลักของผู้โดยสาร ( ตึก ตึก )

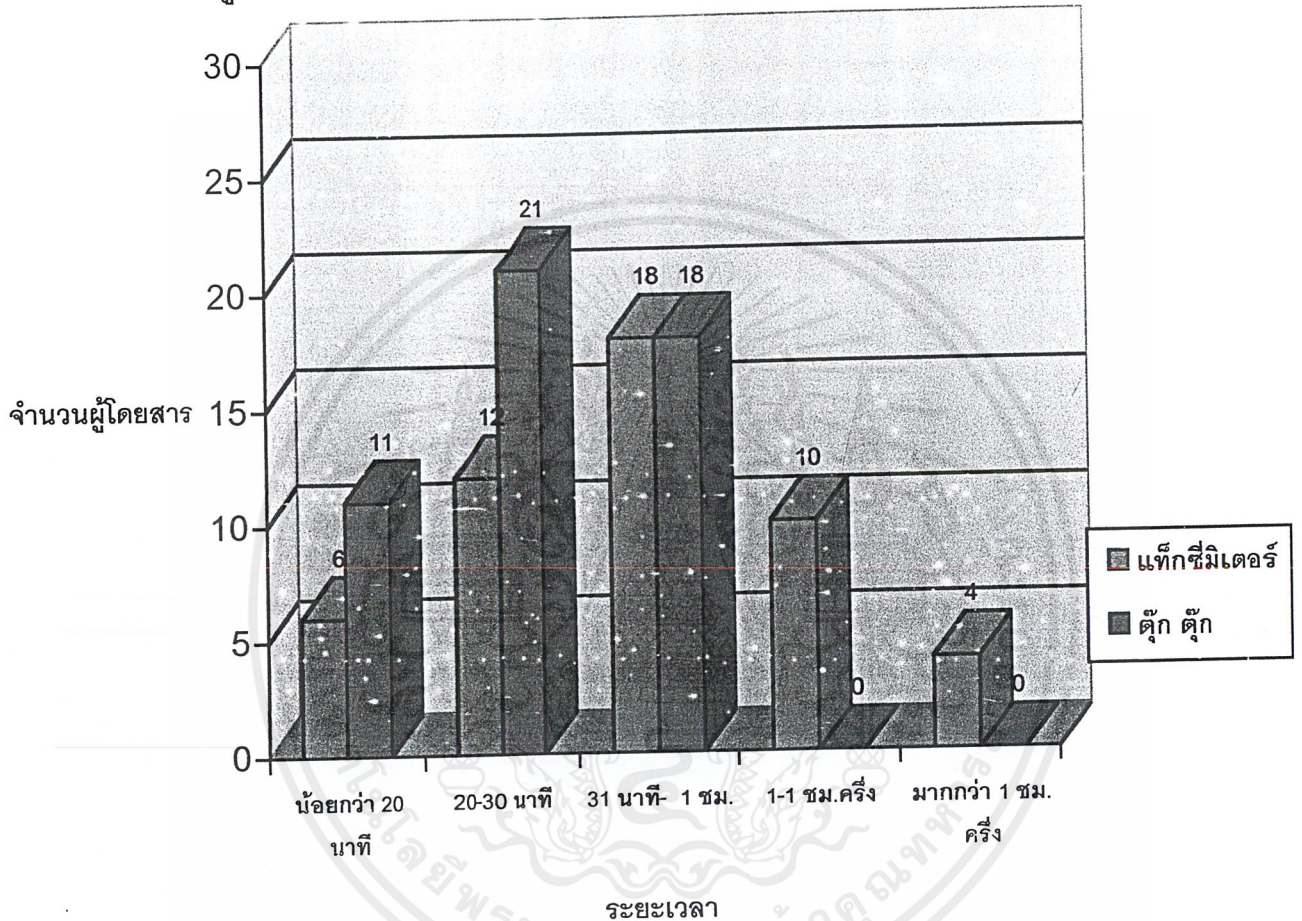


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3.1 ข้อมูลระยะเวลาและระยะทางในการใช้บริการของผู้โดยสาร

จากข้อมูลด้านระยะเวลาในการใช้บริการจากการทำแบบสอบถาม

แผนภูมิแสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้บริการของผู้โดยสารต่อ 1 เที่ยว



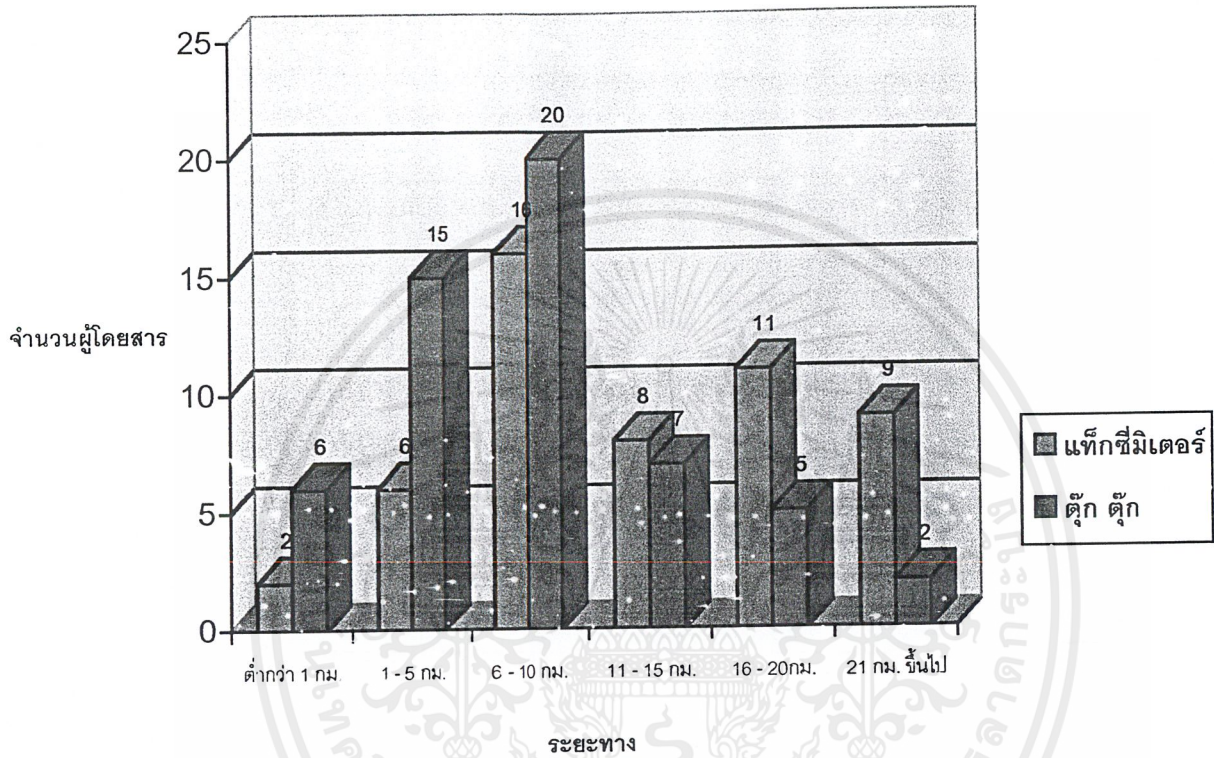
#### สรุป

จากข้อมูลระยะเวลาที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่ใช้บริการรถรับจ้างคือระหว่าง 20 นาที – 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปข้อมูลระยะทางในการใช้บริการของผู้โดยสารรถทั้ง 2 ชนิด

แผนภูมิแสดงระยะทางเฉลี่ยในการใช้บริการของผู้โดยสารต่อ 1 เที่ยว



### สรุป

จากข้อมูลระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้บริการบ่อยที่สุดคือ ช่วง 1 – 10 กม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบผลสรุปของข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการให้บริการของผู้โดยสารกับข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการให้บริการของผู้ขับแท็กซี่มิเตอร์

ระยะเวลา / เทียบในการให้บริการรถรับจ้างของผู้โดยสาร	ระหว่าง 20 นาที – 1 ชั่วโมง
ระยะเวลา / เทียบในการให้บริการของผู้ขับซีร็ดโดยสาร	ช่วง 20 นาที – 1 ชม.

ระยะทาง / เทียบในการให้บริการรถรับจ้างของผู้โดยสาร	ช่วง 1 - 10 กม.
ระยะทาง / เทียบในการให้บริการของผู้ขับซีร็ดโดยสาร	ช่วง 6 – 15 กม.

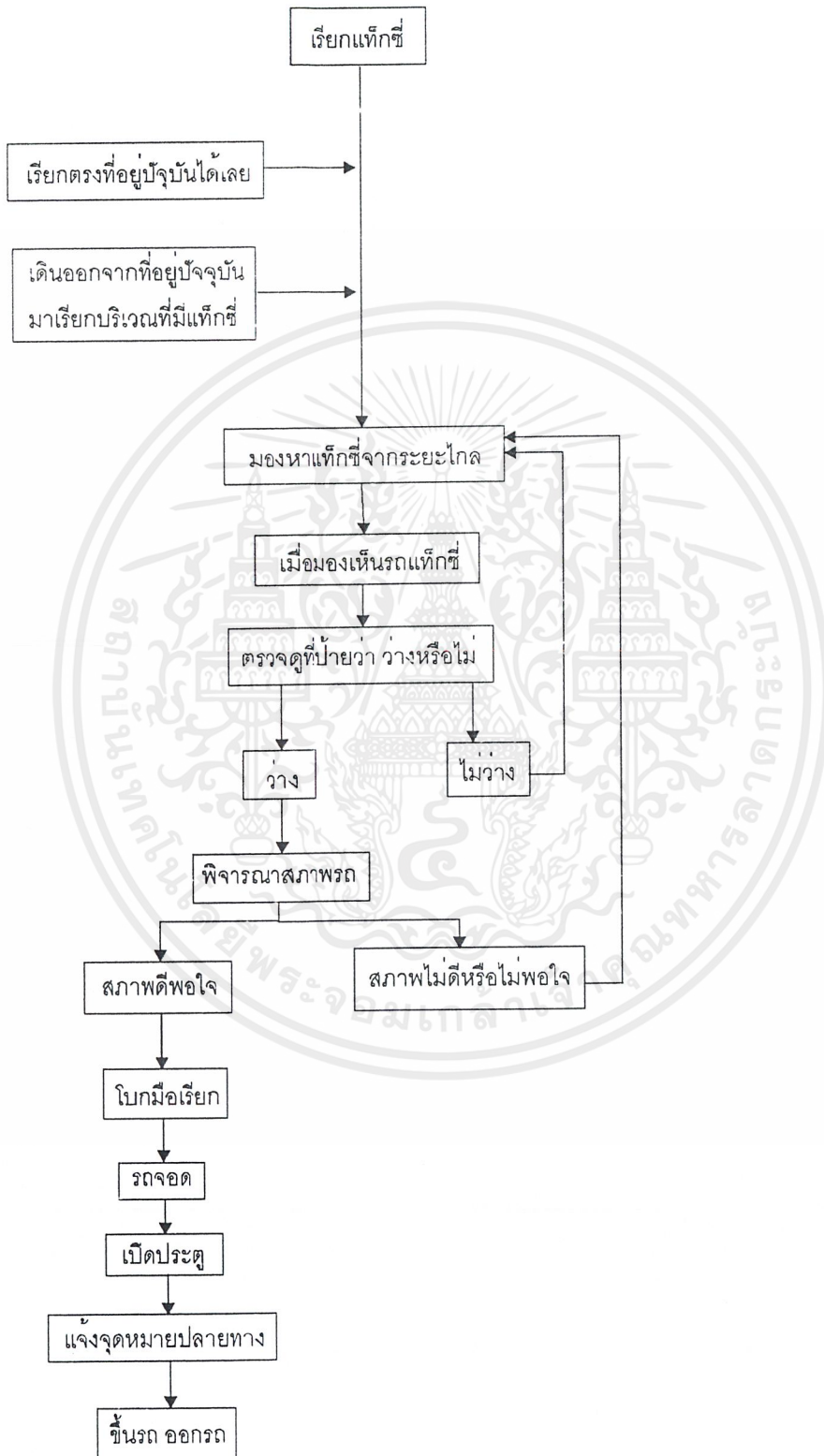
จากการเปรียบเทียบข้อมูลของผู้ขับซีร็ดและผู้โดยสารข้อมูลมีความสอดคล้องกันในด้านของระยะเวลา แต่ในทางด้านของระยะทางนั้นมีความคลาดเคลื่อนไปบ้างแต่ยังคงมีลักษณะที่ไม่ต่างกันมากนักอาจเป็นเพราะคุณภาพในการแจกแบบสอบถามแต่ยังคงสามารถนำข้อมูลส่วนหลักมากทำการวิเคราะห์หรือออกแบบในขั้นตอนต่อไป

หากนึกถึงความเป็นจริงแล้วไม่ว่าเวลาโดยสารต่อเที่ยวนั้นจะมีระยะเวลาหรือระยะทางเท่าไรก็ตาม ล้วนเป็นเพียงระยะเวลาที่ผู้โดยสารใช้บนรถเท่านั้น แต่ผู้ขับซีร็ดจะต้องใช้เวลาหนึ่งบนรถเป็นเวลานานกว่าเพราะจะต้องมีการรับส่งผู้โดยสารเป็นจำนวนหลายเที่ยวจึงจำเป็นที่จะต้องทำการออกแบบที่นั่งและส่วนอื่นๆ ตามพฤติกรรมของทั้งส่วนผู้โดยสาร และผู้ขับซีร็ดให้สอดคล้องกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

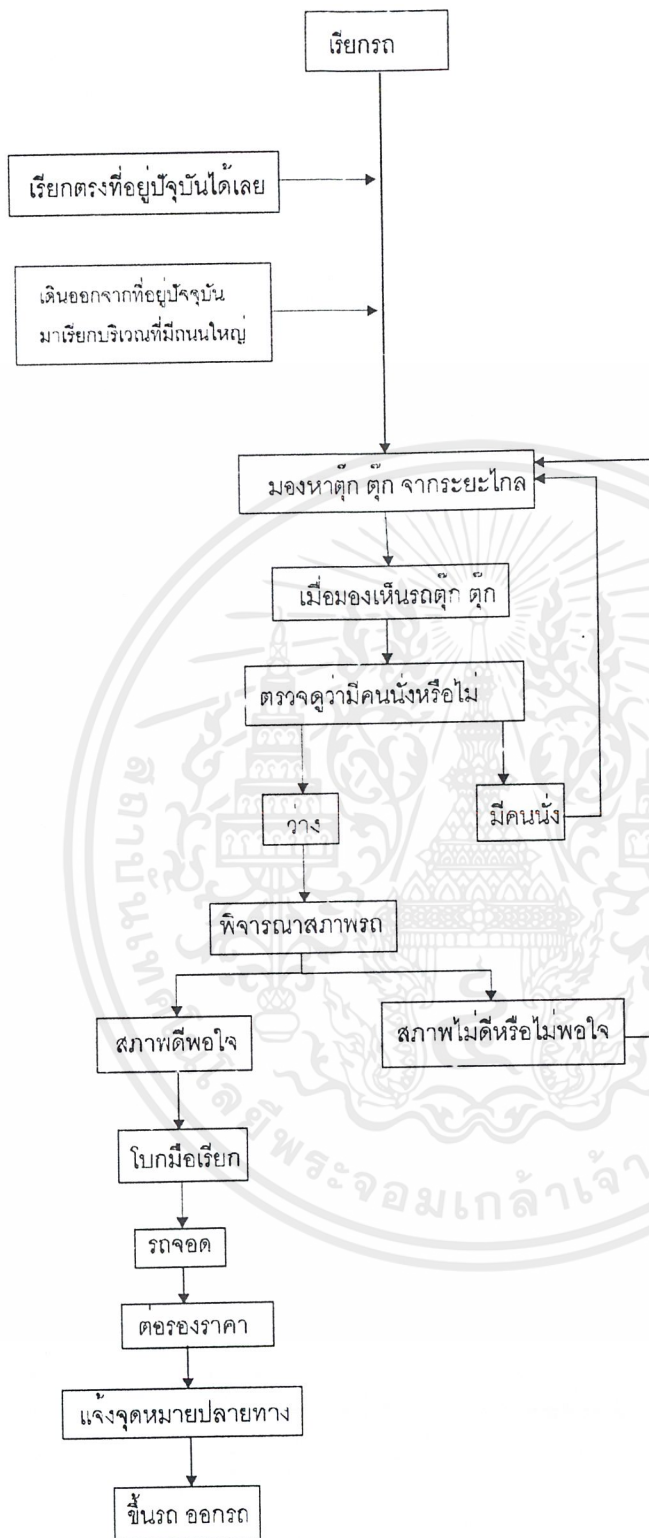
### 2.2.3.2 ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมกรเรียกใช้บริการของผู้โดยสาร

แผนผังแสดงพฤติกรรมกรเรียกใช้บริการรถรับจ้างของผู้โดยสาร ประเภทแท็กซี่มิเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

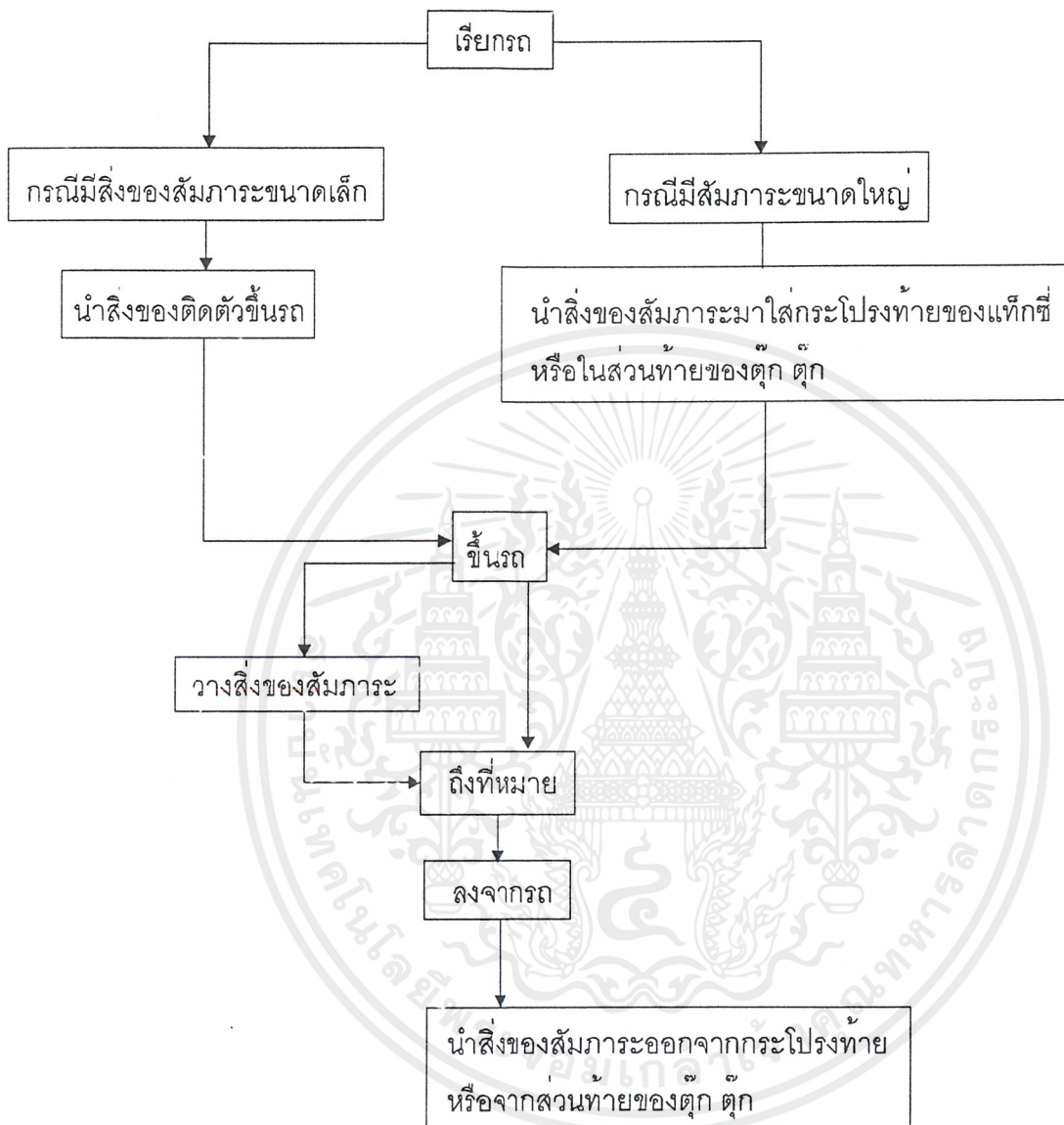
แผนผังแสดงพฤติกรรมกรเรียกใช้บริการรถรับจ้างของผู้โดยสาร ประเภทรถตุ๊ก ตุ๊ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

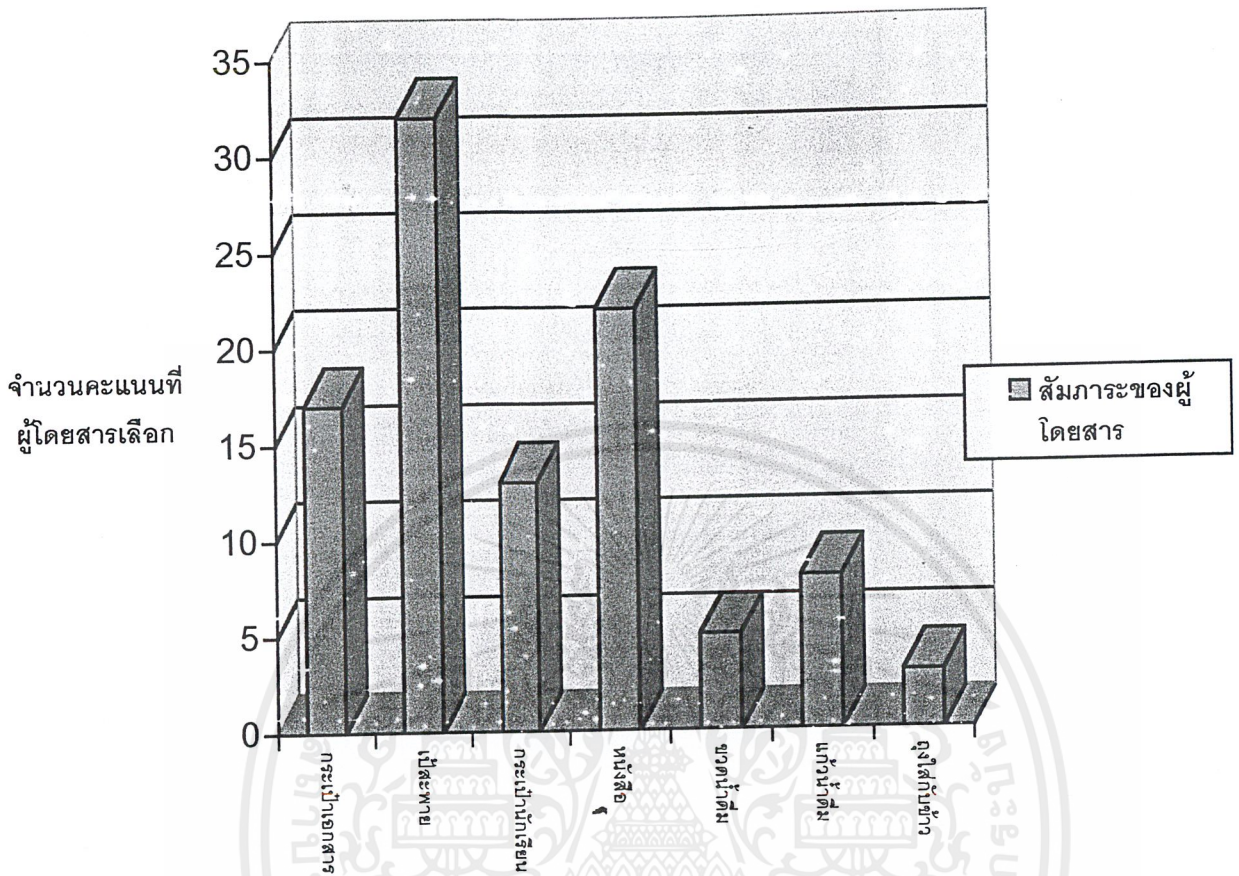
### 2.2.3.2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งของและสัมภาระของผู้โดยสาร

ผังแสดงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งของและสัมภาระของผู้โดยสาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

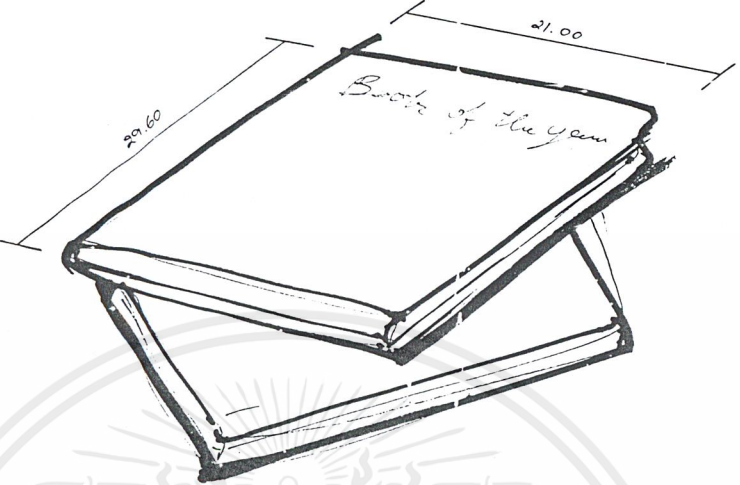
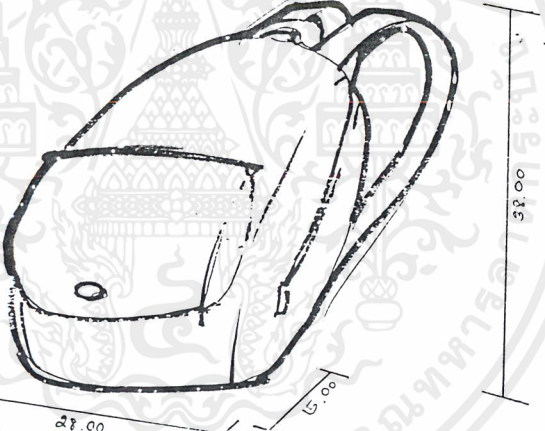
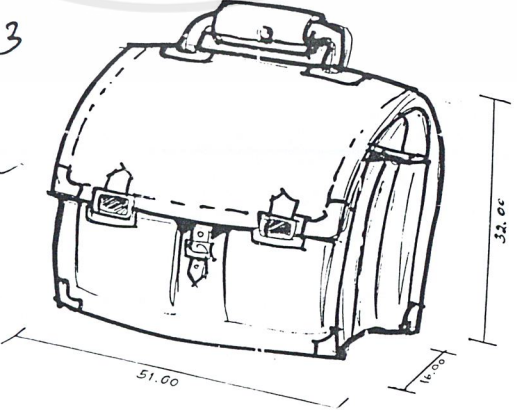
## แผนภูมิแสดงสิ่งของผู้โดยสารที่นำติดตัวขณะใช้บริการ





### วิเคราะห์และสรุปข้อมูล

จากแผนภูมิแสดงสิ่งของผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นกระเป๋าในรูปแบบต่างๆกัน ซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่มาก และยังมีหนังสือ แฟ้มต่างๆ ซึ่งต้องการที่วางที่เหมาะสมและไม่ล้มได้ง่าย ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบในขั้นตอนต่อไป ซึ่งต้องทำการเลือกกว่าสัมภาระแบบใดที่ผู้โดยสารมักนำติดตัวขึ้นใช้บริการและนำมาคำนวณเพื่อหาพื้นที่ ที่เหมาะสม

ตารางประกอบ ขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้โดยสาร

1.	หนังสือ	
2.	เป้สะพาย	
3.	กระเป๋านักเรียน	<p>3</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.	ถุงใส่กับข้าว	
5.	แก้วน้ำดื่ม	

ตารางประกอบที่ 2.2.3.2.1 แสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระของผู้โดยสาร

### วิเคราะห์การใช้พื้นที่ของสัมภาระของผู้โดยสาร

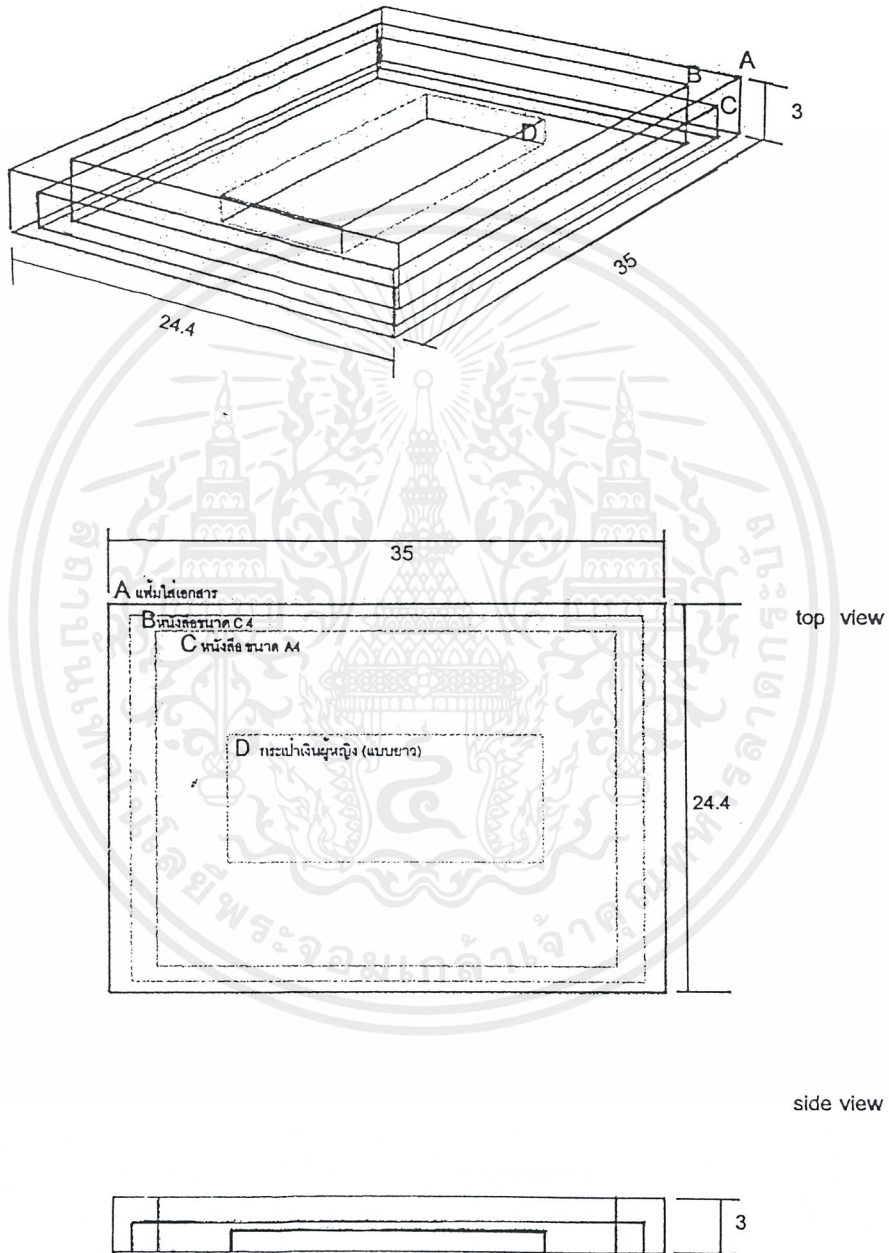
จากแผนภูมิที่ได้จากแบบสอบถามนั้นแสดงให้เห็นว่า สัมภาระของผู้โดยสารนั้นมักจะรวมกันโดยกระเป๋านิตต่างๆเนื่องจากผู้ที่จะขึ้นรถรับจ้างนั้นล้วนต้องทำตัวเองให้มีความคล่องตัวโดยการรวมสัมภาระเข้าด้วยกันด้วยกระเป๋านิตต่างๆ

ดังนั้นสัมภาระของผู้โดยสารนั้นจึงมักจะมีน้อยชิ้นแต่มีขนาดที่แตกต่างกันไป จึงไม่จำเป็นที่จะต้องแบ่งช่องของสรวงวางของผู้โดยสารให้มากเกินไปนัก แต่เน้นที่จะต้องสามารถยึดสัมภาระได้ดีและสามารถนำของเข้าออกได้สะดวกมองเห็นได้ชัดเจนเพื่อกันผู้โดยสารลืมนำของลงจากรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

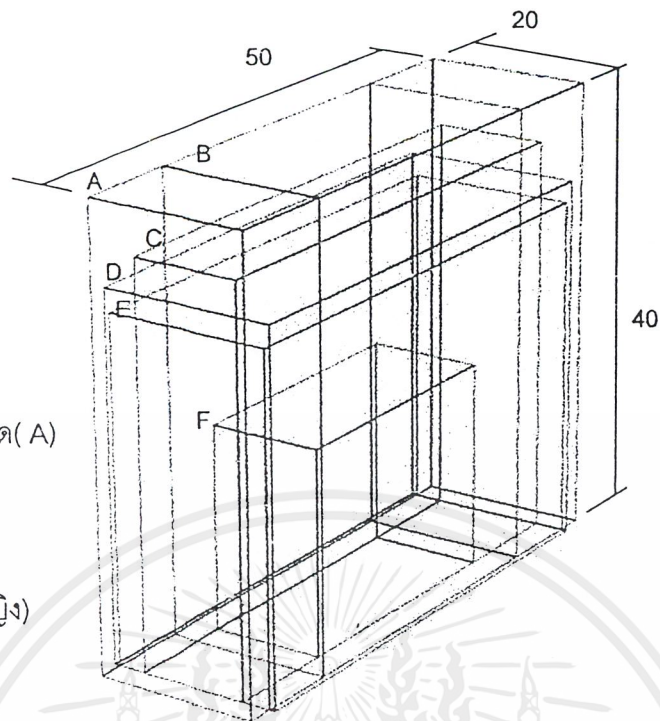
# สรุปการใช้พื้นที่ของสิ่งของๆ ผู้โดยสาร

unit : cm



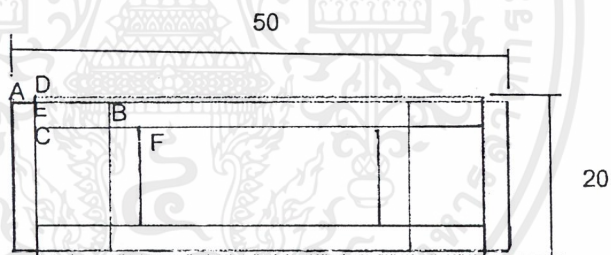
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

unit : cm

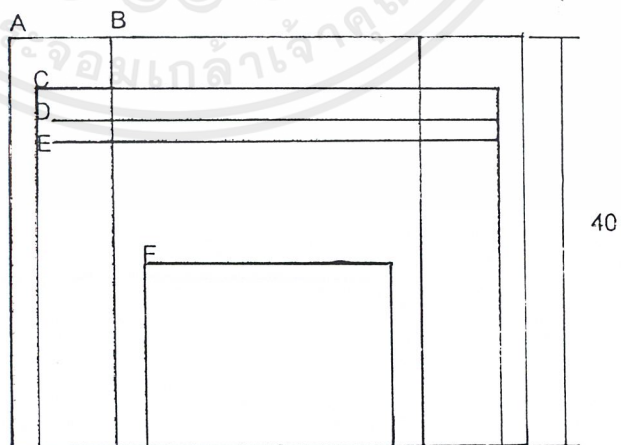


- A ผนังของขนาดใหญ่
- B ฝาหน้า
- C ฝาเดินทางขนาด(A)
- D ฝาผนัง
- E ฝาเอกสาร
- F ฝาสะพาน(ผู้หญิง)

TOP VIEW



SIDE VIEW

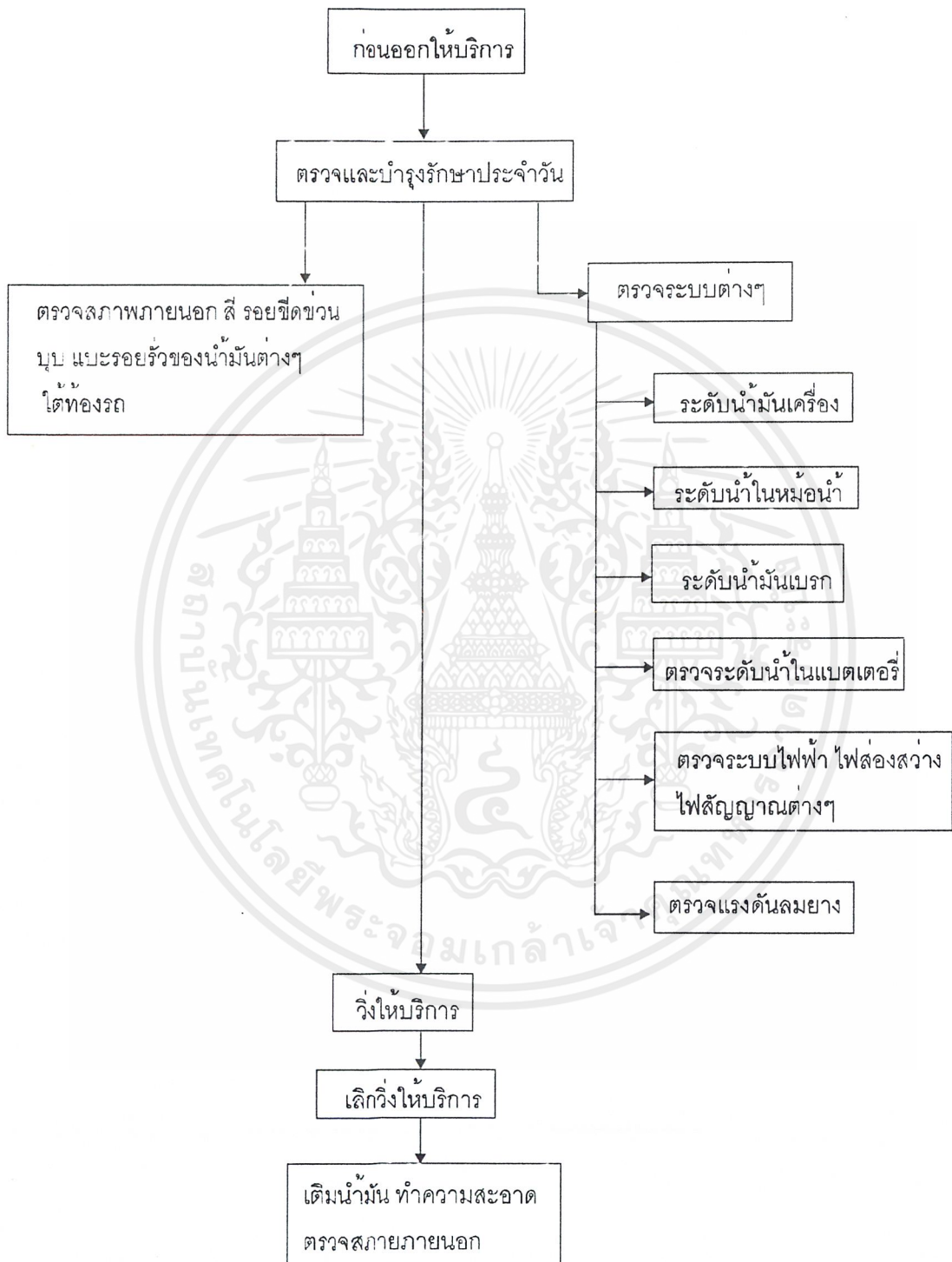


ภาพที่ 2.2.3.2.1 แสดงการสรุปการใช้พื้นที่ของสิ่งของของผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 ข้อมูลด้านการบำรุงรักษาทำความสะอาดและสภาพเครื่องยนต์

แผนผังแสดงการบำรุงรักษา และทำความสะอาดประจำวันในรถรับจ้างทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

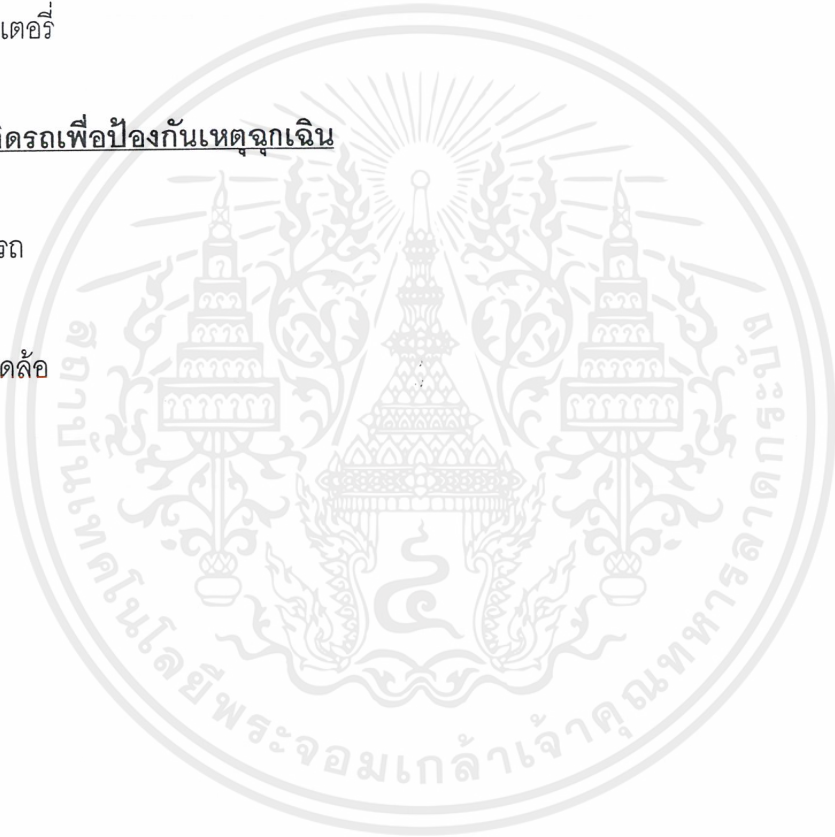
จากแผนภูมิเราจะทราบได้ว่าจะต้องบางส่วนของเครื่องยนต์ที่เราจะต้องตรวจเช็คคืออยู่เป็นประจำ ดังนั้นในการออกแบบเราจะต้องคำนึงถึงส่วนที่สามารถเปิดเช็คดูแลเครื่องยนต์ และสามารถที่จะเปิด ปิดได้สะดวกเพื่อเป็นการประหยัดเวลาเสียป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องยนต์

### ส่วนของเครื่องยนต์ที่จะต้องมีการตรวจเช็คและมีการเติมอยู่เป็นประจำมีดังนี้คือ

- ตรวจระดับน้ำหล่อเย็น ( ระดับน้ำในหม้อน้ำ )
- ตรวจน้ำมันเบรค
- การตรวจระดับน้ำมันเครื่อง
- หม้อกรองอากาศ
- น้ำในแบตเตอรี่

### อุปกรณ์ที่จะต้องมติดรถเพื่อป้องกันเหตุฉุกเฉิน

- แม่แรงยกรถ
- ไขควง
- ประแจถอดล้อ
- ล้ออะไหล่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดวางที่นั่งและการจัดพื้นที่ของรถ

ข้อมูลที่จะต้องนำมาวิเคราะห์มีดังนี้

1. จำนวนผู้โดยสาร
2. ข้อมูลเกี่ยวกับสัมภาระของผู้โดยสาร

### แผนผังแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดวางตำแหน่งที่นั่งของผู้โดยสาร

#### ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารมากสุดในการให้บริการต่อ 1 เทียบจากแบบสอบถาม

- โอกาสในการให้บริการของจำนวนผู้โดยสาร 1 - 2 คน 50 %
- โอกาสในการให้บริการของจำนวนผู้โดยสาร 1 - 3 คน 34 %
- โอกาสในการให้บริการของจำนวนผู้โดยสาร 1 - 4 คน 11 %
- โอกาสในการให้บริการของจำนวนผู้โดยสาร 1 - 5 คน 5 %

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่เหมาะสมกับรถชนิดนี้อยู่ในช่วง 1 - 3 คน ( ไม่รวมผู้ขับขี ) จึงใช้จำนวนนี้ในการจัดวางพื้นที่ใช้สอยภายในห้องโดยสาร

#### พฤติกรรมเกี่ยวกับสัมภาระของผู้โดยสารสรุปได้ว่า

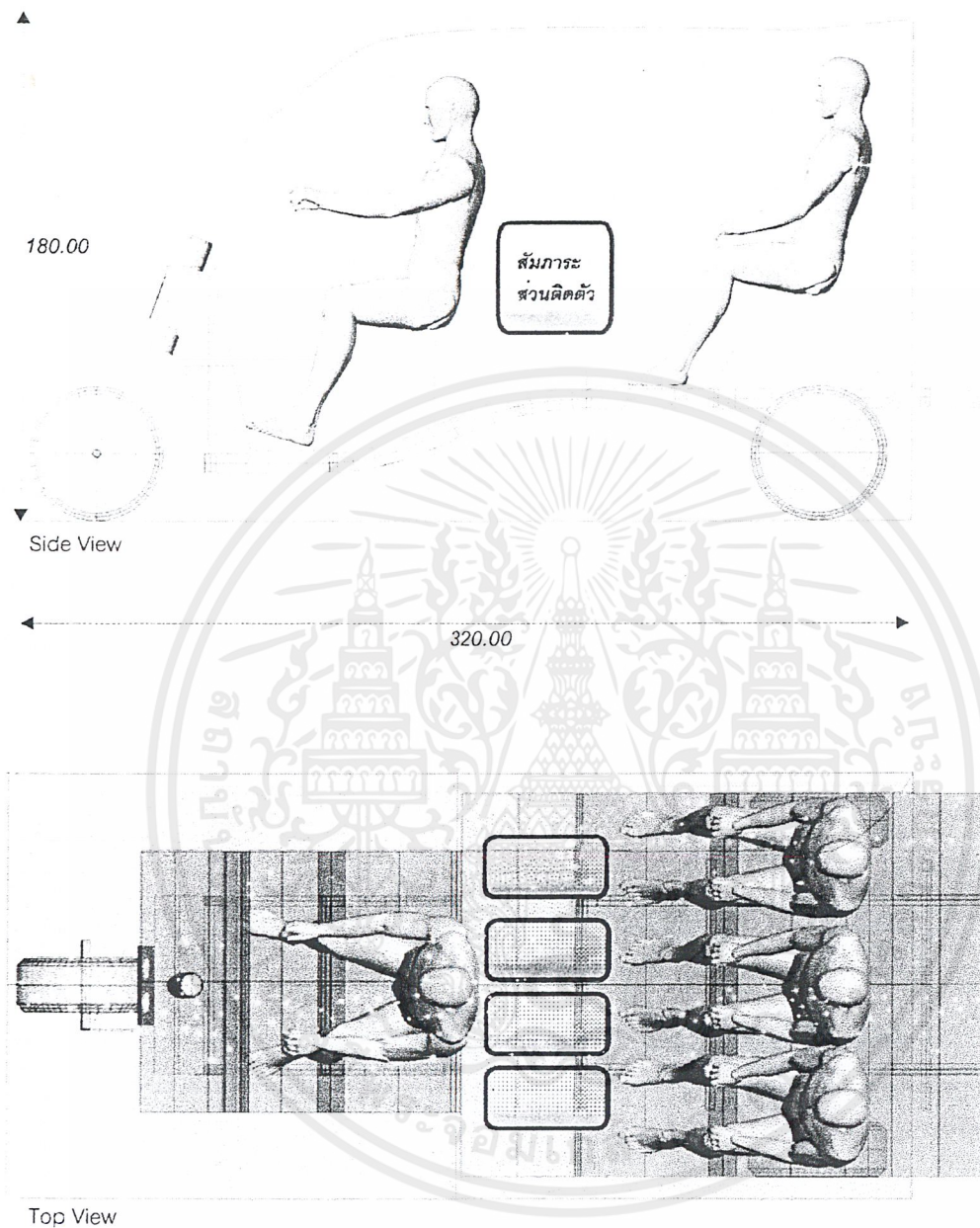
- พฤติกรรมในการขนสัมภาระของผู้โดยสารจะเลือกนำสัมภาระเข้าไปไว้ในรถกับตัวเองเพราะผู้โดยสารสามารถมองเห็นและดูแลสัมภาระของตัวเองได้ใกล้ชิด ถ้าสามารถทำได้
- แต่ถ้าเป็นของที่มีขนาดใหญ่จึงจะยอมเสียเวลานำสัมภาระส่วนนี้ไปไว้ท้ายรถ เพราะไม่สามารถจะไว้ในส่วนโดยสารได้

#### สรุป

จากข้อมูลทางด้านจำนวนผู้โดยสาร และทางพฤติกรรมในการขนสัมภาระจึงเกิดข้อควรคำนึงในการออกแบบการจัดพื้นที่ภายในของห้องโดยสารว่า

- จะต้องมียุ่ที่นั่งโดยสารจำนวน 3 คน
- มีพื้นที่ในการเก็บสัมภาระของผู้โดยสารในส่วนห้องโดยสารใกล้เบาะนั่งด้วย
- มีพื้นที่ในการเก็บสัมภาระขนาดใหญ่ของผู้โดยสารด้วย
- ควรที่จะสามารถเก็บสัมภาระขนาดใหญ่ได้โดยที่ผู้ขับขีไม่ต้องลงมาเปิดกระโปรงหลังให้เพื่อเป็นการลดขั้นตอนในการให้บริการ

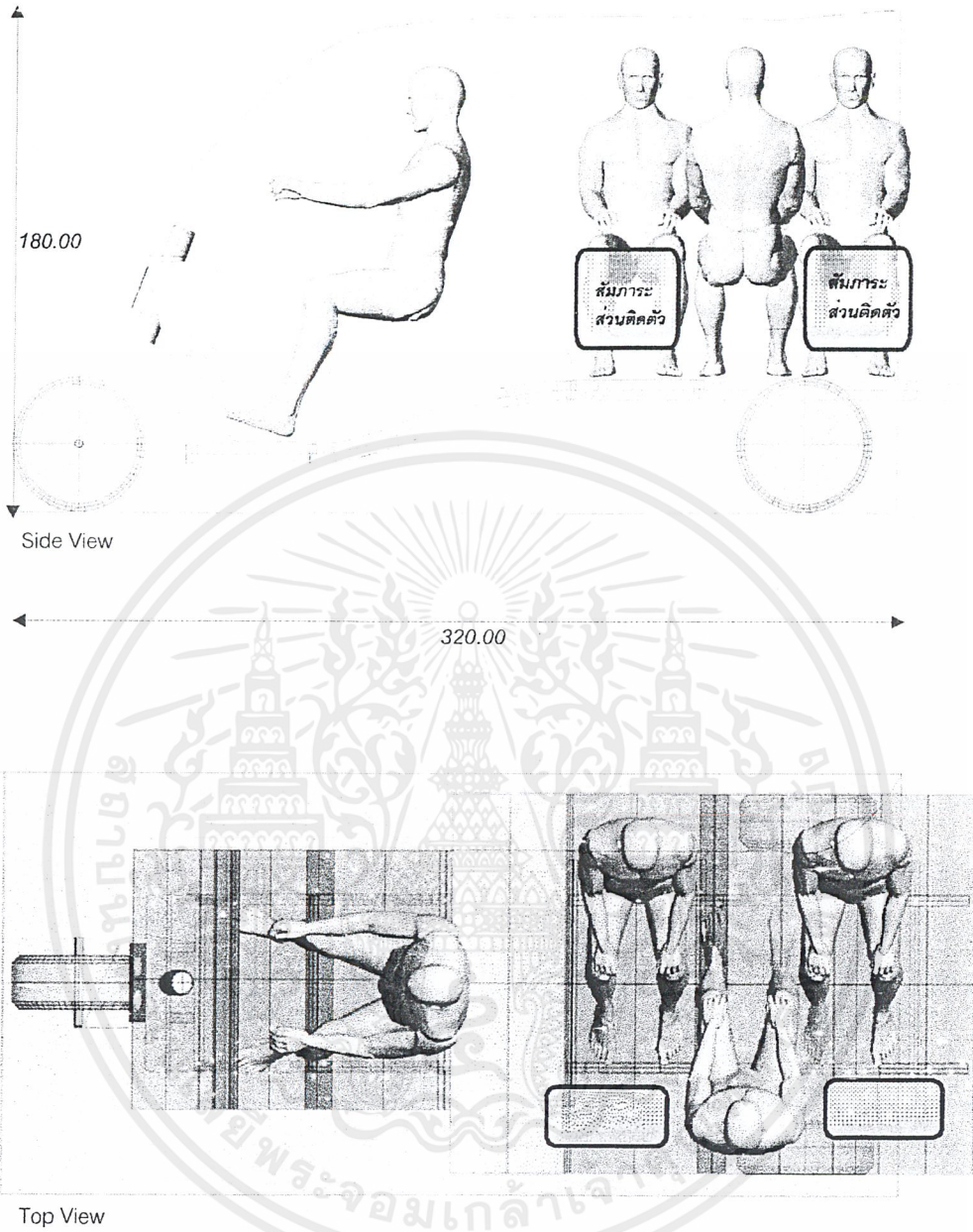
1



ภาพที่ 2.2.5.1 แสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสั้มการะรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

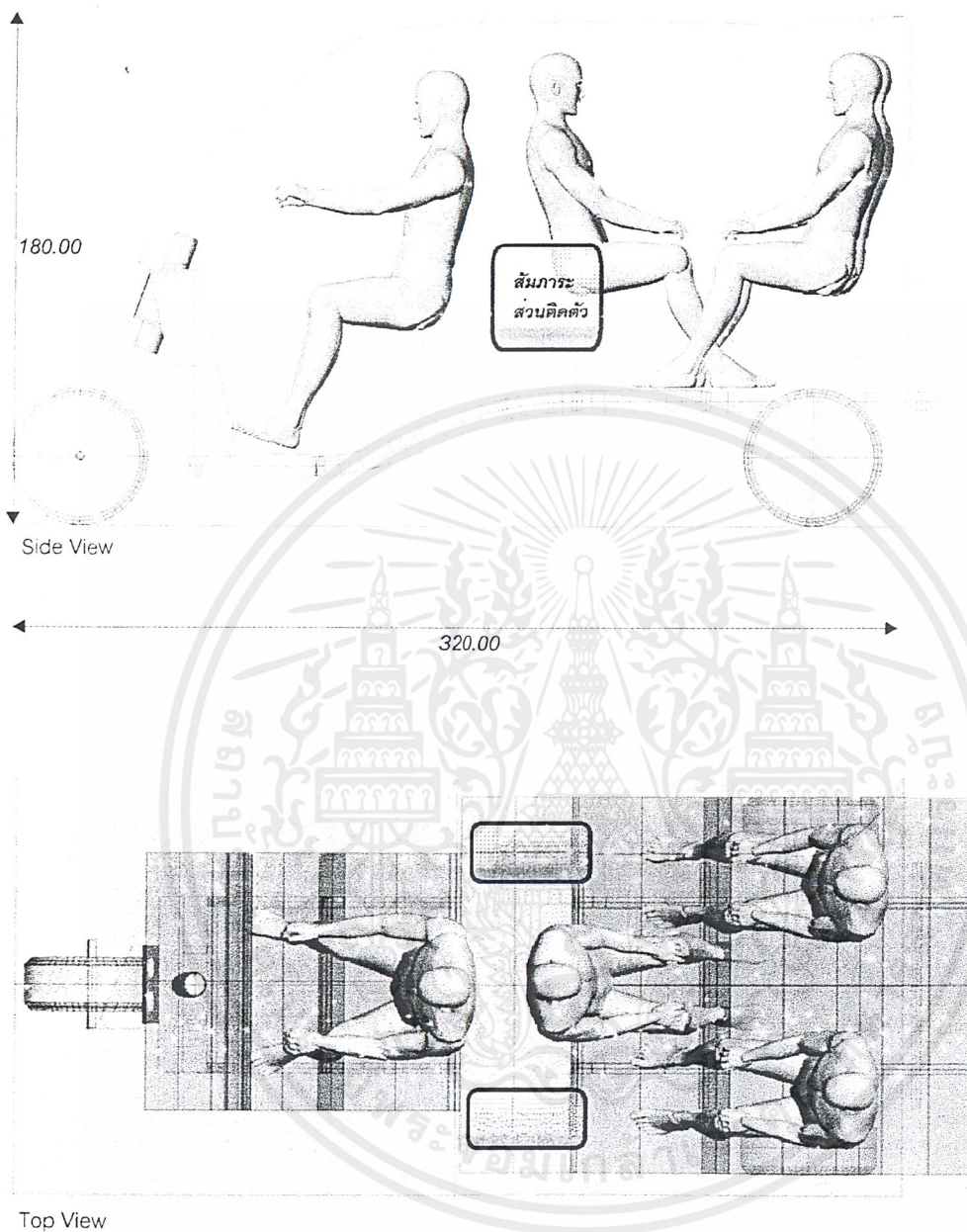
2



ภาพที่ 2.2.5.2 แสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัณหาระรูปแบบที่ 2

21

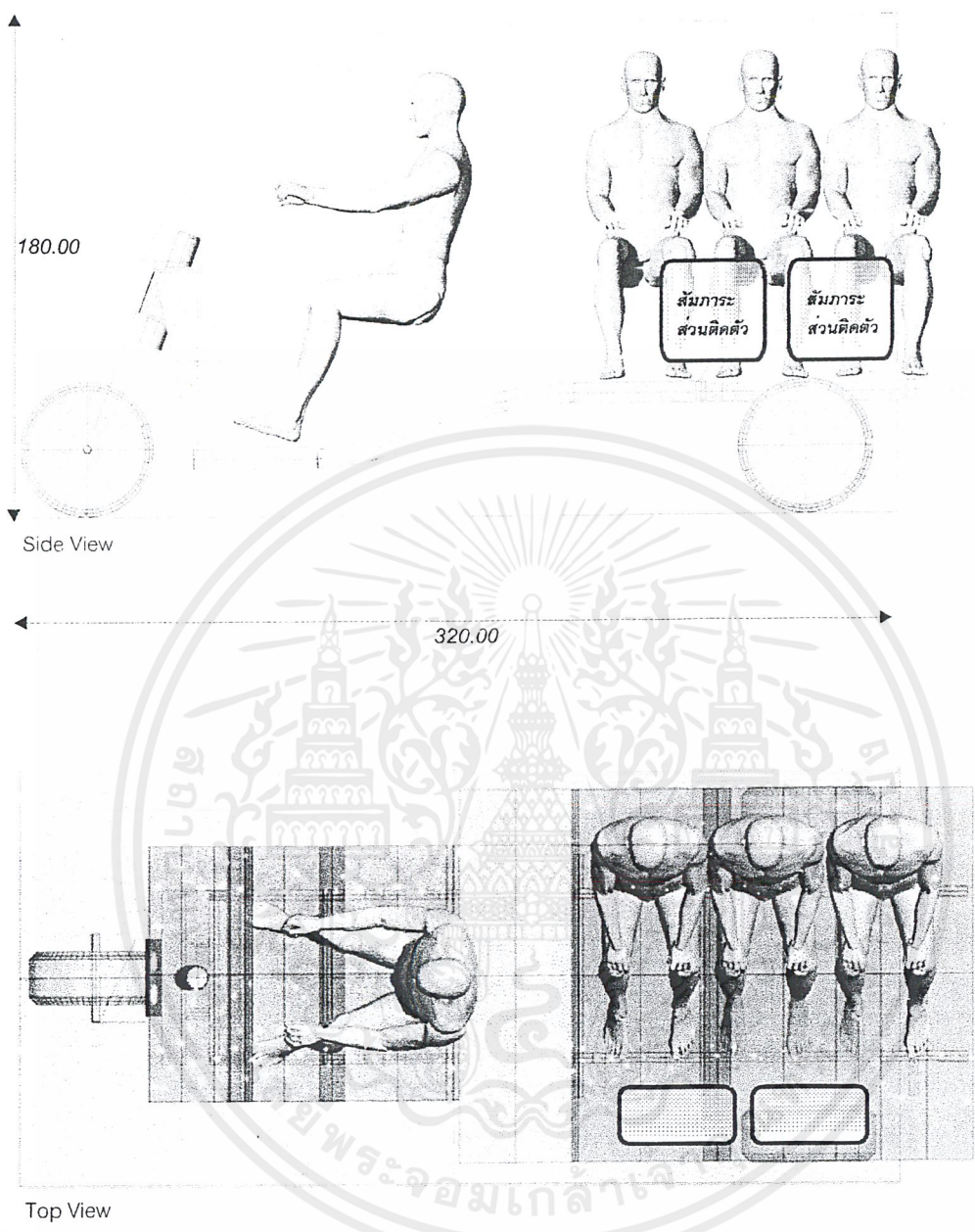
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.5.3 แสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4



Side View

Top View

ภาพที่ 2.2.5.4 แสดงทางเลือกการจัดวางที่นั่งและสัมภาระรูปแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของการจัดที่นั่งในแต่ละรูปแบบ

ตารางประกอบการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการจัดที่นั่งในแต่ละรูปแบบ

### รูปแบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้โดยสารสามารถนั่งได้โดยไม่ต้องเบียดไหล่กัน</li> <li>- สามารถที่จะวางของที่นำติดตัวมาในห้องโดยสารได้จึงทำให้ผู้โดยสารสามารถมองเห็นสัมภาระของตัวเองได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จะมีที่วางสัมภาระติดตัวน้อย</li> <li>- มีคนต้องนั่งหันหลัง 1 คน</li> </ul>

### รูปแบบที่ 2

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้โดยสารสามารถนั่งได้โดยไม่ต้องเบียดไหล่กัน</li> <li>- สามารถที่จะวางของที่นำติดตัวมาในห้องโดยสารได้จึงทำให้ผู้โดยสารสามารถมองเห็นสัมภาระของตัวเองได้</li> <li>- สามารถวางสัมภาระขนาดใหญ่ได้ภายในห้องโดยสารได้เลย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จะมีที่วางสัมภาระติดตัวน้อย</li> <li>- ผู้โดยสารจะต้องนั่งหันข้างเหมือนรถ 2 แถวจะทำให้ไม่มั่นคงเวลาที่รถเบรกหรือเร่งได้</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบที่ 3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถวางสัมภาระได้เต็มทีเพราะจะมีพื้นที่ด้านหน้าที่นั่งผู้โดยสารค่อนข้างมาก</li> <li>- ผู้โดยสารทุกคนนั่งหันหน้าไปทางหน้ารถทำให้มีความมั่นคงในเวลารถหยุดหรือวิ่งกระทันหัน</li> <li>- มีความสมดุลในกาถ่ายแรงลงสู่ระบบ</li> <li>- กันสะเทือนหลังมากกว่าแบบ 2 และแบบ 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้โดยสารอาจต้องนั่งเบียดไหล่กันบ้างเล็กน้อย</li> </ul>

## รูปแบบที่ 4

ข้อดี	ข้อเสีย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถที่จะวางของที่นำติดตัวมาในห้องโดยสารได้จึงทำให้ผู้โดยสารสามารถมองเห็นสัมภาระของตัวเองได้</li> <li>- สามารถวางสัมภาระขนาดใหญ่ได้ภายในห้องโดยสารได้เลย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้โดยสารอาจต้องนั่งเบียดไหล่กันบ้างเล็กน้อย</li> <li>- จะมีที่วางสัมภาระติดตัวน้อย</li> <li>- ผู้โดยสารจะต้องนั่งหันข้างเหมือนรถ 2 แถวแต่นั่งได้ฝั่งเดียวจะทำให้ไม่มั่นคงเวลาที่รถเบรก หรือเร่งได้</li> <li>- ระบบกันสะเทือนด้านหลังนั้นอาจเกิดการเสียหายบ่อยเพราะรับแรงไม่เท่ากันระหว่างด้านซ้ายและด้านขวา</li> </ul>

ตารางประกอบที่ 2.2.5.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียการจัดที่นั่งในแต่ละรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการวิเคราะห์การจัดวางที่นั่งในห้องโดยสาร

ทำการเลือกแบบที่ 1 เพราะเนื่องจากการที่ต้องการให้ผู้โดยสารมีความสะดวกสบายในการโดยสารมากที่สุด ในขนาดพื้นที่ๆ มีขนาดจำกัด โดยให้ผู้โดยสารหันหน้าเข้าหากันโดยทำการเรียงสลับหว่างกันตาม แนวยาวของรถ และมีข้อได้เปรียบตรงที่ผู้โดยสารไม่ต้องนั่งเบียดไหล่กัน เหมือนแบบที่ 3 จะทำให้การนั่งไม่สบายเพราะเบียด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 ข้อมูลลักษณะขนาดผิวจราจรในกรุงเทพฯและขนาดสัดส่วนป้ายจอดรับส่งผู้โดยสารสำหรับแท็กซี่ ( Taxi Stand )

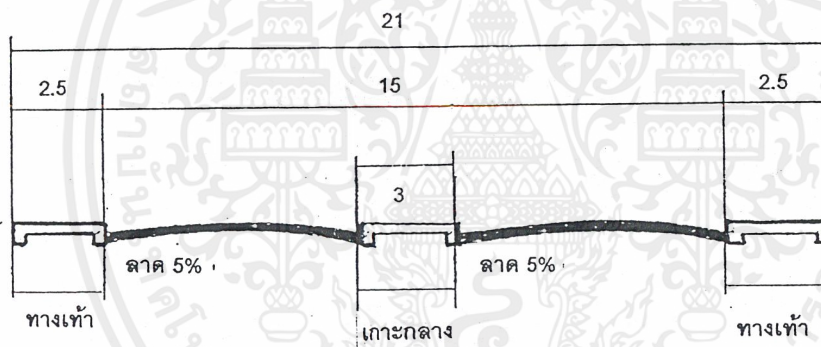
ขนาดของถนนแบ่งตามประเภทของถนน4ประเภทใหญ่ๆดังนี้

1. ถนนเอก
2. ถนนโท
3. ถนนย่อยหรือถนนซอย
4. ถนนปลายตัน

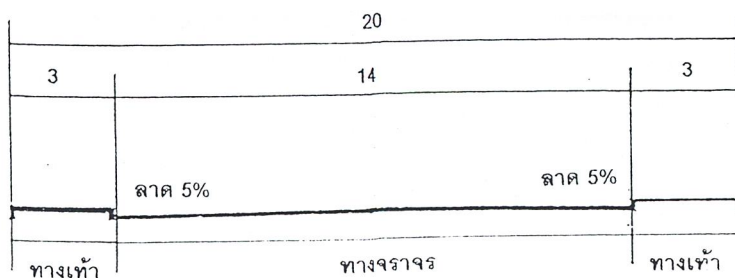
1. ถนนเอก จะต้องมีความกว้างของขอบเขตทางไม่น้อยกว่า 21 เมตร ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร

เกาะกลางถนน

กว้าง 3 เมตร และทางเท้ากว้างข้างละ 2.5 เมตร

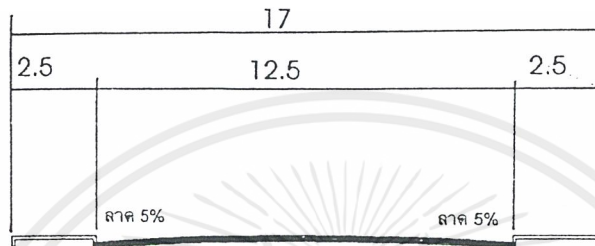


ถนนเอกชุมชนขนาดอำเภอ (4800 หลังคาเรือน )

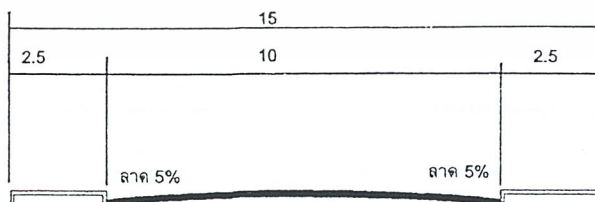


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนเอกชุมชนขนาดตำบล (1600 หลังคาเรือน)



ถนนเอกชุมชนขนาดหมู่บ้าน (400 หลังคาเรือน)

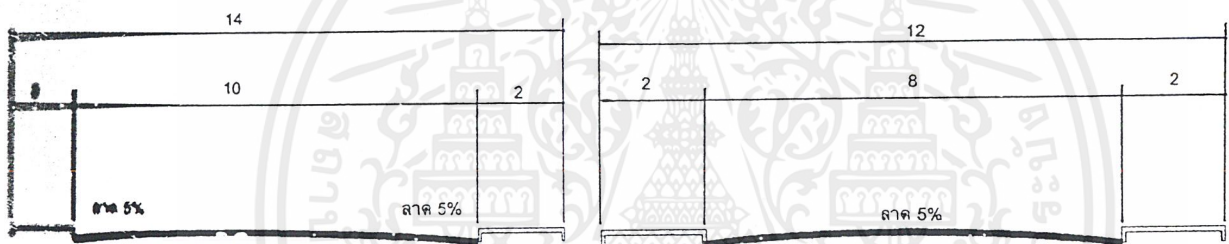
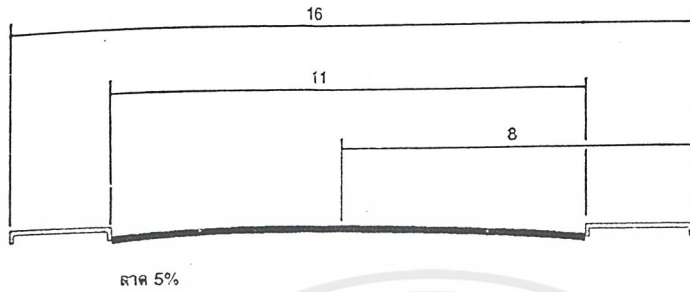


ภาพที่ 2.3.1.1 แสดงถนนเอกตามชุมชนต่าง ๆ

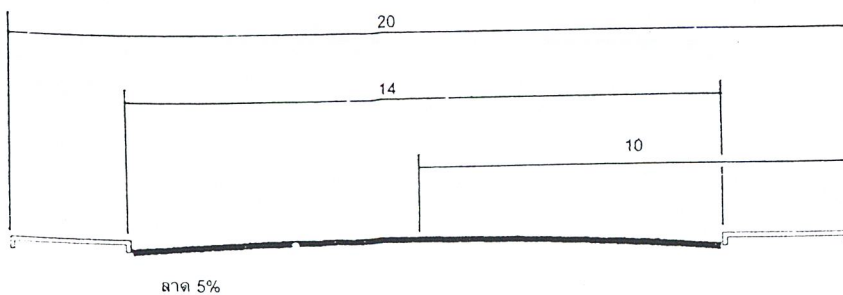
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ถนนทางโท แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

### 2.1 ถนนทางโทในบริเวณที่อยู่อาศัย

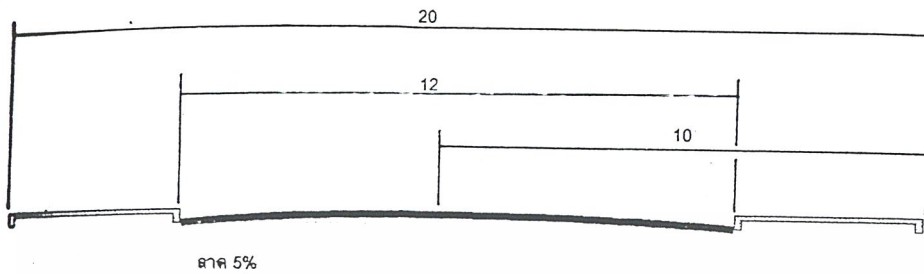


### 2.2 ถนนโทบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

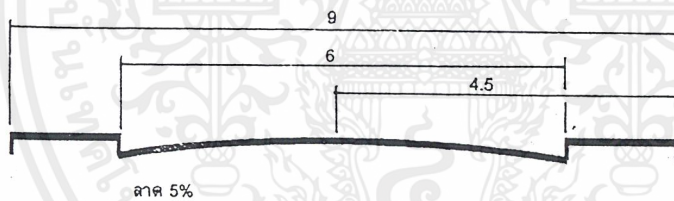
## 2.3 ถนนทางโทในบริเวณประกอบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.3.1.2 แสดงถนนโทตามชุมชนต่าง ๆ

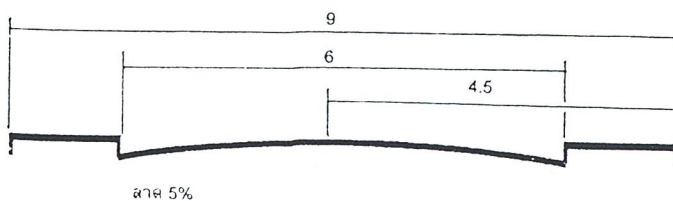
## 3. ถนนทางย่อย

คือ ถนนย่อยของชุมชนขนาดอำเภอและตำบล



ภาพที่ 2.3.1.3 แสดงทางย่อยตามชุมชนต่าง ๆ

## 4. ถนนปลายตัน



ภาพที่ 2.3.1.4 แสดงถนนปลายตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะบาทวิถี

ความสูงส่วนใหญ่จะสูงจากระดับถนน 10-20 ซม. มาตรฐานคือ 20 ซม. ความกว้างบาทวิถีมีตั้งแต่ 30 – 250 ซม. แต่มาตรฐานทั่วไปคือ 250 ซม.

### ความเอียงและความลาดชันของถนน

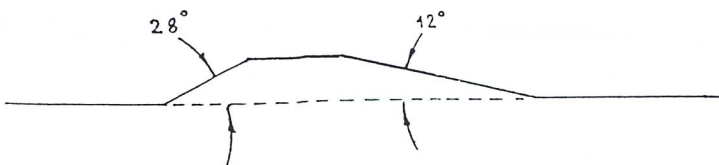
ถนนส่วนใหญ่มีความเอียงจากกึ่งกลางของถนนลงไปหาไหล่ทางประมาณ 5 องศา และในสวนทางโค้งจะมีการทำมุมเอียงเพื่อป้องกันการหลุดโค้งส่วนใหญ่จะประมาณ 5-20 องศา



ภาพที่ 2.3.1.5 แสดงความลาดชันของถนน

### ความเอียงและความลาดชันของสะพานหรือเนิน

จะมีการเอียงตั้งแต่ 12-28 องศาจากแนวระดับหรือส่วนน้อยที่เป็นกรณีจำเป็นจะมีความชันถึง 30-40 องศา



ภาพที่ 2.3.1.6 แสดงความเอียงและความลาดชันของสะพาน หรือเนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3.2 สภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อโครงการ

### 1. อุณหภูมิ

#### ตารางที่ 2.3.2.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่างๆในแต่ละฤดู

	ฤดูหนาว ( C )	ฤดูร้อน ( C )	ฤดูฝน ( C )
ภาคเหนือ	11.6	34.3	30.8
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10.2	35.1	30.2
ภาคกลาง	22.7	33.0	28.8
ภาคตะวันออก	22.0	33.0	28.5
ภาคใต้	-	-	30.1

ตารางประกอบที่ 2.3.2.1 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคต่างๆในแต่ละฤดู ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรซึ่งเป็นบริเวณที่ได้รับแสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นที่ของประเทศเกือบตลอดปี ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศมีอุณหภูมิสูงตลอดปีด้วย ดังนั้น อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งประเทศตลอดปี ประมาณ 27 \*C (80.6 \*F), อุณหภูมิสูงสุด 32 \*C (89.6 \*F) ต่ำสุดเฉลี่ย 22 \*C (71.6 \*F) เดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดคือเดือนเมษายน เพราะเป็นเดือนที่พระอาทิตย์ส่องตรงประเทศไทยมากที่สุด

## ฝน

ปริมาณน้ำฝนที่ตกฝนประเทศไทยโดยเฉลี่ยตลอดปีจะมีค่าราว 1551 มม. (62 นิ้ว) ต่อปี ดูแล้วจะพบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาดังกล่าวนอกจากจะผันแปรตามฤดูกาลด้วยอ ลักษณะฝนที่ตกลงมาในประเทศไทยมักเกิดในรูปฝนตกชุกส่วนฝนที่ตกระยะเวลาติดกันยาวนานหลายวันนั้นส่วนใหญ่เป็นฝนที่เกิดจากพายุหมุน ส่วนฝนที่ตกในช่วงฤดูแล้งหรือต่อนก่อนฤดูฝนจะเริ่มขึ้นจะเป็นฝนพาความร้อนมักตกตอนเย็นหรือค่ำ

## วิเคราะห์

จากข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศ ค่อนข้างสูง และมีแดดจัด ตลอดปี มุมองศาของแดดในช่วงแดดจัด (9.00น.-16.00น.) ที่ทำมุมต่ำที่สุดคือ 45.7 \*

## สรุป

- ออกแบบให้สามารถป้องกันความร้อนซึ่งมาจากแสงแดดโดยเลือกใช้หลังคา 2 ชั้น และออกแบบให้ป้องกันแสงแดดได้มุมต่ำสุดคือ มุม 47.5 \*
- ระดับของอุปกรณ์ที่สำคัญอยู่ไม่ต่ำกว่า

### 2.3.3 ข้อมูลสภาพปัญหาการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1. กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ 1568.7 ตารางกิโลเมตร ปี พ.ศ. 2530 มีประชากรทั้งสิ้น ประมาณ 5.6 ล้าน คาดว่า ในปี พ.ศ. 2544 จะมีประชากรทั้งสิ้น 7.6 ล้านคน อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรประมาณ 2.2 % ต่อปี
2. จากสถิติรถที่จดทะเบียนตาม พ.ร.บ. รถยนต์ และพ.ร.บ. การขนส่งทางบกในเขต กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2530 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,495,451 คัน คาดว่า จะมีจำนวนรถยนต์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณปีละ 12% และรถจักรยานยนต์ เพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ ปีละ 15% ต่อปี
3. การเดินทางของประชากรในปัจจุบันเฉลี่ยวันละ 1.2 เที่ยวต่อคน คาดว่า ปี พ.ศ. 2544 จะเป็นวันละ 1.6 เที่ยวต่อคน ปริมาณการเพิ่มจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลมีสูงมาก แต่ปริมาณถนนกลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
4. สภาพการจราจรโดยทั่วไปอยู่ในขั้นติดขัดมาก อัตราความเร็วเฉลี่ยของการจราจรบนถนนหลักประมาณ 13-15 กม. / ชม. ปริมาณการจราจรจะคับคั่งตั้งแต่เช้าจรดเย็นการเดินทางนอกเวลาชั่วโมงเร่งด่วนยากที่จะเร็วกว่า 20-23 กม. / 8 ชม.
5. ชีตความสามารถของถนนในกรุงเทพมหานครพบว่า การจราจรในถนนส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ขีดความสามารถของถนนเป็นช่วงระยะเวลาจนถึง 12 ชม. ในแต่ละวัน ในสภาพการดังกล่าวหากมีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เช่นรถเสีย อุบัติเหตุรถชน พายุฝน และจำนวนยานพาหนะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งก็จะทำให้การจราจรติดขัด
6. การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากต้องใช้โครงข่ายร่วมกับรถอื่น แม้ว่าจะมีการจกช่องเดินรถประจำทางแล้วก็ตามก็ยังมีรถประเภทอื่นเข้าไปใช้ด้วย ทำให้การจราจรติดขัดจำนวนเที่ยววิ่งของรถโดยสารน้อยลงไม่สามารถให้บริการดีเพียงพอกับความต้องการของประชาชน กล่าวคือในชั่วโมงเร่งด่วนเข้ารถประจำทางส่วนใหญ่สามารถ สามารถวิ่งได้เฉลี่ยวันละ 1 เที่ยวเท่านั้น เนื่องจากสภาพการจราจรติดขัดดังกล่าว แม้ว่าในปัจจุบันจะมีรถประจำทางทั้งสิ้นประมาณ 6,730 คันแยกเป็นรถปรับอากาศ 683 คัน ก็ไม่สามารถนำรถทั้งหมดออกวิ่งบริการประชาชนได้เป็นผลให้มีแนวโน้มการใช้จักรยานยนต์และรถยนต์ส่วนบุคคลเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ดังจะเห็นได้จาก ปีพ.ศ. 2530 ยอดจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลได้เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2529 ถึง 25% โดยมียอดจำหน่ายทั้งปี 96,000 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. มีการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงสูญเปล่า อันเนื่องมาจากการจราจรติดขัดเฉพาะใน กรุงเทพมหานครเฉลี่ยวันละประมาณ 70 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2530 ประเทศไทยใช้จ่ายค่าน้ำมันน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2529 เป็นจำนวนเงินถึง 1700
8. ระบบโครงข่ายถนนระบบต่างๆขาดความเชื่อมโยงการจราจรติดขัดและมีลักษณะทางกายภาพที่บกพร่อง เช่นถนนเส้นเดียวกันแต่มีความกว้างของผิวจราจรต่างกัน รัศมีความโค้งของถนนไม่ได้มาตรฐาน สะพานแคบกว่าถนนที่เชื่อมต่อกัน มีทางแยกหลายขนาด มาบรรจบกัน ผิวจราจรไม่เรียบเป็นหลุมเป็นบ่อ ตลอดจนถนนหลักมีตรอกซอกซอยมากเกินไป และเป็นทางตันเสียส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตพื้นที่ศูนย์กลาง ธุรกิจของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีปัญหาการจราจรติดขัดคับคั่งรุนแรง มีพื้นที่ถนนรองรับการจราจรเพียง 7.14 % เท่านั้น ( พื้นที่เมือง 143.50 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ถนน 10.25 ตารางกิโลเมตร )
9. ประชาชนส่วนใหญ่ออกเดินทางไปทำงาน – กลับบ้านพร้อมกัน เนื่องจากกำหนดเวลาเข้าทำงาน – เลิกทำงานเป็นเวลาเดียวกัน จึงทำให้มีการเดินทางกินขีดความสามารถของถนน และบริการขนส่งสาธารณะที่มีอยู่จะรองรับได้
10. ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษามากกว่า 1,200 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น มากกว่า 9,000,000 คน ปรากฏว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่เดินทางไปส่งและมารับ นักเรียนในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็น ทำให้การจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนติดขัดรุนแรง ดังจะเห็นได้จากสภาพการจราจรที่แตกต่างระหว่างช่วงที่โรงเรียนปิดเทอมกับโรงเรียนเปิดเทอม ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปกครองต้องเดินทางเพิ่มมากขึ้น กว่า การเดินทางไปทำงานโดยตามปกติ
11. การขาดแคลนสถานที่จอดรถนอกถนน ทำให้มีการฝ่าฝืนการห้ามจอดโดยใช้พื้นที่ถนนสองข้างทางเป็นที่จอดรถบนถนนสายหลัก หรือถนนสายอื่นๆ ทำให้เสียของทางเดินรถไป 1-2 ช่อง
12. ปัญหาการก่อสร้างอาคารใหญ่ใกล้กับถนนสายหลักสายเดียวกันซึ่งเป็นตัวดึงดูดการจราจรให้มากขึ้น เช่น การก่อสร้างศูนย์การค้า ขนาดใหญ่บนถนนสีลม การสร้างสนามกีฬาขนาดใหญ่บริเวณห้วยหมาก การก่อสร้างทางยกระดับ ทางรถไฟ, ทางรถไฟใต้ดิน และการซ่อมแซมผิวถนนบนสายหลักๆที่มีการจราจรแออัดอยู่แล้วจะทำให้การจราจรยิ่งติดขัดยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ปัญหารถบรรทุกขนาดใหญ่เคลื่อนตัวช้า เข้ามาขนถ่ายสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการจราจรแออัดอยู่แล้ว ทำให้เส้นทางที่รถบรรทุกขนาดใหญ่ผ่านและจอดให้ขนถ่ายสินค้าเกิดปัญหาจราจรติดขัดอย่างยิ่ง
14. ระเบียบวินัยของผู้ใช้รถใช้ถนนหย่อนยานมีการฝ่าฝืนกฎจราจรอยู่ทั่วไป ทำให้การจราจรไม่คล่องตัว ดังจะเห็นได้จากสถิติการจับกุมความผิดเกี่ยวกับการจราจร ของกองบัญชาการตำรวจนครบาล เฉพาะเดือนธันวาคม 2531 มียอดการจับกุมสูงถึง 125,786 ราย คิดเป็นเงินค่าปรับ 14,112,266 บาท โดยมีผู้ขับขีรถยนต์ส่วนบุคคล กระทำผิดข้อหาจอดรถในที่ห้ามจอด สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ การจอดกีดขวางการจราจรหรือจอดในเขตป้ายรถประจำทาง นอกจากนี้พบว่าผู้ขับขีรถจักรยานยนต์กระทำความผิดโดยการฝ่าฝืนเครื่องหมายจราจรสูงสุดและมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากที่สุดอีกด้วย สำหรับประชาชนทั่วไป พบว่า มีการฝ่าฝืนกฎจราจรคือ การไม่ข้ามถนนบนทางม้าลาย หรือสะพานลอยคนข้าม หรือหรือใช้ผิวจราจรเป็นทางเดิน เนื่องจากปัญหาหาบเร่ แผงลอยที่ใช้ทางเท้าหรือการจอดรถบนผิวจราจร เป็นที่ประกอบการค้า ตามย่านศูนย์การค้าพาณิชย์ต่างๆทำให้เกิดขวางการจราจรของประชาชนทั่วไป และมักทำให้จราจรติดขัดและเกิดอุบัติเหตุเสมอๆ
15. ปัญหาการตัดผ่านของทางรถไฟถนนสายหลัก ในกรุงเทพมหานครถึง 14 แห่ง และมีขบวนรถไฟผ่านถึง 99 ขบวน ในช่วงเวลา 07.00น. -19.00น. เสียเวลารอคอยในช่วงเวลาดังกล่าว รวมทั้งสิ้น 3 ชม.11นาที 24 วินาที คิดเป็นค่าสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่า 400 ล้านบาท ต่อปี
16. หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจร ยังขาดการประสานแนวความคิดในการแก้ไขปัญหการจราจรไปในทิศทางเดียวกัน

### วิเคราะห์

จากข้อมูลปัญหาสภาพการจราจรในกรุงเทพมหานครปัญหาหลักๆอันเนื่องมาจาก ความหนาแน่นของยานยนต์ และความขาดแคลนพื้นที่ผิวถนน รองรับยานพาหนะ

### สรุป

ขนาดมิติของรถต้องมีขนาดประหยัดการใช้พื้นที่ผิวถนนและมีพื้นที่ใช้สอยได้ประโยชน์สูงสุด

## 2.3.4 ข้อมูลกฎหมาย พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เนื่องจากรถแท็กซี่ มิเตอร์ เป็นรถรับจ้างที่มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับเรื่องของระบบการบริการ จนในขณะนี้มือออกมาวิ่งเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีกฎข้อบังคับที่มีความเหมาะสมลงตัวกว่ารถรับจ้างชนิดอื่นๆ และมีจุดประสงค์ใกล้เคียงกับรถในโครงการ จึงทำการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับกฎหมายทั่วไปจากรถแท็กซี่ มิเตอร์

### ข้อมูลกฎหมาย ทัวไปที่เกี่ยวข้องกับแท็กซี่มิเตอร์

กฎกระทรวง ฉบับที่ 26 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522

1. กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับแก่รถรับจ้างประเภทรถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน ที่จดทะเบียนในเขตกรุงเทพมหานคร เว้นแต่รถยนต์รับจ้างดังกล่าวที่จดทะเบียนไว้ก่อน วันที่ 17 เมษายน พ.ศ. 2535 หรือที่เจ้าของรถนำมาจดทะเบียนแทนรถยนต์รับจ้างดังกล่าว
2. รถยนต์รับจ้างต้องเป็นรถเก๋งสองตอนรวมทั้งรวมทั้งรถเก๋งสองตอนที่มีพื้นที่บรรทุกของภายในตัวรถ (รถเก๋งสองตอนแวน) ที่ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตรถยนต์รับจ้างตามวรรคหนึ่งต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร มีประตูไม่ต่ำกว่า 4 ประตู และมีเครื่องยนต์ที่มีความจุในกระบอกสูบไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. รถยนต์รับจ้างต้องไม่ติดตั้งระบบควบคุมการปิดเปิดประตูจากศูนย์กลาง (CENTRAL LOCK) และกระจกกันลมทุกด้านต้องเป็นกระจกที่โปร่งใสสามารถมองเห็นสภาพภายในรถ และสภาพจราจรภายนอกรถได้ชัดเจน และห้ามเอาวัตถุอื่นใดมาติดหรือบดบังส่วนหนึ่งส่วนใดของกระจกเว้นแต่เป็นการติดเครื่องหมาย หรือเอกสารตามกฎหมายกำหนด หรือการติดวัสดุสำหรับหรือกรองแสงแดดที่กระจกกันลมด้านหน้าตามลักษณะและขนาดที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด
4. รถยนต์รับจ้างต้องมีและใช้มาตรค่าโดยสาร (TAXI-METER) โดยติดตั้งไว้ด้านซ้ายของผู้ขับ มาตรค่าโดยสารตามวรรคหนึ่งต้องเป็นแบบหรือชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบกโดยต้องแสดงจำนวนเงินค่าโดยสารได้ตามอัตรา ระยะทาง และระยะเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รถยนต์รับจ้างต้องมีและใช้เครื่องสื่อสารตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม ตามแบบหรือชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการฯไปรษณีย์โทรเลข รถยนต์รับจ้างที่มีและใช้เครื่องสื่อสารตามวรรคหนึ่งต้องแสดงเครื่องหมายการใช้เครื่องสื่อสาร ณ ที่ที่คนโดยสารเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้ ตามลักษณะ ขนาด และตำแหน่งตามที่นายทะเบียนประกาศกำหนด
6. รถยนต์รับจ้างให้ใช้สีดังนี้
- (1) รถยนต์รับจ้างของบุคคลธรรมดาให้ใช้สีเขียว และสีเหลืองเป็นสีของตัวถังรถดังนี้
    - (ก) สีเขียวให้เริ่มตั้งแต่ด้านล่างสุดของตัวถังจนถึงที่ปิดเปิดประตูเป็นแนวนานกับพื้นตลอดรอบตัวรถ
    - (ข) สีเหลืองให้เริ่มถัดจากสีเขียว (ก) จนถึงด้านบนของหลังคา
  - (2) รถยนต์รับจ้างของนิติบุคคลให้ใช้สีตามแบบที่นายทะเบียนให้ความเห็นชอบ
7. รถยนต์รับจ้าง ต้องมีเครื่องหมายเป็นอักษรโรมัน "TEXI-METER" อยู่ภายในกรอบ ขนาด ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร x 15 เซนติเมตร ติดตรึงไว้ในแนวนอนบนหลังคารถให้เห็นได้จากทางหน้ารถ ตัวอักษรคำว่า "TEXI-METER" ให้มีขนาดสูง ไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร เส้น ของตัวอักษรหนาไม่น้อยกว่า 1.20 เซนติเมตร และ ให้มีแสงไฟพร้อมด้วยกรอบที่บังคับแสงให้เห็นเครื่องหมายนี้ได้ชัดเจนในเวลากลางคืน และเครื่องหมายอื่น ตามลักษณะ ขนาดและตำแหน่งตามระเบียบที่อธิบดีกรมการขนส่งทางบกกำหนด การขอแก้ไขทะเบียนเปลี่ยนแปลงประเภทจากรถยนต์รับจ้างเป็นรถยนต์ประเภทอื่นต้องเอาเครื่องหมายตามวรรคหนึ่งออก
8. ในขณะใดขณะหนึ่ง ที่ผู้ขับรถรับจ้างไม่ประสงค์จะทำการรับจ้างบรรทุกคนโดยสารให้ แสดงเครื่องหมายงดรับจ้างบรรทุกคนโดยสารไว้ที่หน้ารถด้านซ้ายของผู้ขับ โดยให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกรถทั้งในกลางวันและกลางคืน
- เครื่องหมายงดรับจ้างบรรทุกคนโดยสารตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะเป็นป้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นสีขาวขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร x 22 เซนติเมตร และมีเส้นกรอบมีเส้นกรอบสีแดงหนาไม่น้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร ตรงกลางมีอักษรสีแดง

คำว่า “งดรับจ้าง” ขนาดสูงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และเส้นของอักษรหนาไม่น้อยกว่า 0.6 เซนติเมตร

9. รถยนต์รับจ้าง ตามกฎกระทรวงนี้ให้มีอายุการใช้งานได้ไม่เกิน เจ็ดปี นับแต่วันที่รถยนต์ที่รถนั้นจดทะเบียนแรก

10. ให้รัฐมนตรีมีอำนาจกำหนดอัตราค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารสำหรับรับจ้างและอัตราค่าจ้างที่เพิ่มขึ้นจากค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารดังต่อไปนี้

(1) ค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารให้กำหนดโดยถือเกณฑ์ระยะทาง 2 กิโลเมตรแรก ไม่เกิน 50 บาท และกิโลเมตร ต่อๆ ไปไม่เกินกิโลเมตรละ 12 บาท และในกรณีที่ไม่สามารถเคลื่อนที่หรือเดินรถต่อไปได้ตามปกติวิสัยในอัตรานาที่ละไม่เกิน 3 บาท

(2) อัตราค่าจ้างที่เพิ่มขึ้นจากค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารให้กำหนดดังนี้

(ก) กรณีการจ้างผ่านศูนย์บริการสื่อสารของผู้รับจ้าง กำหนดได้ไม่เกิน 50 บาท

(ข) การจ้างท่าอากาศยานกรุงเทพ โดยรถยนต์รับจ้างนั้นจอดรอคนโดยสาร อยู่ในบริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพ ณ จุดที่ได้จัดไว้ให้เป็นการเฉพาะ กำหนดได้ไม่เกิน 100 บาท

การเรียกเก็บค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารและค่าจ้างที่เพิ่มขึ้นจากค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารตามวรรคหนึ่งให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การเรียกเก็บค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารให้เรียกเก็บตามจำนวนเงินที่แสดงไว้ในมาตราโดยสาร ส่วนการเรียกเก็บค่าจ้างเพิ่มขึ้นจากค่าจ้างบรรทุกคนโดยสาร (ถ้ามี) ให้เรียกเก็บเพิ่มขึ้นจากค่าจ้าง บรรทุกคนโดยสารที่แสดงไว้ในมาตราโดยสารดังกล่าว

11. ให้เจ้าของรถยนต์รับจ้างติดอัตราค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารและอัตราที่เพิ่มขึ้นจากค่าจ้างบรรทุกคนโดยสารตามข้อ 11 ณ ที่ที่คนโดยสารเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้ ตามลักษณะ ขนาด และตำแหน่งตามที่นายทะเบียนประกาศกำหนด

12. รถยนต์รับจ้างที่จดทะเบียนไว้ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 ที่เป็นของนิติบุคคลต้องมีและใช้

เครื่องสื่อสารตามข้อ 6 ภายในสองปีนับแต่วันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ส่วนที่เป็นของคณธรรมดา จะมีเครื่องสื่อสารดังกล่าวหรือไม่ก็ได้

### ข้อมูลกฎหมายเกี่ยวกับลักษณะการติดข้อความป้ายและตัวอักษร สื่อสารประชาสัมพันธ์

ประกาศกรมขนส่งทางบก เรื่อง การติดเอกสารข้อความแสดงหมายเลขโทรศัพท์วิทยุสื่อสารไว้บนรถยนต์รับจ้าง (รถแท็กซี่มิเตอร์)

- ข้อความแสดงหมายเลขโทรศัพท์ของวิทยุสื่อสาร ให้ใช้ข้อความว่า “เรียก TAXI โทร... (หมายเลขโทรศัพท์).....” โดยตัวอักษรและตัวเลขต้องมีขนาดความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร และสีที่ใช้ต้องมองเห็นได้ชัดเจนทั้งกลางวันและกลางคืน
  - ให้ใช้ข้อความตามข้อ 1. ตามแนวนของกระจกกันลมด้านหน้า และหรือด้านหลังรถโดยแนวกลางของข้อความต้องห่างจากบนไม่เกิน 15 เซนติเมตร
  - กรณีที่ได้จัดทำข้อความตามข้อ 1. บนแผ่นฟิล์ม เมื่อติดฟิล์มนั้นลงบนกระจกกันลมแล้ว ในบริเวณที่ไม่ใช่ตัวอักษรหรือตัวเลขแสดง จะต้องผ่านทั้งกระจกและแผ่นฟิล์มได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 และขอบแผ่นฟิล์มด้านล่างจะต้องมีระยะจากขอบกระจกกันลมด้านบนไม่เกิน ร้อยละ 25 ของความสูงกระจกกันลมด้านหน้าและด้านหลังแล้วแต่กรณี
- เครื่องหมายดริบจ้างตามวรรคหนึ่ง ต้องมีลักษณะเป็นแผ่นป้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นสีขาวกรอบแดง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 X 22 เซนติเมตร เส้นกรอบหนา 0.5 เซนติเมตร ตรงกลางมีตัวอักษรสีแดงคำว่า “งดริบจ้าง” ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร
- เครื่องหมายส่งกะตามวรรคหนึ่ง ต้องมีลักษณะเป็นแผ่นป้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นสีขาว ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และมีความยาวตามความเหมาะสม ตรงกลางมีตัวอักษรสีเขียวคำว่า “ส่งกะ.....(สถานที่ผ่านหรือส่งกะ) .....ขนาดสูงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร” และหนาตามความเหมาะสมของข้อความ
- การใช้เครื่องหมายตามข้อ 4. ให้ผู้ขับขีรถยนต์รับจ้างแสดงไว้ภายในรถด้านหน้าซ้ายมือของผู้ขับขีนั้นในลักษณะที่ผู้จะโดยสารสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกรถ ทั้งในเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางวันและกลางคืน โดยกรณีการงรถรับจ้างให้นำเครื่องหมายปิดบังเครื่องหมายคำว่า “ว่าง” ส่วนกรณีการส่งกะห้ามปิดบังเครื่องหมายคำว่า “ว่าง”

2. การติดตารางแสดงอัตราค่าโดยสารในรถตามข้อ 1. ต้องติดไว้บริเวณที่ให้ผู้โดยสารมองเห็นได้ชัดเจน วิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

- (1) ติดหรือยึดไว้กับด้านหลังของพนักงานหรือพนักงานศิระของที่นั่งผู้โดยสารตอนหน้าหรือ ของผู้ที่นั่งผู้ขับรถ
- (2) แขนงแผ่นพลาสติกแข็งที่มีตารางแสดงอัตราค่าโดยสารไว้กับด้านหลังของพนักงานศิระของที่นั่งผู้โดยสารตอนหน้าหรือของที่นั่งผู้ขับรถ
- (3) บรรจุ หรือ เสียบ ตารางแสดงอัตราค่าโดยสารตาม (2) ไว้ในกล่องหรือซองที่จัดทำขึ้นอยู่ด้านหลังของพนักงานของที่นั่งผู้โดยสารตอนหน้าหรือของที่นั่งผู้ขับรถ โดยให้เห็นตารางแสดงอัตราค่าโดยสารไฟล์พื้นขอบกล่องหรือซองไม่น้อยกว่าครึ่งแผ่น

### สรุปประกอบการวิเคราะห์

เนื่องจากกรณีในโครงการนี้เป็นรถ 3 ล้อรับจ้างจึงมิได้มีลักษณะตรงกับรถแท็กซี่ มิเตอร์อย่างเดียว แต่ยังเป็นโครงการเสนอแนะจึงทำการศึกษาข้อมูลของรถ แท็กซี่ มิเตอร์ มาเป็นหลักแต่จะต้องทำการประยุกต์ให้เข้ากับโครงการโดยคำนึงถึงความเหมาะสมตามที่ได้วิเคราะห์เอาไว้ในช่วงของพฤติกรรมเป็นหลัก

### กฎหมายเกี่ยวกับผู้ขับ

ประกาศกรมตำรวจ เรื่อง กำหนดลักษณะเครื่องแต่งกาย และ เครื่องหมายของผู้ขับขี่รถแท็กซี่

ลักษณะเครื่องแต่งกาย

1. ผู้ขับขี่รถแท็กซี่ในขณะที่ขับรถต้องแต่งกายให้สะอาดเรียบร้อยรัดกุมด้วยเครื่องแต่งกายดังต่อไปนี้
  - (1) เสื้อเชิ้ตคอพับแขนสั้นเพียงข้อศอกหรือแขนยาว การสวมเสื้อนี้ให้สอดชายล่างของเสื้อไว้ภายในกางเกง
  - (2) กางเกงขายาวสีเดียวกับเสื้อ
  - (3) รองเท้าหุ้มส้น หรือ หุ้มข้อ (เว้นแต่เท้าป่วยจนไม่สามารถสวมได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) หมวก ถ้าจะสวมก็ต้องเป็นหมวกทรงหม้อตาลสีเดียวกับเสื้อ  
ลักษณะเครื่องหมาย

2. ผู้ขับขีรถแท็กซี่ต้องติดเครื่องหมายดังนี้

- (1) ที่อกเสื้อด้านซ้ายให้ติดชื่อ และนามสกุลของผู้ขับขีเป็นอักษรไทยขนาดตัวอักษรสูงไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตรครึ่ง ตัวอักษรต้องเป็นแบบตัวพิมพ์อ่านได้ง่าย โดยเย็บติด หรือ ปักไว้ สีของตัวอักษรให้ติดกับสีเสื้อเห็นได้ชัด
- (2) เครื่องหมายตามข้อ 2 (1) ต้องให้มองเห็นได้ชัดเจนโดยตลอดมิให้มีสิ่งใดปิดบังไว้ได้เลยแม้แต่เพียงบางส่วน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลกฎหมายเกี่ยวกับสัญญาณไฟและอุปกรณ์ต่างๆ

กฎกระทรวงฉบับที่ 10 (พ.ศ.2525) ออกตามความในพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 รถยนต์ต้องมีและใช้เครื่องอุปกรณ์สำหรับรถ ดังต่อไปนี้

### 1. โคมไฟหน้ารถ

- ( ) โคมไฟแสงพุ่งไกล ใช้ไฟแสงขาว จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกัน ช้างซ้ายและขวา แห่งละ 1 ดวง สูงจากพื้นทางราบถึงจุดศูนย์กลางดวงโคมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร แต่ไม่เกิน 1.35 เมตร ในกรณีที่เป็นรถยนต์สามล้อให้ใช้โคมไฟแสงพุ่งไกลเพียงดวงเดียว โดยติดไว้ที่กลางหน้ารถ
- ( ) โคมไฟแสงพุ่งต่ำ ใช้ไฟแสงขาว จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถ ช้างซ้ายและขวา สูงจากพื้นทางราบถึงจุดศูนย์กลางดวงโคมไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร แต่ไม่เกิน 1.35 เมตร ในกรณีที่เป็นรถยนต์สามล้อให้ใช้โคมไฟแสงพุ่งต่ำเพียงดวงเดียว โดยติดไว้ที่กลางหน้ารถ
- ( ) โคมไฟเล็ก ใช้ไฟแสงขาว หรือ แสงเหลืองจำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถ ช้างซ้ายและขวา แห่งละ 1 ดวง ให้รวมถึงรถยนต์สามล้อด้วย ไฟแสงพุ่งไกล ไฟแสงพุ่งต่ำ และไฟเล็กจะรวมอยู่ในโคมไฟดวงเดียวกันก็ได้

### 2. โคมไฟท้ายรถ

- ( ) โคมไฟท้าย ใช้ไฟแสงแดง จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่ท้ายรถ ช้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง
- ( ) โคมไฟหยุด ใช้ไฟแสงแดง จำนวน 2 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่ท้ายรถ ช้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง
- ( ) โคมไฟส่องป้ายทะเบียนรถ ใช้ไฟแสงขาว ติดท้ายรถสองที่ป้ายทะเบียนรถมีความสว่างสามารถอ่านป้ายทะเบียนรถได้ชัดเจนในระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร จากท้ายรถ แต่ต้องมีที่บังมิให้แสงพุ่งออกไปทางท้ายรถ โคมไฟท้ายและโคมไฟส่องป้ายทะเบียนรถต้องส่องแสงสว่างพร้อมกับโคมไฟหน้ารถ แต่โคมไฟหยุดต้องส่องแสงสว่างเมื่อใช้ห้ามล้อเท้า

### 3. เครื่องสัญญาณไฟเลี้ยว ชนิดไฟกระพริบ จำนวน 4 ดวง ติดอยู่ในระดับเดียวกันที่หน้ารถและท้ายรถ ช้างซ้ายและข้างขวา แห่งละ 1 ดวง ไฟด้านหน้าใช้แสงขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หรือเหลือง ไฟด้านท้ายให้แสงแดงหรือเหลือง ไฟเลี้ยวทุกดวงในข้างเดียวกันต้อง  
กะพริบพร้อมกันในขณะที่รถเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา
4. เครื่องบิดน้ำฝน มีใบน้ำฝนที่กระจกหน้ารถอย่างน้อย 1 ใบ ที่ใช้การได้ดีและมี  
ขนาดที่สามารถบิดน้ำฝนได้เนื้อที่กว้างพอที่ผู้ขับรถมองเห็นภาพการจราจรด้าน  
หน้ารถได้อย่างชัดเจน
  5. เครื่องมองหลัง ซึ่งเป็นกระจกเงา ติดอยู่ในที่ที่ผู้ขับรถสามารถมองเห็นภาพการ  
จราจรด้านข้างและด้านหลังได้ทุกขณะอย่างชัดเจน
  6. ที่บังแดดสำหรับผู้ขับรถ
  7. ห้ามล้อมือ และ ห้ามล้อเท้า ที่ใช้การได้ดี
  8. แตร ที่ดังพอสมควร
  9. ท่อไอเสียพร้อมด้วยเครื่องระงับเสียง
  10. กันชน ทั้งกันชนหน้าและกันชนท้าย ที่มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและมีความปลอดภัย  
ในการใช้ เว้นแต่รถยนต์สามล้อ จะมีเฉพาะกันชนท้ายแต่เพียงอย่างเดียวก็ได้  
และรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลหรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกินเจ็ดคน จะมีเฉพาะกัน  
ชนหน้าแต่เพียงอย่างเดียวก็ได้
  11. เครื่องมือวัดความเร็ว ที่ใช้การได้ดี สามารถอ่านความเร็วของรถเป็น กิโลเมตร  
ต่อชั่วโมง และต้องมีแสงสว่างที่ทำให้สามารถอ่านความเร็วได้ในเวลากลางคืนได้  
แผ่นบังโคลน เฉพาะรถยนต์นั่งหรือรถยนต์บรรทุกที่มีน้ำหนักไม่เกิน 1,600  
กิโลกรัม

### ข้อมูลเรื่องอากาศพลศาสตร์ที่มีผลต่อโครงการ

การปรับปรุงทางด้านอากาศพลศาสตร์อาจเป็นวิธีทางปฏิบัติที่ดีที่สุด จะให้  
ได้มาซึ่งประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงได้ดี เพราะค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการปรับปรุงด้านอื่น  
เช่นการลดขนาดตัวรถ หรือวัสดุที่เบากว่าซึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพนี้จะจะต้องนำ  
ความรู้ทางด้านพลศาสตร์มาออกแบบรถด้วย เพราะมีผลอย่างมากเรื่องรูปร่าง  
ลักษณะของรถ เช่นแรงปะทะของลมที่มีต่อรถ ดังนั้นในการออกแบบรถจะต้องทำให้อ  
รถมีรูปร่างเพรียวลมมีแรงปะทะน้อยที่สุด ซึ่งมักเป็นปัญหาใหญ่สำหรับนักออกแบบ

เพราะนอกจากจะต้องออกแบบให้ได้ผลทางพลศาสตร์แล้วยังต้องคำนึงถึงความสวยงามอีกด้วย

ผู้ชำนาญด้านอุโมงค์ลมชี้ให้เห็นว่า ในขณะที่รถวิ่งผ่านอากาศไปจะมีแรงชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากความกดดันต่ำของอากาศเหนือตัวรถ ทำให้เกิดแรงยกขึ้น (คล้ายกับของเครื่องบิน) การใช้สปอยเลอร์จะช่วยให้แรงยกลดลง แต่ไม่ได้ช่วยลดแรงปะทะของอากาศกลับช่วยเพิ่มแรงปะทะของอากาศให้มากขึ้นอีก

จากการทดลองต่างๆ เพื่อหารูปแบบของรถที่เหมาะสมนั้นนักออกแบบที่มินั้นลองมาพิจารณา ดูการออกแบบเครื่องบินซึ่งเครื่องผ่านอากาศแล้วหันมาดูรูปแบบของ"หยดน้ำ" ซึ่งตกลงมาอย่างอิสระจะได้ว่ามีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกันดังนั้นรูปแบบที่ดีที่สุดของรถยนต์ควรจะมีลักษณะคล้ายหยดน้ำแต่ทว่ารูปร่างหยดน้ำจะเหมาะสมกับเครื่องบินนั้นการจะดัดแปลงใช้กับรถเป็นสิ่งที่ยากนอกจากรถจะไม่เหมือนเครื่องบินแล้วรถยังต้องอุ้ตึกกับพื้นและการที่ส่วนท้ายของรถจะต้องยาวเหมือนกับรูปหยดน้ำย่อมเป็นไปได้ ในทางปฏิบัติที่ใช้การขับขึ้นบนถนน ทั้งยังทำให้ความจุผู้โดยสารลดลงด้วย

ก่อนที่จะได้ศึกษาทางพลศาสตร์นั้น ก็ควรที่จะทราบความจริงที่ว่ารถที่จะวิ่งผ่านอากาศไปได้จะต้องสามารถเอาชนะแรงปะทะของอากาศซึ่งเพิ่มมากขึ้นเมื่อรถมีความเร็วมากขึ้นกล่าวคือมันจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของความเร็วเช่นเมื่อรถมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แรงปะทะเนื่องจากอากาศจะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า (แรงปะทะจากอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 60 ไมล์ต่อชั่วโมง เป็น 4 ของแรงปะทะอากาศเมื่อรถมีความเร็ว 30 ไมล์ต่อชั่วโมง) ด้วยเหตุนี้อาจ สามารถ ได้แย้งได้ว่า พลศาสตร์ไม่มีความสำคัญต่อออกแบบรถยนต์เลยเว้นแต่ เมื่อรถนั้นใช้ความเร็วต่างกัน

พื้นที่หน้าตัดรถมากยิ่งขึ้นแรงปะทะของอากาศที่มีต่อตัวรถ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดรถ ดังนั้นขนาดของรถยนต์ต้องมีผลต่อประสิทธิภาพทางอากาศพลศาสตร์ ลองเปรียบเทียบง่าย ๆ ระหว่างรถประจำทางกับรถนั่ง

1 (BEST)	2	3	4	5	6 (WORST)
APPROXIMATELY SEMICIRCULAR	WELL-ROUNDED OUTER QUARTERS	ROUNDED CORNERS WITHOUT PROTUBERANCES	ROUNDED CORNERS WITH PROTUBERANCES <sup>a</sup>	SQUARED TAPERING-IN CORNERS	SQUARED CONSTANT-WIDTH FRONT
ALL WRAP-ROUND (APPROXIMATELY SEMICIRCULAR)	WRAPPED-ROUND ENDS	BOWED	FLAT		
			a. FENDER MIRRORS, INCLUDE IN PROTUBERANCES IF AT FENDER LEADING END. OTHERWISE ADD 1. b. ADD: 1 FOR UPRIGHT WINDSHIELD; 1 FOR PROMINENT FLANGES OR RAIN GUTTERS. c. ADD: 3 FOR SEPARATE FENDERS; 4 FOR OPEN FRONT TO FENDERS (ABOVE BUMPER LEVEL); 2 FOR RAISED BUILT-IN HEADLAMPS; 4 FOR SMALL SEPARATE HEADLAMPS; 7 FOR LARGE SEPARATE HEADLAMPS. d. ADD: 3 FOR HIGH FINS OR SHARP LONGITUDINAL EDGES TO TRUNK; 2 FOR SEPARATE FENDERS; NOTE: ALL RATINGS IN THIS ROW ASSUME TRUNK IS ROUNDED Laterally. NOTE: THE WORD "TAPER" OR "TAPERED" REFERS TO THE PLAN VIEW.		
ALL OR MEDIUM-TAPERED TO REAR	TAPERING TO FRONT AND REAR (MAX WIDTH AT B-PILLAR) OR APPROX. CONSTANT WIDTH	TAPERING TO FRONT (MAX. WIDTH AT REAR)			
ALL OR MEDIUM-TAPERED TO REAR	SMALL TAPER TO REAR OR CONSTANT WIDTH	OUTWARD TAPER (OR FLARED-OUT FINS)			
LOW SLOPED FRONT SLOPING UP	LOW SQUARED FRONT SLOPING UP	MEDIUM HEIGHT ROUNDED FRONT SLOPING UP	MED. HEIGHT SQUARED FRONT SLOPING UP	HIGH SQUARED FRONT, WITH HORIZONTAL HOOD	
TAPERED ROUNDED HOOD	HIGH TAPERED SQUARED HOOD		ROUNDED FRONT WITH HORIZONTAL HOOD		
ROUNDED	SQUARED (INCLUDING FLANGES OR GUTTERS)	FORWARD-PROJECTING PEAK			
FASTBACK ROOFLINE CONTINUOUS TO TAIL)	SEMI-FASTBACK (WITH DISCONTINUITY IN LINE TO TAIL)	SQUARED ROOF WITH TRUNK EDGE SQUARED	ROUNDED ROOF AND TRUNK	SQUARED ROOF WITH SHORT OR NO TRUNK	ROUNDED ROOF WITH SHORT OR NO TRUNK
HIGH HOOD AND FENDERS, ROUNDED ON SIDES	HIGH COWL, LOW FENDERS	HOOD FLUSH WITH ROUNDED-TOP FENDERS	HOOD FLUSH WITH SQUARED-EDGE FENDERS	DEPRESSED HOOD, WITH HIGH SQUARED-EDGE FENDERS	
INTERMEDIATE	INTERMEDIATE	INTEGRAL PROJECTING STRUCTURE AND MECHANISM	INTERMEDIATE	DEEP CHASSIS	

เอกสารนี้เป็นเอกสารภาพที่ 2.3.4.1 แสดงการออกแบบรถยนต์ที่มีผลต่ออากาศพลศาสตร์  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างตัวถัง

### 1. แบบแชสซีส์

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ต้นทุนในการผลิตต่ำ	1. มีความสวยงามน้อยกว่าแบบโมโนค็อก
2. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ดี	2. ใช้เวลาในการผลิตมาก
3. มีความแข็งแรงทนทานมากกว่าแบบโมโนค็อก	
4. สามารถซ่อมแซมชิ้นส่วนตัวถังได้ง่ายเมื่อมีการเสียหาย	

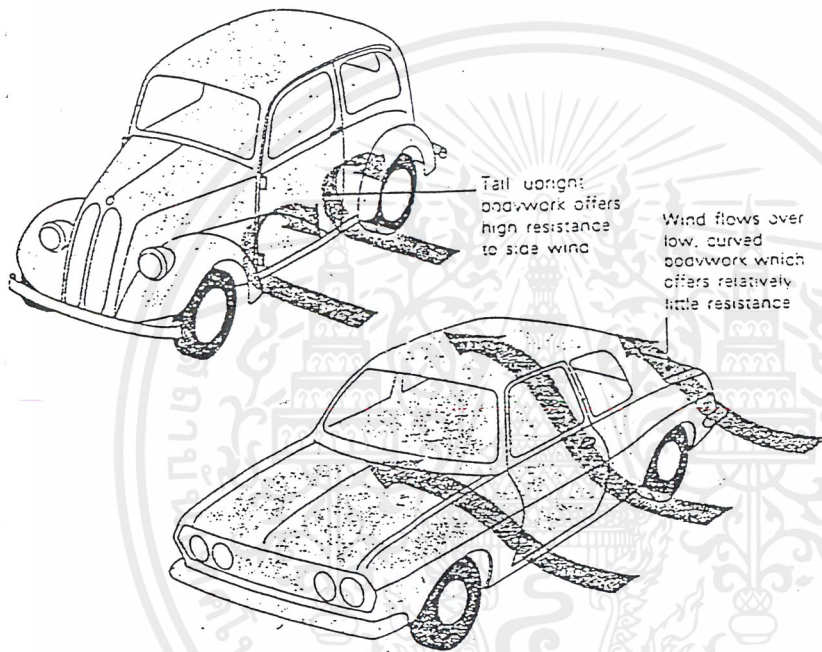
### 2. แบบโมโนค็อก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีน้ำหนักเบา	1. ต้องอาศัยเครื่องจักรและเทคโนโลยีสูงในการผลิต
2. โครงสร้างมีความแข็งแรงมั่นคงเหมาะสมกับการทำเป็นรถโดยสาร	2. ใช้ต้นทุนในการผลิตสูง
3. เสียขบกรวนอันเกิดจากการสั่นสะเทือนภายในรถเกิดขึ้นน้อย	3. ไม่เหมาะสมกับการบรรทุก
	4. ซ่อมแซมตัวถังได้ยาก

สรุป จากการวิเคราะห์พบว่าโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการคือโครงสร้างแบบ CHASSIS เนื่องจากสามารถรับน้ำหนักได้ดีและรถต้องการโครงสร้างหลักที่สามารถรับน้ำหนักที่ไม่แน่นอนได้เนื่องจากในการบรรทุกผู้โดยสารนั้นจะมีการถ่วงน้ำหนักที่ไม่แน่นอน และสามารถผลิตได้ง่ายกว่าแบบโมโนค็อก

ตารางประกอบที่ 2.4.1.2.1 แสดงการวิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างตัวถัง

นอกจากรูปทรงที่แหวกอากาศไปทางด้านหน้าได้ดีแล้ว จะต้องรับแรงจากด้านข้างซึ่งมักจะเป็นกระแสลมประจำ เช่น บริเวณชายทะเลหรือกลางทุ่ง



ภาพที่ 2.3.4.2 แสดงรูปทรงด้านข้างของรถยนต์ที่สามารถรับแรงลมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนตัว จะเห็นได้ชัดเจนได้ว่าแรงปะทะอากาศที่มีต่อรถประจำทางย่อมมีมากกว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเมื่อขับขึ้นด้วยความเร็วเท่ากัน เพราะเมื่อมีพื้นที่หน้าตัดมากเท่าไรแรงปะทะอากาศยิ่งสูง เพราะฉะนั้นการลดพื้นที่หน้าตัดของรถลงยิ่งจะทำให้แรงปะทะของอากาศลดลงด้วย

การออกแบบตัวรถประเภทนี้

รถที่มีความเร็วไม่เกิน 120 กม./ชม. จะไม่ต้องคำนึงถึงด้านอากาศพลศาสตร์

รถที่มีความเร็วไม่เกิน 160 กม./ชม. ควรคำนึงถึงบ้าง

รถที่มีความเร็วไม่เกิน 200 กม./ชม. ต้องคำนึงถึงด้านอากาศพลศาสตร์

### การวิเคราะห์

มีเส้นทางในการเดินทางที่แตกต่างกัน เช่น เส้นทางในเมืองที่มีการจราจรหนาแน่นทำให้ใช้ความเร็วได้ไม่มากแต่ในเส้นทางที่อยู่ชานเมืองมีสภาพมีสภาพการจราจรที่ดี มาให้สามารถใช้ความเร็วได้พอสมควรเพราะจะต้องจอดรับ-ส่งบ่อยๆจากการสำรวจจากแบบสอบถามพบว่าส่วนมากในขณะการให้เมื่อทำการรับ-ส่งในเมือง และใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. เมื่อขับอยู่บริเวณชานเมือง

ดังนั้นการออกแบบทางด้านอากาศพลศาสตร์ จึงอาจไม่ต้องคำนึงถึง มากนักแต่มีการนำหลักการบางอย่างมาใช้บ้าง คือ การบังคับลมที่ผ่านด้านหน้ารถเพื่อลดแรงปะทะให้น้อยลงซึ่งมีผลช่วยให้ลดอัตราการการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และช่วยรักษาสภาพการทรงตัวของรถให้มั่นคงมากขึ้นด้วย หลักการดังกล่าวคือการออกแบบกระบังลมหน้ารถให้มีลักษณะเพรียวลมเพื่อบังคับให้อากาศสวนใหญ่ไหลผ่านไปด้านหลังของรถ ส่วนด้านล่างอากาศจะผ่านน้อยลง

R. G. S. WRITE นักค้นคว้าเรื่องอุโมงค์ลมพบว่าการทดลองในอุโมงค์ลมการที่จะให้ได้รับค่าประสิทธิภาพแรงต้านลมต่ำ มีลักษณะโค้งใต้รถต้องมีลักษณะเรียบส่วนหลังคาต้องมีลักษณะลาดจากหลังคาถึงส่วนท้ายหรือที่เรียกว่า "FAST BACK"

แพ็คเกจทางพลศาสตร์ที่สำคัญอันหนึ่งซึ่งถูกกำหนดโดยรูปร่างภายนอกของรถยนต์ก็คือรูปแบบการเฉือนรถ ที่ผิวรถอันเป็นผลเนื่องมาจากแรงเสียดทานของรถที่ไหลผ่านพื้นผิวรถ แต่เนื่องจากพื้นผิวรถไม่ได้ราบเรียบสม่ำเสมอทั้งหมด อาจมีส่วนโค้งเว้า เป็นผลให้อากาศที่ไหลผ่านเกิดการเบี่ยงเบนตั้งแต่หัวรถจรดท้ายรถ ดังนั้นในการกำหนดค่าของรูปแบบแรงปะทะจึงต้องคำนึงถึงค่าแพ็คเกจต่างๆ อีกมากมายซึ่งเป็นเทคนิคขั้นสูงต่อไป

## ข้อมูลด้านลักษณะโครงสร้างของตัวถังรถ

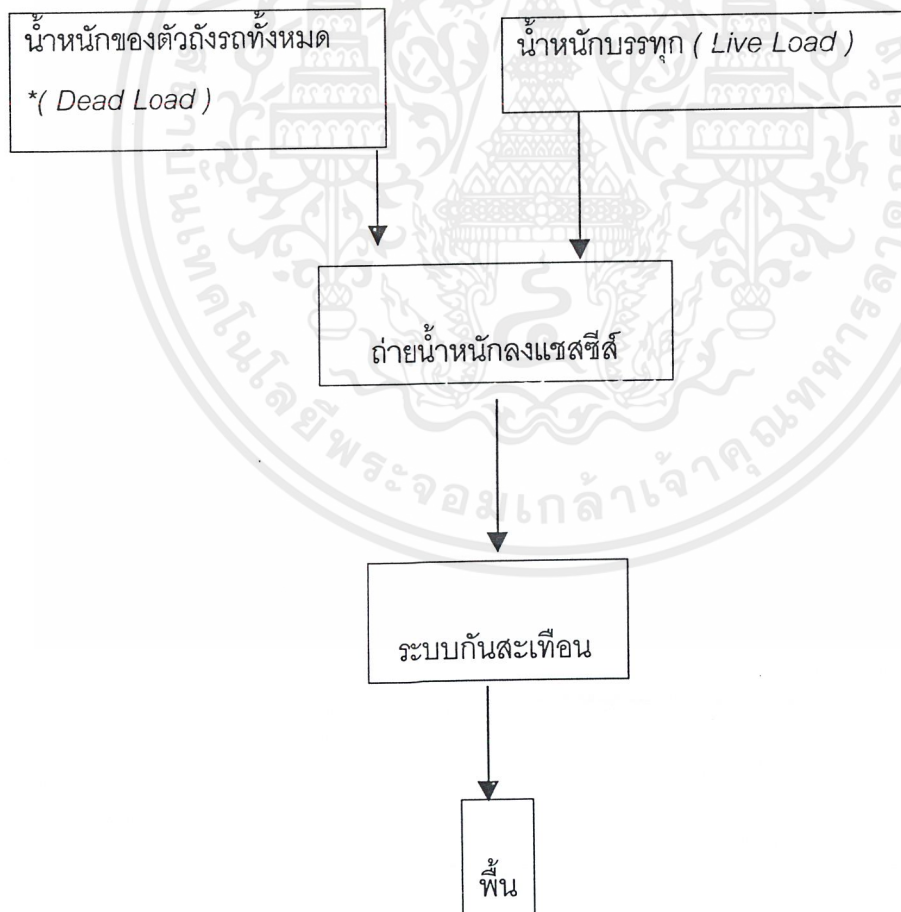
โครงสร้างตัวถังรถเป็นส่วนสำคัญเพราะเป็นส่วนที่สามารถป้องกันอันตรายแก่ผู้โดยสาร และเป็นส่วนที่ทำให้รถมีความสวยงามอีกด้วย โครงสร้างตัวถังรถทั่วไปมี 3 ประเภทได้แก่

### 2.4.1.1. แบบมีแชสซีส์ ( Chasis )

คือโครงสร้างที่นำตัวถังมาประกอบกันบนเหล็กคานและเฟรมซึ่งมักจะใช้เหล็กรูปตัว ซี ซึ่งออกแบบมาสำหรับการรองรับน้ำหนักของตัวรถที่จะนำมาประกอบเป็นตัวรถด้วยและแบกรับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด

ทำให้โครงสร้างแบบนี้เป็นโครงสร้างที่นิยมนำมาทำเป็นรถตู้สำหรับบรรทุกของ

#### แผนผังแสดงลักษณะการถ่ายน้ำหนักของโครงสร้างแบบแชสซีส์ ( Chasis )

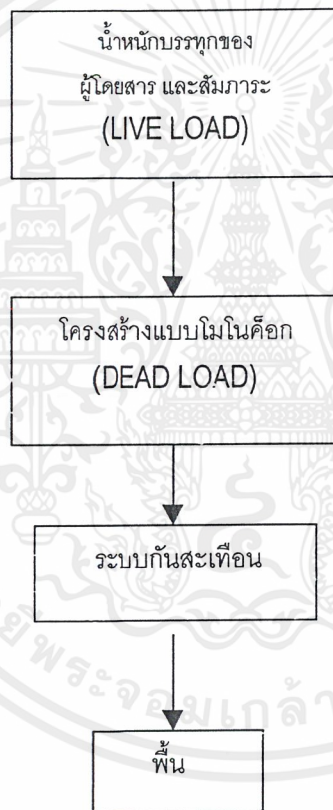


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2 โครงสร้างแบบ MONOCOQUE

เป็นโครงสร้างเกิดจากการเชื่อมโครงสร้างเหล็กบีมขึ้นรูปแล้วติดต่อกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเป็นโครงสร้างที่มีการกระจายน้ำหนักทุกชั้นส่วนมีการรับน้ำหนักเท่ากันส่งผลให้มีความปลอดภัยมากกว่า ใช้เวลาในการประกอบโครงสร้างน้อยกว่าแบบอื่นที่มีน้ำหนักน้อยกว่า เหมาะกับการผลิตมากๆ ในระบบอุตสาหกรรม และจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสูงในการผลิตแต่มีข้อเสียคือ ถ้าเสียหายจุดเดียวอาจทำให้กระเทือนถึงชั้นส่วนอื่นๆ ที่ติดกันเสียหายหมดได้ จึงไม่นิยมนำมาทำเป็นรถตู้สำหรับการบรรทุก

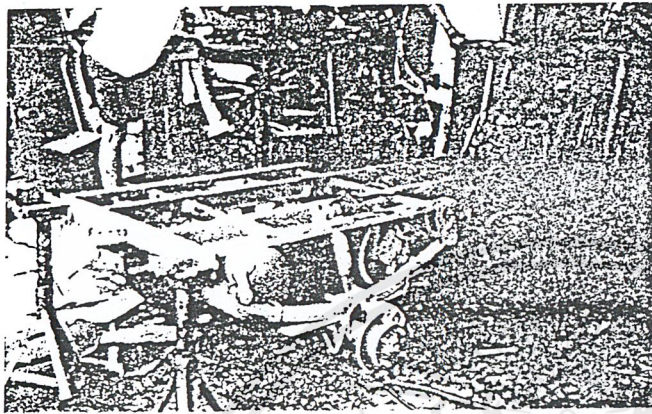
ผังแสดงการรับน้ำหนักโครงสร้างแบบโมโนค็อก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

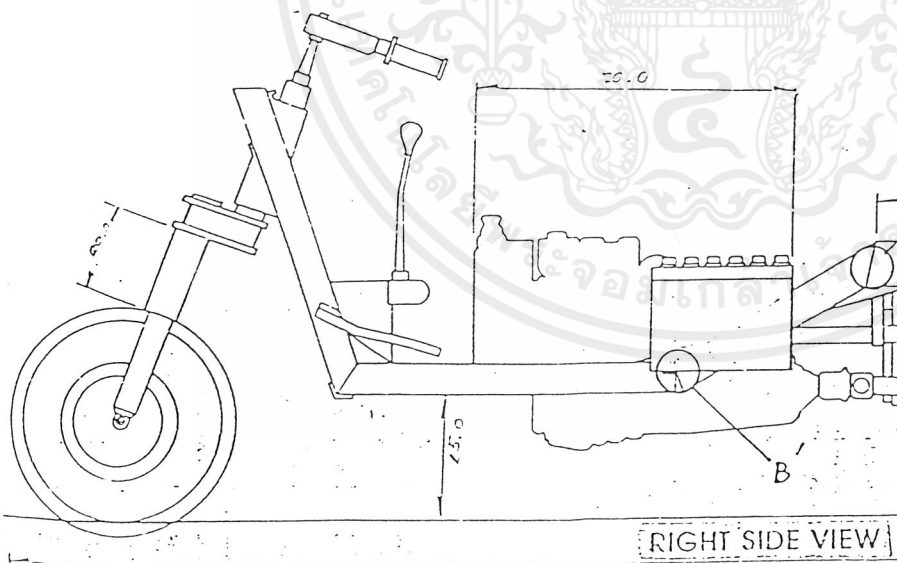
## โครง Chassis ที่นำมาพิจารณา

เลือกโครง Chassis ของรถสามล้อเครื่องมาพิจารณา เนื่องจากมีความเหมาะสมกับงานที่จะออกแบบ เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยเหล็ก 2 ท่อน วางตามแนวยาวของรถ และมีท่อนเหล็กวางตามขวาง ประกอบขึ้นเพื่อเสริมความแข็งแรง



ภาพที่ 2.4.1.2.1 แสดงโครง Chassis รถสามล้อ

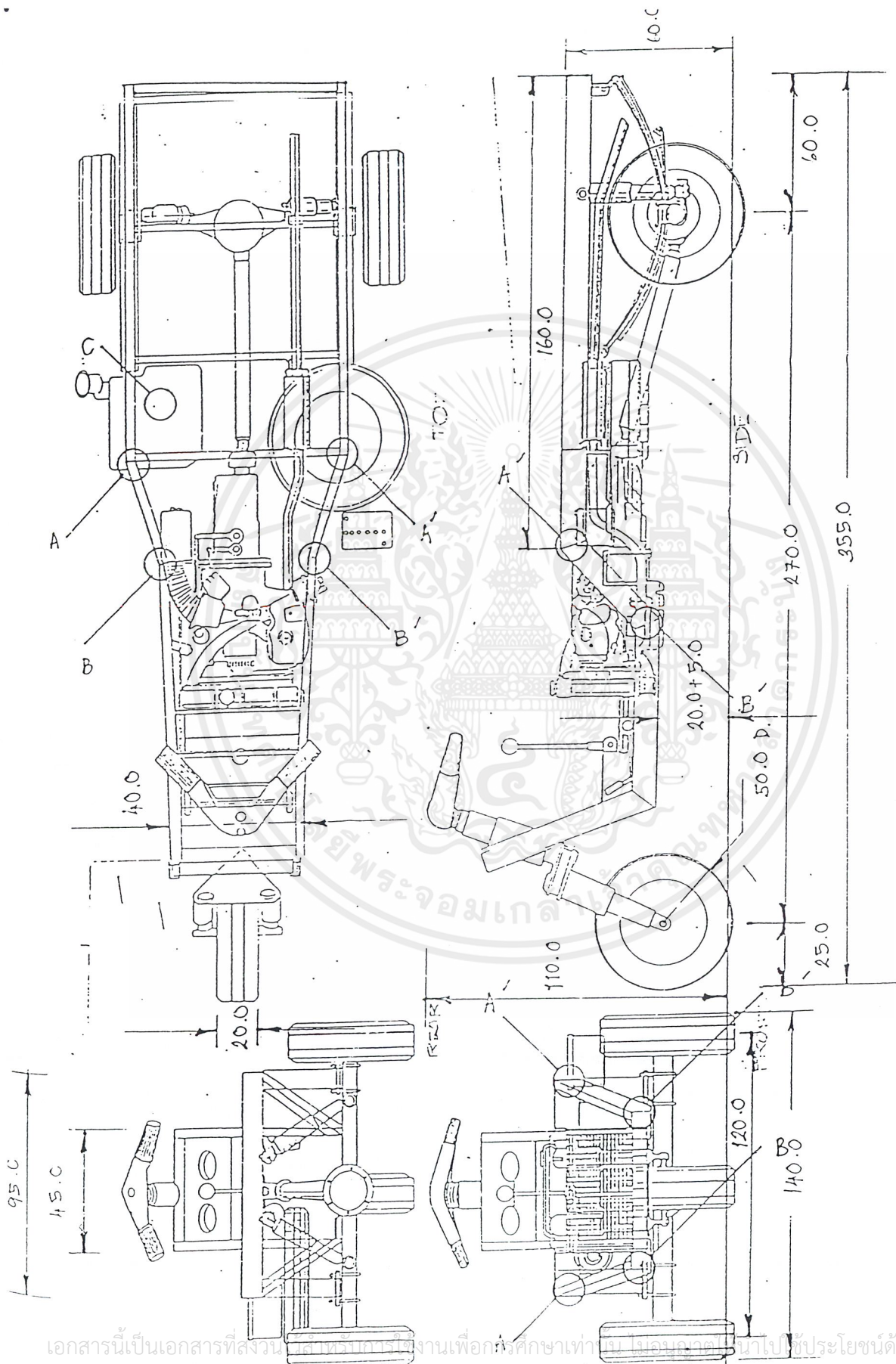
## ตำแหน่งเครื่อง และ ระบบบังคับเลี้ยว



ภาพที่ 2.4.1.2.2 แสดงตำแหน่ง และระบบบังคับเลี้ยว

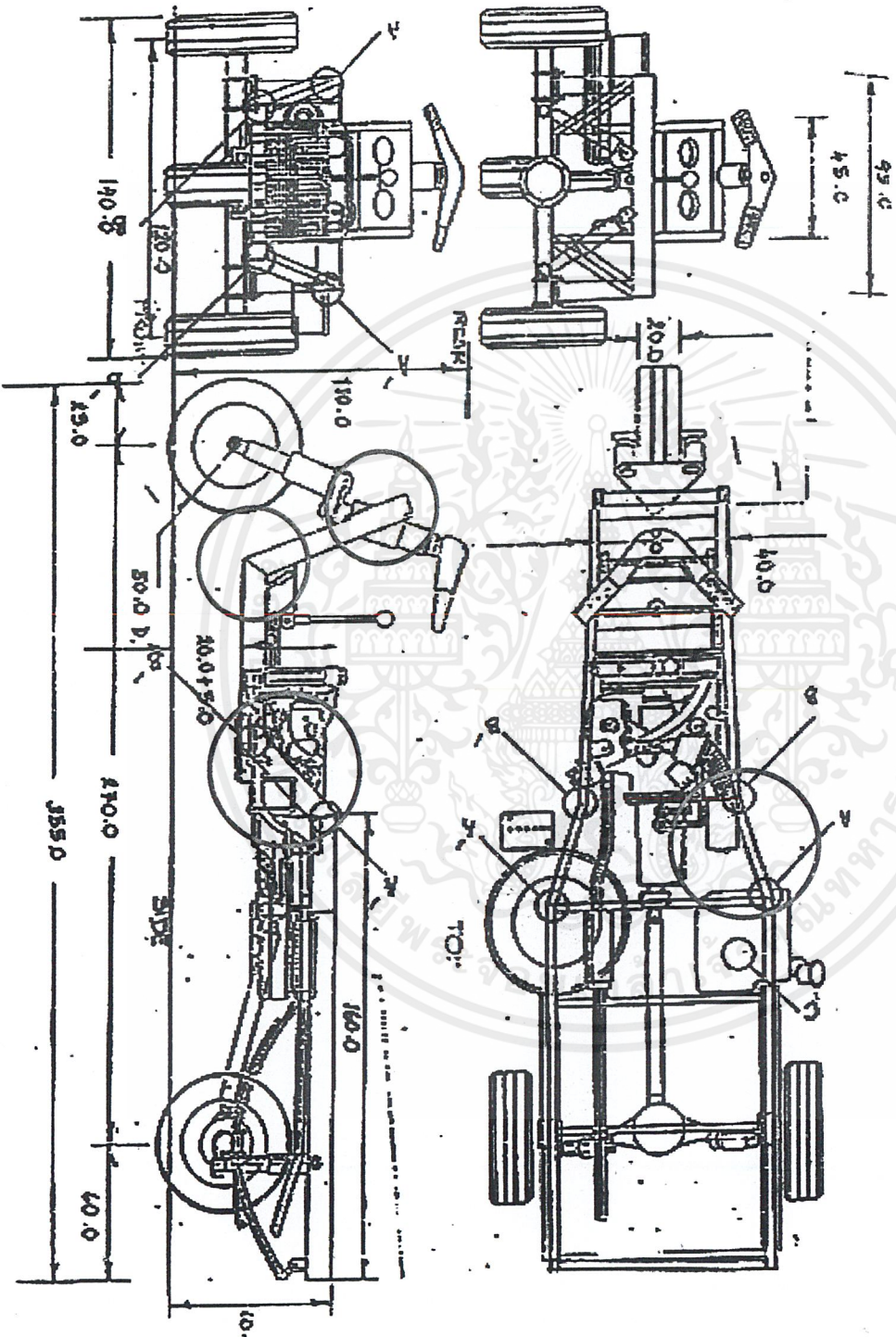
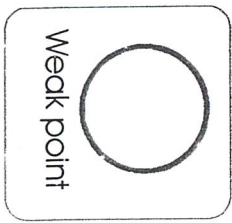
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนต่างๆของโครง Chassis รถสามล้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 ภาพที่ 2.4.1.2.3 แสดงขนาดสัดส่วนต่างๆ ของโครง Chassis ของรถสามล้อ

# Before



Front view

Side view

Top view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.1.2.4 แสดงโครง Chassis ของรถสามล้อแบบเดิม

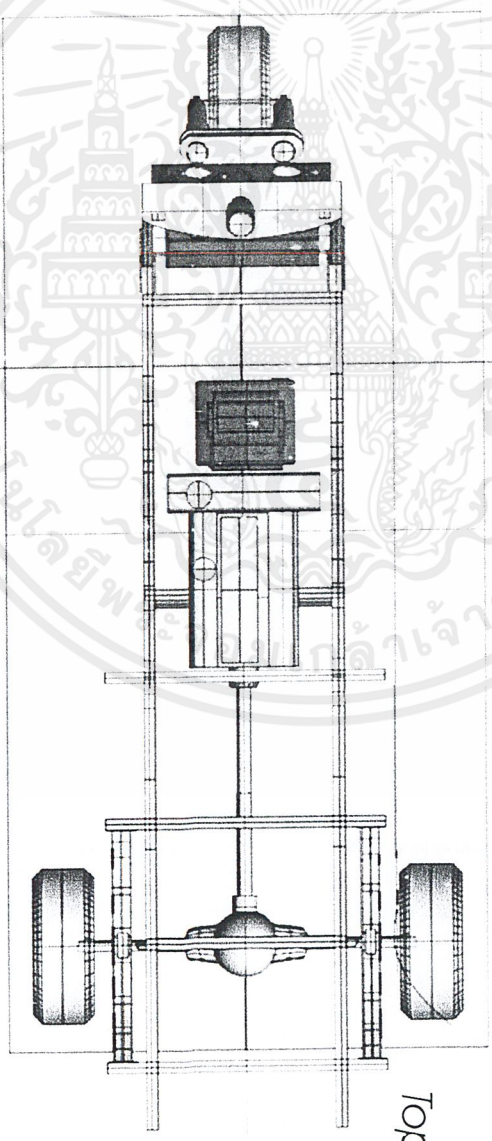
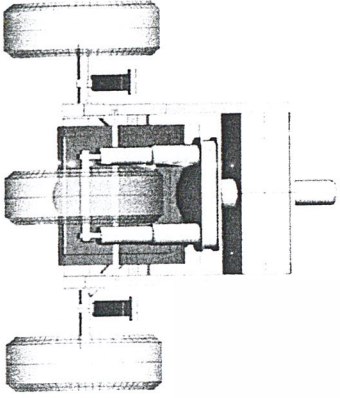
# Chassis

## After

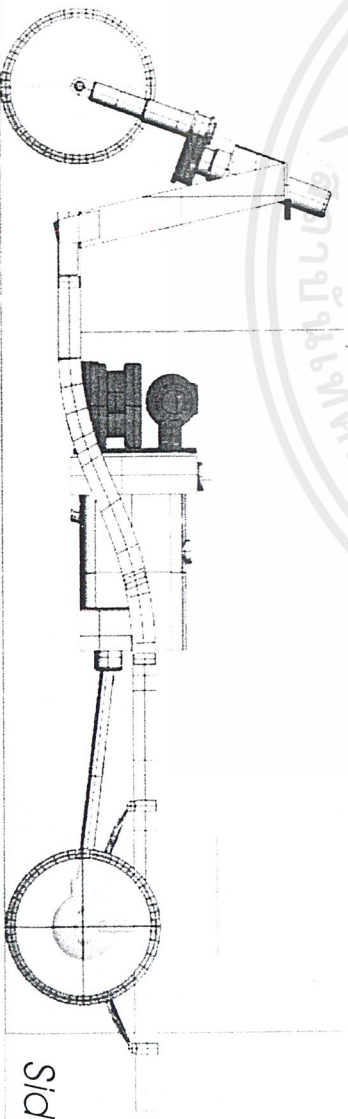
ในด้านของ Chassis นั้นได้ทำการปรับปรุงมาจากของเดิมในตู้ที่กินไฟ 500cc เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและการรับแรงและเพิ่มที่วางเครื่องยนต์และส่วนของแอร์ที่ต้องใช้พื้นที่ในการวางเครื่องมากขึ้นและเพื่อความเหมาะสมในการรับน้ำหนัก ผู้ใช้สามารถดูได้ที่

### สิ่งที่ปรับปรุงเพิ่มจากของเดิม ได้แก่

- ขยายความกว้างของ Chassis เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการวางเครื่องยนต์ และ เพิ่มพื้นที่ในส่วนของห้องโดยสาร
- เสริมความแข็งแรงในการรับตะเกียบช่วงหน้า
- ช่วงหลังเปลี่ยนเป็นการสานเคียวเหล็กผ่านกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับช่วงหลัง



Top view



Side view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4.1.2.5 แสดงโครง Chassis ของรถสามล้อที่ได้การปรับปรุง

## โครงสร้างรอง

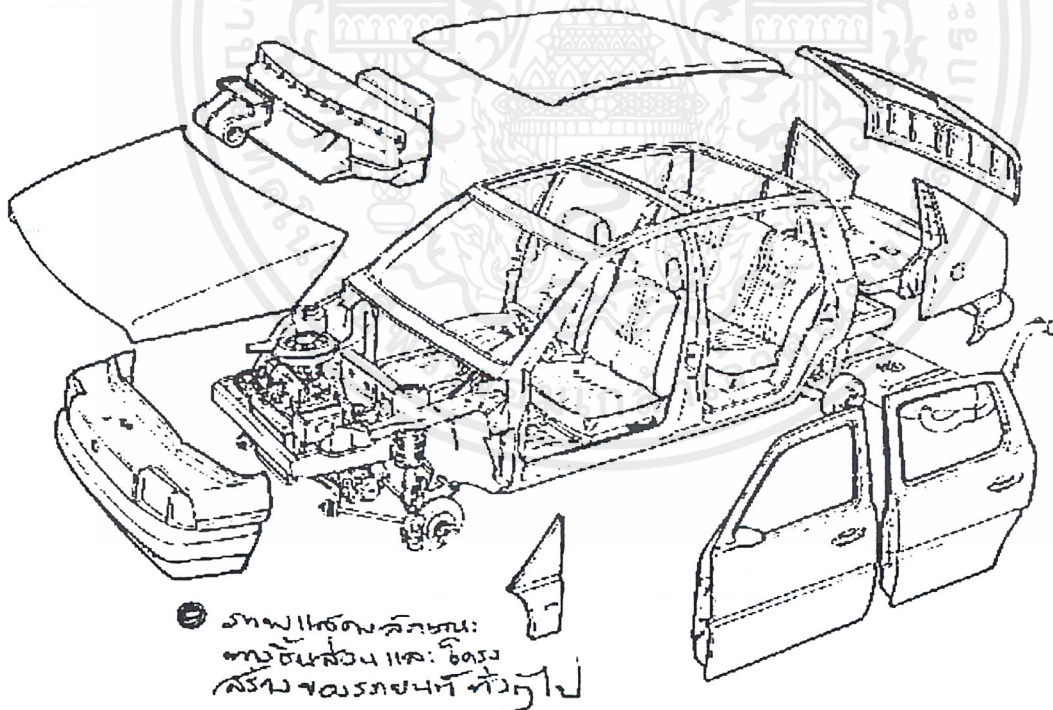
### 1.1 โครงสร้างตัวถัง รูปแบบลักษณะทั่วไป

โครงสร้างส่วนตัวถังเป็นส่วนโครงสร้างส่วนสำคัญรองจากส่วนโครงสร้างหลัก โดยมีหน้าที่รองรับแรงกระแทกชั้นแรก จากทั้งภายใน และภายนอก รวมทั้งป้องกันและสร้างความสะดวกสบายให้ผู้ขับขี่ โครงสร้างส่วนตัวถังโดยทั่วไปมี 2 ประเภทคือ

1. โครงสร้างแบบผนัง
2. โครงสร้างแบบเฟรมสำเร็จรูป

#### 1. โครงสร้างแบบผนัง (PANEL SYSTEM)

โครงสร้างแบบนี้จะใช้กับโครงสร้างตัวถังที่มีโครงสร้างหลัก (Chassis) เอาไว้รองรับน้ำหนักทั้งหมด โดยจะเป็นส่วนประกอบของชิ้นส่วน ลักษณะเป็นแผ่นและนำมาประกอบกับโครงสร้างหลัก โดยการเชื่อมหรือใช้หมุดย้ำ ความแข็งแรงของโครงสร้างแบบนี้จะเกิดจากการออกแบบให้มีรูปทรงที่สามารถรับแรงได้ดี

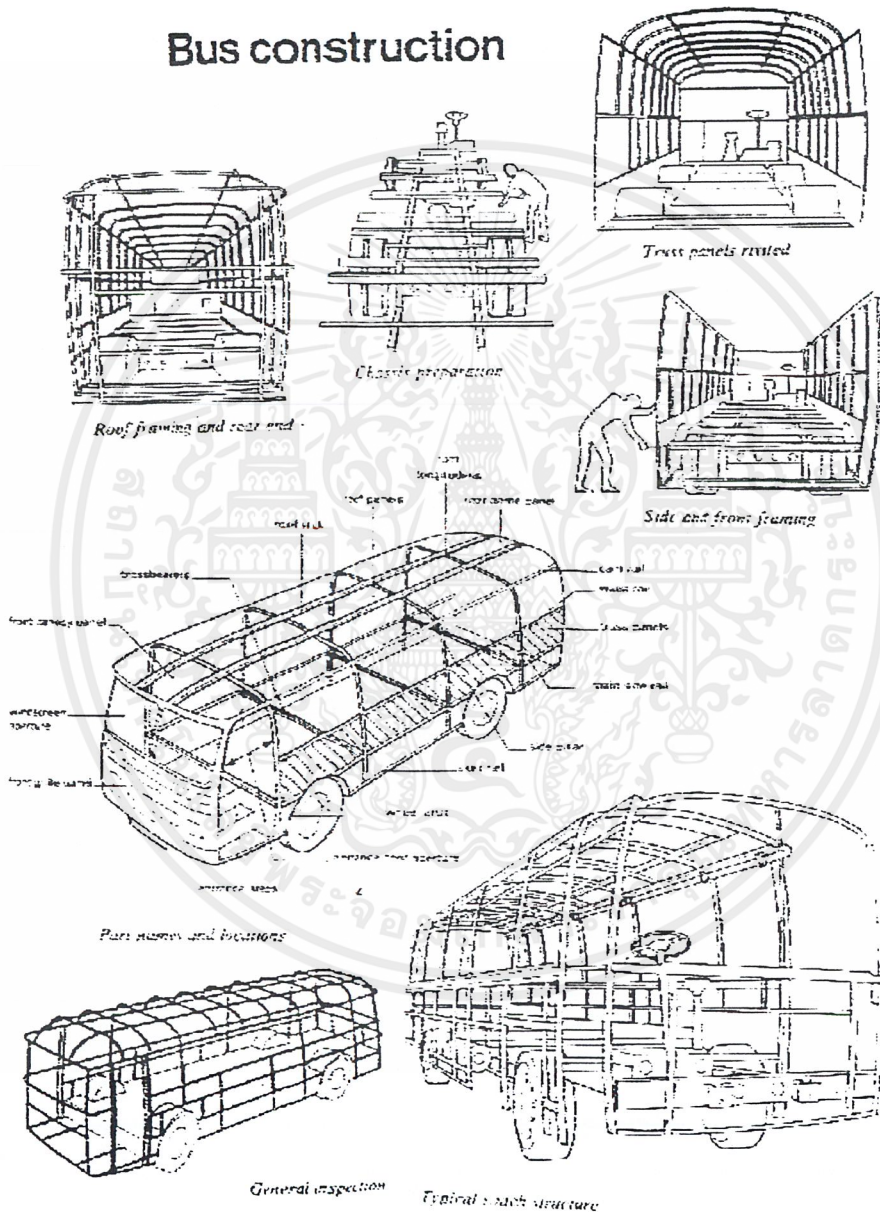


ภาพที่ 2.4.2.1.1 แสดงโครงสร้างแบบผนัง (Panel System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงสร้างแบบเฟรมสำเร็จรูป (FRAME SYSTEM)

โครงสร้างตัวถังจะเป็นลักษณะผสมกับตัวโครงสร้างหลัก ในลักษณะ UNITIZED BODY ทำให้เกิดการกระจายน้ำหนักที่ดีกว่า และจะมีตัวถังบางส่วนเป็นผนัง สำหรับปกปิดเพื่อให้เกิดพื้นที่ใช้สอยภายใน และกำหนดรูปร่างของตัวรถและไม่รับน้ำหนักโดยตรง



ภาพที่ 2.4.2.1.2 แสดงโครงสร้างแบบเฟรมสำเร็จรูป (Frame System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างตัวถัง

### ตารางวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียโครงสร้างตัวถัง

รูปแบบชนิดโครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
1.แบบผนัง (PANEL SYSTEM)	1.ติดตั้งง่าย 2.ราคาถูก 3.การผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อนแยก ชิ้นส่วนผลิตง่ายรวดเร็ว	1.มีน้ำหนักมาก 2.เกิดการบิดงอชำรุดง่ายกว่า
2.โครงสร้างแบบเฟรมสำเร็จรูป (FRAME SYSTEM)	1.กระจายน้ำหนักดีกว่า 2.ทรงตัวดีกว่า 3.น้ำหนักเบา	1.ราคาแพงกว่า 2.การผลิตยุ่งยาก

ตารางประกอบที่ 2.4.2.1.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างตัวถัง

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างส่วนตัวถัง

เลือกแบบแรก คือ โครงสร้างแบบผนัง เนื่องจากสามารถผลิตได้ง่าย ประกอบและติดตั้งได้ง่าย มีราคา  
ถูก ตัวรถไม่จำเป็นต้องมีการรับแรงด้านข้างจากภายในและภายนอกมาก ซึ่งน้ำหนักผู้ขับขี่ และส่วนบรรทุก  
จะถ่ายลงโครงสร้างหลักโดยตรง

## 2.2. ข้อมูลโครงสร้างส่วนหลังคา รูปแบบและลักษณะทั่วไป

ส่วนหลังคา มีความสำคัญในการรับน้ำหนัก ซึ่งมีหน้าที่หลักๆคือ ป้องกัน แดด ลม ฝน ในส่วนของผู้  
 วิชาชีพ ผู้โดยสาร และส่วน เก็บสัมภาระ  
 แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

### 1. โครงสร้างหลังคาแบบแยกส่วน

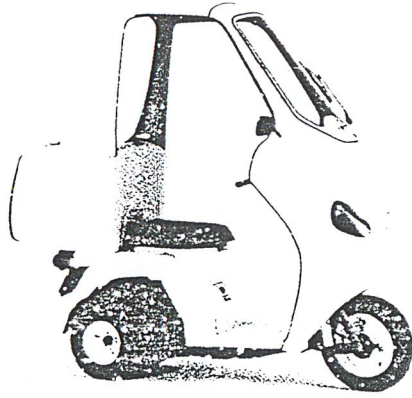
โครงสร้างหลังคาแบบนี้ เป็นลักษณะโครงสร้าง ที่ออกแบบและผลิตนำมาติดตั้งในภายหลัง กับ  
 โครงสร้างหรือตัวถัง โดยไม่ผลิตพร้อมโครงสร้างกับตัวถัง ลักษณะของโครงสร้างอาจแบ่งได้อีกเป็น 2  
 ลักษณะคือ

#### 1.1 แบบโครงสร้างที่แยกกันกับส่วนปิดผิว

ลักษณะโครงสร้างแบบนี้จะเป็นโครงสร้างต่อจากความสูงของโครงสร้างตัวถังขึ้นไป  
 เป็นโครงสร้างหลังคา และมีวัสดุปิดผิวซึ่งอาจจะเป็นวัสดุหลายชนิด เช่น ฝ้าใบ อลูมิเนียม สังกะสี ไฟเบอร์  
 กลาส เป็นต้น โดยเห็นได้จากหลังคารถปิกอัพ เป็นต้น

#### 1.2 แบบโครงสร้างสำเร็จรูป

เป็นลักษณะโครงสร้างสำเร็จรูปซึ่งไม่ต้องมีวัสดุปิดผิวเพิ่มเติม อย่างเช่น โครงสร้างหลัง  
 คาแบบ Station Wagon หลังคาไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป โครงหลังคาของรถ Scooter “NEAT” เป็นต้น



ภาพที่ 2.4.2.2.1 แสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาสำเร็จรูป /

## 2. โครงสร้างหลังคาแบบต่อเนื่องกับโครงสร้างหลัก

เป็นโครงสร้างที่ออกแบบและผลิตมาพร้อมกับโครงสร้างหลัก โดยมีลักษณะโครงสร้างต่อเนื่องกับโครงสร้างหลัก เช่น โครงสร้างหลังคาของรถเก๋งทั่วไป

### วิเคราะห์และสรุปข้อมูลของโครงสร้างหลังคา

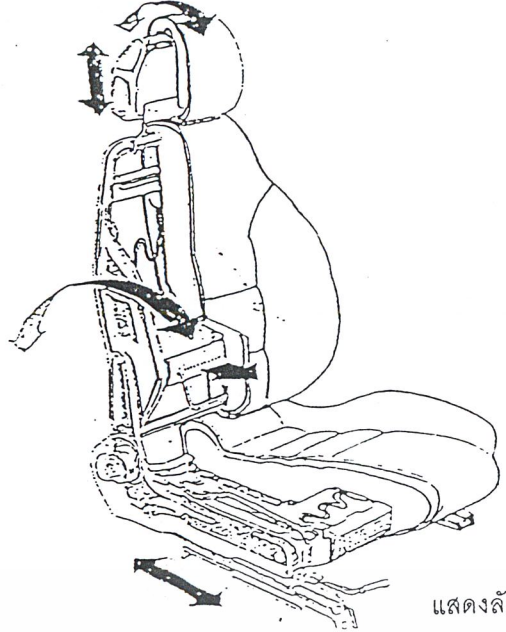
เนื่องจากรถในโครงการนี้ต้องการหลังคาที่มีน้ำหนักเบา มีความสะดวกในการผลิต และการประกอบติดตั้งที่ง่าย สามารถขึ้นรูปได้ง่าย จึงเลือกใช้หลังคาสำเร็จรูปเพื่อความเหมาะสมกับโครงการที่สามารถผลิตได้ในประเทศและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

## 2.3. ข้อมูลโครงสร้างที่นั่ง รูปแบบและลักษณะทั่วไปที่นั่ง

โครงสร้างของเบาะที่นั่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

### 1. โครงสร้างแบบเหล็กท่อกลวงดัดขึ้นรูป

เป็นโครงสร้างที่ใช้เหล็กท่อกลวงมาดัดขึ้นรูป เป็นโครงสร้างที่ทำได้ง่าย ประหยัดแรงงาน และต้นทุนในการผลิต



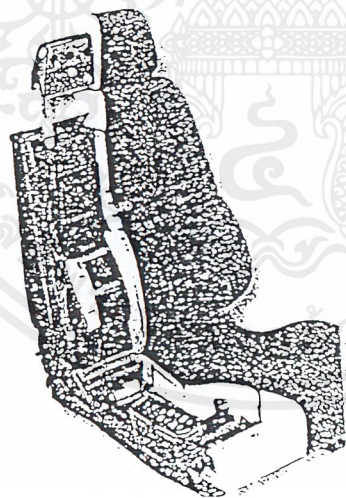
ภาพที่ 2.4.2.3.1 แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเหล็กที่อกลวงดัดขึ้นรูป

## 2. โครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป

มี 2 ลักษณะคือ

2.1 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปมีสปริงรับน้ำหนัก มีลักษณะเหมือนโครงสร้างที่ทำมาจากท่อเหล็ก แต่จะเปลี่ยนจากท่อเหล็กมาเป็นเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป นอกนั้นส่วนประกอบอื่นๆจะเหมือนเดิม

2.2 เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปแบบไม่มีสปริง จะใช้ฟองน้ำเป็นตัวรับน้ำหนักแทน



ภาพที่ 2.4.2.3.2 แสดงโครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป |

## 3. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส

เป็นการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ปัจจุบันเป็นที่นิยมเพราะให้ความสวยงาม แข็งแรง และ ยังมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ซ่อมแซมและบำรุงรักษาได้ง่าย หากมีการผลิตในระบบ Mass Production จะนิยมผลิตด้วยพลาสติกแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโครงการออกแบบรถรับจ้างชนิดนี้นั้น สามารถแบ่งที่นั่งได้เป็น 2 แบบคือ

1. เบาะที่นั่งสำหรับคนขับ
2. เบาะที่นั่งสำหรับผู้โดยสาร

### 1. ลักษณะเบาะที่นั่งของคนขับ

ความต้องการของโครงการเกี่ยวกับเบาะที่นั่งของคนขับ

- จากเวลาในการทำงานที่ยาวนาน กว่า 10 ชม./วัน เบาะที่นั่งคนขับจึงต้องให้ความสบายสูงสุด สำหรับผู้ขับโดยสารสามารถปรับความเอียงของที่นั่งได้
- สามารถปรับเลื่อนจุด Heel point ถึงแนว SRP. ได้เพื่อผู้ขับที่มีรูปร่างต่างกันสามารถที่จะนั่งขับได้
- สามารถปรับความสูงพนักพิงศีรษะได้

### 2. ลักษณะเบาะที่นั่งของผู้โดยสาร

ความต้องการของโครงการเกี่ยวกับเบาะที่นั่งของผู้โดยสาร

- เบาะนั่งสำหรับผู้โดยสารนั้นแม้จะนั่งเป็นเวลาที่ไม่นานแต่ต้องมีความสบายสูงสุด จึงต้องสามารถปรับระดับความเอียงได้
- สามารถพนักพิงให้นานขึ้นได้ เพื่อเชื่อมต่อพื้นที่ว่างของส่วนโดยสารและที่ว่างท้ายรถ เป็นการเพิ่มความสามารถในการขนสัมภาระของผู้โดยสาร
- แบ่งพนักพิงออกเป็น 3 ส่วนเพื่อที่ผู้โดยสารสามารถที่จะเปิดเบาะไปเก็บของที่ด้านหลังได้โดยที่ไม่ต้องเลื่อนตัวเองมากนัก
- สามารถปรับความสูงพนักพิงศีรษะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด	ข้อดี	ข้อเสีย
1. โครงสร้างแบบเหล็กท่อกวาง ดัดขึ้นรูป	-น้ำหนักเบา -ต้นทุนการผลิตต่ำ -ขนาดไม่หนา	-ผลิตได้ช้า -ขั้นตอนยุ่งยาก
2. โครงสร้างแบบเหล็กแผ่นปั๊มขึ้น รูป	-ผลิตได้เร็ว	-ต้นทุนการผลิตสูง -น้ำหนักมาก
3. โครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส	-น้ำหนักเบา -ไม่เป็นสนิม -สวยงาม -บำรุงรักษาง่าย	-ขั้นตอนการผลิตซับซ้อน -ผลิตได้ช้า

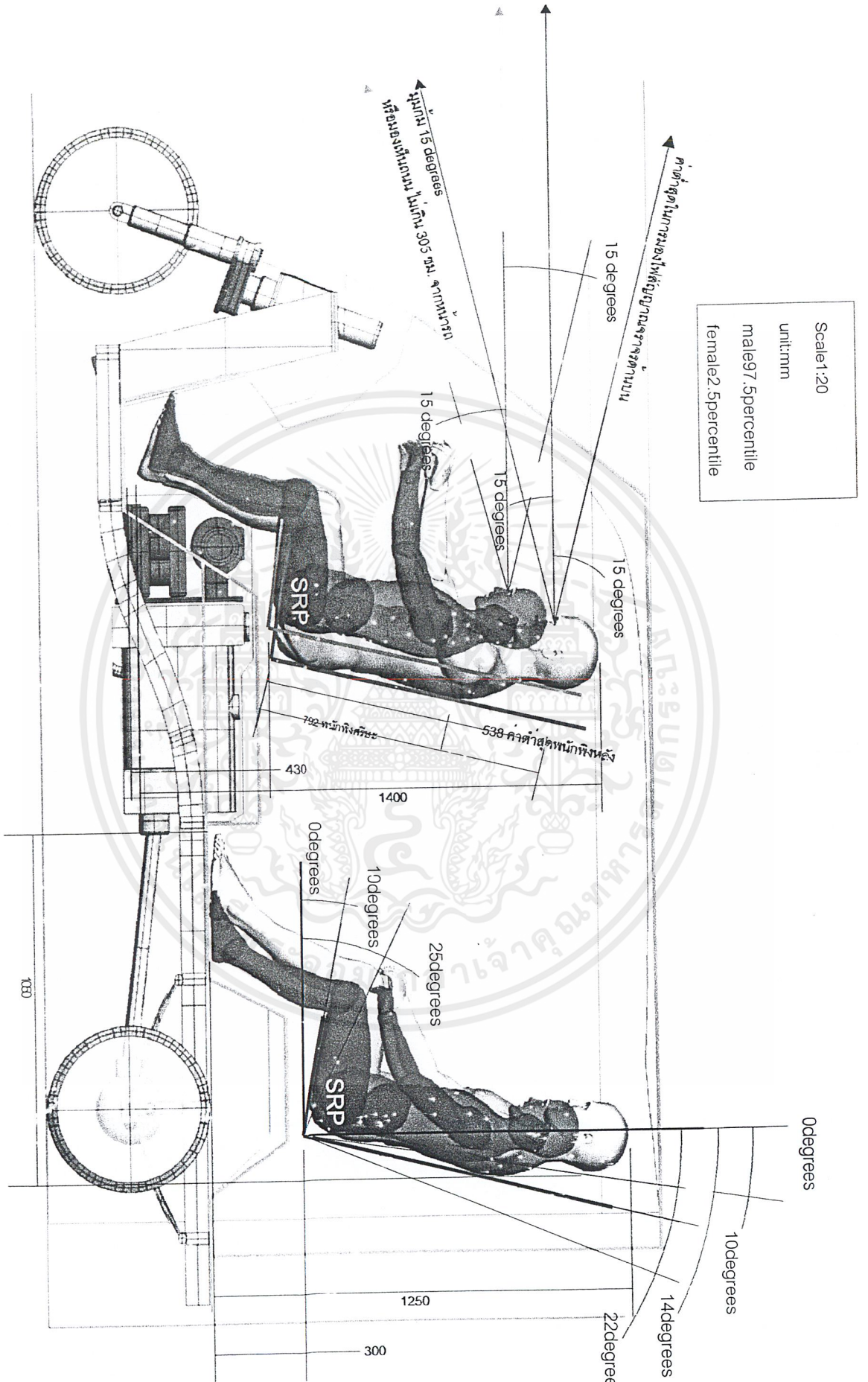
ตารางประกอบที่ 2.4.2.3.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียโครงสร้างที่นึ่งแบบต่างๆ

### การวิเคราะห์ที่นึ่ง

เนื่องจากมีผู้โดยสารขึ้นและลงเป็นประจำ น้ำหนักตัวของผู้โดยสารไม่แน่นอนจึงต้องการความ  
สามารถในการกระจายน้ำหนัก และ ถ่ายเทอากาศได้ดี เพื่อช่วยลดความอับชื้น และความนุ่มนวลขณะนึ่ง

### สรุป

ลักษณะของที่นึ่งต้องกระจายแรงต้านได้ดี มีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีความนุ่มนวลและ สำหรับผู้  
โดยสารจะเสียสมดุลขณะนึ่งคือ จะล้มไปข้างหน้าได้ง่าย การออกแบบที่นึ่งจึงต้องมีการเอียงทำมุมเพื่อ  
การนึ่งที่สบาย และรักษาสมดุลของน้ำหนักไว้ ซึ่งมุมเอียง สัดส่วนต่างๆจะใช้ตามสัดส่วนของคนไทย  
และใช้โครงสร้างที่นึ่งแบบแรกคือ แบบเหล็กท่อกวางดัดขึ้นรูป เพื่อความเหมาะสมกับโครงการตรงที่มี  
น้ำหนักเบาราคาถูก



ลักษณะท่านั่งของผู้โดยสารและผู้ใช้จักรยานแบบใหม่โดยปรับปรุงจากข้อต่อข้อเสียของตุ๊กตุ๊กเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 2.4.2.3.3 แสดงลักษณะท่านั่งของผู้โดยสารและผู้ขับขี่แบบใหม่โดยปรับปรุง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีเห็นชัดแก่สังขยาและต้องยื่นฟ้องต่อศาลฎีกาที่มีอำนาจพิจารณาพิพากษา  
จากข้อดี - ข้อเสียของตุ๊ก ตุ๊กเดิม

#### 4.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างประตู

จากการสรุปเรื่องของการจัดพื้นที่ที่สามารถสรุปจำนวนประตูได้อย่างชัดเจนเป็น 5 ประตู ดังนี้ คือ

1. ประตูหน้าซ้าย
2. ประตูหน้าขวา
3. ประตูหลังซ้าย
4. ประตูหลังขวา
5. ประตูท้าย

จากภาพรวมในการออกแบบของโครงการ พบว่ามีความต้องการด้านโครงสร้างประตูดังนี้

1. สามารถที่จะเปิดปิดประตูได้อย่างรวดเร็ว เพื่อความคล่องตัวในการขึ้น ลง
2. โครงสร้างที่มีความทนทาน เนื่องจากเป็นประตูที่ต้องเปิดปิด บ่อยครั้งในแต่ละวัน
3. เป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรง เพื่อให้ผู้โดยสารมีความปลอดภัยในการโดยสาร
4. ประหยัดเนื้อที่ภายในห้องโดยสารเนื่องจากตัวรถนั้นมีขนาดใหญ่มาก

## ระบบประตู-หน้าต่าง บานเปิดต่างๆที่นำมาใช้

### ประตูรถ

#### วัสดุประกอบส่วนต่างๆของประตูรถ

ส่วนโครงบานประตู : ใช้เหล็กแผ่นบางเคลือบสังกะสี สำหรับด้านนอก ด้านในใช้เหล็กแผ่นบางปิดพื้น บุ

ผนังด้านในด้วยการหุ้มบุด้วยหนังเทียม

มือจับด้านนอก : โลหะชุบโครเมียม โลหะพ่นสี พลาสติก หรือพลาสติกโพลีเอเทท

มือจับเลื่อนกระจก : ใช้ พลาสติกโพลีเอเทท

มือจับบานเปิด-ปิดด้านใน : ใช้ พลาสติกโพลีเอเทท

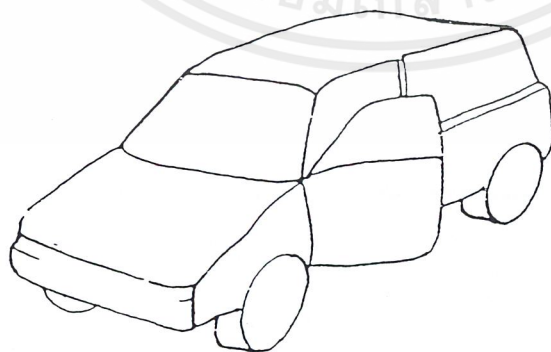
ที่เปิดประตู และปุ่มล็อก : ใช้ พลาสติกโพลีเอเทท

ส่วนหุ้มขอบประตู : ใช้ขอบยาง

บานพับประตู : เหล็กแผ่นบางพับขึ้นรูป

โดยแบ่งตามลักษณะการเปิด-ปิด ที่ใช้กันในปัจจุบันได้ 3 แบบดังนี้

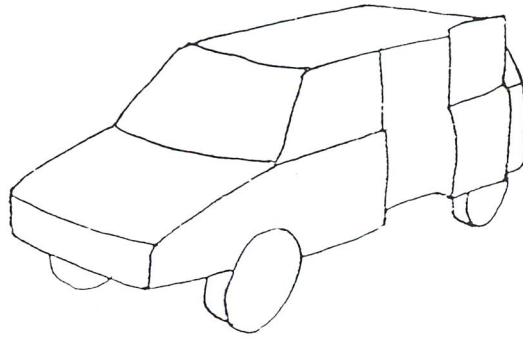
#### 1. ประตูบานเปิด



ภาพที่ 2.4.2.4.1 แสดงลักษณะประตูแบบบานเปิด

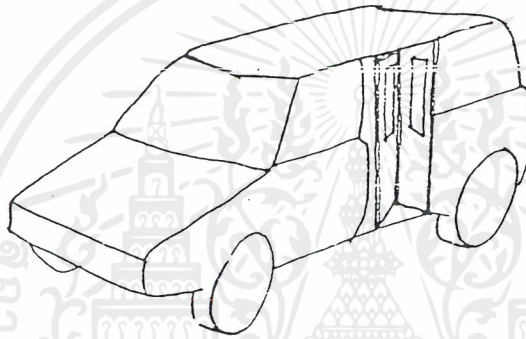
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ประตูบานเลื่อน



ภาพที่ 2.4.2.4.2 แสดงลักษณะประตูแบบบานเลื่อน

## 3. ประตูบานพับ



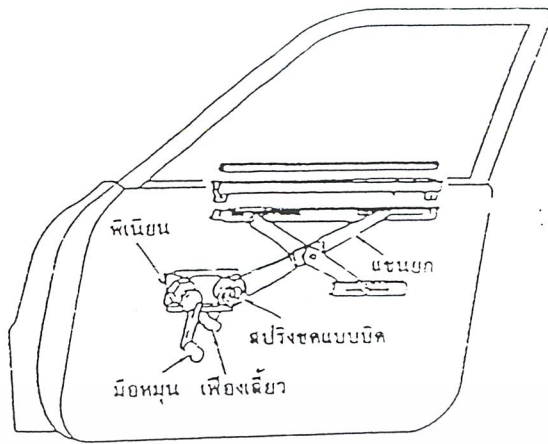
ภาพที่ 2.4.2.4.3 แสดงลักษณะประตูแบบบานพับ

ซึ่งประตูในแต่ละลักษณะก็มีข้อดีแตกต่างกันไป แล้วแต่ความต้องการในการใช้งาน ตำแหน่งการติดตั้ง ลักษณะของพื้นที่ที่ต้องการจะติดตั้ง และสภาพแวดล้อมในการใช้งาน เป็นต้น

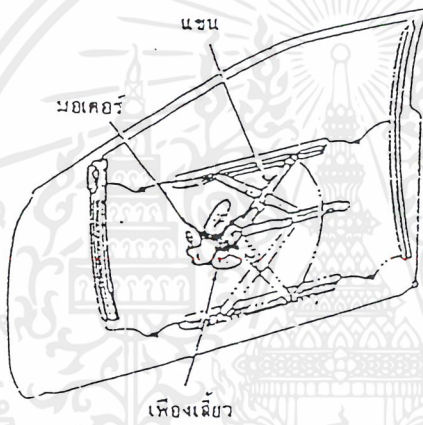
**สรุป ข้อดี-ข้อเสีย โครงสร้างประตูแต่ละลักษณะ**

1. ประตูบานเลื่อน มีการประหยัดพื้นที่ทั้งภายในและภายนอกมากที่สุด ส่วนทางด้านความสะดวกสบายในการเปิด-ปิด ก็อยู่ในระดับปานกลาง เพราะต้องใช้แรงในการเลื่อน เปิด-ปิด ค่อนข้างมาก เช่น ประตูของรถตู้ เป็นต้น
2. ประตูบานเปิด มีข้อดีตรงที่สะดวกในการเปิด-ปิด และง่ายในการติดตั้ง แต่จะไม่ประหยัดเนื้อที่ในการเปิด-ปิด เท่าประตูบานเลื่อน
3. ประตูบานพับ ไม่เหมาะสำหรับการนำมาใช้กับโครงการ เนื่องจากการเปิด-ปิด ต้องใช้พื้นที่ภายในรถมาก ลักษณะโครงสร้างประตูแบบนี้ เหมาะสมกับรถที่มีพื้นที่ภายในกว้างพอสมควร เช่น รถบัส เป็นต้น

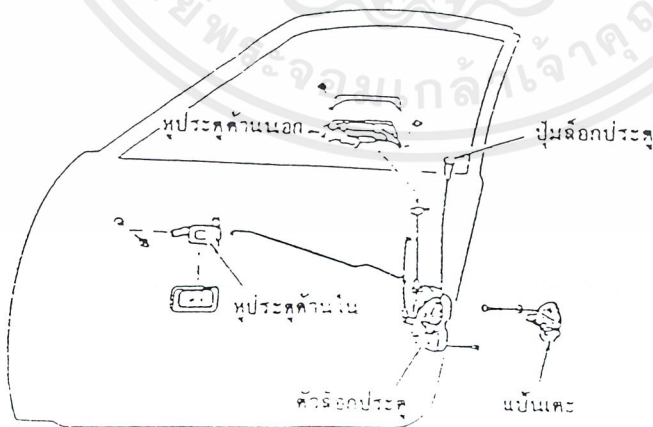
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) คิวปรับหน้าต่างด้วยมือ



(ข) คิวปรับหน้าต่างหลัง



ภาพที่ 2.4.2.4.4 แสดงรายละเอียดของประตูบานเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ ประตูทางขึ้น-ลง

ข้อพิจารณา	ค่าความ สำคัญ	บานเปิด	บานเพิ่ม	บานเลื่อน
สะดวกในการเปิด-ปิด	4	3	2	3
เสียพื้นที่ภายนอกน้อย	3	1	3	3
เสียพื้นที่ภายในน้อย	3	3	1	3
ง่ายในการผลิตติดตั้ง	3	3	2	1
บำรุงรักษาง่าย	2	3	2	1
	รวม	39	30	35

## ตารางประกอบที่ 2.4.2.4.1 แสดงการวิเคราะห์ประตูทางขึ้น-ลง

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

## สรุป

ประตูการขึ้น-ลง ใช้แบบบานเปิดเนื่องจากมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเพราะมีความสะดวกในการเปิดปิด และกำหนดให้เป็นการขึ้น-ลงทางด้านซ้ายและขวา ของตัวรถเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ และผู้โดยสารในขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน

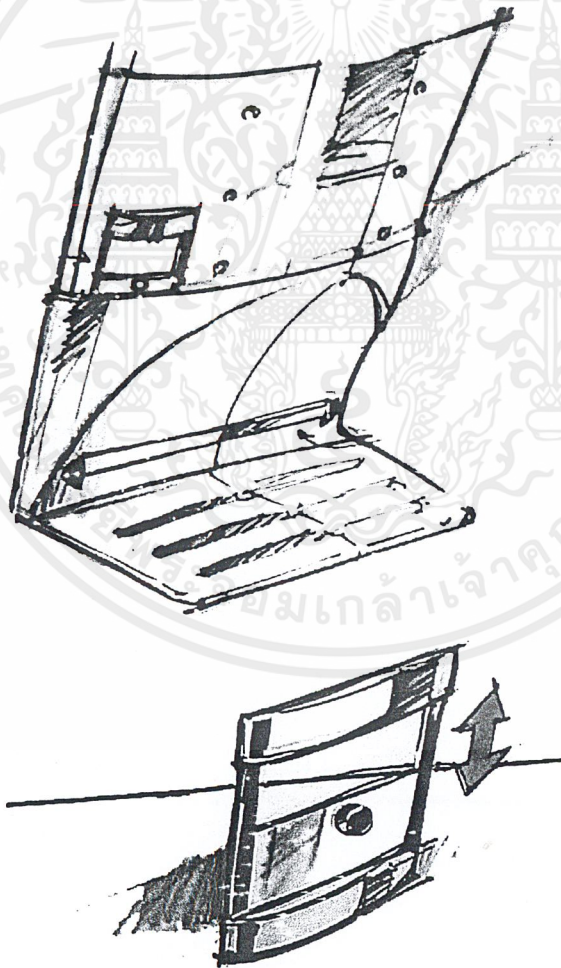
## ส่วนกันระหว่างผู้โดยสารและผู้ขับขี่

จากแบบสอบถามความต้องการของผู้ขับขี่ และ ผู้โดยสาร โดยส่วนใหญ่ ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ต้องการความเป็นส่วนตัวในการโดยสาร และมีความหวาดกลัวต่ออาชญากรรม จึงต้องการออกแบบส่วนกันระหว่างผู้โดยสารและผู้ขับขี่ เพื่อให้เกิดความพอใจสูงสุดในการใช้บริการและให้บริการ

โดยมีลักษณะการใช้งานอย่างอื่นที่จำเป็นมาผสมด้วย เพื่อการประหยัดพื้นที่ใช้สอยภายในตัวรถ คือ

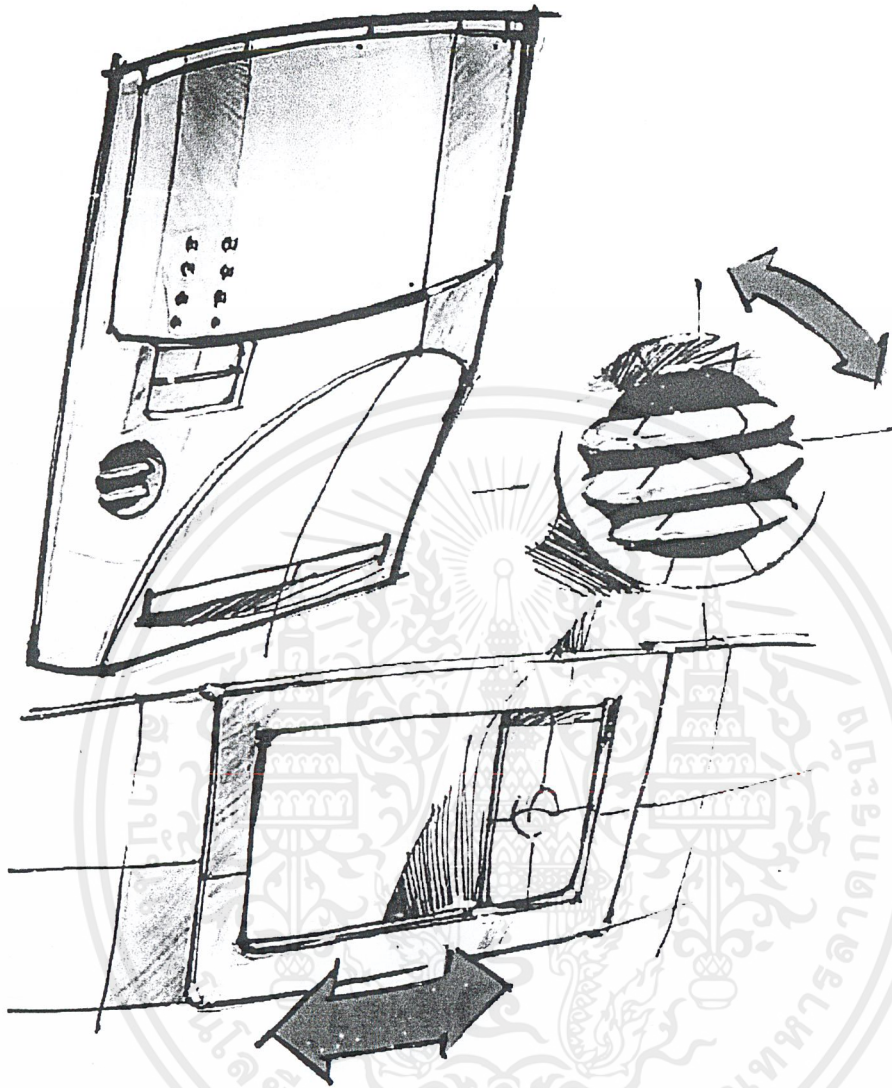
1. ช่องแอร์ออก ทางด้านหน้า และ ทางด้านหลัง ( ด้านหน้า ให้ผู้ขับ และ ด้านหลังให้ ผู้โดยสาร )
2. ช่อง รับ และส่งเงินทอน
3. สายรัดสัมภาระด้านผู้โดยสาร

โดยมีรูปแบบดังนี้



ภาพที่ 2.4.2.5.1 แสดงช่องเก็บเงินแบบเลื่อนขึ้น-ลง เป็นแนวความคิดแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.2.5.2 แสดงช่องเก็บเงินแบบเลื่อนซ้าย-ขวา

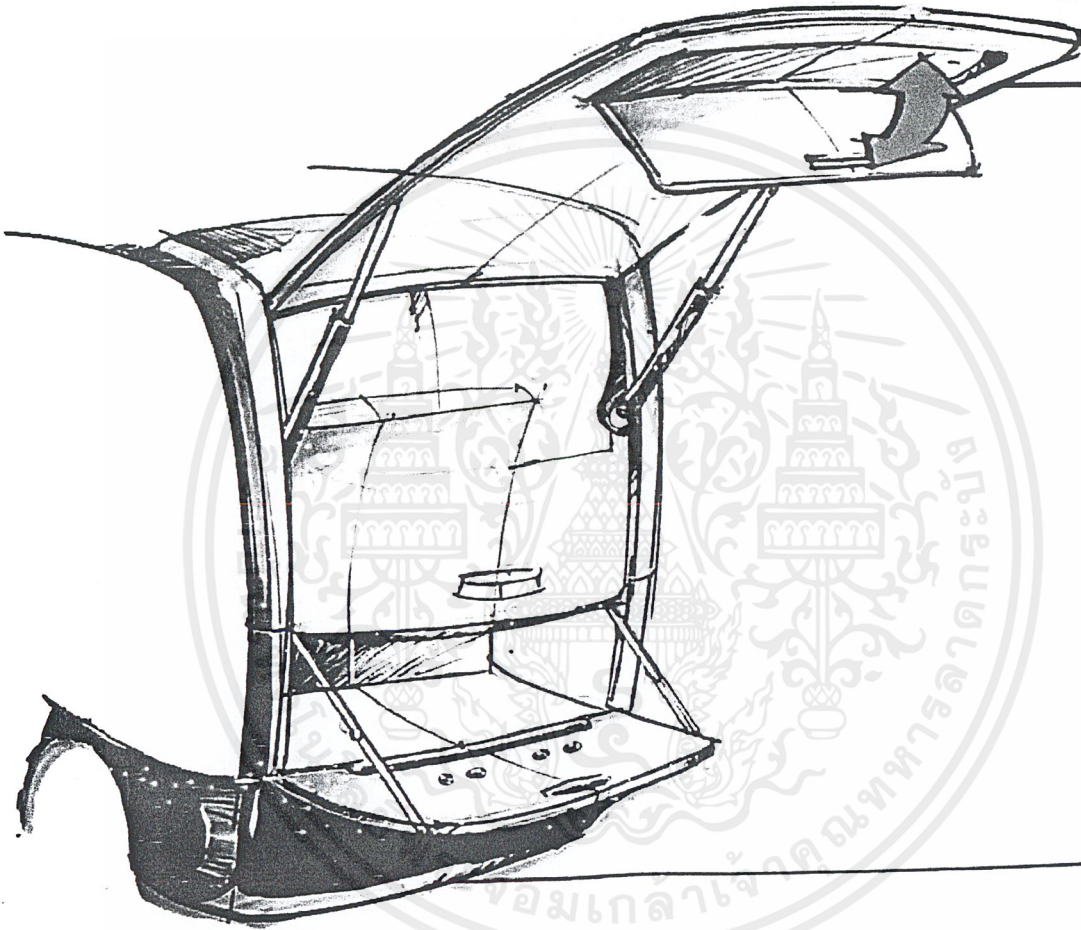
รูปแบบที่ 2 ช่องเก็บเงินแบบเลื่อนซ้าย ขวา และรวมเอาส่วนของช่องแอร์เข้ามา ด้วยเป็นการ  
ประหยัดพื้นที่ ซึ่งแบบนี้มีความเหมาะสมมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ที่เก็บของภายนอกห้องโดยสาร

ทำขึ้นเพื่อการเก็บของที่มีความขึ้นสูง และมีกลิ่น หรือของที่มีขนาดยาว สามารถเปิดไว้ในที่ขณะที่ยานบินได้ และมีกระบายอากาศ และน้ำได้ ทั้งขณะที่ปิด หรือ เปิด

โดยมีรูปแบบดังนี้



ภาพที่ 2.4.2.6.1 แสดงการเปิด-ปิดส่วนท้ายของรถ

ภาพแสดงการเปิดปิดส่วนท้ายของรถเพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศและ ขอบวงเหลว

ที่รั่วไหลลงมาบนตัวรถ

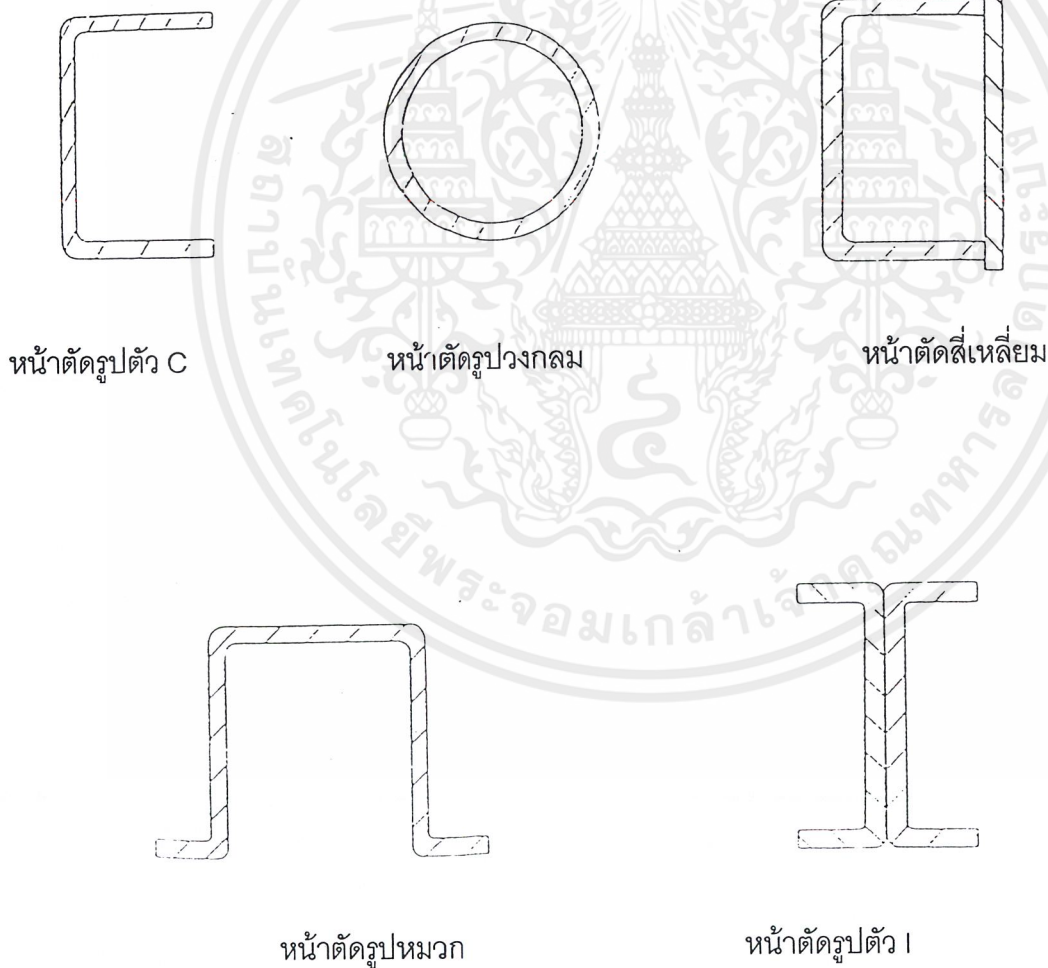
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์ และสรุปผล

### 2.5.1 ข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก

ในส่วนโครงสร้างหลักซึ่งได้แก่ โครงแชสซีส์ ซึ่งประกอบด้วย คานข้าง และคานขวาง ในรถสามล้อ เครื่องใช้เหล็กทรงน้ำ ตัวรูปตัว C ทำเป็นคานข้าง เพราะรับแรงกดได้ดี และต้านแรงดัดได้ดี แต่ต้านแรงบิดได้ไม่ดีเท่าที่ควร

จึงมีการนำเหล็กท่อกลมกลวง หรือเหล็กหน้าตัดรูปตัว I (หน้าตัดรูปตัว C ประกบกัน) หรือเหล็กหน้าตัดรูปตัว Z มาเสริมบ้างในบางส่วนคานขวาง การเชื่อมต่อจะใช้การเชื่อมไฟฟ้าเป็นหลักประกอบด้วย SPOT WELDING และ NUT&BOLT ในการยึดส่วนโครงสร้างบางตำแหน่งด้วย



ภาพที่ 2.5.1.1 แสดงหน้าตัดเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสวนโครงแซสซีเป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักตัวรถ และรับแรงในทิศทางต่างๆ วัสดุที่นำมาผลิตจึงต้องมีความแข็งแรง ทนทานต่อการบิด ความเค้น และความเครียด

เหล็กเป็นโลหะที่มีความแข็งแรง ราคาถูก และนิยมนำมาทำเป็นโครงสร้างหลักกันเป็นอย่างมาก โดยเหล็กที่มีหน้าตัดในลักษณะต่างๆกันจะเหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะที่ต่างกันออกไปดังนี้

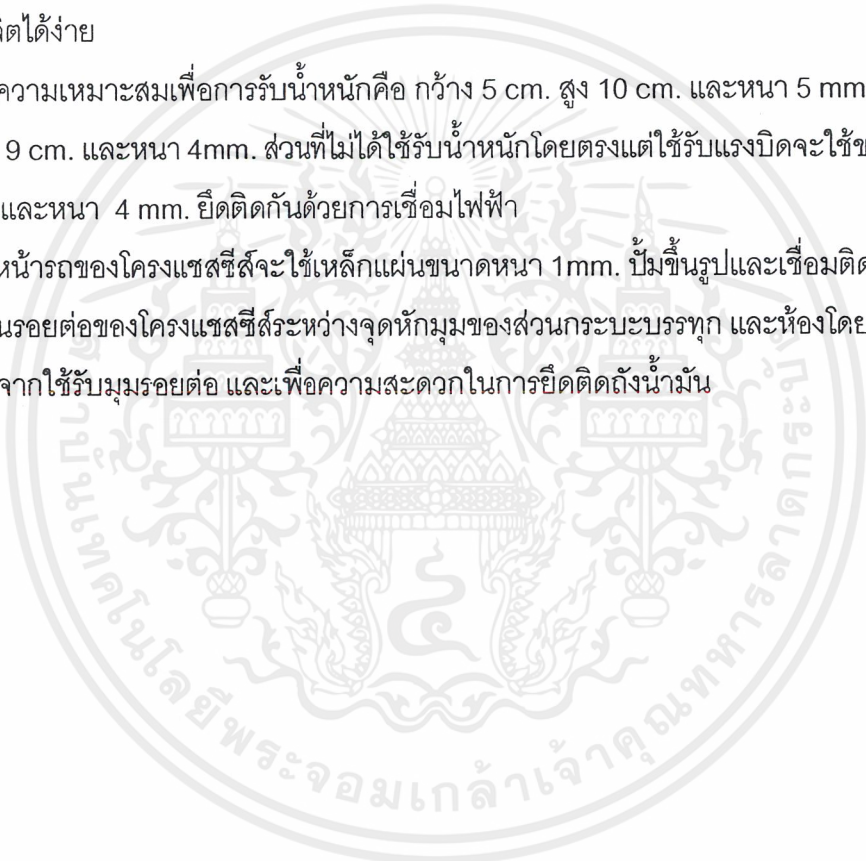
### เหล็กหน้าตัดรูป C

เหล็กหน้าตัดรูปตัว C เป็นเหล็กที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ทนต่อแรงกด
2. ทนต่อแรงบิด
3. ผลิตได้ง่าย

ขนาดที่ใช้ในความเหมาะสมเพื่อการรับน้ำหนักคือ กว้าง 5 cm. สูง 10 cm. และหนา 5 mm. และขนาดกว้าง 4 cm. สูง 9 cm. และหนา 4mm. ส่วนที่ไม่ได้ใช้รับน้ำหนักโดยตรงแต่ใช้รับแรงบิดจะใช้ขนาดกว้าง 4 cm. สูง 7cm. และหนา 4 mm. ยึดติดกันด้วยการเชื่อมไฟฟ้า

ในส่วนกล่องหน้ารถของโครงแซสซีจะใช้เหล็กแผ่นขนาดหนา 1mm. บัดขึ้นรูปและเชื่อมติดด้วยไฟฟ้าเช่นเดียวกัน ส่วนรอยต่อของโครงแซสซีระหว่างจุดหักมุมของส่วนกระเบบรถทุก และห้องโดยสารจะใช้เหล็กรูปตัว Z เนื่องจากใช้รับมูรรอยต่อ และเพื่อความสะดวกในการยึดติดถึงน้ำมัน



## ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถัง

### วัสดุส่วนโครงสร้างตัวถัง

1. เหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET)
2. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี
3. เหล็กแผ่นไร้สนิม (STAINLESS STEEL SHEET)
4. อลูมิเนียมแผ่น
5. อลูมิเนียมผสม มีส่วนผสมของแมกนีเซียม และแมงกานีส มีความแข็งแรงสูง แต่ทนต่อการผุ

ก่อนไม่ตี จึงต้องเคลือบผิวด้วยวิธีการอลูไมท์ (ALUMITE TREATMENT)

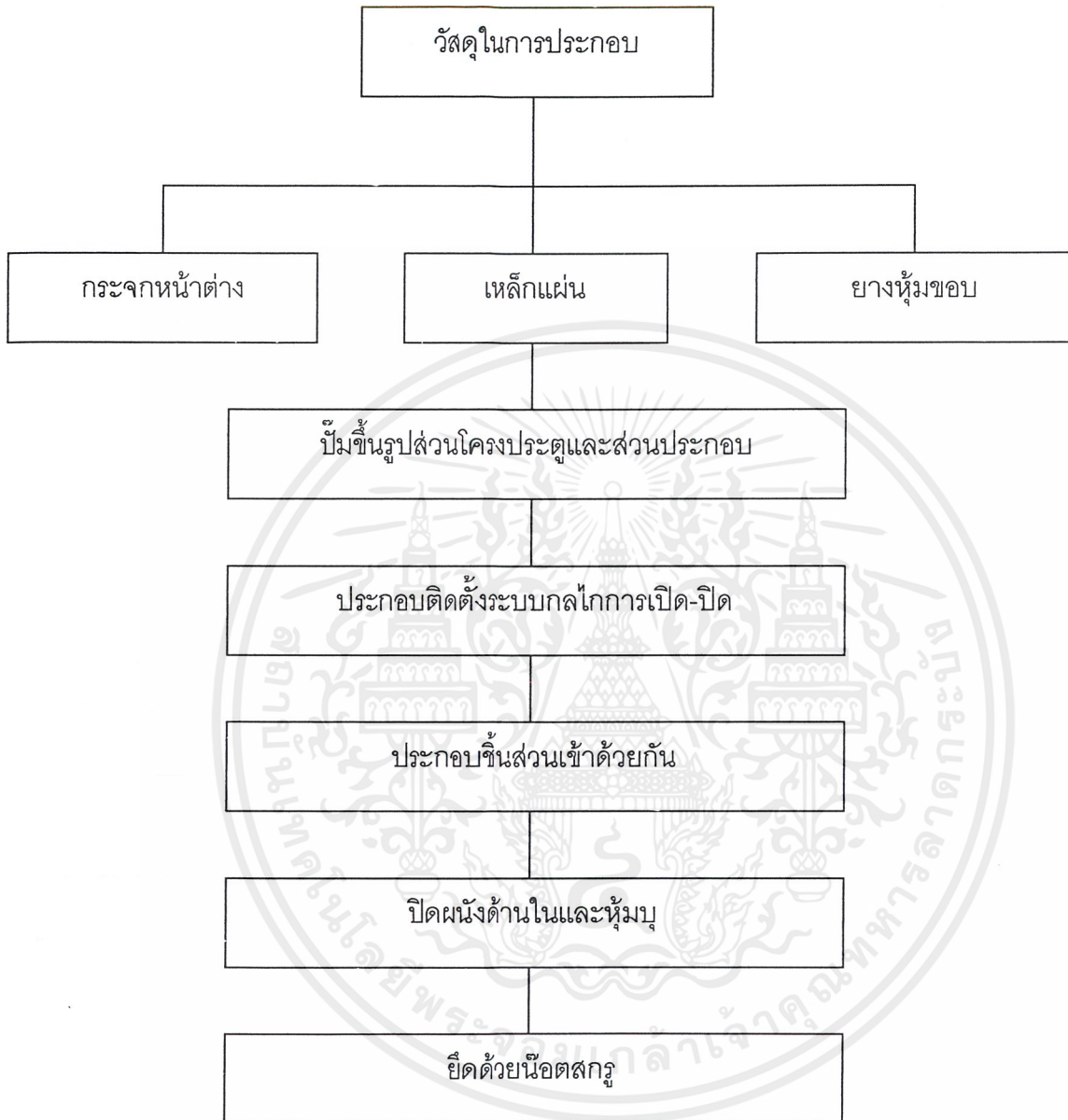
สำหรับในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ขณะนี้จะใช้เหล็กแผ่นรีดเย็น และเหล็กแผ่นสังกะสีเพราะขึ้นรูปได้ดี ได้ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม การประกอบส่วนตัวถังใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. บีมขึ้นรูปและประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้า ยึดติดกับโครงรถด้วย NUT-BOLT

### วัสดุส่วนแชสซีส์

โครงสร้างแชสซีส์ที่เป็นเหล็ก 2 แห่ง วางตามยาวของตัวถังจะต้องแข็งแรงมาก เพราะต้องรับความเครียดจากการงอ และการบิดตัวผิดรูปร่าง เหล็กแท่งตามยาวเหล่านี้มีรูปร่างต่างๆกัน ส่วนเหล็กตามขวางส่วนมากเป็นรูป CHANNEL แท่งเหล็กตามขวางจะยึดกับแท่งเหล็กตามยาวโดยวิธีเชื่อมหรือสลัก และรอยต่อจะเชื่อมด้วยแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉาก (GUSSET)

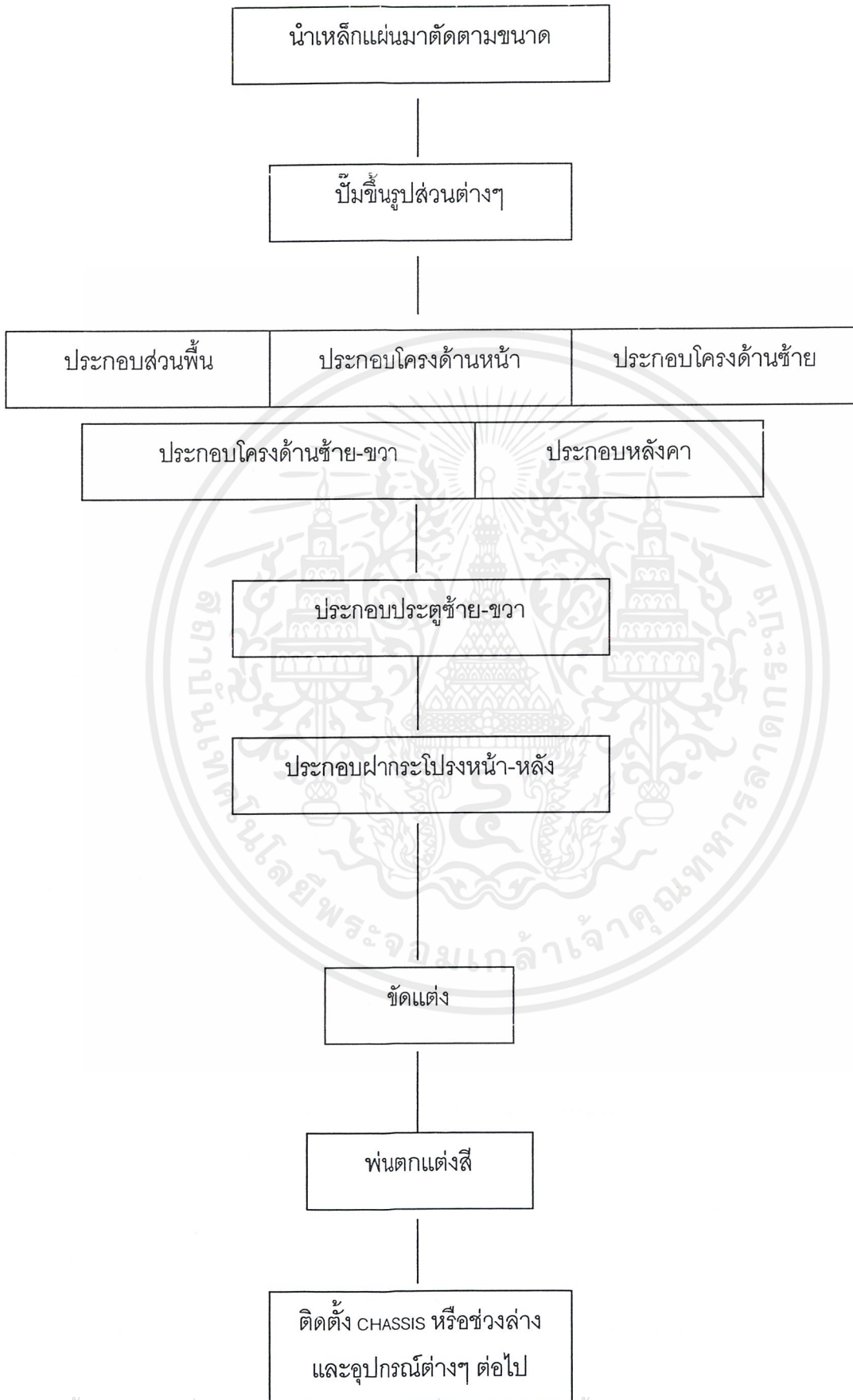
การประกอบส่วนโครงสร้างแชสซีส์โดยใช้วัสดุเหล็กทรงน้ำตัดรูปตัว C หรือสี่เหลี่ยมประกอบต่อเหล็กกลมกลวงโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่

## กรรมวิธีการประกอบประตู



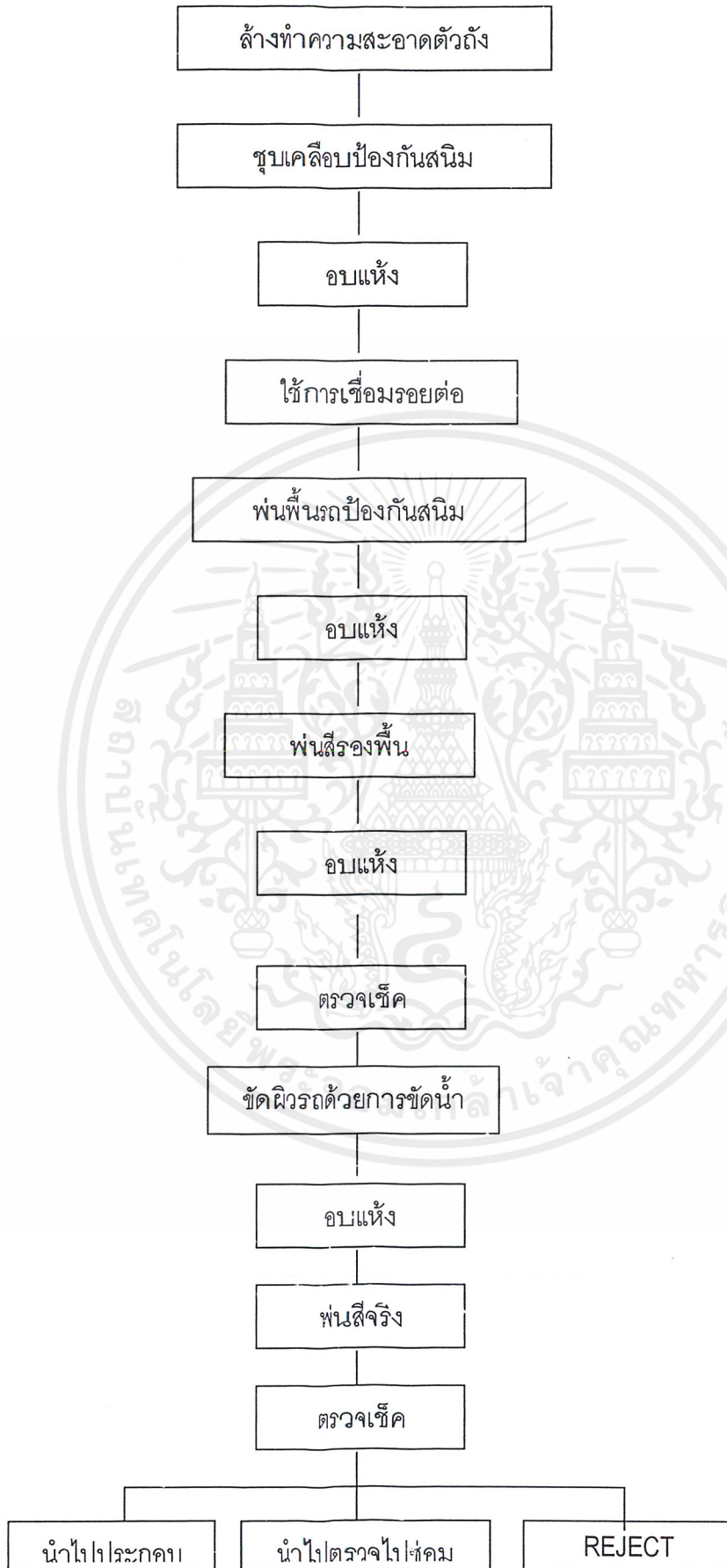
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการประกอบตัวถังรถยนต์

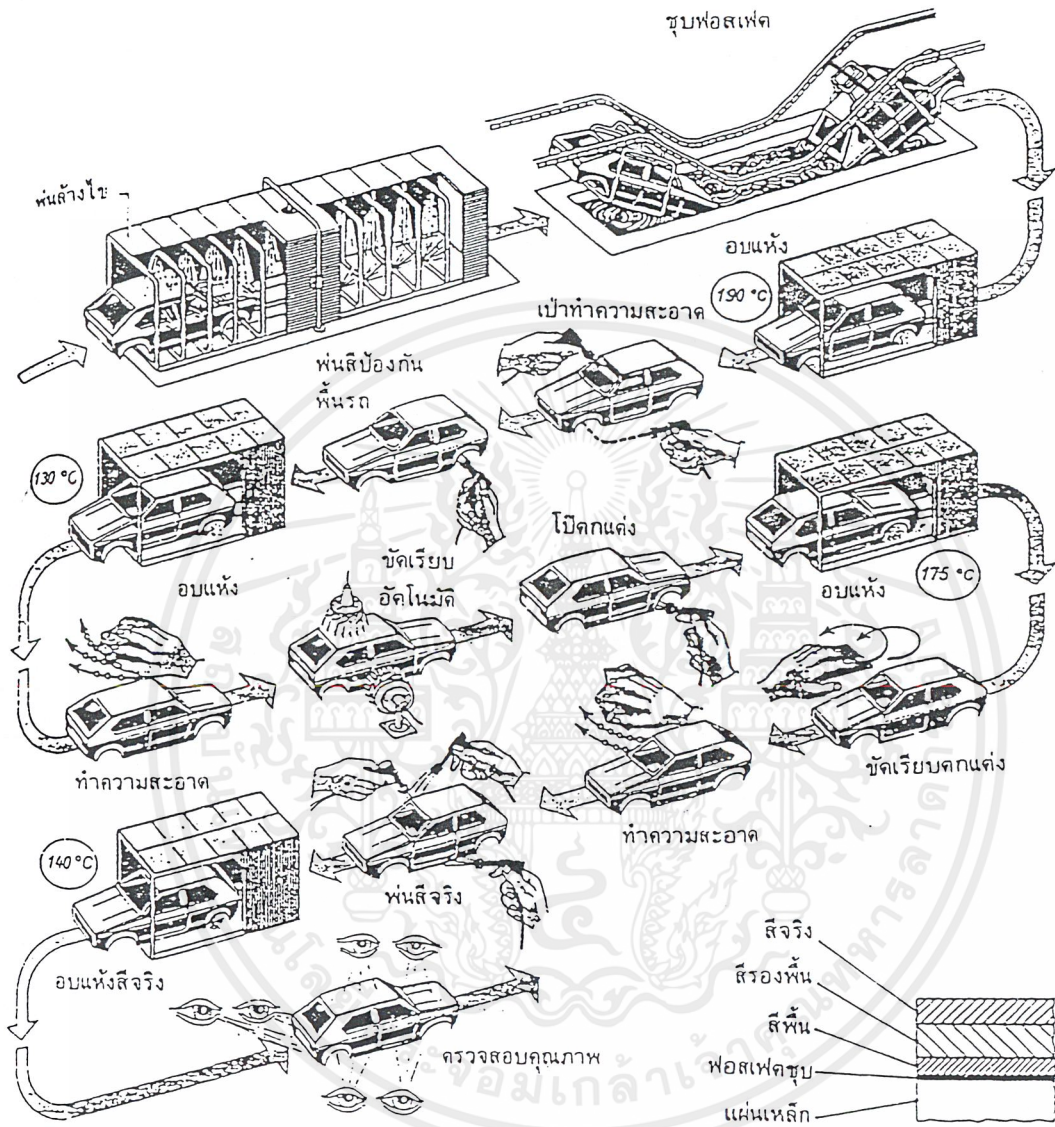


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการพ่นสีรถยนต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.1.2 แสดงขั้นตอนการฟิ้นสี และลำดับขั้นของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.1 วัสดุเบาที่นึ่ง

วัสดุในการใช้ทำเบาะคือ

1. เป็นส่วนที่ทำจากพลาสติกประเภทหนึ่ง และ จากธรรมชาติในการเลือกฟองน้ำที่สามารถนำมาใช้ ในการบุภายในเก้าอี้ได้แก่

### 1. ฟองน้ำยาง (Later Foam)

ฟองน้ำยางรวมทั้งชนิดที่ได้จากธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ หรือทั้ง 2 ชนิดผสมกันฟองน้ำยาง ยังคงเป็นวัสดุที่ให้ความนุ่มเป็นอย่างดี สำหรับงานบุ และคุณสมบัติพิเศษของความยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่อง ทำให้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง แม้ราคาจะค่อนข้างสูง ฟองน้ำชนิดนี้มักจะทำเป็นฟองน้ำแบบ (Moulded Foam) ช่องว่าง เพื่อให้น้ำหนัก และความแข็งแรงสัมพันธ์กัน

### 2. ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (Polyurethane Foam)

เป็นฟองน้ำที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ใช้ทั้งลักษณะเป็นแผ่น หรือ หล่อเป็นแบบตามแบบที่ ต้องการ ฟองน้ำที่เป็นแผ่นได้จากการตัดขึ้นฟองน้ำที่ต้องการออกเป็นขนาดที่จะใช้งาน มักไม่มีรูกลวง ดังนั้นอัตราส่วนความหนาแน่น กับความแข็งจึงเปลี่ยนแปลงได้ตามสารเคมีส่วนฟองน้ำแบบหล่อนั้นในการ ผลิตเครื่องเรือนต่าง ๆ นั้นไม่ค่อยได้ใช้ เนื่องจากราคาในการทำแบบสูง

### 3. ฟองน้ำชนิดแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ

เป็นฟองน้ำยูรีเทนที่ได้ค้นคว้ากรรมวิธีการผลิตใหม่ทำให้มีฟองน้ำที่ให้ความรู้สึกคล้ายฟองน้ำยาง แต่มีความทนทานต่อการฉีกขาดสูง

## ฟองน้ำโพลียูรีเทน

โพลียูรีเทน คือ สารเคมีที่ทำปฏิกิริยาตามสัดส่วนที่ผสมได้กำหนดไว้ในสูตรของส่วนผสมน้ำยาเคมี ที่ต่างกัน ก็จะทำให้คุณสมบัติของวัสดุออกมาแตกต่างกันด้วย

โพลียูรีเทนโฟมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันจึงมีชนิดต่าง ๆ กันให้เลือกใช้ตามคุณสมบัติของมันอยู่หลาย ชนิด โพลียูรีเทนโฟม ที่ใช้ทำเบาะมีคุณสมบัติที่ดีคือ

- ทนต่อการฉีกขาดได้สูง
- คืนตัวได้เร็ว
- ไม่ดูดซึมเหงื่อ
- ขึ้นรูปตามที่ต้องการได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำโพลีเอทิลีนมาใช้ทำเบาะมีข้อดีดังนี้ คือ เราสามารถออกแบบดัดรูปร่างตามต้องการเนื่องจากกรรมวิธีการผลิตที่สะดวกซึ่งทำได้โดยเทน้ำยาที่ใช้ทำจาก อลูมิเนียม เมื่อเทเข้าที่แบบแม่พิมพ์ซึ่งส่วนใหญ่ในระบบอุตสาหกรรมมักทำจากอลูมิเนียม เมื่อเทเข้าแม่แบบแล้วจะทำปฏิกิริยาพองตัว ต่อจากนั้นจึงนำแม่พิมพ์นั้นไปอบความร้อนในห้องอบ

## การตกแต่งผิว

สามารถทำได้ดังนี้

1. มาหุ้มตกแต่งผิวภายหลัง หลังจากเอาแม่พิมพ์ออกแล้ว

2. ฉีดโพลีเอทิลีนให้เข้าไปทำปฏิกิริยากันในแม่พิมพ์ที่มีวัสดุหล่อหุ้มอยู่แล้ว วิธีนี้จะสะดวกมาก เราสามารถจะเลือกหลายผิวว่าจะหยาบหรือเรียบได้ แต่มีข้อเสียคือ กรรมวิธีการผลิตจะแพงต้องผลิตจำนวนครั้งละ มากๆถึงจะคุ้ม

## เงื่อนไขในการพิจารณาพองน้ำ

- ความสามารถในการคืนตัวได้ดี หลังจากถูกกดทับเป็นเวลานานๆ
- มีความนุ่มกระจายน้ำหนักได้ดี
- มีราคาที่เหมาะสม
- แข็งแรงไม่ฉีกขาดง่าย

## ส่วนหุ้มเบาะ

มีวัสดุให้เลือกใช้งานหลายชนิด เช่น หนังแท้ หนังเทียม ผ้าใยสังเคราะห์ เป็นต้น

**หนังแท้** มีคุณสมบัติดูดซับเหงื่อ ถ่ายเทอากาศ และความชื้นได้ดี มีความยืดหยุ่นดี คงรูป เหนียว ไม่ฉีกขาดง่าย และมีอายุการใช้งานยาว แต่ราคาสูง บำรุงรักษา และดัดแปลงได้ยาก

**หนังเทียม** เป็นพลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติแข็งแรง ยืดหยุ่นได้พอสมควร น้ำหนักเบา กันน้ำได้แต่มีรูเล็กๆให้อากาศผ่านออกได้ ซักล้างทำความสะอาดได้ง่าย ราคาถูก สามารถผลิตเป็นสี หรือลวดลายต่างได้ตามต้องการแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 2 ชนิด คือ

1. **PVC LEATHER** แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- PVC LEATHER CLOTH คือหนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นหนังเทียม ชั้นกลางเป็นพองน้ำ นิยมใช้ทำกระเป๋าหรือของชำร่วย เป็นต้น

-SPONGE LEATHER CLOTH คือ หนังสื้ยมที่ประกอบด้วยชั้น 3 ชั้น ชั้นนอกเป็นหนังสือเย็บ ชั้นกลางเป็นฟองน้ำ และชั้นในเป็นผ้า นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ และเบาะรถยนต์ เป็นต้น

## 2.PVC FILM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

-PVC FILM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสี และความหนาต่างๆกัน นิยมใช้ทำเป็นปกสมุด หรือ หนังสือเรียน

-PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง บางชนิดนิยมใช้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

**ผ้าใยธรรมชาติ** มีคุณสมบัติระบายอากาศ และดูดซับความชื้นได้ดี สามารถทำลวดลายและสีล้นต่างๆได้ตามต้องการ แต่ย้ง่ายแล้เป็อนง่าย ซักล้างทำความสะอาด และ ดูแลรักษายาก ราคาแพง

**ผ้าใยสังเคราะห์** มีคุณสมบัติระบายอากาศ และ ดูดซับความชื้นได้ดี ามารถทำลวดลายและสีล้นต่างๆได้ตามต้องการแต่ย้งยาก และเป็อนยาก ซักล้างทำความสะอาด และดูแลรักษายาก ราคาแพงเมื่อเทียบกับหนังสือเย็บ

## วิเคราะห์ วิสตุห้มเบาะ

ข้อพิจารณา	ค่าความสำคัญ	หนังแท้	หนังสือเย็บ	ผ้าใบ	ผ้าใยธรรมชาติ	ผ้าใยสังเคราะห์
อายุการใช้งานนาน	4	4	3	3	2	1
ระบายอากาศได้ดี	4	3	2	1	4	3
ทำความสะอาดได้ง่าย	3	3	4	2	1	1
ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย	3	2	4	4	1	3
ราคาถูก	2	1	4	4	2	3
ทำลวดลายสีล้นได้ง่าย	2	1	3	2	4	4
รวม		47	58	45	42	42

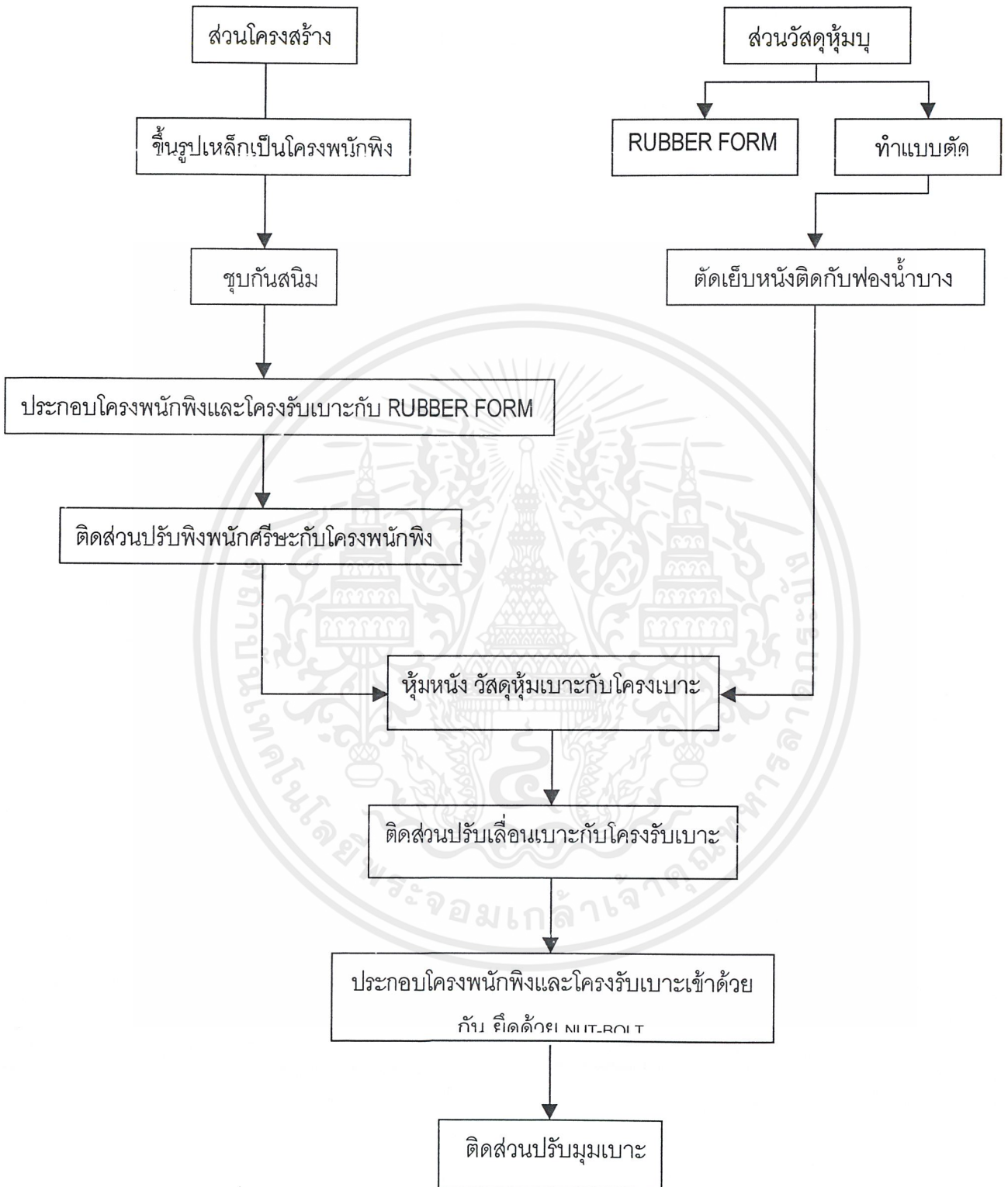
หมายเหตุ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

**สรุป** ใช้โพลีเอทิลีนโฟมเป็นเบาะ และหุ้มเบาะด้วยหนังสือเย็บ

ตารางประกอบที่ 2.5.2.1.1แสดงการวิเคราะห์วิสตุห้มเบาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังขั้นตอนการผลิต และประกอบที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุ ละครมวิธีการผลิตส่วนโครงสร้างรอง

วัสดุที่นำมาเลือกใช้สำหรับผลิตในส่วนตัวถังมีด้วยกัน 4 ชนิดคือ

1. เหล็กแผ่น
2. สเตนเลสแผ่น
3. อลูมิเนียมแผ่น
4. ไฟเบอร์กลาส

### 1. เหล็กแผ่น

แบ่งตามกรรมวิธีการผลิตเป็น 2 ชนิด

- 1.1 เหล็กรีดร้อน เหมาะกับงานก่อสร้าง ต่อเรือ ทำหม้อน้ำ และโครงสร้างเหล็กต่างๆ
- 1.2 เหล็กรีดเย็น ใช้กับงานที่ต้องการผิวหน้าเรียบ เช่นทำเฟอร์นิเจอร์เหล็ก

เหล็กเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันกันอย่างแพร่หลายเพราะเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง หาง่าย และราคาถูก แต่มีข้อเสียตรงที่ไม่กันความชื้น และการกัดกร่อน ทำให้เกิดสนิมและการผุกร่อนได้ง่าย จึงมีการนำโลหะชนิดอื่นมาเคลือบผิวเพื่อป้องกันการผุกร่อน เช่น เหล็กเคลือบสังกะสี เหล็กเคลือบตีบุก เป็นต้น

สำหรับในวงการอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์นิยมใช้เหล็กแผ่นรีดเย็น และเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี เพราะขึ้นรูปได้ดี ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม

### 2. สเตนเลสแผ่น

เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ๆคือ

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL มีความแข็งแรง ความเหนียวต่ำ ไม่มีคุณสมบัติแม่เหล็ก
2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL มีความแข็งแต่เปราะ
3. FERRITIC STAINLESS STEEL มีความอ่อน ความเหนียวมาก

สเตนเลสเป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนาน ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และค่าบำรุงรักษาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. อลูมิเนียมแผ่น

เป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท NON-FEROUS METAL จะมีความอ่อนมาก ในลักษณะเป็นแผ่นไม่ค่อยผลิตออกมา อลูมิเนียมส่วนใหญ่จะมีอลูมิเนียมผสมอยู่ 90% นอกนั้นเป็นโลหะชนิดอื่น อลูมิเนียมมีผิวมัน และทนการกัดกร่อนได้ดี แต่การเชื่อมต้องใช้ฟลักซ์ชนิดพิเศษ

โลหะ	ข้อดี	ข้อเสีย
เหล็กแผ่น	-หาง่าย	-ไม่ทนความชื้น
	-แข็งแรง	-อายุการใช้งาน
สแตนเลส แผ่น	-แข็งแรง	-ราคาแพง
	-ทนการกัดกร่อน	
	-อายุการใช้งานยาวนาน	
	-ค่าบำรุงรักษาถูก	
อลูมิเนียมแผ่น	-มันเป็นวาว	-อ่อนไม่แข็ง
	-ทนการกัดกร่อน	-การเชื่อมยาก
	-น้ำหนักเบา	
	-ผิวมันวาว	

ตารางประกอบที่ 2.5.2.1.2 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของวัสดุส่วนโครงสร้างรอง

### 4. ไฟเบอร์กลาส

ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนพลาสติกธรรมดา แต่มีความแข็งแรงกว่าหลายเท่า สามารถทำรูปร่างได้ตามที่ต้องการ ปกติทำขึ้นจากเทอร์โมเซตติง พลาสติกที่นิยมใช้กันอยู่มี 3 ชนิดคือ

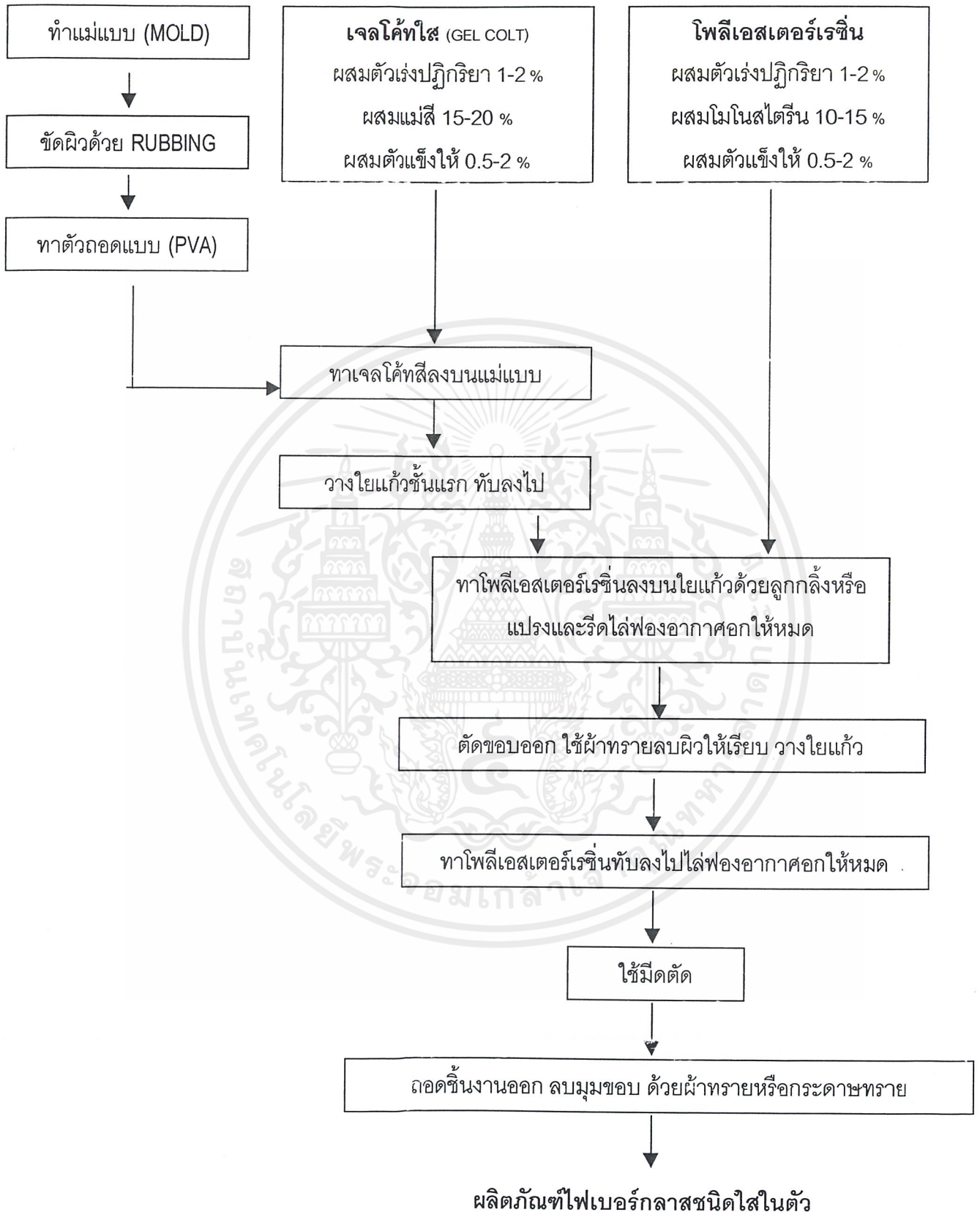
-POLYESTER RESIN นิยมใช้กันมาก ราคาถูก

-EPOXY RESIN เรซินชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพง แต่มีคุณสมบัติทางแข็งแรงสูง

-PHENOLIC RESIN ไม่ค่อยนิยมใช้กันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุ และ กรรมวิธีการผลิตส่วนโครงสร้างรอง

### 2.2 ส่วนหุ้มภายในตัวรถ

ผนังภายในเป็นส่วนที่ยึดติดกับโครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดได้เพื่ออำนวยความสะดวกซ่อมบำรุง หรือตรวจซ่อมระบบการเดินสายไฟ หรือฉนวนกันความร้อน การยึดติดกับตัวถังโดยมากจะใช้วัสดุ หรืออิฐเวท ในการเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในจึงไม่มีปัญหามากนักในการถอดประกอบซึ่งสามารถเลือกใช้วัสดุได้มา ตามความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในก็เป็นส่วนสำคัญในการบ่งบอกถึงระดับการบริหารของรถโดยสารประจำทาง ส่วนมากมักใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีธรรมดา เนื่องจากหาง่าย ราคาถูก ถ้าเป็นรถปรับอากาศ หรือรถทัวร์ชั้น 1 ก็อาจจะใช้พวก โฟมเมก้า หรือ To-To BOARD หรือ SUN BOARD หรืออาจใช้ไม้อัด 4 มม. กรุด้วยหนังเทียมหรือผ้าแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน

การเลือกวัสดุภายในรถ สามารถพิจารณาจากเงื่อนไขที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้คือ

1. ต้องเป็นฉนวนความร้อนที่ดี ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้
2. มีความยืดหยุ่นพอควร เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากแรงกระแทกในกรณีต่างๆ
3. มีความหมาย อายุการใช้งานนาน
4. สามารถประกอบติดตั้งได้สะดวก
5. มีน้ำหนักเบา
6. มีความสวยงาม สามารถตกแต่งสีได้ง่าย

จากเงื่อนไขข้างต้น สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เลือกวัสดุที่เหมาะสม และสอดคล้องกับเงื่อนไขที่นำมาพิจารณาคือ

#### 1. โฟมเมก้า (TO-TO BOARD)

นิยมใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถประกอบติดตั้งได้ง่าย มีสีให้เลือกหลายแบบแต่ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้างผิว และเป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร

#### 2. โลหะแผ่น

เช่น เหล็ก อลูมิเนียม หรือ สแตนเลส ส่วนมากนิยมใช้เหล็กเพราะมีราคาถูก หาได้ง่าย มีน้ำหนักเบา แต่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.ไม้อัดบุนวม

มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี ให้ความรู้สึกปลอดภัย สามารถใช้เป็นฉนวนความร้อนได้ดี มีความสวยงาม สามารถเลือกใช้ได้หลายแบบ แต่การบำรุงรักษาไม่สะดวก ทำความสะอาดยาก

ตารางวิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุบุหุ้มภายใน

โฟเมก้า	โลหะแผ่น	ไม้อัดบุนวม
ข้อดี		
1.ราคาถูก 2.น้ำหนักเบา 3.ประกอบติดตั้งง่าย 4.มีสีให้เลือกหลายแบบ 5.เป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอควร	1.ราคาถูก 2.หาได้ง่าย 3.น้ำหนักเบา	1.มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี 2.ฉนวนความร้อนได้ดี 3.มีความสวยงาม เลือกได้หลายสี 4.ให้ความรู้สึกปลอดภัย 5.สามารถลดแรงกระแทกได้
ข้อเสีย		
1.ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้าง	1.เป็นฉนวนความร้อนที่ไม่ดี	1.การบำรุงรักษาไม่สะดวก 2.ทำความสะอาดยาก

### สรุปผลการวิเคราะห์

ใช้โฟเมก้าในการปิดฝั่งด้านในของรถในโครงการเพราะนอกจากจะติดตั้งได้ง่ายแล้วยังเป็นฉนวนกันความร้อนได้ค่อนข้างดีอีกด้วย

ตารางประกอบที่ 2.5.2.2.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียหุ้มภายใน

## วัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้น

ส่วนพื้นรถเป็นส่วนโครงสร้างที่ช่วยยึดโครงสร้างทั้งหมดของตัวรถให้แข็งแรงได้และยังเป็นตัวบรรทุกหรือรับน้ำหนักของผู้โดยสารทั้งหมด วัสดุที่เป็นส่วนคานรองรับพื้นส่วนมากนิยมใช้เหล็กทรงรูปตัว C ขนาด 3 นิ้ว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้นในแถบประเทศในเขตร้อนนี้ นิยมใช้พวกไม้ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็งเข้ารางลื่น ซึ่งไม้พวกนี้จะต้องผ่านการอบน้ำยาเพื่อช่วยรักษาเนื้อไม้ให้เกิดความคงทน ในปัจจุบันได้นิยมหันมาใช้ไม้อัด 22 มม. แทนไม้เข้าลื่นกันบ้าง เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่าย และมีราคาถูกทั้งการทำงานก็สะดวกกว่า โดยด้านล่างจะฉีดพ่นโคทกันความชื้น

## วัสดุที่ใช้ตกแต่งและปูทับผิวหน้าส่วนพื้น

นอกจากส่วนพื้นที่เป็นโครงสร้างแล้ว ส่วนที่ปูทับผิวหน้าก็นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญ ของพื้นอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งการเลือกใช้วัสดุก็มีผลทางด้านความงาม การใช้งาน และความปลอดภัยต่อผู้โดยสาร ซึ่งมีหลักในการเลือกใช้วัสดุ หรือความต้องการทางด้านคุณสมบัติของส่วนปูพื้นดังนี้

1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น
2. ไม่ติดไฟ หรือ ไม่ติดลูกปืนไฟ
3. มีความยืดหดตัวน้อย ทั้งในขณะเปียก และแห้ง
4. มีความทนทาน และทำความสะอาดง่าย
5. ทนความร้อน

วัสดุที่นำมาใช้ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น

1. พรม
2. ผ้ายาง
3. อลูมิเนียม (Non-SKID)
4. พื้นไม้โดยตรง

วัสดุส่วนพื้น สามารถแบ่งได้เป็นส่วนโครงสร้างและส่วนปูพื้น

ส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้น วัสดุที่นำมาใช้แบ่งเป็น

1. พื้นเหล็ก
2. พื้นไม้เนื้อแข็ง
3. ไม้อัดกันน้ำ 2. มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์ วัสดุปูพื้น

ส่วนพื้นรถเป็นโครงสร้างสำคัญที่ช่วยยึดโครงสร้างทั้งหมดของรถให้คงอยู่ได้ และยังรับน้ำหนักในการบรรทุกทั้งหมด แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนโครงสร้างพื้น หรือ ส่วนวัสดุที่เป็นคานรองรับพื้น ส่วนมากนิยมใช้เหล็กทรงหน้าตัดรูปตัว C
2. ส่วนปูพื้น วัสดุที่ใช้ปูพื้นในรถขนาดเล็ก โดยมากใช้เหล็กลูกฟูก หรือ แสตนเลส ถ้าเป็นรถบรรทุกขนาดใหญ่ จะนิยมใช้ไม้เนื้อแข็งเข้าวางลึนเป็นส่วนปูพื้น
3. ส่วนบุภายใน ในบางตำแหน่งอาจใช้วัสดุบุทึบผิวเพื่อผลด้านความปลอดภัย ความทนทาน และความสวยงาม เช่น ใช้อลูมิเนียมลายปูทับบริเวณบันได ขึ้น-ลง เพื่อป้องกันการลื่น และป้องกันการเกิดสนิม

ข้อพิจารณา	ค่าความ สำคัญ	เหล็กแผ่น	ไม้เนื้อแข็ง	ไม้อัดกันน้ำ	อลูมิเนียม แผ่น
แข็งแรงทนทาน	4	4	3	2	1
ทนความชื้น กัดกร่อน	4	2	3	2	4
น้ำหนักเบา	3	1	3	3	4
ซ่อมแซมบำรุงรักษาง่าย	3	4	3	2	1
วัสดุดิบหาง่าย	2	4	1	2	3
กรรมวิธีการผลิตง่าย	2	4	1	2	3
<b>รวม</b>		<b>55</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>47</b>

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

สรุป ใช้เหล็กทรงหน้าตัดรูปตัว C เป็นโครงพื้น และ ใช้เหล็กแผ่นปั๊มลายซูป Zinc กันสนิมเป็นวัสดุปูพื้น แล้วยึดติดกันด้วย Rivet โดยไม่มีวัสดุบุผิว

ตารางประกอบที่ 2.5.2.2.2 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการปูพื้น

## 1. พื้นเหล็ก

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความคงทนแข็งแรง	1. เกิดสนิมง่าย
2. มีน้ำหนักเบา	2. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี

## 2. พื้นไม้เนื้อแข็ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีราคาถูก	1. ยากในการประกอบ
2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี	2. ยากในการเจาะช่องตรวจเช็ค
3. มีความคงทนพอควร	3. มีน้ำหนักมาก

## 3. ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีราคาถูก	1. ลุกติดไฟได้
2. มีน้ำหนักเบา	2. เกิดเสียงรบกวนขณะเกิดอุบัติเหตุ
3. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี	
4. ง่ายในการประกอบ	

สรุป/ เลือกใช้พื้นเหล็กเป็นโครงสร้างส่วนพื้นรถเนื่องจากความแข็งแรงของโครงสร้าง

ตารางประกอบที่ 2.5.2.2.3 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของวัสดุที่ใช้ตกแต่ง และปูทับผิวหน้าส่วนพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต DASHBOARD , CONSOLE และอุปกรณ์อื่นๆ

วัสดุที่ใช้ทำก็คือพลาสติกABS โดยที่การออกแบบควรคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามและความกลมกลืนกับรูปแบบภายนอก รวมถึงความปลอดภัยด้วยซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ติดตั้ง

#### กรรมวิธีการผลิตและการประกอบ

DASH BOARD เป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูป เนื่องจากมีขนาดใหญ่ จึงแยกกันเป็นหลายชิ้นมาประกอบกันเข้าด้วยนอตแล้วยึดติดกับผนังด้วยนอต จุดยึดมีทั้งหมด 5 จุด บน ซ้าย-ขวา และตรงกลาง,ล่าง ซ้าย-ขวา ส่วนDASH BOARD จะบุพลาสติกขึ้นรูปด้วยฟองน้ำและหนังเทียมเพื่อให้นุ่มขึ้น ช่วยลดอันตรายจากการกระแทกได้ CONSOLE และส่วนอื่นๆ เช่น กล่องใส่ของบนหลังคา และทำยารถเป็นพลาสติกขึ้นรูปมีทั้งแบบบุฟองน้ำและหนังเทียม กับแบบไม้บุ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะติดตั้งในรถระดับไหน ถ้ามีราคาแพงก็จะบุด้วยฟองน้ำและหนังเทียม

ผนังภายในเป็นส่วนที่ยึดติดกับโครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง หรือตรวจซ่อมระบบการเดินสายไฟหรือฉนวนกันความร้อน วัสดุที่ใช้บุผนังใช้หนังเทียม และผ้าแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน การยึดติดกับตัวถังโดยมากใช้ริเวตและขันสกรู

อุปกรณ์ตกแต่งภายใน ส่วนประกอบในการตกแต่งมีชิ้นส่วนดังนี้ เช่น

1. กระจกมองหลัง
2. มือจับยึด

#### 1. กระจกมองหลัง

วัสดุส่วนมากในปัจจุบันนิยมใช้ พลาสติก เป็นโครงกระจกพลาสติก ที่ใช้คือ ABS การยึดเหนี่ยวกับโครงเพดานด้วยนอตสกรู รูปแบบกระจกมองหลังมีหลายลักษณะตามความสวยงาม และการใช้งาน

กรรมวิธีการผลิตและการประกอบ ชิ้นส่วนประกอบต่างๆของกระจกมองหลังมีดังนี้

1. โครงหรือกรอบกระจก
2. แขนกระจก
3. ส่วนส่วนยึดเหนี่ยว
4. กระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

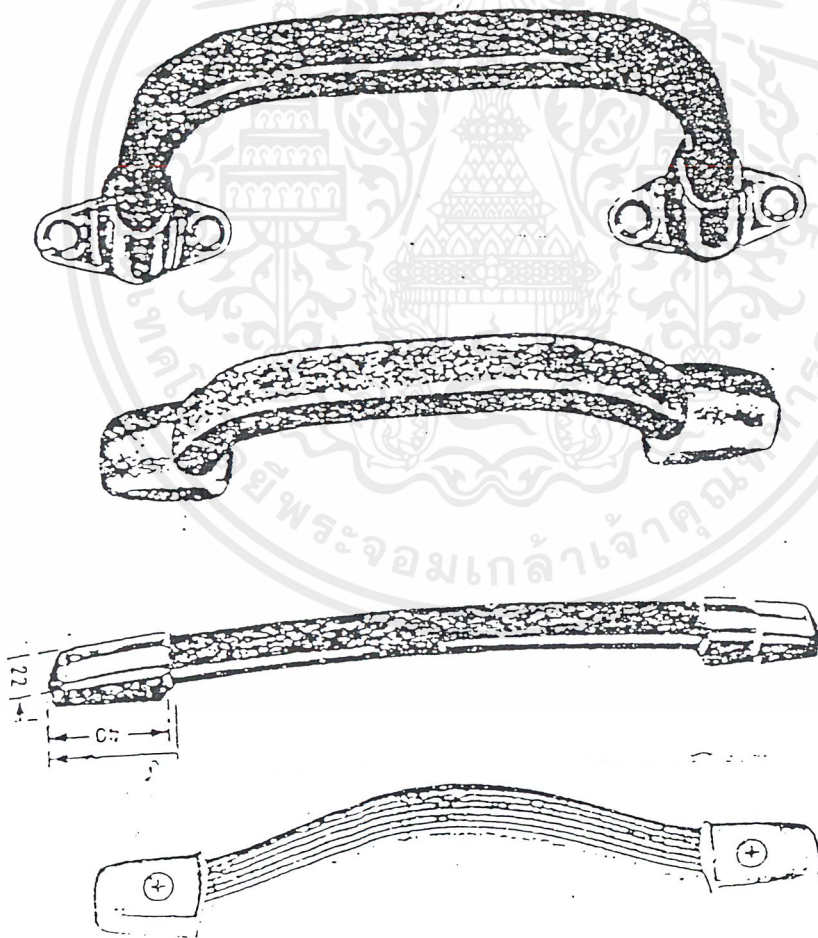
กรรมวิธีการผลิตใช้วิธีฉีดพลาสติก(INJECTION) เข้าไปในแม่พิมพ์ตามรูปร่างที่ต้องการ ชิ้นส่วนที่ใช้กรรมวิธีนี้มีโครงหรือกรอบกระจก แขนหรือก้านและส่วนฐานติดตั้ง นำชิ้นส่วนที่ได้มาประกอบเข้าด้วยกัน และติดตั้งยึดด้วยนอตสกรูกับโครงเพดานรถ

## 2. มือจับยึด

สำหรับความสะดวกในการยึดจับขณะขึ้น-ลงรถ วัสดุที่ใช้คือพลาสติก ABS เช่นเดียวกันแต่สำหรับถ้าต้องการวัสดุที่ต้นทุนราคาถูกก็ใช้วัสดุพลาสติกที่มีเกรดต่ำลงมา เช่น PE เป็นต้น

### กรรมวิธีการผลิตและประกอบ

ใช้การขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการฉีด (INJECTION) เข้าไปในแม่พิมพ์ต้นแบบ จากนั้นหุ้มสว่น ปลายด้วยอลูมิเนียม หรือจะไม่หุ้มก็ได้ เพื่อความสวยงาม และยึดติดกับผนัง หรือบริเวณที่ต้องการด้วย นอตสกรู



ภาพที่ 2.5.2.3.1 แสดงรูปแบบมือจับยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กระจกมองข้าง

ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างดังนี้คือ

1. กระจก
2. โครงกระจก
3. ฐาน หรือขากระจก

สำหรับโครงสร้างกระจก วัสดุที่ใช้ผลิต มีทั้งแบบโลหะ และพลาสติก ปัจจุบันนิยมใช้ พลาสติก ABS มากที่สุด เนื่องจากพลาสติก ABS สามารถฉีดขึ้นรูปเป็นแบบต่างๆได้ง่ายและสวยงาม

โดยที่การใช้งานของกระจกมองข้างมี 2 แบบดังนี้

### 1. กระจกมองข้างซึ่งติดตั้งอยู่หน้ากระบะโปรงรถ ซึ่งมี 2 รูปแบบด้วยกันคือ

1.1 แบบที่คอของกระจกทำด้วยโลหะหล่อ หรือดัด และข้อต่อปรับกระจกอยู่ที่คอของกระจกยึดกับตัวถังด้วยน๊อต

1.2 แบบที่มีคอกระจกแบบแข็ง ไม่ได้ปรับที่คอ เพราะเป็นพลาสติกฉีดขึ้นรูปเป็นชิ้นเดียว และปรับกระจกที่แผ่นกระจก จุดหมุนอยู่ที่หลังแผ่นกระจก ซึ่งอยู่ในพลาสติกขึ้นรูป ยึดกับตัวถังด้วยน๊อต

กระจกมองข้างลักษณะนี้ สามารถใส่ระบบบังคับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าได้เพราะมีพื้นที่พอ

### 2. กระจกมองข้างที่ติดที่ประตูหน้ารถ (ที่มุมของกระจกหน้า) ซึ่งมี 4 รูปแบบด้วยกันคือ

2.1 กระจกมองข้างแบบที่ติดที่หน้าต่าง ทำจากพลาสติกขึ้นรูปจุดข้อต่อสำหรับปรับมุมกระจก อยู่หลังแผ่นกระจก และปรับกระจกที่ตัวแผ่นกระจกเองยึดติดกับหน้าต่างด้วยน๊อต ซึ่งถูกซ่อนอยู่ด้านในของกระจกมองข้าง

2.2 กระจกมองข้างแบบติดที่หน้าต่าง แต่มีคอยื่นยาวออกมาทางด้านข้าง จุดข้อต่อสำหรับปรับมุมกระจกอยู่ที่คอกระจก ยึดติดกับตัวถังด้วยน๊อต

2.3 กระจกมองข้างแบบคอกระจกเป็นคอเหล็กดัดขึ้นรูป มีทั้งเป็นแผ่นเหล็ก และท่อเหล็ก ข้อต่อสำหรับปรับกระจก อยู่ที่คอกระจก ยึดคอติดอยู่กับประตูรถด้วยน๊อต

2.4 กระจกมองข้างแบบคอกระจกเป็นเหล็กท่อ หรือเหล็กพืดมาดัดขึ้นรูป ยึดที่ขอบบนหน้าต่างกับขอบล่างของหน้าต่าง ยึดติดกับตัวถังด้วยน๊อต ข้อต่อของกระจกอยู่ที่คอทั้งบนและล่างของกระจก

## กันชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับช่วยป้องกันและลดแรงปะทะหรือกระแทกจากการชน ให้ลดลง แต่ในปัจจุบัน นอกจากมีประโยชน์ดังกล่าวแล้ว การออกแบบยังต้องคำนึงถึงความสวยงาม และกลมกลืนเข้ากับกระจกหน้ารถด้วย รวมทั้งยังมีส่วนช่วยเป็นสปอยเลอร์ด้านหน้าไปในตัว ช่วยเพิ่มการยึดเกาะทรงตัวของรถดีขึ้น

วัสดุที่ใช้ผลิตเลือกนำมาใช้หลายชนิดด้วยกัน เช่น

- โลหะแผ่น เช่น เหล็กแผ่น
- ไฟเบอร์กลาส
- พลาสติกโพลีเอสเตอร์ PBT (POLYETHYLENE BUTYLENE TEREPHTHALATE)
- ยาง

ในปัจจุบันนิยมใช้ไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุหลัก โดยต้องมีการเสริมแรงด้วยเส้นใยเพื่อให้แข็งแรงมากขึ้น และใช้ยางหุ้มเสริมประกอบ

#### กรรมวิธีการผลิตและประกอบส่วนกันชน

สำหรับวัสดุเหล็กแผ่น ใช้ขึ้นรูปด้วยการบ่มขึ้นรูป จะเป็นลักษณะรูปแบบกันชนหน้าตัดเป็นตัว C ยึดติดกับส่วนแชสซีส์รถด้วยน็อตสกรู ถ้าใช้วัสดุเป็นไฟเบอร์กลาส จะใช้วิธีหล่อจากต้นแบบแล้วนำมาตัดเจาะ ตกแต่งช่องลมต่างๆ จากนั้นนำไปตกแต่งพ่นสีกับผิวหน้า การยึดติดใช้น็อตสกรู เช่นเดียวกัน สำหรับการใช้อย่างหุ้มประกอบจะใช้หุ้มส่วนปลายของกันชน และทำเป็นเส้นคาดยาวตลอดก็มี

## ข้อมูลระบบต่างๆ วิเคราะห์ ละครูปผล

### 1. ระบบเครื่องยนต์ และระบบระบายความร้อน

ในปัจจุบันเครื่องยนต์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ เครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ เครื่องยนต์ 2 จังหวะ ซึ่งทั้งสองชนิดก็มีข้อดีแตกต่างกันไป

#### ข้อดีของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

- ประหยัดน้ำมัน
- ไม่ต้องคอยดูแลเรื่องน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ (น้ำมัน 2 T)

#### ข้อดีของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

- บำรุงรักษาง่าย และประหยัดค่าบำรุงรักษา
- ให้กำลังมากกว่าเครื่องยนต์ 4 จังหวะต่อรอบการทำงาน เมื่อมีความจุกระบอกสูบที่เท่ากัน

#### การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

เครื่องยนต์ 4 จังหวะจะมีจังหวะทั้ง 4 ที่ทำให้ครบรอบการทำงาน คือ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิดหรือกำลัง และจังหวะคาย การจะบรรจุไอดี และคายไอเสียจะใช้กลไกช่วยให้เกิดการเปิดปิดลิ้นไอดี ไอเสีย ทำงานจนครบรอบการทำงาน เครื่องยนต์ 4 จังหวะ จะทำงานครบรอบการทำงานเมื่อเพลาคือเหวี่ยงหมุน 2 รอบ จุดระเบิด 1 ครั้ง การทำงานมีดังนี้

1. **จังหวะดูด** (suction stroke) ลิ้นไอดีปิด ลิ้นไอเสียเปิด ลูกสูบจะเลื่อนลงสู่จุดศูนย์ตายล่างดูดไอดีผ่านทางลิ้นไอดีเข้าไปในกระบอกสูบ

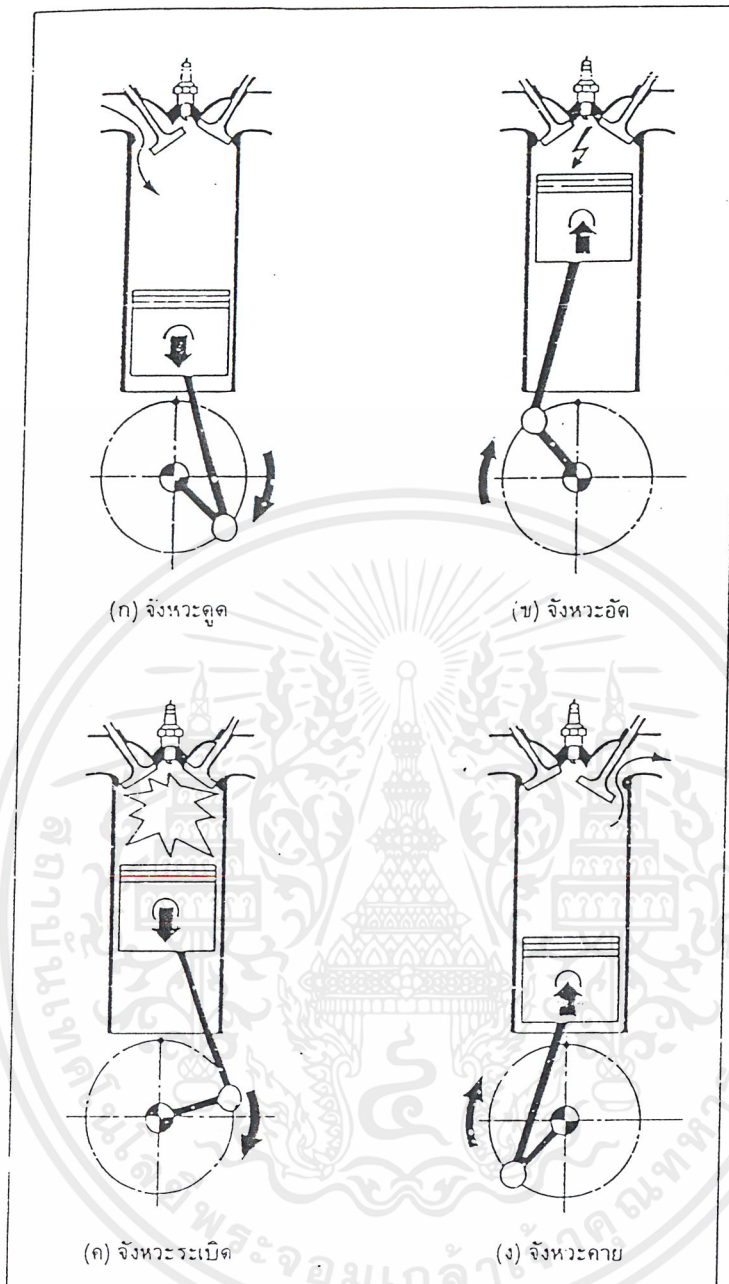
2. **จังหวะอัด** (compression stroke) เมื่อลูกสูบผ่านจุดศูนย์ตายล่างเลื่อนขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบนในจังหวะอัด ลิ้นไอดีจะปิด ลิ้นไอเสียยังคงปิดอยู่ ไอดีจะถูกอัดตัวให้มีปริมาตรน้อยลง ทำให้ไอดีมีกำลังดันสูง

3. **จังหวะจุดระเบิด** หรือจังหวะกำลัง (power stroke) ลูกสูบเลื่อนขึ้นถึงจุดศูนย์ตายบนในจังหวะอัด หัวเทียนจะจุดประกายไฟเกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็ว กำลังงานที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ก็จะดันลูกสูบให้เลื่อนลงอย่างรุนแรง

4. **จังหวะคาย** (exhaust stroke) เมื่อลูกสูบเลื่อนลงสู่จุดศูนย์ตายล่างลิ้นไอเสียเปิด และเมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นในจังหวะคายไอเสีย ลูกสูบจะดันไอเสียออกไปจากกระบอกสูบทางช่องลิ้นไอเสีย

การทำงานจะเป็นเช่นนี้ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน คือ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะจุดระเบิด และจังหวะคาย โดยจะหมุนเวียนเป็นวัฏจักรติดต่อกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ภาพที่ 2.6.1.1 แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้รีดวาล์วเปิดเป็นการดูดไอดี และเมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นต่อไป จนส่วนบนของหัวลูกสูบปิดช่องไอดีเสียก็จะเป็นการอัดไอดี

การทำงานจะเป็นเช่นนี้ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน เครื่องยนต์แบบใช้รีดวาล์วนี้มีความเร็วต่ำ รีดวาล์วจะเปิดช้า ปิดเร็ว ที่ความเร็วสูง รีดวาล์วจะเปิดเร็ว ปิดช้า แผ่นรีดวาล์วจะทำด้วยแผ่นเหล็กสปริง หรือไฟเบอร์

### 3.แบบโรตารีวาล์ว การทำงานมีดังนี้

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้น หัวลูกสูบเริ่มปิดช่องส่งไอดีก่อนแล้วจึงปิดช่องส่งไอดีเสีย ขณะเดียวกัน แผ่นโรตารีก็จะเริ่มเปิดช่องไอดี ทำให้ไอดีถูกดูดเข้ามาในห้องเพลลาข้อเหวี่ยง

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นเกือบถึงจุดศูนย์ตายบน หัวเทียนก็จะจุดประกายไฟ เกิดการระเบิดดันลูกสูบเลื่อนลง แผ่นโรตารีก็จะเริ่มปิดช่องไอดี ทำให้ไอดีถูกอัดตัว

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงต่อไป จนหัวลูกสูบเปิดช่องไอดีเสีย ไอดีเสียก็จะออกไป ลูกสูบเลื่อนลงต่อไปเปิดช่องส่งไอดี ไอดีก็จะถูกอัดขึ้นบนห้องเผาไหม้ ช่วยขับไล่ไอดีเสีย ขณะเดียวกันแผ่นโรตารีก็ยังปิดช่องไอดี

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงเลยจุดศูนย์ตายล่าง เริ่มเลื่อนขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน แผ่นโรตารีก็จะเริ่มเปิดช่องไอดี ไอดีก็จะถูกดูดเข้ามาในห้องเพลลาข้อเหวี่ยง และลูกสูบก็จะเลื่อนขึ้นปิดช่องส่งไอดี และช่องไอดีเสีย เป็นการอัดไอดีในจังหวะดูด

การทำงานจะเป็นเช่นนี้ตลอดเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน

### ระบบการส่งถ่ายไอดี

การส่งถ่ายไอดีของเครื่องยนต์ 2 จังหวะในเครื่องยนต์ปัจจุบันนี้มีสมรรถนะสูง การส่งถ่ายไอดีเข้าเครื่องยนต์จะแบ่งออกเป็น 2 ทางคือ (1) ส่งไปยังห้องเพลลาข้อเหวี่ยง (2) ส่งตรงไปยังห้องเผาไหม้ ซึ่งไอดีที่เข้าไปยังห้องเผาไหม้โดยตรงนี้จะเข้าไปได้ปริมาณสูงและเร็วมาก ไอดีส่วนนี้จะเข้าไปช่วยขับไล่ไอดีเสียให้ออกไปจากห้องเผาไหม้ได้อย่างรวดเร็ว และไอดีซึ่งเป็นไอดีที่เย็นยังช่วยระบายความร้อนของเครื่องยนต์ได้อีกด้วย เมื่อมีไอดีเข้าไปในห้องเผาไหม้ 2 ทาง จึงทำให้ได้ไอดีที่บริสุทธิ์มากๆ ไม่มีไอดีค้างค้ำอยู่ ทำให้การเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างรุนแรง เครื่องยนต์จึงมีประสิทธิภาพสูง

## การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

เครื่องยนต์ที่มีการทำงานแบบ 2 จังหวะ จะมีวัฏจักรการทำงานคือ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะจุดระเบิดและจังหวะคาย เช่นเดียวกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แต่จังหวะดูดกับจังหวะอัดจะเกิดขึ้นพร้อมกัน และจังหวะระเบิด กับจังหวะคายจะเกิดขึ้นพร้อมกัน ทำให้จังหวะในการทำงานเหลือเพียง 2 จังหวะ

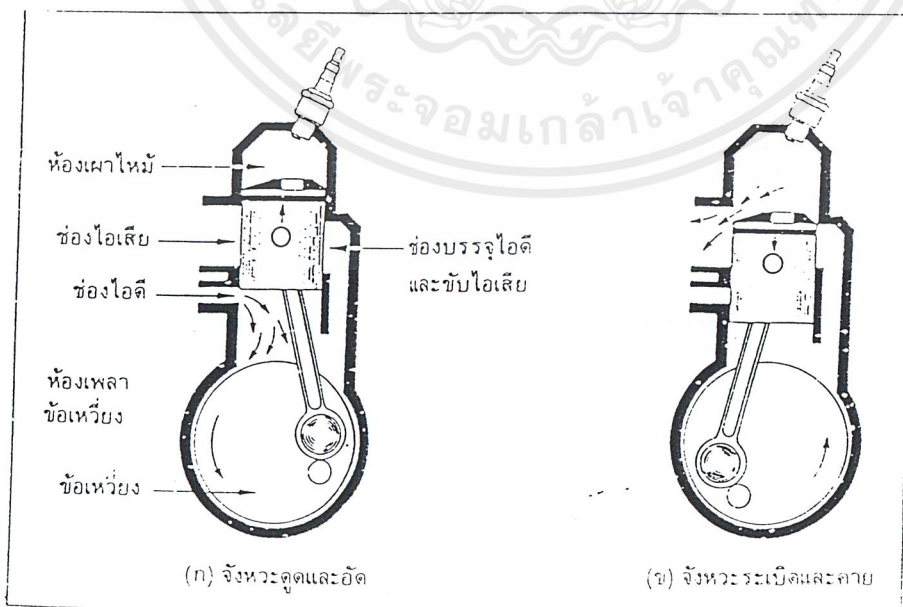
เครื่องยนต์ 2 จังหวะ มีระบบการบรรจุไอดีได้หลายแบบ ดังต่อไปนี้

### 1. ระบบการบรรจุไอดีและคายไอเสียด้วยลูกสูบ การทำงานมีดังนี้

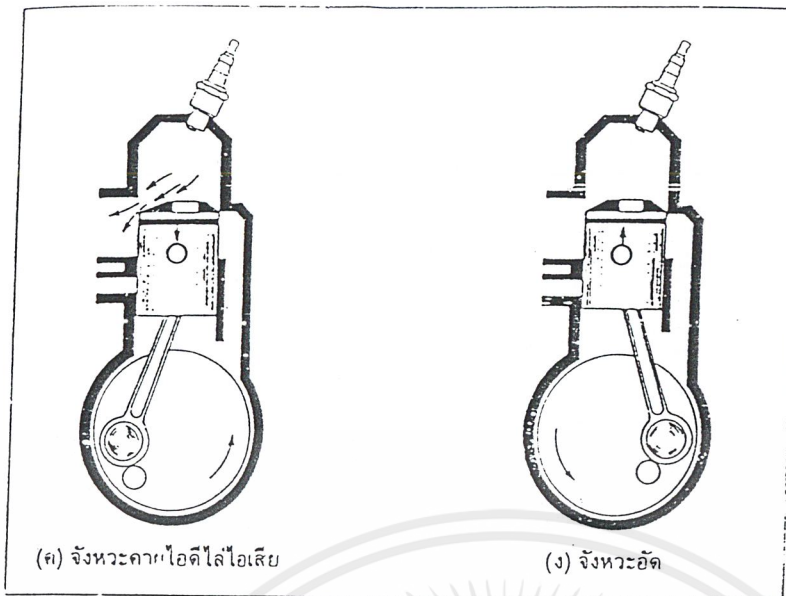
เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้น ส่วนล่างของลูกสูบจะเปิดช่องไอดี และภายในห้องเพลาค้อเหวี่ยงจะเกิดสุญญากาศ ทำให้ดูดไอดีเข้ามาเก็บไว้ในห้องเพลาค้อเหวี่ยง ส่วนบนของลูกสูบจะปิดช่องส่งไอดีและช่องไอเสีย จากนั้นลูกสูบจะเลื่อนขึ้นต่อไปอัดไอดีให้มีปริมาตรเล็กลง

ก่อนที่ลูกสูบจะถึงจุดศูนย์ตายบนเล็กน้อย หัวเทียนจะจุดประกายไฟเผาไหม้ไอดี เกิดแรงระเบิดดันลูกสูบเลื่อนลงในจังหวะระเบิด จนกระทั่งขอบบนของลูกสูบเปิดช่องไอเสีย (ส่วนบนของช่องไอเสียจะอยู่สูงกว่าส่วนบนของช่องส่งไอดี) ไอเสียก็จะออกจากห้องเผาไหม้ ขณะเดียวกันไอดีในห้องเพลาค้อเหวี่ยงก็จะถูกลูกสูบอัดตัว

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงไปเรื่อยๆ ส่วนบนของลูกสูบก็จะเปิดช่องส่งไอดี ไอดีก็จะถูกอัดขึ้นมาบนหัวลูกสูบ ขั้วได้ ไอเสียออกไป และเข้าแทนที่ไอเสียในห้องเผาไหม้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.1.2 แสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงจุดศูนย์ตายล่าง เริ่มขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน ก็จะทำให้ส่วนบนของลูกสูบปิดช่องส่งไอต์ ไอต์ก็จะหยุดขึ้นบนหัวลูกสูบ และเมื่อเลื่อนขึ้นต่อไป ส่วนบนของลูกสูบจะปิดช่องไอเลีย ทำการอัดไอต์ ส่วนล่างของลูกสูบเปิดช่องไอต์ ไอต์ก็จะถูกดูดเข้าห้องเพลลาข้อเหวียง

การทำงานจะเป็นเช่นนี้ตลอดเวลา ซึ่งจังหวะการทำงานจะสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของลูกสูบดังนี้

- จังหวะดูด-อัด เป็นจังหวะที่ลูกสูบเลื่อนขึ้น
- จังหวะระเบิด-คาย เป็นจังหวะที่ลูกสูบเลื่อนลง

## 2. ระบบการบรรจุไอต์แบบรีดวาล์ว การทำงานมีดังนี้

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้น หัวลูกสูบปิดช่องส่งไอต์ก่อนแล้วจึงปิดช่องไอเลีย ทำการอัดไอต์ รีดวาล์วจะเปิดช่องไอต์ ไอต์ก็จะถูกบรรจุเข้าไปในห้องเพลลาข้อเหวียง

เมื่อลูกสูบเลื่อนขึ้นก่อนถึงจุดศูนย์ตายบนเล็กน้อย หัวเทียนจะจุดประกายไฟเกิดการลุกไหม้ ดันลูกสูบเลื่อนลง รีดวาล์วก็จะเปิด ลูกสูบเลื่อนลงมาเรื่อยๆ จนส่วนบนของลูกสูบเปิดช่องไอเลีย ไอเลียก็จะออกจากห้องเผาไหม้ รีดวาล์วยังคงปิดอยู่

เมื่อลูกสูบเลื่อนลงต่อไป จนส่วนบนของลูกสูบเปิดช่องส่งไอต์ ไอต์ที่ถูกอัดในห้องเพลลา ข้อเหวียงก็จะถูกอัดขึ้นมาจากช่องส่งไอต์ ขึ้นมาไล่อเลียออก และแทนที่ไอเลียในห้องเผาไหม้

ลูกสูบเลื่อนขึ้นจนส่วนบนของหัวลูกสูบปิดช่องส่งไอต์ ในห้องเพลลาข้อเหวียงก็จะเกิดสุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องยนต์ที่นำมาพิจารณา

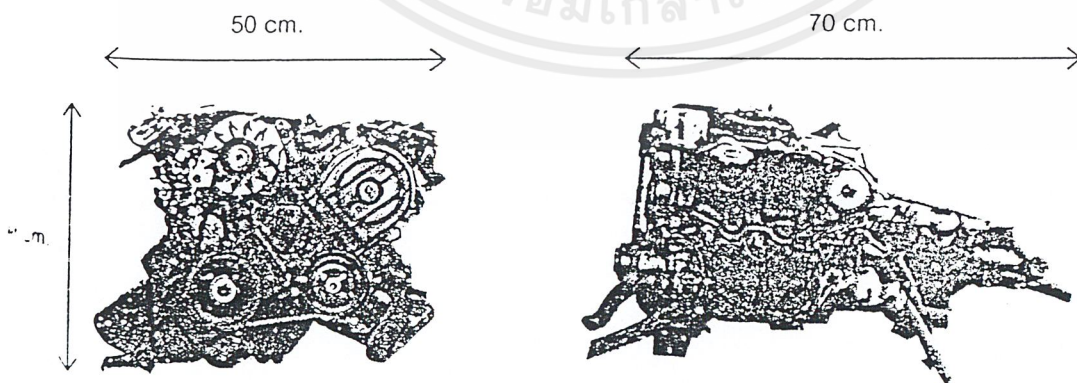
เครื่องยนต์ที่ได้นำมาพิจารณาในงานออกแบบนี้คือ เครื่อง DAIHATSU EF ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ในรถกระบะปีอ 4 ล้อ เป็นเครื่องยนต์ 4 จังหวะสร้างมลพิษค่อนข้างน้อยมีกำลังเหมาะสมกับโครงสร้าง และ ที่สำคัญ ยังสามารถติดตั้งระบบ Gear-Automatic ซึ่งเหมาะสมกับสภาพของ Chassis และสามารถมีเกียร์ถอยหลังได้อีกด้วย

โดยมีSpecificationดังนี้

แบบ	Gasoline Engine
จำนวนสูบ	3 สูบ
ความกว้าง ระยะชัก	71.6+68.0 มม.
ความจุกระบอกสูบรวม	660 ลบ.ซม.
อัตราส่วนกำลังอัด	9.2 :1
ระบบระบายความร้อน	น้ำ
น้ำมันเชื้อเพลิง	เบนซิน

ตารางประกอบที่ 2.6.1.1แสดงรายละเอียดเครื่องยนต์DAIHATSU EF

โดยมีขนาดมิติของเครื่องดังนี้



ภาพที่ 2.6.1.3แสดงขนาดสัดส่วนของเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์

ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์มีความมุ่งหมายเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิของเครื่องยนต์ไว้ที่อุณหภูมิทำงาน เครื่องยนต์จึงจะให้ประสิทธิภาพสูงที่สุดทุกๆ ความเร็วรอบและทุกสภาพการทำงานในขณะที่การเผาไหม้ของไอดีในกระบอกสูบเครื่องยนต์ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะถูกกระจายไปยังผนังกระบอกสูบ ฝาสูบ และลูกสูบ สิ่งต่างๆ เหล่านี้จึงต้องได้รับการระบายความร้อนออกไปเพื่อไม่ให้อุณหภูมิมากเกินไป อันจะทำให้เครื่องยนต์เกิดการเสียหายได้ ระบบระบายความร้อนจะเอาความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของไอดีออกไปประมาณ 30-35%

ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์โดยทั่วไปมี 2 แบบคือ

1. ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooling system)
2. ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Liquid cooling system)

### 1. ระบายความร้อนด้วยอากาศ

ระบบระบายความร้อนแบบนี้ จะออกแบบให้เสื้อสูบและฝาสูบทำเป็นครีบบางๆ เพื่อให้ความร้อนของเครื่องยนต์ระบายออกมาที่ครีบ และเมื่ออากาศพัดผ่านครีบก็จะพัดเอาความร้อนออกไปด้วยทำให้ความร้อนของเครื่องยนต์ได้ระบายออกไป เครื่องยนต์ก็ไม่ร้อนจัด

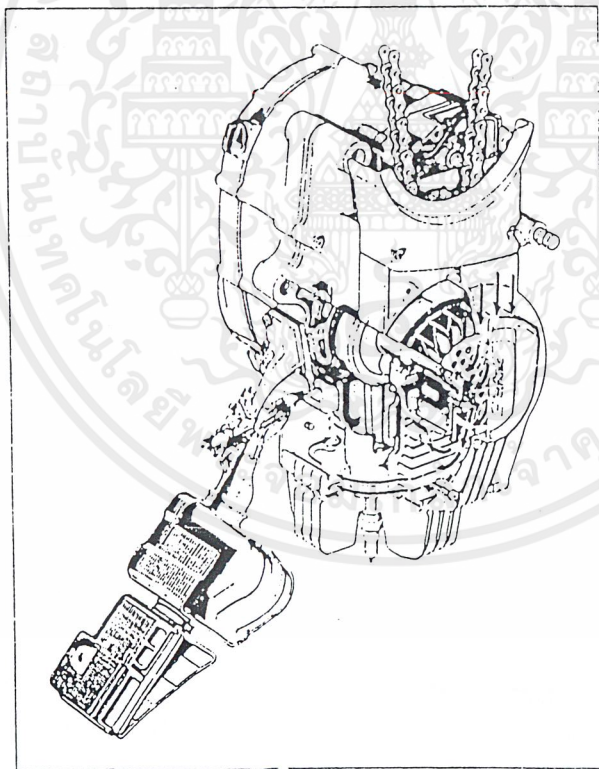
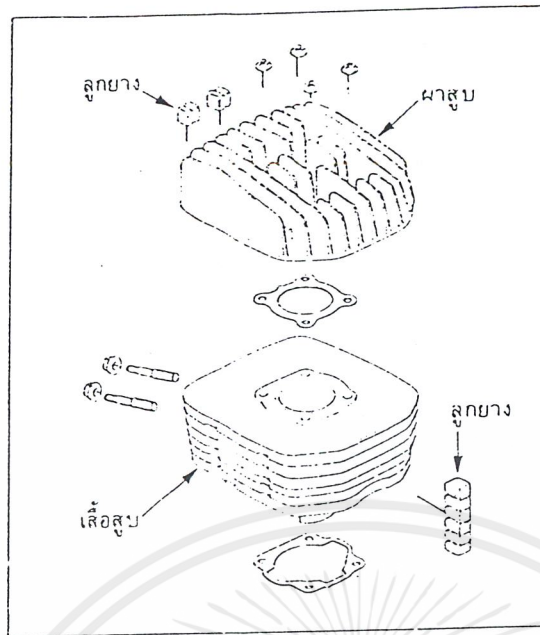
ที่ครีบของเสื้อสูบและฝาสูบจะมียางยึดไว้ระหว่างครีบ ซึ่งมีไว้เพื่อลดเสียงดังของอากาศที่พัดผ่านครีบ

#### การทำงานและการติดตั้งอุปกรณ์พิเศษสำหรับการระบายความร้อนเครื่องยนต์

ในปัจจุบันนี้เครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะที่เป็นรถครอบครัว จะมีการการติดตั้งอุปกรณ์ระบายความร้อนพิเศษให้แก่เครื่องยนต์ ทำให้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อน เนื่องจากสามารถรักษาอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้อยู่ในอุณหภูมิทำงานปกติได้ตลอดเวลาการทำงาน ทำให้การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงสมบูรณ์ กำลังม้าของเครื่องยนต์ก็จะเพิ่มขึ้น และยังช่วยลดเสียงดังของเครื่องยนต์อีกด้วย

อุปกรณ์ดังกล่าวคือชุดบังคับทิศทางเดินของอากาศ โดยถูกติดตั้งอยู่ที่ครีบของเสื้อสูบ เพื่อให้อากาศที่ถูกพัดจากใบพัดที่ติดตั้งอยู่ที่ล้อแมกนีโต ทาระบายความร้อนรอบๆ เสื้อสูบ อากาศจะถูกดูดจากช่องทางเข้าที่ฝาครอบแมกนีโตโดยใบพัด และจะพัดอากาศเข้าทางด้านซ้ายของเสื้อสูบผ่านขึ้นไปส่วนบนของเสื้อสูบ แล้วออกทางด้านล่างของเสื้อสูบทางด้านขวา โดยความร้อนจะถูกระบายออกจากครีบของเสื้อสูบ ซึ่งมีลักษณะเป็นร่องอากาศ ส่วนฝาสูบนั่นจะถูกระบายความร้อนจากอากาศภายนอกที่เข้ามาปะทะขณะรถวิ่งเพียงพอแก่การระบายความร้อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.1.4 แสดงระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำจะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญคือ

1. หม้อน้ำ (radiator)
2. ปั๊มน้ำ (water pump)
3. ฝาปิดหม้อน้ำ (radiator cap)
4. ถังน้ำสำรอง (reserve tank)

**หม้อน้ำ** ทำหน้าที่ให้น้ำในหม้อน้ำเย็นลง และเป็นที่เก็บน้ำด้วย โดยจะคลายความร้อนไปยังครีบริบที่ดูคล้ายๆรังผึ้ง และครีบริบจะระบายความร้อนให้กับอากาศอีกทีหนึ่ง ทำให้น้ำที่ร้อนเย็นลง

**ปั๊มน้ำ** ทำหน้าที่หมุนให้น้ำเกิดการหมุนเวียน โดยจะหมุนน้ำที่เย็นเข้าเครื่องยนต์ ทำให้น้ำที่ร้อนออกจากเครื่องยนต์ไปเข้าหม้อน้ำ

**ฝาปิดหม้อน้ำ** ทำหน้าที่ปิดหม้อน้ำไม่ให้น้ำจากระบบหายไป และทำหน้าที่สำคัญอีก 2 อย่างคือ

- (1) รักษาแรงดันภายในระบบไม่ให้แรงดันในระบบต่ำลง
- (2) รักษาไม่ให้เกิดสุญญากาศในระบบ

โดยฝาปิดหม้อน้ำจะมีวาล์วอยู่ 2 วาล์ว คือ วาล์วแรงดัน และวาล์วสุญญากาศ การทำงานของฝาปิดหม้อน้ำ คือเมื่อเครื่องยนต์ทำงานเกิดความร้อนขึ้นในระบบ ฝาปิดหม้อน้ำจะพยายามรักษาแรงดันในระบบให้สูงกว่าแรงดันบรรยากาศปกติ ซึ่งจะทำให้น้ำในหม้อน้ำไม่เดือดโดยวาล์วแรงดันจะเป็นตัวทำงาน และเมื่อดับเครื่องยนต์ เครื่องยนต์เย็นลง และจะเกิดสุญญากาศขึ้นในระบบ วาล์วสุญญากาศจะทำงานโดยเปิดให้อากาศจากภายนอกเข้ามาในระบบได้ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อทางเดินเกิดการตีบตัน และหม้อน้ำรังผึ้งเสียหายได้ ถ้าวาล์วทั้งสองเสียก็จะทำให้เครื่องยนต์ร้อนได้

**ถังน้ำสำรอง** ทำหน้าที่เก็บน้ำสำรองและจ่ายน้ำไปยังหม้อน้ำ เมื่อเครื่องยนต์ร้อน น้ำในหม้อน้ำจะดันฝาปิดหม้อน้ำให้เปิดวาล์วแรงดัน น้ำจะระเหยไปเก็บไว้ในถังสำรองน้ำ เมื่อเครื่องยนต์เย็นลงน้ำในถังสำรองก็จะไหลเข้าในหม้อน้ำตามเดิม

## ระบบจุดระเบิด

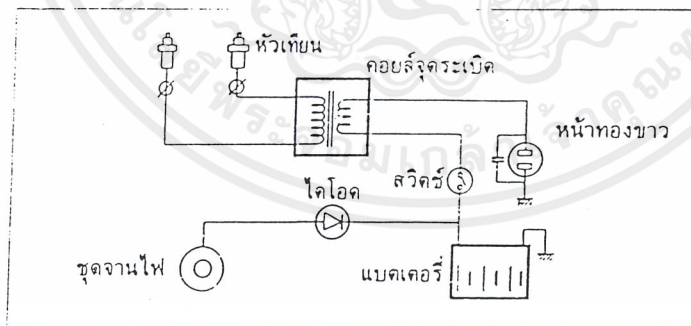
ระบบจุดระเบิดที่ใช้ ถูกรออกแบบมาหลายๆแบบด้วยกัน ในระบบจุดระเบิดจะประกอบไปด้วย คอยล์จุดระเบิด คอนเดนเซอร์ ทองขาว แบตเตอรี่ และชุดไฟแมกนีโต ระบบจุดระเบิดที่ใช้ในรถจักรยานยนต์ที่ใช้กันอยู่มี 3 แบบ ด้วยกันคือ

- 1.ระบบจุดระเบิดแบบที่ใช้แบตเตอรี่ (battery ignition system)
- 2.ระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโตและหน้าทองขาว (magneto ignition system)
- 3.ระบบจุดระเบิดแบบ CDI (capacitive discharge ignition system)

การทำงานของระบบจุดระเบิดแต่ละแบบมีดังนี้

### ระบบจุดระเบิดแบบที่ใช้แบตเตอรี่

เมื่อเปิดสวิตช์กุญแจ กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไหลเข้าคอยล์จุดระเบิดทางด้านขดลวดแรงต่ำไปหน้าทองขาวและลงกราวด์ครบวงจร ทำให้คอยล์จุดระเบิดเกิดสนามแม่เหล็กบานตัว เมื่อถึงจังหวะที่หน้าทองขาวแยกออกจากกันก็จะทำให้กระแสไฟถูกตัดวงจร คอยล์จุดระเบิดก็จะยุบตัวจนเกิดการเหนี่ยวนำร่วมระหว่างขดลวดไฟแรงต่ำกับขดลวดไฟแรงสูง ทำให้ขดลวดไฟแรงสูงเกิดไฟแรงเคลื่อนสูงจนสามารถกระโดดข้ามช่องหัวเทียนได้ ขณะที่เกิดการเหนี่ยวนำร่วมก็จะเกิดแรงเคลื่อนที่ขดลวดไฟแรงต่ำย้อนคืนมาหน้าทองขาวได้ ถ้าไม่มีคอนเดนเซอร์ต่อคร่อมหน้าทองขาวไว้ก็จะทำให้การยุบตัวของคอยล์ยุบตัวไม่เต็มที่ไฟแรงเคลื่อนสูงก็จะออกมาน้อยไม่สามารถที่จะจุดระเบิดเชื้อเพลิงได้ เครื่องยนต์ก็ไม่ติด



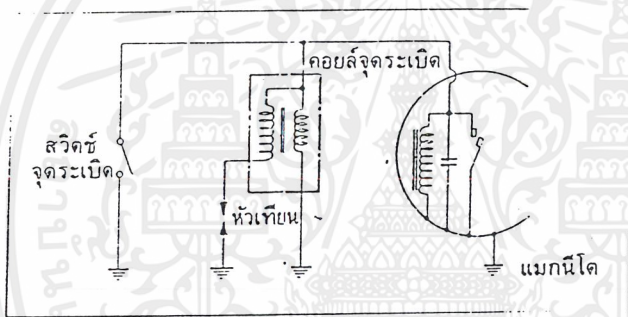
ภาพที่ 2.6.15แสดงแผงวงจรระบบจุดระเบิดแบบใช้แบตเตอรี่

### ระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโตและหน้าทองขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อล่อแม่เหล็กหมุนตัวขดลวดปฐมภูมิ (primary coil) บนจานไฟจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) ขึ้น ในขณะที่ไม่ใช้จิ้งหะจุดระเบิด ทองขาวจะแตะติดกันทำให้กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นไหลลงดิน โดยผ่านทางทองขาว เมื่อถึงจังหวะที่จะจุดระเบิดลูกเบี้ยวที่ล่อแม่เหล็กจะเตะให้หน้าทองขาวเปิดออกทำให้กระแสไฟไม่สามารถไหลลงดินได้ แต่จะไหลเข้าไปชาร์จในคอนเดนเซอร์ และอีกส่วนหนึ่งจะไหลไปเลี้ยงที่ขดลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิดในช่วงระยะเวลาอันสั้น เมื่อคอนเดนเซอร์ประจุเต็มแล้วจะคายประจุออกมาทันที ทำให้กระแสไฟส่วนที่คายออกมาเข้าไปเสริมในขดลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิดสนามแม่เหล็กจึงบานตัวขึ้นอย่างรวดเร็วไปตัดกับขดลวดทุติยภูมิ (secondary coil) ขดลวดทุติยภูมิจะผลิตกระแสไฟฟ้าแรงสูงขึ้นส่งไปยังหัวเทียน ทำให้เกิดประกายไฟ กระโดดข้ามที่เชื่อมหัวเทียนได้

หน้าทองขาวที่ดีจะต้องเป็นไปตามรูป จึงจะทำให้กระแสเดินได้ดี ซึ่งจะทำให้ได้ไฟแรงสูงมากเกิดขึ้นที่หัวเทียน เครื่องยนต์ก็จะติดง่าย ถ้าหน้าทองขาวสึกมาก หน้าทองขาวเอียง เหนือหน้าทองขาวสกปรกเป็นตามด หรือเป็นหลุมมาทำให้การเปลี่ยนหน้าทองขาวใหม่



ภาพที่ 2.6.1.6 แสดงแผงวงจรระบบจุดระเบิดแบบแมกนีโต และหน้าทองขาว

## แบตเตอรี่

แบตเตอรี่เป็นแหล่งกระจายพลังงานกระแสตรง แบตเตอรี่ที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ เป็นแบตเตอรี่แบบทุติยภูมิ คือเมื่อไม่มีกระแสไฟ เราสามารถที่จะนำไปทำการประจุไฟเข้าไปใหม่ให้แบตเตอรี่มีกระแสไฟจนเต็มจนนำมาใช้งานได้อีก

โครงสร้างของแบตเตอรี่ จะประกอบไปด้วยแผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ น้ำกรดเจือจาง (กรดกำมะถันเจือจาง) เปลือกแบตเตอรี่และฝาปิด แผ่นธาตุบวกจะทำด้วยตะกั่วธรรมชาติ แผ่นธาตุลบจะทำด้วยตะกั่วเปอร์ออกไซด์ เปลือกและฝาปิดของแบตเตอรี่จะทำด้วยพลาสติกแข็ง ในการประกอบแผ่นธาตุบวกและธาตุลบจะถูกกั้นไว้ด้วยแผ่นกั้นที่ทำด้วยไฟเบอร์กลาส เพื่อป้องกันการลัดวงจร และเมื่อเติมน้ำกรดลงไป จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เกิดกระแสไฟ และแรงเคลื่อนในหม้อแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ที่ซื้อใหม่ยังไม่ได้ใส่น้ำกรด จะมียางอุดไว้ที่รูระบาย แบตเตอรี่ เพื่อไม่ให้ความชื้นของอากาศเข้าภายในเพราะว่า

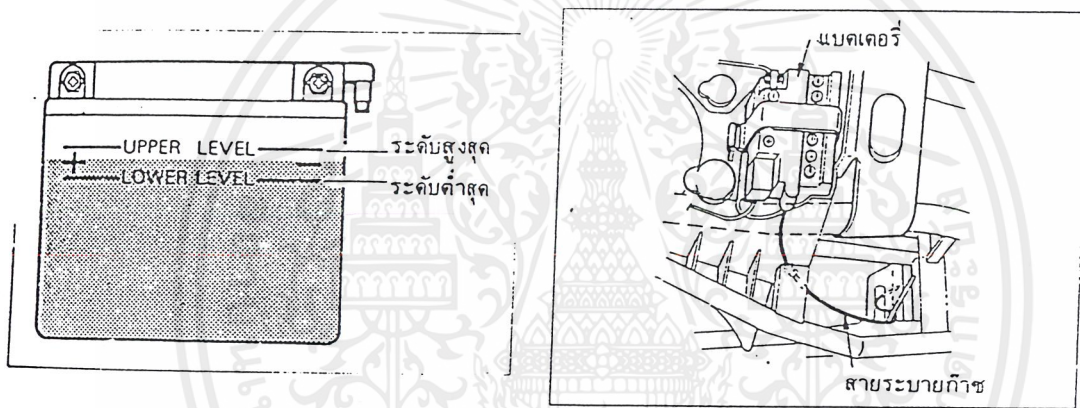
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพได้แต่เมื่อนำมาใส่น้ำกรดที่ต้องถอดอย่างถูกต้องระบายออก มิฉะนั้นจะทำให้หม้อแบตเตอรี่เกิดการระเบิด เนื่องจากก๊าซไฮโดรเจนไม่สามารถระบายออกได้

แบตเตอรี่ใหม่จะต้องเติมน้ำกรดอย่างเดียวกันเท่านั้น น้ำกรดที่เติมต้องมีความถ่วงจำเพาะ 1.26 และเมื่อเติมแล้วให้ระดับน้ำกรดอยู่ที่ขีด upper และไม่ต่ำกว่าขีด lower แบตเตอรี่เมื่อเติมน้ำกรดแล้วอย่านำไปชาร์จทันที ให้ทิ้งไว้ก่อนเพื่อให้แผ่นธาตุอิมตัว น้ำกรดที่เติมประมาณ 6 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย จึงทำการชาร์จได้ ด้วยประจุ 0.3 แอมแปร์ต่อ 10 ชั่วโมง

เมื่อนำแบตเตอรี่ไปใส่ในรถ จะต้องจัดสายระบายอากาศให้ดี อย่าให้สายระบายอากาศถูกบีบหรือตันเพราะจะทำให้แบตเตอรี่เกิดการระเบิดได้

หมายเหตุ เมื่อระดับน้ำกรดต่ำกว่าขีด lower ให้เติมน้ำกลั่นเท่านั้น ห้ามเติมน้ำกรด



ภาพที่ 2.6.1.7 แสดงระดับน้ำกลั่นและการติดตั้งแบตเตอรี่

## หัวเทียน

หัวเทียนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญชิ้นหนึ่งของเครื่องยนต์เบนซิน หัวเทียนทำหน้าที่จุดประกายไฟทำให้เกิดไอติดเผาไหม้ หัวเทียนที่อยู่ในสภาพดีและการเลือกใช้หัวเทียนที่ถูกต้องกับสภาพของการใช้งานก็จะส่งผลให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.6.2 ระบบส่งกำลัง และ ระบบเกียร์

ระบบส่งกำลังประกอบด้วย

- ชุดคลัตช์ ( Clutch )
- ชุดเกียร์ ( Gear )
- กลไกขับเคลื่อนสุดท้าย ( Final Drive Mechanism )

ระบบส่งกำลัง คือ ระบบที่รับกำลังงานจากเครื่องยนต์ ส่งไปยังล้อหลังโดยการส่งผ่านครัตช์

( Clutch )

เกียร์ ( And Shifting Mechanism ) และกลไกขับเคลื่อนสุดท้าย ( Final Drive Mechanism ) การส่งกำลังผ่านเครื่องยนต์ ส่งผ่านกลไกต่างๆ ( Mechanism )

เกียร์

การเปลี่ยนเกียร์

มีคันเกียร์ต่อกลไกไปยังกระปุกเกียร์ โดยมีตัวส่งกำลังการเปลี่ยนเกียร์ด้วยสายสลิง หรือ ก้านต่อทำให้ผู้ขับขี่สามารถเลือกเข้าเกียร์ได้ตามความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเกียร์เดินหน้าหรือเกียร์ถอยหลัง เนื่องจากจะมีกลไกควบคุมทิศทางและการหมุนของเพลลาให้เป็นไปตามความต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเกียร์เดินหน้าหรือเกียร์ถอยหลัง เนื่องจากจะมีกลไกควบคุมทิศทาง การหมุนของเพลลาให้เป็นไปตามความต้องการได้ โดยมากชุดเกียร์ชนิดนี้จะมี 4 หรือ 5 เกียร์เดินหน้า และ 1 เกียร์ถอยหลัง ส่วนเกียร์แบบอัตโนมัติจะมี 3 หรือ 4 เกียร์เดินหน้า 1 ถอยหลัง และมีตำแหน่งจอด ( Park )

ก้านต่อเกียร์

ก้านต่อเกียร์มีทั้งภายนอกและภายในกระปุกเกียร์ ซึ่งถ้าเป็นภายนอกอาจเป็นกลไกต่อกำลังหรืออาจใช้สายสลิง ซึ่งต่อระหว่างคันเกียร์กับก้ามปูเลื่อนเกียร์ซึ่งอยู่ภายในกระปุกเกียร์

การโยกคันเกียร์ ไม่ว่าจะผลัดหรือดึงจะทำให้เกิดการหมุนเลื่อนช่อม เลื่อนเกียร์ซึ่งอยู่ภายในช่อมจะพาชุดปลอกเลื่อนตามไปด้วย ทำให้เกิดการเข้าเกียร์หรือปลดเกียร์ต่างๆ ในกรณีทีสายเกียร์ขาด ก้านต่อบิดเบี้ยว หรือไม่อยู่แนวเดียวกันทั้งหมด จะทำให้มีปัญหาต่อการเข้าเกียร์ ก้านต่อทัวๆ ไปมักต้องการการหล่อลื่น และมีการปรับโดยเฉพาะแบบสาย

สวิทช์นิรภัยสำหรับเกียร์ระบบอัตโนมัติ มีไว้เพื่อป้องกันอุบัติเหตุขณะสตาร์ทเครื่องยนต์ ในขณะที่เกียร์ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งว่าง สวิทช์นี้จะป้องกันการจุดระเบิดของหัวเทียนไม่ให้เกิดขึ้น เมื่อเกียร์ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ว่าง จนกว่าเกียร์จะอยู่ในตำแหน่งว่าง จึงจะสตาร์ทเครื่องยนต์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ครั้ตซ์

ครั้ตซ์ทำหน้าที่ตัดต่อกำลังงานระหว่างเครื่องยนต์กับชุดเกียร์ ความมุ่งหมายของครั้ตซ์อย่างหนึ่งคือ การตัดส่งกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับชุดเกียร์เป็นครั้งคราว เช่น เมื่อต้องการจะเปลี่ยนตำแหน่งของเกียร์ เพราะว่าถ้าไม่มีการตัดส่งกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับชุดเกียร์ ย่อมเป็นการยากที่จะเข้าเกียร์หรือปลดเกียร์ นอกจากนี้ถ้าไม่มีครั้ตซ์ การเลื่อนเฟืองเข้าขบกันจะเกิดอันตรายเพราะเฟืองข้งและเฟืองตามจะหมุนด้วยความเร็วที่ต่างกันมาก หากทำการเปลี่ยนเกียร์จะทำให้ฟันเฟืองปะทะกันอย่างรุนแรงซึ่งอาจทำให้เฟืองบิ่นหรือแตกหักได้

## ครั้ตซ์อัตโนมัติ ( Automatic Clutches )

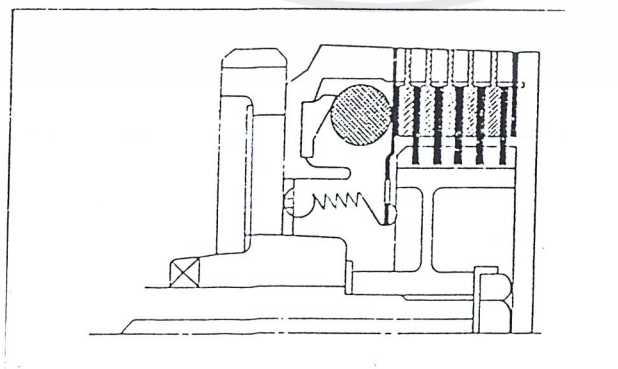
ครั้ตซ์อัตโนมัติประกอบด้วยแผ่นครั้ตซ์แผ่นและเป็นแผ่นครั้ตซ์เปียก ทำงานโดยอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ( ครั้ตซ์ในจักรยานยนต์จะเป็นครั้ตซ์เปียกทั้งหมด )

### การทำงานของครั้ตซ์อัตโนมัติมีดังนี้

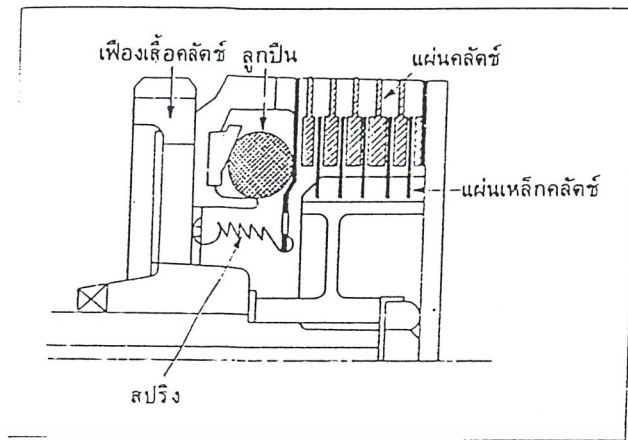
เมื่อเครื่องยนต์ยังไม่ทำงานหรือทำงานในความเร็วรอบที่ต่ำ ลูกปืนทั้งหมดจะถูกกดให้อยู่ในร่องของลูกปืนครั้ตซ์ล่างโดยแรงดึงของสปริงครั้ตซ์ ทำให้แผ่นครั้ตซ์และแผ่นเหล็กครั้ตซ์ไม่ติดกัน เป็นการตัดการส่งกำลังระหว่างเครื่องยนต์กับชุดเกียร์

เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงขึ้น แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางของลูกปืนครั้ตซ์ก็จะเพิ่มมากขึ้นจนชนะแรงดึงของสปริง ซึ่งก็จะเคลื่อนตัวออกไปตามร่องปืนทางด้านนอกของเสื้อครั้ตซ์และแผ่นเหล็ก

ครั้ตซ์ถูกกดให้ติดเป็นชุดเดียวกัน ความฝืดที่เกิดขึ้นระหว่างแผ่นครั้ตซ์และแผ่นเหล็กครั้ตซ์ ก็จะทำให้อุปกรณ์ทั้งสองหมุนไปด้วยกัน ชุดครั้ตซ์ทั้งชุดก็จะส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังชุดเกียร์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.2.1 แสดงส่วนประกอบครัตช์อัตโนมัติ

### การส่งกำลัง

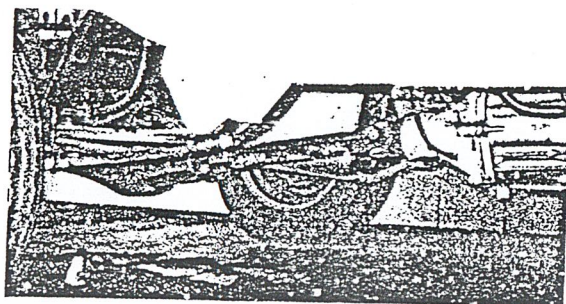
เมื่อคลัตช์ต่อกำลังจากเครื่องยนต์ที่หมุนอยู่ จะทำให้เพลาชับเฟืองเกียร์หมุนทำให้เฟืองอยู่บนเพลามุมขั้วเฟืองที่ขบกันอยู่ จึงทำให้เพลาดำเนินตามมุมเฟือง จนกระทั่งมีการใส่เกียร์จะเกิดการต่อกำลังจากเพลาดำเนินไปยังเพลาส่งกำลัง ไม่ว่าจะเป็นเกียร์ใดเกียร์หนึ่งก็ตาม เกียร์จะเป็นตัวล็อกเพลาส่งกำลังเป็นเหตุให้เพลามุมตามด้วยความเร็วตามที่ทดด้วยเฟืองเกียร์จากเครื่องยนต์ เกิดแรงบิดส่งกำลังไปยังเฟืองท้ายและผ่านเพลาช่างไปยังล้อของเครื่องยนต์

### เฟืองท้ายที่ใช้ในรถยนต์

ชุดเกียร์และเฟืองท้ายที่ใช้ในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าทั้งไป เป็นแบบรวมเอาทั้งเกียร์และชุดเฟืองท้ายเข้าไว้ในตัวเรือนเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องใช้เพลาดำเนิน (เพลากลาง) ยาวตามความยาวของตัวรถเหมือนกับตัวรถขับเคลื่อนล้อหลัง เป็นการออกแบบนำเอาชุดเกียร์ทดกำลังมารวมกับเฟืองท้ายอย่างกะทัดรัด ทำให้ประหยัดเนื้อที่ที่จะใช้ติดตั้งกับเครื่องยนต์ซึ่งวางขวางชุดเกียร์ทดกำลังมารวมกับเฟืองท้ายอย่างกะทัดรัด ทำให้ประหยัดเนื้อที่ มีน้ำหนักเบาและง่ายที่จะติดตั้งกับเครื่องยนต์ซึ่งวางขวางชุดเกียร์และเฟืองท้ายแบบชนิดเกียร์ธรรมดาและเกียร์อัตโนมัติมีใช้อย่างกว้างขวางในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า

กำลังจากเครื่องยนต์ เมื่อส่งผ่านครัตช์หรือชุดกำลังในระบบครัตช์อัตโนมัติไปยังกระปุกเกียร์จะถูกทดรอบเพื่อเพิ่มแรงบิดให้สูงขึ้นด้วยอัตราทดของเกียร์ขนาดต่างๆ แล้วส่งกำลังต่อไปยัง

ชุดเฟืองท้าย ซึ่งก็ยังทดรอบเพิ่มเพื่อเพิ่มแรงบิดของเพลลาให้สูงขึ้นอีก ถ้าอัตราทดของชุดเกียร์ในจังหวะเกียร์สูงสุดน้อยกว่า 1:1 เรียกเกียร์สุดท้ายนี้ว่า เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (OVERDRIVE) ซึ่ง หมายถึงถึงเกียร์ที่ 5 ในรถยนต์ที่ 5 เกียร์ และเกียร์ที่ 4 ในรถยนต์ที่มี 4 เกียร์



ภาพที่ 2.6.2.2 แสดงเฟืองท้ายที่ใช้ในรถยนต์

กำลังจากกระปุกเกียร์จะส่งต่อไปยังชุดเฟืองท้าย ตามปกติแล้วฟันเฟืองแหวน (RING GEAR) จะขบกับเฟืองของเฟืองปลายเพลลาขับ เฟืองท้ายบางรุ่นจะใช้เพลลากลางเป็นตัวส่งกำลังจากเกียร์ หน้าที่ของเฟืองท้ายมี 2 ประการคือ หน้าที่เพิ่มแรงบิด และทำให้ล้อหมุนไม่เท่ากันขณะเลี้ยว

#### การทำงานของเฟืองท้าย

หน้าที่ที่สำคัญของชุดเฟืองท้าย คือทำให้ล้อทั้งสองสามารถหมุนไม่เท่ากันได้ โดยเฉพาะในขณะเลี้ยว ล้อด้านนอกจะต้องเลี้ยวกว้างกว่าล้อด้านใน จึงต้องหมุนด้วยความเร็วรอบสูงกว่า เฟืองดอกจอก (SPIDER GEAR) 4 ตัว เข้ากับเรือนเฟืองท้าย ทำให้เพลลาขับสามารถหมุนด้วยความเร็วต่างกันได้ การหมุนความเร็วต่างกันนี้ ก็ขึ้นอยู่กับความผิดของล้อแต่ละข้าง ถ้าล้อไม่สามารถหมุนรอบต่างกันได้ จะทำให้เกิดอาการไถลลื่นขณะเลี้ยว นอกจากจะเกิดอันตรายแล้วยังทำให้เกิดอาการสึกหรอของยางเร็วขึ้น

เพลลาจะส่งกำลังให้กับเพลลาทั้ง 2 ข้าง ของชุดเฟืองท้ายเท่าๆกันแต่เมื่อด้านใดมีความผิดน้อยกว่าด้านนั้นก็จะหมุนเร็วกว่า เนื่องจากได้รับแรงส่งจากเพลลาขับมากกว่า ในบางครั้งล้อข้างหนึ่งตกหลุมที่มีน้ำขังทำให้ลื่น ล้อข้างนั้นจะมีความผิดน้อย จึงหมุนฟรี วิธีแก้ปัญหานี้แก้ได้โดยใช้เฟืองท้ายชนิดที่มีครัตซ์ในการหมุนฟรี มีชุดสปริงกดครัตซ์ติดตั้งที่เฟืองดอกจอก แผ่นครัตซ์จะยอมให้มีการลื่นไถลได้บ้างระหว่างเพลลาขับทั้ง 2 ด้าน แต่ความผิดก็มากพอที่จะป้องกันการลื่นไถลหรือการหมุนฟรีของล้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 ระบบกันสะเทือนและระบบบังคับเลี้ยว

ระบบกันสะเทือนมีหน้าที่ในการรองรับน้ำหนักต่างๆ รวมทั้งตัวรถ ที่กระทำลงบนล้อหน้า และล้อหลัง เพื่อผ่านการสะเทือนจากถนน และช่วยทำให้ผู้ขับขี่สามารถบังคับรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทุกสภาพของความเร็ว และน้ำหนักบรรทุก

รถยนต์ในปัจจุบันใช้สปริงเป็นตัวรองรับน้ำหนัก สปริงจะติดตั้งอยู่ระหว่างโครงรถและเพลาล้อ หรือคานหน้า จะยุบตัวเล็กน้อยและรักษาระดับความสูงของรถให้คงที่ เมื่อรับน้ำหนัก รถสปริงจะยุบหรือยืดตัวเมื่อล้อรถพบกับความขรุขระของผิวถนน

ระบบกันสะเทือน

ส่วนประกอบของระบบกันสะเทือน

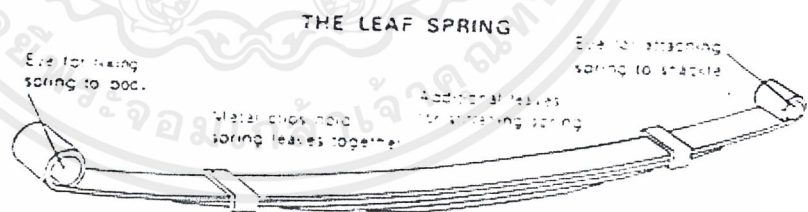
#### 1. สปริง

สปริงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบกันสะเทือนซึ่งอยู่ระหว่างโครงฐาน ( ตัวถึง ) กับเพลา สปริงทำหน้าที่ดูดกลืนแรงกระแทกและการสั่งสะเทือน

- สปริงแผ่น

ประกอบด้วยแผ่นสปริงหลายแผ่นซ้อนกันและมีลักษณะโค้ง มักใช้กับกันสะเทือนหน้าและหลังแบบเพลาแข็ง

กันสะเทือนแบบสปริงแผ่นมีโครงสร้างที่ง่ายเพราะสปริงแผ่นทำหน้าที่ช่วยยึดเพลาให้อยู่ได้มั่นคงและใช้ความถี่ระหว่างแผ่นช่วยในการดูดกลืนการสั่งสะเทือน แต่สปริงแผ่นมีแนวโน้มที่จะสึกหรอและเกิดเสียงดังได้ง่ายกว่ากันสะเทือนแบบอื่น



ภาพที่ 2.6.3.1.1 แสดงสปริงแผ่น

- สปริงชนิด

มักใช้กับกันสะเทือนแบบอิสระ สปริงชนิดทำจากเส้นเหล็กกล้าชนิด

เป็นรูปสปริง มีความยืดหยุ่นสูง และจะหดตัวเมื่อมีแรงกดกระทำ

ความเค้นบนสปริงเกิดจากทอร์ก เนื่องจากแรงกดและเกิดขึ้นทุก  
ส่วนของสปริง

สปริงชนิดมีโครงสร้างง่าย แต่ดูดกเส้นการสั่นสะเทือนน้อยกว่าสปริง  
แผ่น ซึ่งใช้ความถี่ระหว่างแผ่นสปริงในการดูดกเส้นการสั่น  
สะเทือนสปริงจึงจะไม่ตอบสนองต่อแรงที่กระทำด้านข้าง จึง  
ต้องการกลไกยึดให้เพลลาอยู่ในตำแหน่งได้ ดังนั้นโครงสร้างจึงมี  
ความยุ่งยากมากขึ้น

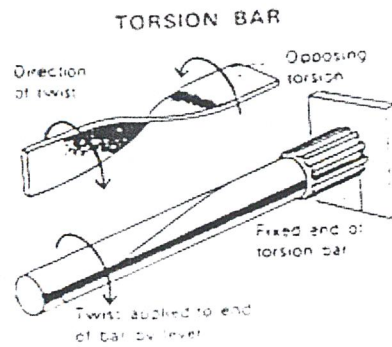
THE COIL SPRING



ภาพที่ 2.6.3.1.2 แสดงสปริงชนิด

- สปริงทอร์ชันบาร์

ใช้สำหรับกันสะเทือนแบบอิสระ ทอร์ชันบาร์เป็นแท่งเหล็กกล้าทำ  
หน้าที่เป็นสปริง โดยทั่วไปปลายข้างหนึ่งของทอร์ชันบาร์จะตรึงไว้  
กับโครงฐาน และปลายด้านตรงข้ามจะยึดกับกลไก ในขณะที่ล้อ  
เคลื่อนที่ขึ้นและลงจะถ่ายทอนการเคลื่อนที่ผ่านกลไกไปยังสปริง  
ทอร์ชันบาร์ และจะดูดกเส้นแรงกระทำในขณะที่เกิดการบิดตัว  
สามารถดูดกเส้นการสั่นสะเทือนได้น้อยกว่าสปริงแผ่น  
สปริงทอร์ชันบาร์อาจจัดวางในตำแหน่งขนานกับตัวถังรถยนต์ (   
ทิศทางตามยาว ) หรือทำมุมฉากกับตัวถังรถยนต์ ( ทิศทางตาม  
ขวาง ) การจัดวางตามความยาวของรถยนต์มีข้อดีคือ มีสิ่งกีด  
ขวางน้อยในแนวความยาวของทอร์ชันบาร์และไม่ต้องการเนื้อที่  
มากในการติดตั้ง



ภาพที่ 2.6.3.1.3 แสดงทอร์ชันบาร์

- สปริงอากาศ

เป็นถุงยืดหยุ่นซึ่งบรรจุด้วยอากาศภายใต้ความดัน เพื่อรองรับน้ำหนักของรถยนต์ เมื่อล้อพบกับสันนูนบนถนน อากาศจะถูกอัดตัวมากขึ้นเพื่อดูดกลืนแรงกระแทก สปริงอากาศมักใช้กับรถยนต์โดยสารขนาดใหญ่

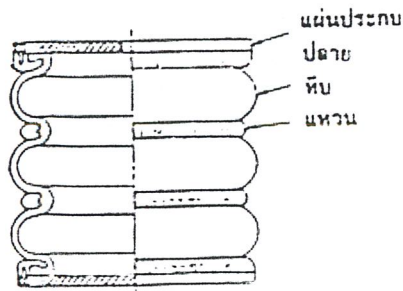
ข้อดีของสปริงอากาศเปรียบเทียบกับสปริงโลหะ

ข้อดี

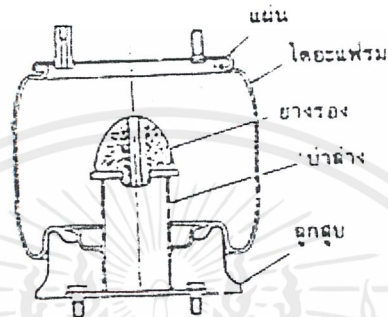
- ให้ความนิ่มนวลอย่างมากได้ง่าย
- วาล์วระดับจะปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ ความสูงจากพื้นถนนถึงพื้นรถสามารถรักษาไว้ให้คงที่ได้โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภาระ
- ความแข็งตึงของสปริงเพิ่มขึ้นตามภาระที่บรรทุก จึงทำให้ผู้ขับที่มีความรู้สึกแตกต่างกันน้อยมากระหว่างการขับขีที่มีภาระเบาและภาระหนัก

ข้อเสีย

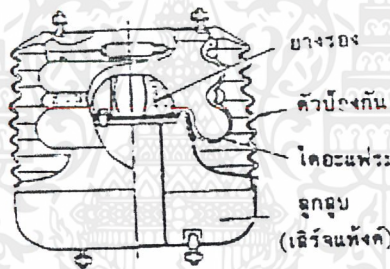
- สปริงอากาศมีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน เพราะต้องใช้คอมเพรสเซอร์และวาล์วระดับซึ่งทำหน้าที่ปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ
- สปริงอากาศไม่สามารถต้านแรงกระแทกภายนอกในทิศทางด้านข้างได้ ดังนั้นจึงต้องมีกลไกยึดเพลาให้คงอยู่ได้ในตำแหน่งของมันเช่นเดียวกับสปริงขด



(ก) สปริงอากาศแบบหีบ



(ข) แบบโคอะเฟรม



(ค) สปริงอากาศแบบรวม

ภาพที่ 2.6.3.1.4 แสดงสปริงชนิดต่างๆ

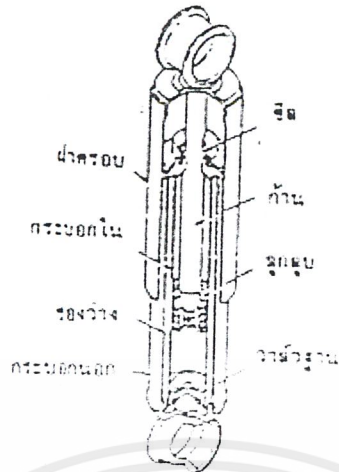
## 2. ใช้ก๊อปปี้

ใช้ก๊อปปี้มีความจำเป็นเพราะสปริงจะมีการลื่นอย่างต่อเนื่องเมื่อถูกแรงกระทำ ใช้ก๊อปปี้ช่วยดูดซับการลื่นสะท้อนให้เร็วที่สุด และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสบายในการขับขี่เช่นเดียวกับความปลอดภัย โดยทั่วไปแล้ว ใช้ก๊อปปี้จะมีลูกสูบเคลื่อนที่ภายในกระบอกที่เต็มไปด้วยน้ำมันหล่อลื่น แรงดูดของใช้ก๊อปปี้อาจคงที่หรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ ใช้ก๊อปปี้สองแบบที่ใช้คือแบบทรงกระบอกและแบบคาน

### 1. ใช้ก๊อปปี้แบบทรงกระบอก

ใช้ก๊อปปี้แบบนี้แบ่งตามการทำงานออกเป็นสองแบบด้วยกันคือแบบจังหวะเดียว โดยทำงานในการด้อนแรงกด และแบบสองจังหวะซึ่งต้านทั้งแรงกดและแรงดึง เพื่อให้ผู้ขับขี่รู้สึกสบายมากขึ้นจะต้องปรับใช้ก๊อปปี้ในลักษณะที่ทำให้เกิดแรงหน่วงมากเมื่อถูก

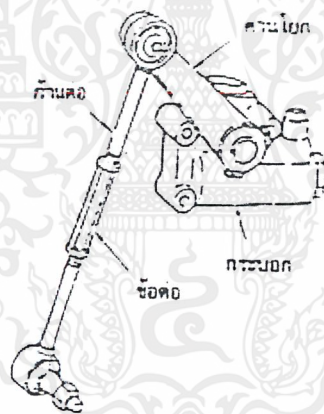
กดและแรงหน่วงน้อยกว่าเมื่อขยายตัว การปรับทำได้โดยเปลี่ยนแปลงอัตราการใช้ของน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลผ่านวาล์ว



ภาพที่ 2.6.3.2.1 แสดงใช้ก้อั้บกระบอก

## 2. ใช้ก้อั้บแบบคาน

การสั้นสะเทือนจะถูกดูดกลืน เฉพาะเมื่อคานโยก ระดับลงโดยการดึงของก้านต่อ ใช้ก้อั้บแบบคานมีน้ำหนักมากและราคาแพง จึงมักใช้กับรถบรรทุกทุกขนาดใหญ่บางคัน

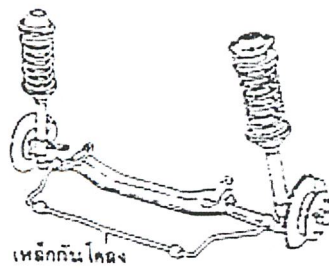


ภาพที่ 2.6.3.2.2 แสดงใช้ก้อั้บคาน

## 3. เหล็กกันโคลง

เหล็กกันโคลงจะใช้กันสะเทือนอิสระ โดยมีลักษณะเป็นแท่งเหล็กกล้ายาว ใช้ในการลดการเอียงของรถยนต์ในขณะเลี้ยวหรือวิ่งบนถนนขรุขระ ทำให้ผู้ขับขี่สบายมากขึ้น

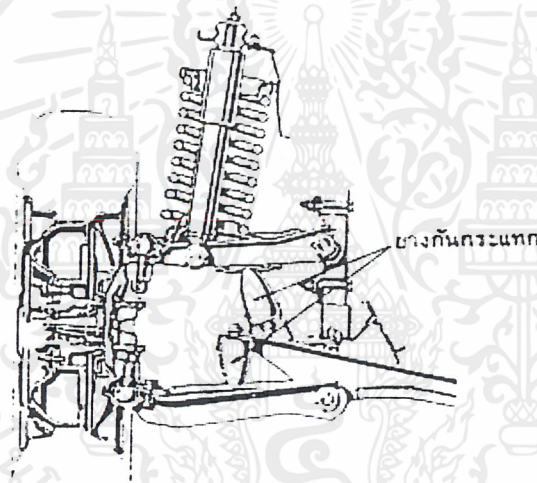
เหล็กกันโคลงทำจากเหล็กกล้าสปริง และยึดที่ปลายทั้งสองกับแกนกันสะเทือนล่างข้างซ้ายและข้างขวา ตรงกลางเหล็กกันโคลงยึดด้วยบูชซึ่งยากกันโคลงรถยนต์ เมื่อล้อทั้งสองข้างขึ้นลงสลับกัน การบิดจะเกิดขึ้น และแรงต้านของเหล็กกันโคลงจะช่วยลดการเอียงของรถยนต์



ภาพที่ 2.6.3.2.3 แสดงเหล็กกันโคลง

#### 4. ยางกันกระแทก ( Rubber Bumpers )

ยางกันกระแทกเป็นก้อนยางโตขนาดกำปั้นทำหน้าที่กันกระแทกระหว่างโครงรถกับคานรถ หรือ คานหน้าที่กับปีกนกหรือตัวถังรถกับปีกนก เพื่อป้องกันการกระแทก ระหว่างโลหะกับโลหะระหว่างชิ้นส่วนที่ติดกับตัวถังรถกับชิ้นส่วนแขวนล้อ ณ จุดที่ถึงพิกัดของการหดและการยืดของสปริง



ภาพที่ 2.6.3.2.4 แสดงยางกันกระแทก

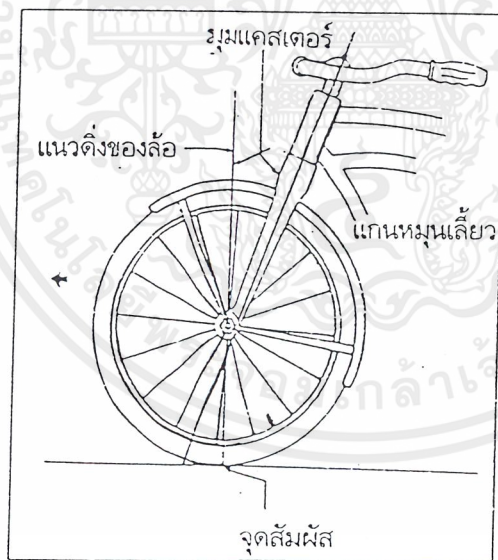
## มุมแคสเตอร์และมุมแคมเบอร์

### มุมแคสเตอร์ (Caster Angle)

มุมแคสเตอร์ คือมุมแกนหมุนเดี่ยวที่เอียงออกจากแนวตั้งไปตามแนวยาวของรถ หรือ ระยะเส้นศูนย์ศูนย์กลางแกนหมุนเดี่ยวกับเส้นศูนย์อย่างสัมผัสพื้นที่อยู่ห่างกับพื้นบนระนาบ เช่น มุมแคสเตอร์ล้อจักรยาน แกนหมุนเดี่ยวส่วนบนเอียงไปทางหลังรถ เรียกว่ามุมแคสเตอร์บวกซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันมาก ถ้าเอียงไปด้านตรงกันข้ามเรียกว่ามุมแคสเตอร์ลบ ใช้สำหรับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า และรถโดยสารในเมือง มุมแคสเตอร์มากจะมีแรงกระแทกพวงมาลัยให้หมุนกลับเองมากล้อหล้าารถ จึงรักษาเสถียรภาพการเคลื่อนที่ทางตรงได้

### หน้าที่มุมแคสเตอร์

- เพื่อให้ขับขี่รถได้สบายโดยพยายามเคลื่อนที่คงทิศทางเอง
- เพื่อให้พวงมาลัยหมุนกลับคืนได้เอง หลังจากบังคับเดี่ยว
- เพื่อชดเชยความเอียงของถนน ป้องกันเคลื่อนที่ลื่น



ภาพที่ 2.6.3.2.5 แสดงมุมแคสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

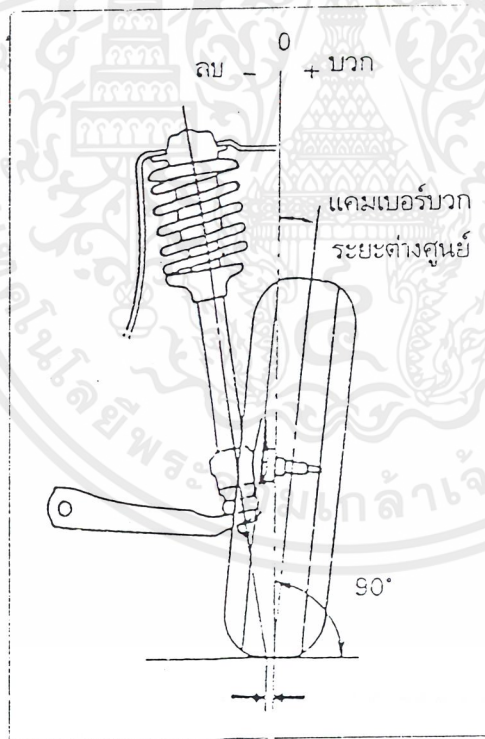
## มูมแคมเบอร์

มูมแคมเบอร์ คือ มูมเส้นศูนย์กลางยางเอียงทำมุมกับแนวตั้ง แบ่งเป็นมูมแคมเบอร์บวกและลบ มูมแคมเบอร์ลบ ช่วยให้ยางตอบสนองการเอียงของรถขณะเข้าทางโค้งได้ดี มูมแคมเบอร์บวกรวมกับระยะโท-อิน ทำให้ล้อเอียงแต่ช่วยให้รถขับที่ทางตรงได้ดี

ล้อรถส่วนใหญ่มีมูมแคมเบอร์บวก รถนั่งที่ออกแบบให้ใช้ความเร็วสูงมีมูมแคมเบอร์ลบ และระบบรองรับเพลาท้ายแบบล้ออิสระมีมูมแคมเบอร์ลบ

### หน้าที่มูมแคมเบอร์

- ด้านการเอียงข้างของรถขณะขับในทางโค้ง
- ลดรัศมีหมุนเลี้ยวโค้งลง เพื่อให้หมุนพวงมาลัยเบา
- ไม่ทำให้เกิดการคลอนตัวลูกปืนล้อรถที่ระยะฟรี
- ลดอาการล้อสั่น



ภาพที่ 2.6.3.2.6 แสดงมูมแคมเบอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โท-อิน และ โท-เอาท์

### 1. โท-อิน (Toe-in)

โท-อิน คือ ระยะหน้ายางเอียงเข้าหากันตามทิศทางหน้ารถ กำหนดเป็นมุมหรือเป็น มม. ด้านหน้าและด้านหลัง ปกติมีค่าเป็นบวก(Positive Toe-in) ยกเว้นรถขับเคลื่อนล้อหน้า และรถโดยสาร ซึ่งอาจมีค่าเป็น 0 หรือเป็นลบ

#### หน้าที่โท-อิน

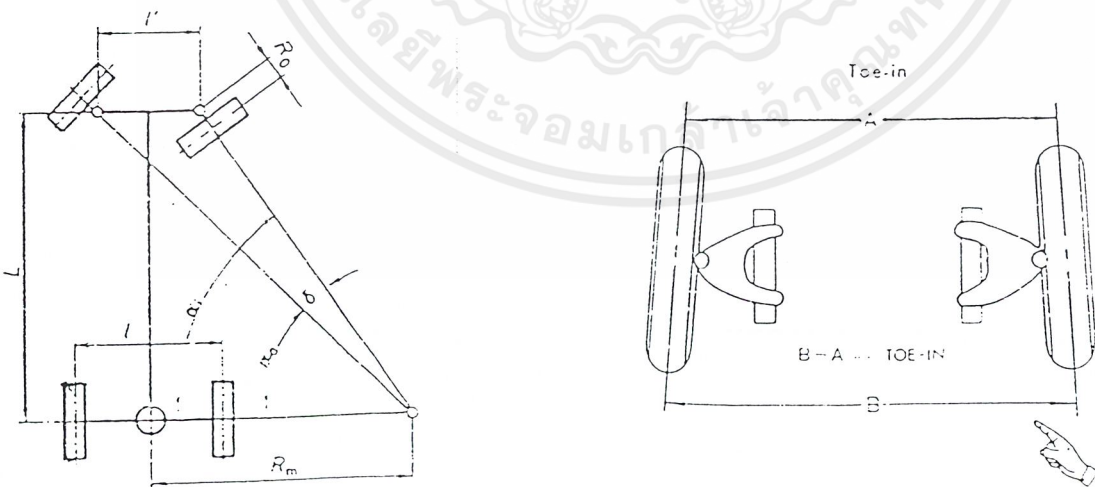
- แรงดันยางด้านข้าง ทำให้รักษาโท-อินไว้ได้ป้องกันยางสึก
- ไม่ให้ล้อสั่นจากความต้านทานทางกลิ้ง
- ลดระยะหลวมตัวลูกหมากคันส่ง
- ล้อรถเคลื่อนที่ขนานคงที่

### 2. โท-เอาท์ (Toe out)

โท-เอาท์ คือ ผลต่างมุมเลี้ยวล้อหน้าทีล้อด้านนอกหมุนเลี้ยวน้อยกว่าล้อด้านใน เพราะล้อด้านในมีรัศมีการเลี้ยวสั้นกว่าด้านหลังโดยขณะล้อด้านหน้าในมุมเลี้ยวไป 20 องศา ขนาดมุมโท-เอาท์เป็นมุมที่มีผลต่อการสึกหรอของยางและเป็นมุมที่ปรับไม่ได้

#### หน้าที่มุมโท-เอาท์

- เพื่อให้ล้อทุกล้อหมุนเลี้ยวราบรื่น
- เพื่อให้จุดศูนย์กลางการหมุนเลี้ยวของแต่ละล้อพร้อมกัน ป้องกันการสึกหรอและมีเสียงดังขณะเลี้ยว



ภาพที่ 2.6.3.2.7 แสดงโท-อิน(Toe-in) และโท-เอาท์(Toe-out)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การบังคับเลี้ยว

ระบบบังคับเลี้ยว เป็นส่วนหนึ่งของการรองรับล้อหน้า ประกอบด้วยแฮนด์ ตะเกียบหน้าติดตั้งอยู่บนคอหน้า ผ่านลูกปืน ดังนั้นอาจกล่าวได้อย่างง่าย ๆ ว่าระบบบังคับเลี้ยวอยู่บนคอหน้า ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว นอกจากแฮนด์ และ ตะเกียบแล้ว ยังมีส่วนประกอบที่สำคัญอีก คือ

- |                |                      |                       |
|----------------|----------------------|-----------------------|
| 1.คอหน้า       | 2.เพลแกนบังคับเลี้ยว | 3.ฝาแกน               |
| 4.ลูกปืนด้านบน | 5.ลูกปืนลม           | 6.นัตล็อคแกน          |
| 7.แหวนรอง      | 8.โบลต์หัวแกน        | 9.โบลต์หัวตะเกียบหน้า |
| 10.หัวแกน      | 11.ลูกปืนตลับใน      | 12.แกนบังคับเลี้ยว    |

## แกนบังคับเลี้ยว

การบังคับเลี้ยวสำหรับรถให้เป็นไปตามความต้องการ ไม่ว่าจะขับขี่ในทางตรง หรือเลี้ยว ซ้าย-ขวาก็ตาม สามารถทำได้โดยการควบคุม และบังคับกลไกที่เชื่อมโยงระหว่างแฮนด์ (Handle Bar) กับแกนบังคับเลี้ยว (Steering Stems) เมื่อควบคุมและบังคับให้แฮนด์อยู่ในแนวตรง จักรยานยนต์ก็จะวิ่งไปในแนวตรงเป็นต้น

## แกนบังคับเลี้ยวโดยทั่วไปแล้วจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ

### 1.แบบรวม (Integrate Type)

แกนบังคับเลี้ยว (Steering Stems) จะถูกเชื่อมให้เป็นส่วนเดียวกันกับตะเกียบหน้า

### 2.แบบแยก (Separated Type)

แกนบังคับเลี้ยวจะยึดเข้ากับตะเกียบหน้า ทั้งคู่โดยใช้แผ่นประกบ (Bracket) และสกรู

## โครงสร้าง

แกนบังคับเลี้ยวจะประกอบด้วยส่วนยึดแฮนด์ แกน และส่วนยึดชวาก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วแกนจะถูกยึดอยู่กับส่วนยึดชวาก โดยการอัดแน่นหรือเชื่อม และยึดกับใช้คัพ ดังนั้นชุดแกนบังคับเลี้ยวจะต้องแข็งแรง เพื่อรองรับแรงต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้ นอกจากนั้นส่วนที่ยึดเข้ากับคอด้านหน้าจะต้องทำอย่างละเอียด ให้มีระยะสวมพอดีระหว่างแกนบังคับเลี้ยว และ คอหน้าจึงจะควบคุมได้สะดวก ละจะสิ้นเสี้ยนน้อยลง



ภาพที่ 2.6.3.2.8 แสดงโครงสร้างแกนบังคับเดี่ยว

ในการออกแบบกลไกควบคุมการบังคับเดี่ยวจะต้องออกแบบให้แกนบังคับเดี่ยวทำได้อย่างสะดวกและราบเรียบเป็นการสำคัญ ดังนั้นจึงต้องมีลูกปืนช่วยการบังคับของแกน อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเขย่า และการสั่นสะเทือนระหว่างการขับขี่ จึงมีตัวช่วยลดการสั่นสะเทือนร่วมกับแกน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

- 1.แบบใช้แผ่นความหนืด
- 2.แบบไฮดรอลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบห้ามล้อ ล้อและยาง

### ระบบห้ามล้อ

เครื่องยนต์และระบบส่งกำลังเป็นส่วนที่ทำให้จักรยานยนต์สามารถเคลื่อนที่ไปได้ เบรกเป็นส่วนที่ทำให้ความเร็วในการเคลื่อนที่ลดลงหรือหยุดตามที่ต้องการ นั่นก็คือเบรกเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการเคลื่อนที่นั่นเอง ดังนั้นความปลอดภัยในการขับขี่จึงขึ้นอยู่กับเบรกเป็นสำคัญ เบรกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

- 1.ดรัมเบรก (DRUM BRAKE)
- 2.ดิสก์เบรก (DISC BRAKE)

### ดรัมเบรก (DRUM BRAKE)



ภาพที่ 2.6.4.1 แสดงการทำงานของระบบห้ามล้อแบบดรัมเบรก

### โครงสร้าง

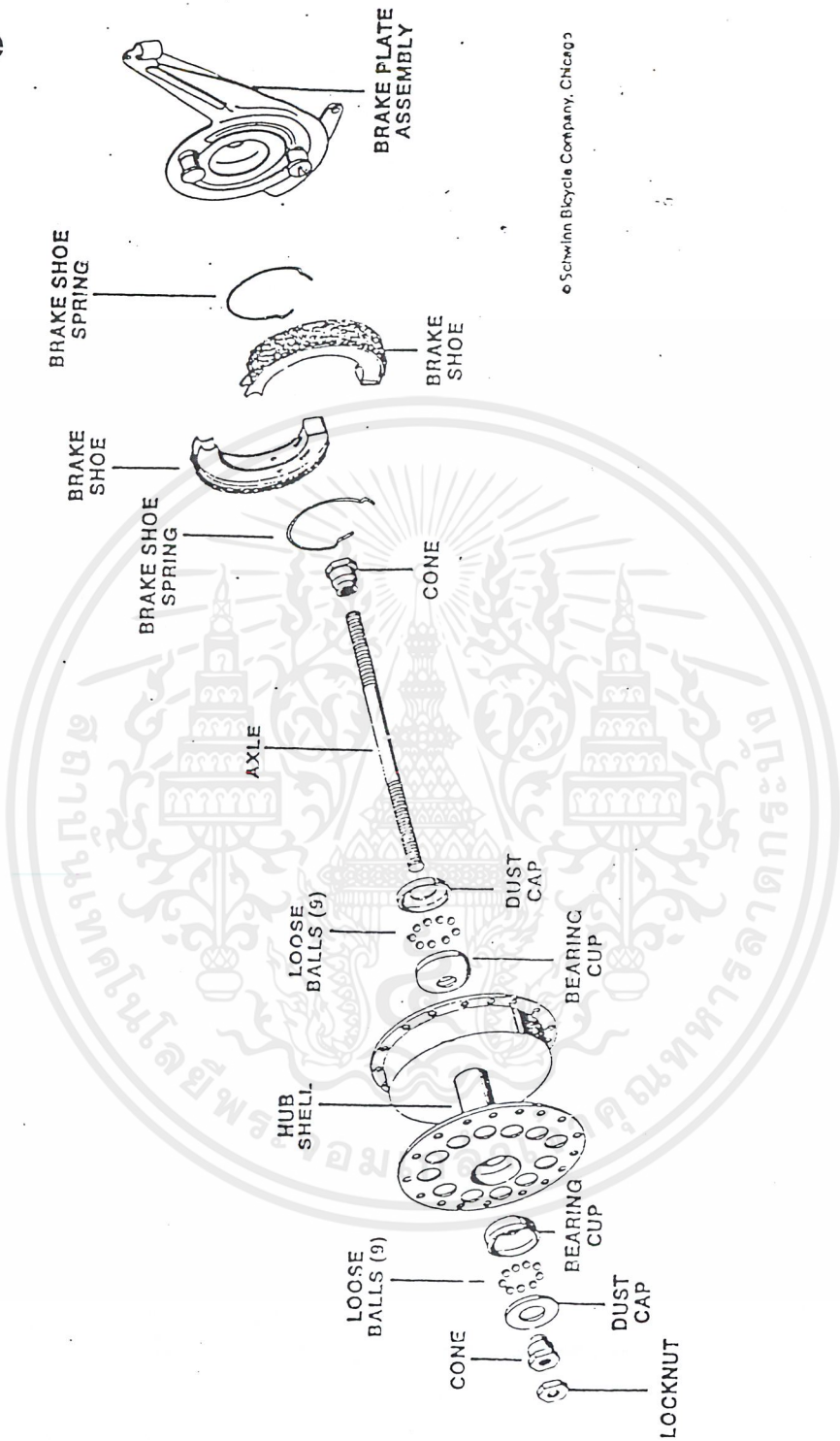
เบรกนี้ประกอบด้วย ดรัม (DRUM) ฝักเบรก และผ้าเบรก (Brake Shoes And Brake Linine) สายและกลไก (Brake Cable And Mechanism) ดังรูป นิยมใช้กับทั้งล้อหน้า และหลัง โดยมีลักษณะการทำงานของฝักเบรกเป็น 2 ลักษณะคือ

- 1.แบบ TWIN LEADING SHOE BRAKE
- 2.แบบ TRAILING SHOES BRAKE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงการประกอบ DRUM BRAKES

Drum brake



© Schwinn Bicycle Company, Chicago

ภาพที่ 2.6.4.2 แสดงส่วนประกอบของระบบห้ามล้อแบบดรัมเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. แบบ TWIN LEADING SHOE BRAKE

ฝักเบรคนี้จะมีลูกเบี้ยว (Cam) ตัวทำหน้าที่ดันผ้าเบรก ให้ทำงานพร้อมกันภายในดรัมอันเดียว จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เบรกแบบนี้มีกำลังในการเบรกมากกว่าแบบ Trailing Shoe Brake และการสึกหรอของผ้าเบรกจะสึกหรอในลักษณะเดียวกันทั้งคู่ ข้อดีของเบรกแบบนี้อีกประการหนึ่งก็คือ บนถนนที่ชันและลื่น ขณะที่เบรกฝักเบรกจะเปลี่ยนอาการเบรกเป็นแบบ Trailing Shoe Brake

## 2. แบบ TRAILING SHOES BRAKE

ฝักเบรคนี้จะมีลูกเบี้ยว (Cam) ตัวเดียวทำหน้าที่ดันผ้าเบรกให้ทำงานภายในดรัมอันเดียว และโดยความเป็นจริงแล้วในการทำงานของฝักเบรกทั้ง 2 จะทำไม่พร้อมกัน อันหนึ่งจะทำงานในลักษณะ Leading Shoes ซึ่งทำงานที่หลังดังนั้นจึงมีกำลังเบรคน้อยกว่าแบบแรกแต่ก็ยังนิยมใช้กันอยู่เพราะโครงสร้างง่ายและสะดวกในการบริการ

## ดิสก์เบรก (DISK BRAKE)

เป็นเบรกที่ใช้ น้ำมันในการส่งถ่ายกำลังในเบรกจากแม่ปั๊ม Master Cylinder ไปยังชุดคาลิเปอร์ที่ล้อ โดยการถ่ายทอดทางเบรก Brake Flore ทั้งแม่ปั๊มและคันเบรก Brake lever จะติดตั้งอยู่บนแฮนด์ด้านขวา มือ ส่วนชุดคาลิเปอร์เบรก ซึ่งประกอบด้วยลูกสูบ และผ้าเบรก Brake Pad ประกบอยู่ทั้ง 2 ด้านของจานเบรก Brake Disk โดยคาลิเปอร์จะยึดเข้ากับชุดตะเกียบหน้าตัวจานเบรคนั้นจึงยึดเข้าโดยตรงกับดุมหน้า Front Hub

### หลักการทำงาน

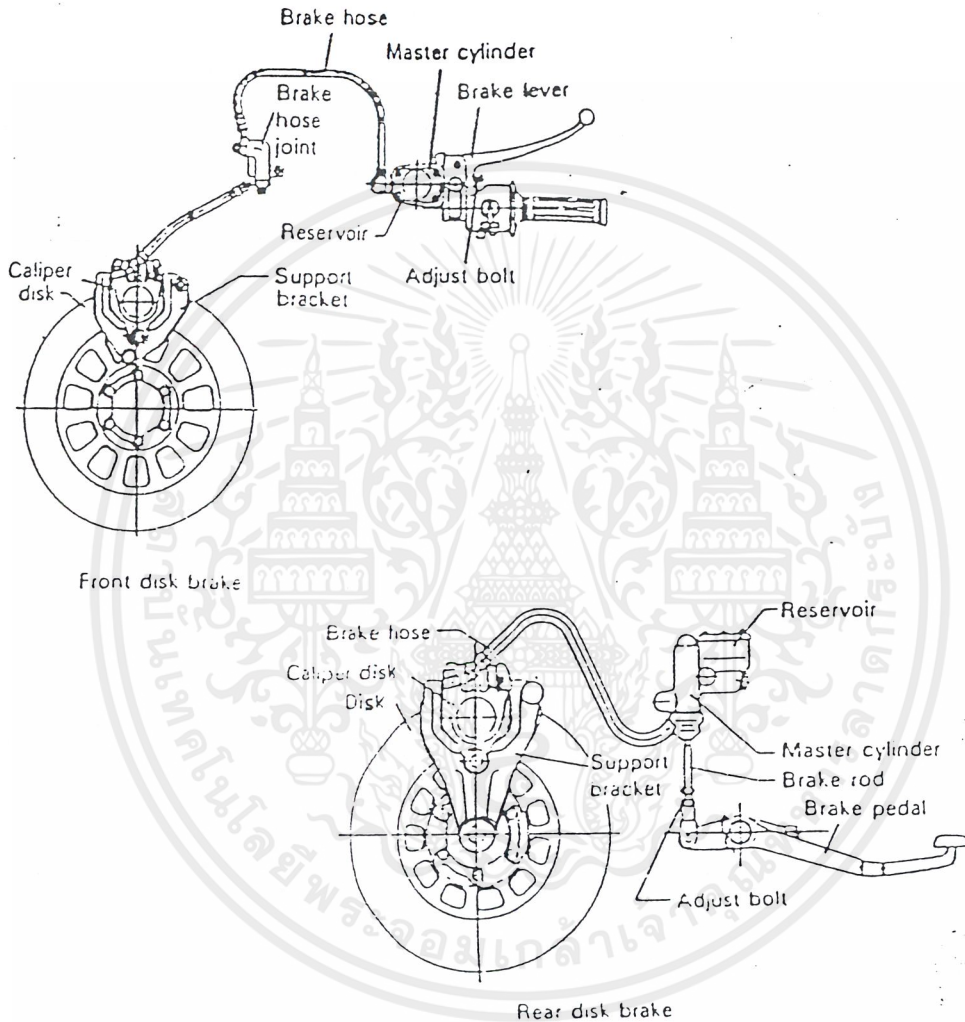
เมื่อคันเบรกมือถูกบีบ ลูกสูบของแม่ปั๊มจะเกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าปิดรูน้ำมันเลี้ยงวงจรซึ่งต่อกับถ้วยใส่น้ำมันเบรก เป็นผลให้น้ำมันเบรกถูกดันไปตามท่อและไปดันให้ลูกสูบของชุดคาลิเปอร์กดผ้าเบรกเข้ากับจานเบรกและเกิดการส่งแรงเบรกขึ้นในที่สุด

### ข้อดีของดิสก์เบรก

ดิสก์เบรกเมื่อเทียบับดรัมเบรกมีข้อดีอยู่หลายประการ เช่น

- จานเบรกโค้งไม่ปิดกั้น จึงระบายความร้อนได้ง่ายและสะดวก ดังนั้นประสิทธิภาพในการเบรกจึงสม่ำเสมอและไวใจได้

- ไม่มีการเสริมแรง เหมือนกับดรัมเบรก จึงไม่มีการแตกต่างของกำลังในการเบรก
- จานเบรกจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน ระยะห่างระหว่างจานเบรกกับแผ่นผ้าเบรกจะเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย การเบรก จึง ทำงานได้เป็นปกติ
- เมื่อจานเบรกเปียก น้ำจะถูกเหวี่ยงออกไปในระยะเวลาอันสั้น ด้วยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง



ภาพที่ 2.6.4.3 แสดงส่วนประกอบของระบบห้ามล้อแบบดิสก์เบรก

เนื่องจากมีข้อดีมากมายดังกล่าวนั้นแล้วดิสก์เบรก จึงถูกเลือกใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับล้อหน้า เพราะขณะทำการเบรก ภาระแทบทั้งหมดจะกระทำที่ด้านหน้า ดังนั้นเบรกล้อหน้าจึงมีความสำคัญมาก จึงมักใช้ดิสก์เบรกกับล้อหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5 ระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายใน และ ภายนอก

### ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์โดยทั่วไป ใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 1 ลูก ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ โดยมากจะเป็นสวิตช์ต่างๆซึ่งมักอยู่บริเวณแผงหน้าปัด จะใช้ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ไฟหน้า ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน และที่ปัดน้ำฝน เป็นต้น
2. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้ความสะดวก เช่น วิทยุ ที่จุดบุหรี่ เป็นต้น

### การเดินสายไฟภายในรถ

การเดินสายไฟภายในรถจะเดินสายไฟแบบทางเดียว หรืออนุกรม ให้สายไฟเป็นขั้วบวก และตัวรถเป็นขั้วลบ หรือเป็นกราวด์ เนื่องจากตัวรถส่วนใหญ่ทำด้วยโลหะซึ่งเป็นสื่อไฟฟ้า

สีของสายไฟสัมพันธ์กับวงจรต่างๆภายในรถดังต่อไปนี้

สีของสายไฟ	เบอร์ที่ติด	ใช้กับวงจร
ดำ	B	วงจรสตาร์ทและลงดิน
ขาว	W	วงจรชาร์ژไฟ
แดง	R	วงจรแสงสว่าง
เขียว	G	วงจรสัญญาณไฟ
เหลือง	Y	วงจรมอเตอร์ต่างๆ
น้ำตาล	By	วงจรส่วนประกอบ
น้ำเงิน	L	วงจรที่ปัดน้ำฝน
เขียวอ่อน	Lg	วงจรอื่นๆ

ตารางประกอบที่ 2.6.5.1 แสดงสีของสายไฟสัมพันธ์กับวงจรต่างๆภายในรถ

### ระบบแสงสว่าง

อุปกรณ์ระบบให้แสงสว่างที่ใช้กับรถสามล้อมีดังนี้

1. ชุดไฟหน้า
2. ชุดไฟท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไฟภายในห้องโดยสาร
4. ไฟฉุกเฉิน
5. ไฟช่วยเสริม

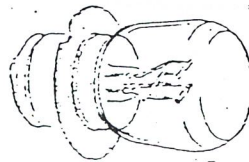
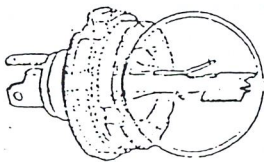
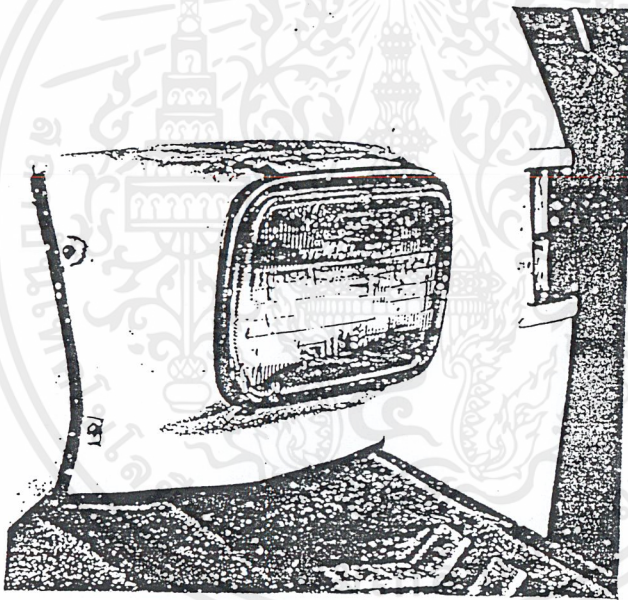
## 1. ชุดไฟหน้า

ประกอบด้วย

1.1 ไฟหน้าส่องสว่าง หรือไฟใหญ่ส่องสว่าง (HEADLIGHT, BEAM LIGHT)

1.2 ไฟต่ำ (LOW BEAM) เป็นไฟส่องสว่างหน้าของรถยนต์ที่ให้แสงสว่างในระยะใกล้ มักใช้ในเวลากลางคืน หรือในสถานการณ์ที่ใช้ไฟสูงไม่เหมาะสม เพราะไฟสูงจะทำให้ความระคายเคืองให้แก่ผู้ขับขี่รถยนต์คันอื่น

1.3 ไฟสูง (HIGH BEAM) เป็นไฟส่องสว่างหน้าของรถยนต์ที่ให้แสงสว่างในระยะไกลโดยทั่วไป ระบบไฟฟ้าประเภทนี้จะมีหลอดสองเส้น เส้นหนึ่งเป็นไฟต่ำ และอีกเส้นหนึ่งเป็นไฟสูง



ภาพที่ 2.6.5.1 แสดงชุดไฟหน้าและส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ชุดไฟท้าย (REAR LIGHT, TAIL LIGHT)

2.1 ไฟหรือขั้ว (MARKER LIGHT) เป็นดวงไฟซึ่งอยู่ในชุดไฟจอด เพื่อแสดงให้เห็นด้านหลัง และ ความกว้างของรถยนต์ในขณะที่จอดในเวลาากลางคืน

### 2.2 ไฟเบรก (STOP LIGHT)

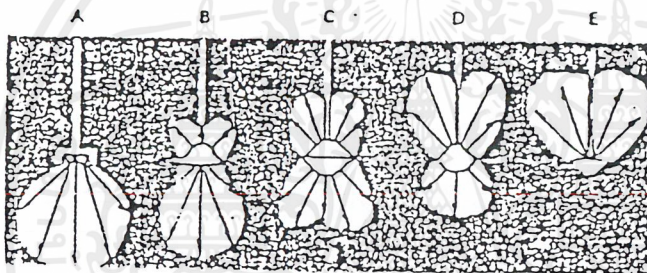
## 3. ไฟภายในห้องโดยสาร

หลอดไฟที่ใช้ภายในห้องโดยสารที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ชนิด คือ

-CANDESCENT เป็นหลอดแก้วกลมมีขั้วปรอท อาจเคลือบสีหรือซีดิกา ใส้หลอดทำด้วยทังสแตน

-FLUORESCENT เป็นหลอดไฟที่ให้แสงสว่างสม่ำเสมอเมื่อเปรียบเทียบกับหลอด

INCANDESCENT และให้แสงสว่างมากกว่า



ภาพที่ 2.6.5.2 แสดงรูปแบบไฟภายในห้องโดยสาร

ส่องสว่างหลักการ

ลักษณะการส่องสว่างมี 5 แบบ คือ

แบบ	ลักษณะ	ความเข้มของการส่อง(%)	
A	ส่องลงตรงทั้งหมด	ลง90-100%	ขึ้น0-10%
B	ส่วนใหญ่ส่องลง	ลง60-90%	ขึ้น10-40%
C	ครึ่งส่องลงครึ่งส่องสะท้อน	ลง50%	ขึ้น50%
D	ส่วนใหญ่ส่องสะท้อน	ลง10-40%	ขึ้น60-90%
E	ส่องสะท้อนทั้งหมด	ลง0-10 %	ขึ้น90-100%

ตารางประกอบที่ 2.6.5.2 แสดงลักษณะการส่องสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่ากำลังไฟฟ้า และจำนวนของหลอดไฟในตำแหน่งต่างๆ

ตำแหน่งหลอดไฟ		วัตต์	จำนวนหลอด
ไฟหน้าส่อง	ดวงนอก	40/60	1
	ดวงใน	50	1
ไฟหรือด้านหน้า/ไฟจุด(ไฟบอกขนาด)		8/3-4	2
ไฟเลี้ยง	ด้านหน้า	21-23	2
	ด้านหลัง	5	2
ชุดไฟท้าย	ไฟท้าย	8	2
	ไฟเบรก	23	2
	ไฟเลี้ยง	23	2
	ไฟถอยหลัง	23	2
ไฟส่องป้ายทะเบียน		8	1
ไฟแสงสว่างในห้องโดยสาร		5	1
ไฟตัดหมอก		35	-
ไฟสปอตไลท์(อุปกรณ์เสริม)		50-100	(1)

ตารางประกอบที่ 2.6.5.3 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าและจำนวนของหลอดไฟในตำแหน่งต่างๆ

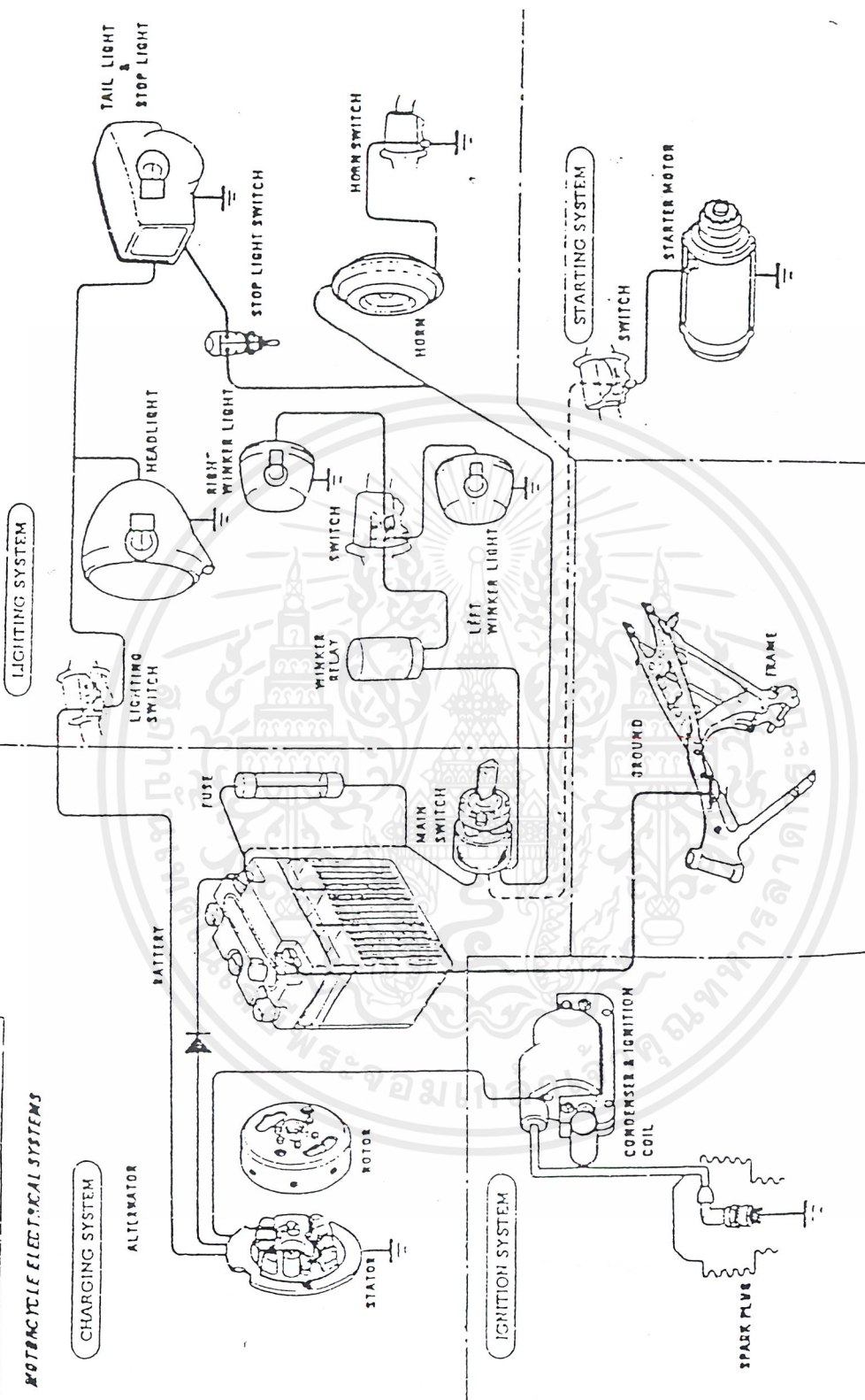
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์

1. FUNDAMENTALS OF ELECTRICITY

CONSTRUCTION/DESIGN

MOTORCYCLE ELECTRICAL SYSTEMS



ภาพที่ 2.6.5.3 แสดงการต่อระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายใน และภายนอก

### ระบบไฟฟ้า

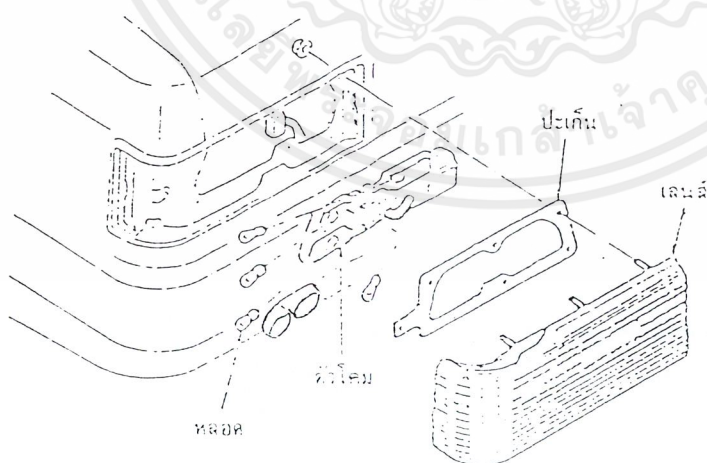
ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องยนต์ประกอบด้วย ระบบสตาร์ท ระบบชาร์จ ระบบจุดระเบิด(สำหรับรถยนต์แก๊สโซลีน) หรือระบบหัวเผา(สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งบนเครื่องยนต์ ได้แก่ ไฟแสงสว่าง แตร อุปกรณ์ปัดน้ำฝน อุปกรณ์ล้างกระจก เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้างดงกล่าว อาจใช้วงจรเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อเพิ่มความละเอียดเที่ยงตรงในการทำงานและเพิ่มสมรรถนะของระบบไฟฟ้า

### ไฟแสงสว่าง

ไฟแสงสว่างให้ความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆคือไฟสำหรับให้แสงสว่าง ไฟสำหรับเครื่องหมายและไฟสำหรับให้สัญญาณ

- ไฟสำหรับให้แสงสว่าง ได้แก่ ไฟตัดหมอก ไฟข้าง ไฟห้องโดยสาร ไฟแผงหน้าปัด ไฟถอยหลัง และไฟท้ายทะเลเบียน
- ไฟสำหรับเป็นเครื่องหมาย ได้แก่ ไฟจุด ไฟท้าย และไฟบอกระยะห่าง
- ไฟสำหรับให้สัญญาณ ได้แก่ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟแสดงอัตราเร็ว ไฟถอยหลัง และไฟเบรก

จะเห็นว่าไฟถอยหลังให้ทั้งแสงสว่างและเป็นสัญญาณด้วยพร้อมกัน ไฟเหล่านี้ประกอบด้วยสวิตช์หลอด และโคม และจะให้ความสว่างและสีตามจุดประสงค์ สวมมากแล้วไฟเบรก ไฟท้าย ไฟเลี้ยว ฯลฯ จะติดตั้งบริเวณส่วนท้ายของรถยนต์ โดยมักจะรวมเป็นชุดเดียวกัน เพื่อให้การออกแบบรูปทรงง่ายขึ้น และมีน้ำหนักเบา



ภาพที่ 2.6.5.4 แสดงส่วนประกอบไฟแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากไฟแบบต่างๆที่กล่าวมาแล้วยังมีไฟแสดง และไฟเตือนซึ่งจะบอกให้ผู้ขับขี่ทราบว่าอุปกรณ์ต่างๆในรถทำงานเป็นปกติหรือไม่ เช่น ในรถยนต์บางคันจะมีระบบเตือนสัญญาณเสียง เมื่ออัตราเร็วสูงเกินไป รถยนต์บางคันจะมีเครื่องบันทึกอัตราเร็วรถยนต์ชั่วคราว และระยะทางที่วิ่งได้ และมาตรน้ำหนักรถซึ่งจะแสดงน้ำหนักบรรทุกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกเกิน

## ไฟหน้า

ไฟหน้าแบบปิดผนึกและแบบกึ่งปิดผนึกเป็นที่นิยมใช้กันมาก ด้านหลังของโคมจะมีแผ่นสะท้อน และมีเลนส์อยู่ด้านหน้า แสงสว่างจากไส้หลอดจะรวมตัวให้เข้มข้นขึ้นด้วยแผ่นสะท้อนและพุ่งตรงไปข้างหน้าและรวมแสงด้วยเลนส์

แผ่นสะท้อนทำด้วยโลหะหรือกระจก และโค้งเป็นรูปพาราโบลอยด์ ตัวเลนส์มีปริซึมจำนวนมาก ช่วยหักเหแสงให้พุ่งตรงไปยังผิวถนนข้างหน้า นอกจากเลนส์ที่มีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมแล้ว ยังมีเลนส์ที่มีลักษณะโค้งด้วย

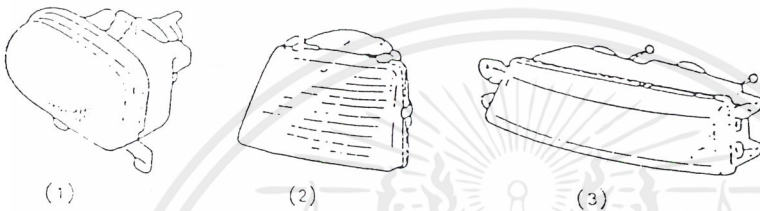
## ไฟหน้าแบบปิดผนึก

ไฟหน้าแบบปิดผนึก คือหลอดไฟซึ่งรวมทุกอย่างไว้ในชุดเดียวกัน โดยใช้กระจกเคลือบอลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อน ไฟหน้าแบบปิดผนึกจำนวนมากจะมีฝาปิดบนไส้หลอดเพื่อปิดกั้นแสงที่พุ่งขึ้นจากไส้หลอด เพื่อลดการสะท้อนของแสงบริเวณส่วนหน้าของคนขับในกรณีที่ฝนตกหรือเกิดหมอก ทำให้การมองเห็นชัดเจนขึ้น

## ไฟหน้าแบบกึ่งปิดผนึก

ถึงแม้ว่าเลนส์และแผ่นสะท้อนจะรวมอยู่เป็นชุดเดียวกันก็ตาม ก็ยังสามารถถอดหลอดไฟออกจากด้านหลังของโคมได้

ไฟหน้ามีหน้าที่ในการให้แสงสว่างบนถนน และจะต้องไม่ให้แสงพุ่งเข้าตาผู้ขับขี่รถคันอื่นที่วิ่งสวนทางมา การกระจายความเข้มข้นของแสงเป็นปัจจัยสำคัญของไฟหน้า ความเข้มข้นของแสงสว่างจะมากบริเวณศูนย์กลาง และแสงจะอ่อนบริเวณด้านข้างไฟหน้าสามารถเลือกได้สองจังหวะ คือ จังหวะไฟสูงซึ่งใช้กับการขับขี่บนถนนว่างซึ่งไม่มีรถยนต์สวนทางมา และไฟต่ำซึ่งใช้กับถนนที่มีรถยนต์วิ่งสวนทางไปมาตลอดเวลา



ภาพที่ 2.6.5.5 แสดงลักษณะของเลนส์ไฟหน้าที่มีการโค้งแตกต่างกัน

## ไฟหน้าของรถยนต์

มี 2 แบบด้วยกัน คือ ไฟหน้าเดี่ยว และไฟหน้าคู่

### ไฟหน้าเดี่ยว

ไฟหน้าเดี่ยวหมายถึงรถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละ 1 ดวง ในดวงไฟมีไส้สองเส้น เส้นหนึ่งสำหรับไฟสูง และอีกเส้นหนึ่งสำหรับไฟต่ำ ไส้เส้นแรกอยู่ที่ตำแหน่งโฟกัสของแผ่นสะท้อนเพื่อให้ได้แสงจากไส้ในแนวระดับเมื่อสะท้อนจากแผ่นสะท้อน

เมื่อผู้ขับขี่เลือกสวิตช์ไฟต่ำ ลำแสงสะท้อนในทิศทางพุ่งลงข้างล่างและบริเวณด้านข้างในระยะ 10 เมตร ของไฟสูงและไฟต่ำ

ไฟหน้าฮาโลเจน มีไส้ไฟต่ำที่ตำแหน่งหน้าของโฟกัสและแผ่นกั้นแสงอยู่ใต้ไส้ไฟต่ำ ความเข้มของไฟสูงฮาโลเจนคล้ายกับของไฟหน้าทั่วไป แต่จะต่างกันในด้านไฟต่ำ

### ไฟหน้าคู่

ไฟหน้าคู่คือรถยนต์ที่มีไฟหน้าข้างละหนึ่งคู่ สามารถปัญหาการมองเห็นและปัญหาไฟส่องหน้าผู้ขับขี่ในรถยนต์คันที่วิ่งสวนทางมาได้ดี การกระจายความเข้มของการส่องสว่างทั้งไฟสูงและไฟต่ำเป็นไปด้วยดี

ไฟหน้าคู่ใช้โคมสองชุดรวมเป็นชุดเดียวกัน ดวงหนึ่งจะให้เฉพาะไฟสูงส่วนอีกดวงหนึ่งจะให้ไฟต่ำและไฟสูงเสริมพร้อมๆกัน

## สัญญาณไฟต่างๆที่นำมาใช้

### ไฟท้าย

ไฟท้ายส่วนมากมักใช้เป็นไบนเบรกด้วย หลอดไฟท้าย/ไฟเบรก มีไส้หลอดสองเส้น เส้นหนึ่งสำหรับไฟท้าย และอีกเส้นหนึ่งสำหรับไฟเบรก ไฟท้ายต่อกับแบตเตอรี่ผ่านรีเลย์ไฟท้าย ซึ่งกระตุ้นการทำงานด้วยสวิตช์ควบคุมแสงสว่างบริเวณห้องคนขับ ความสว่างของไฟท้ายจะสะท้อนจากแผ่นสะท้อน และการกระจายผ่านเลนส์ปริซึมซึ่งมีสีแดง

### ไฟเบรก

ไฟเบรกมักรวมอยู่ในชุดไฟท้าย โครงสร้างของไฟเบรกคล้ายกับไฟท้าย ไฟเบรกจะเตือนให้ผู้ขับขี่คันหลังทราบว่าคันหน้ากำลังใช้เบรก เมื่อเหยียบแป้นเบรก ไฟเบรกจะสว่างขึ้นเพราะหน้าสัมผัสของสวิตช์ไฟเบรกเลื่อนเข้าสัมผัสกัน แสงของสวิตช์ไฟเบรกซึ่งอาจเป็นแนวทางกลหรือแบบไฮดรอลิกและยึดอยู่กับระบบเบรก

เมื่อเหยียบแป้นเบรก ก้านในสวิตช์แบบทางกล จะถูกดันให้ยันกับสปริงสวิตช์ เพื่อให้ปลายโลหะของก้านปิดหน้าสัมผัสของสวิตช์ ในกรณีของสวิตช์ไฟเบรกแบบไฮดรอลิก ความดันที่เพิ่มขึ้นในแม่ปั๊ม จะดันให้ไดอะแฟรมในสวิตช์ไฟกดหน้าสัมผัสของสวิตช์ให้ชนกัน

### ไฟถอยหลัง

ไฟถอยหลังอาจรวมเป็นชุดไฟท้ายหรือแยกออกมาเป็นอิสระก็ได้ การติดตั้งอาจติดตั้งที่กันชน หรือโครงรถยนต์โดยใช้แป้นยึดของตัวเอง ไฟถอยหลังจะเตือนให้ทราบว่ารถยนต์กำลังถอยหลัง สวิตช์ไฟถอยหลังติดตั้งในห้องเกียร์ เมื่อโยกคันเกียร์ถอยหลัง หน้าสัมผัสของสวิตช์จะชนกันทำให้ไฟถอยหลังสว่างขึ้น สำหรับเกียร์อื่นๆ หน้าสัมผัสจะแยกจากกันตลอดเวลา

### ไฟส่องป้ายทะเบียน

ตำแหน่งของไฟส่องป้ายทะเบียนขึ้นอยู่กับตำแหน่งติดตั้ง แผ่นป้ายทะเบียน และรูปทรงของรถยนต์ อย่างไรก็ตามไฟส่องป้ายทะเบียนจะมีรูปทรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดการส่องย้อนหลัง ซึ่งจะทำให้มองป้ายทะเบียนไม่ชัด ไฟส่องป้ายทะเบียนจะต่อขนานกับไฟท้ายเพื่อให้ไฟส่องป้ายทะเบียนทำงานเมื่อเปิดไฟท้าย

### ไฟเลี้ยว

ไฟเลี้ยวมีไว้เพื่อแสดงทิศทางการที่จะเลี้ยว ไฟเลี้ยวจะต้องทำงานได้เที่ยงตรงและสามารถตรวจเช็คได้ง่ายเช่นหากไฟเลี้ยวทำงานผิดปกติ ต้องมีข้อมูลเพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบ และไฟเลี้ยวต้องกระพริบอย่างเหมาะสม

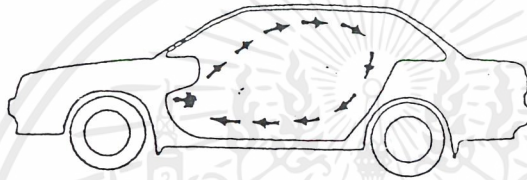
## การระบายความร้อนภายในรถ

ชนิดของการระบายอากาศ

### 1. จำแนกตามการติดตั้งของเครื่องระบายอากาศ

-แบบอยู่ด้านหน้า

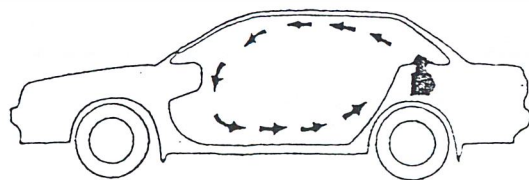
ชุดระบายอากาศในแบบนี้ตามปกติจะติดตั้งอยู่ใต้แผงควบคุมที่ด้านหน้าของเบาะผู้โดยสาร จุดเด่นของแบบนี้ คือ ลมจะเป่าออกมาโดยตรงไปยังด้านหน้าของคนขับ ดังนั้นผลของความเย็นจะรู้สึกได้มากและผู้ขับยังสามารถปรับช่องความเย็นได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.6.6.1 แสดงการระบายอากาศแบบเครื่องระบายอากาศอยู่ด้านหน้า

-แบบอยู่ด้านหลัง

ชุดทำความเย็นจะถูกติดตั้งอยู่ด้านหลังอากาศเย็นที่เข้า และ ออกจะอยู่ที่เบาะหลัง ชุดทำความเย็นนี้จะถูกติดตั้งไว้ที่ด้านหลัง ซึ่งจะทำให้มีพื้นที่กว้าง จุดเด่นของแบบนี้ คือ จะมีความจุของตัวทำความเย็นมาก จึงมีความจุของการทำความเย็นไว้สำรองอย่างเพียงพอ

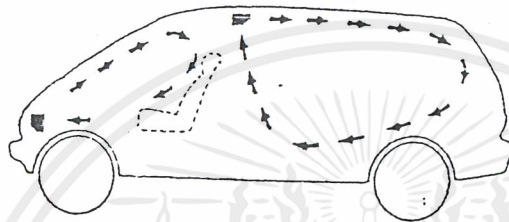
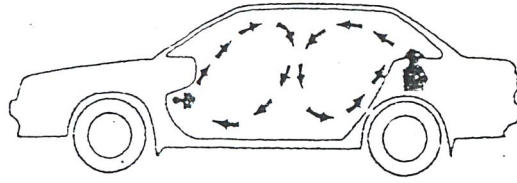


ภาพที่ 2.6.6.2 แสดงการระบายอากาศแบบเครื่องระบายอากาศอยู่ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แบบรวม

อากาศเย็นจะไหลผ่านดังรูปด้านล่าง แบบนี้จะรวมทั้งแบบด้านหน้า และ ด้านหลังไว้ด้วย อากาศเย็นจะเป่าออกทั้งด้านหน้า และ หลังของห้องโดยสาร ประสิทธิภาพในการทำความเย็นภายในห้องโดยสารจะมีมาก และอุณหภูมิในห้องโดยสารจะเท่ากันทุกจุด จะทำให้นั่งอย่างสบาย



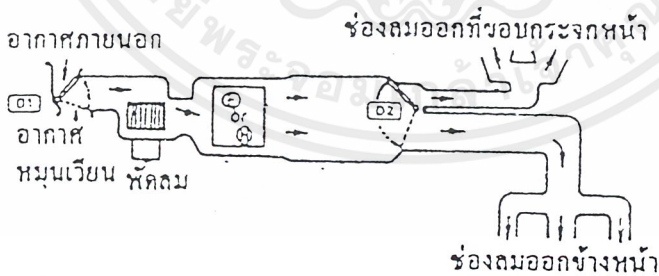
ภาพที่ 2.6.6.3 แสดงการระบายอากาศแบบรวม

2. จำแนกตามหน้าที่

หน้าที่และความต้องการของระบบปรับอากาศจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ สิ่งแวดล้อมโดยธรรมชาติของประเทศนั้นที่รถยนต์ใช้อยู่ ระบบระบายอากาศแบ่งออกได้งายๆ 2 แบบตามหน้าที่การใช้งาน

-แบบหน้าที่เดียว

แบบนี้ประกอบด้วยเครื่องถ่ายลมที่ถูกต่ออยู่กับเครื่องทำความร้อน หรือ ความเย็นซึ่งใช้ในการทำความร้อน และการทำความเย็นแบบธรรมดา



- D1 : แผ่นนำอากาศเข้า
- D2 : แผ่นควบคุมเลือกช่องทางออก
- E : อิเล็กทริกเฟเตอร์
- H : ขลความร้อน

ภาพที่ 2.6.6.4 แสดงระบบระบายอากาศแบบหน้าที่เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แบบทุกฤดู

แบบนี้จะรวมเครื่องถ่ายลมกับเครื่องทำความร้อน และเครื่องทำความเย็นไว้ด้วยกัน แบบทุกฤดูนี้ จะมีความสะดวกอย่างมากที่จะใช้ในฤดูร้อน และฤดูใบไม้ผลิ และใบไม้ร่วงที่มีฝนมาก ในวันที่มีความชื้นสูง และอากาศอบอ้าว เมื่อเครื่องปรับอากาศทำงานอากาศที่ออกจากชุดเครื่องปรับอากาศ จะถูกทำให้ไม่มีความชื้น ดังนั้นจึงมีความชื้นต่ำ และอุณหภูมิต่ำ จึงทำให้เย็นสบาย การไหลผ่านของอากาศนี้จะไหลผ่านชุดทำความร้อน และทำให้อากาศร้อนขึ้น จะเป็นผลทำให้อากาศมีความชื้นต่ำและอากาศที่เป่าออกมาจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ทำให้อากาศภายในห้องโดยสารสบายอย่างมาก จุดนี้เป็นจุดเด่นของเครื่องปรับอากาศแบบทุกฤดู



ภาพที่ 2.6.6.5 แสดงระบบระบายอากาศแบบทุกฤดู

การปรับอากาศแบบทุกฤดู ยังสามารถแบ่งออกได้อีกเป็น

### 1. แบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

ซึ่งผู้ขับที่สามารถเช็คอุณหภูมิภายในห้องโดยสารได้

### 2. แบบควบคุมโดยอัตโนมัติ

ซึ่งอุณหภูมิภายนอก และอุณหภูมิภายในจะถูกตรวจจับอยู่ตลอดเวลา เครื่องทำความร้อน และเครื่องปรับอากาศจะทำงานโดยอัตโนมัติให้สัมพันธ์กับสภาพอุณหภูมิจริงขณะนั้น ดังนั้นอุณหภูมิภายในห้องผู้โดยสาร จะถูกรักษาไว้ให้คงที่อยู่ตลอดเวลา

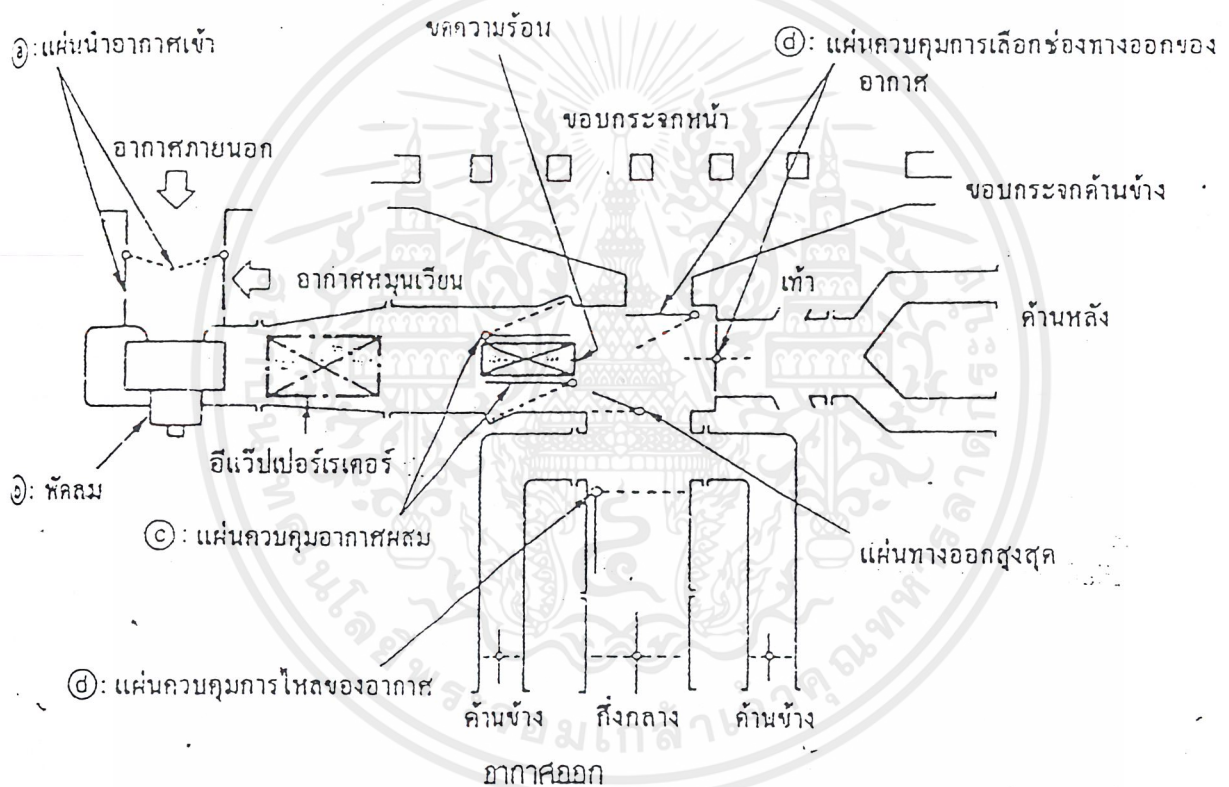
ระบบการทำงานของการระบายอากาศ

### 1. การทำงานพื้นฐาน

การปรับตั้งอุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลงช่องทางเข้าและออกของอากาศ จะสามารถควบคุมได้โดยใช้ก้านที่แผงควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผ่นนำอากาศเข้าจะถูกควบคุมโดยก้านควบคุมอากาศไหลเข้า เพื่อกำหนดให้อากาศภายนอกเข้ามา หรือ ให้อากาศภายในหมุนเวียน
- มอเตอร์พัดลมจะถูกควบคุมโดยก้านควบคุมความเร็ของพัดลมเพื่อควบคุมปริมาณของอากาศที่ไหลเข้า
- แผงควบคุมอากาศผสม จะถูกควบคุมโดยก้านควบคุมอุณหภูมิเพื่อเลือกช่องทางนำอากาศเข้า เพื่อให้ อากาศไหลผ่านขดความร้อน หรือไม่ให้ผ่านขดความร้อน ดังนั้นการควบคุมอุณหภูมิจะเป็นสัดส่วนกับ อากาศมวเข้าไหลผ่านขดความร้อน
- จากนั้นแผงควบคุมเลือกช่องทางอากาศ ซึ่งถูกควบคุมการไหลของอากาศเพื่อเลือกช่องทางออกของ อากาศ ให้เป่าผ่านออกไปด้านหน้า เท้า และของกระจกหน้าตามต้องการ



ภาพที่ 2.6.6.6 แสดงระบบการทำงานพื้นฐานของระบบระบายอากาศ

### การทำงานของแผงควบคุม

การทำงานของแผงควบคุมมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบก้าน กับ แบบปุ่มกด

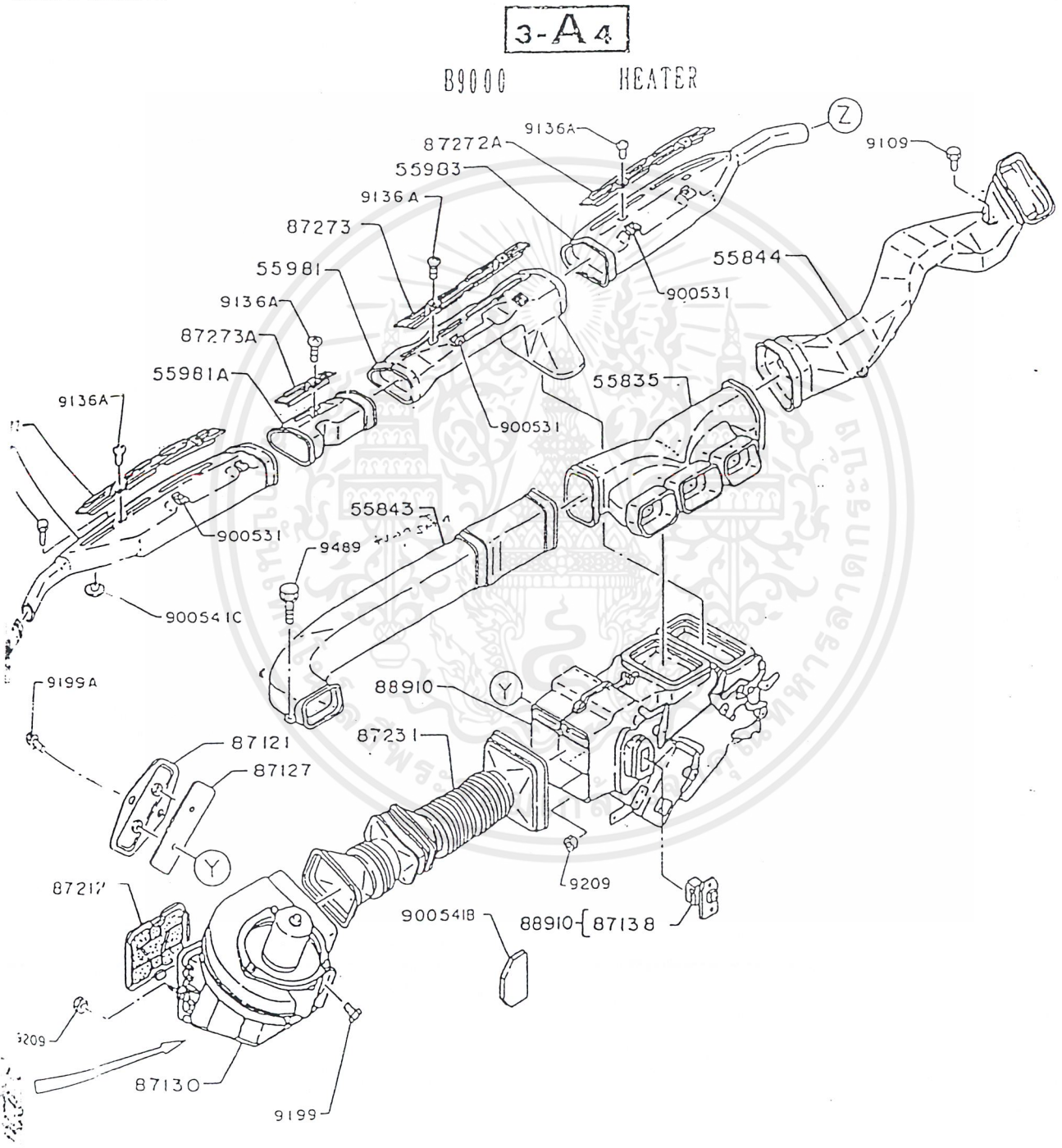
**แบบก้าน** แบบนี้ก้านบนแผงควบคุมจะต่ออยู่กับสายเคเบิล ซึ่งจะเคลื่อนแผ่นควบคุมนี้ไปมาเมื่อก้านบนแผงควบคุมถูกโยกไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบปุ่มกด แบบนี้เมื่อกดปุ่มบนแผงควบคุม จะทำให้เซอร์โวมอเตอร์ทำงานทำให้แผงควบคุมเกิดการเคลื่อนที่

**ระบบท่อน้ำอากาศ**

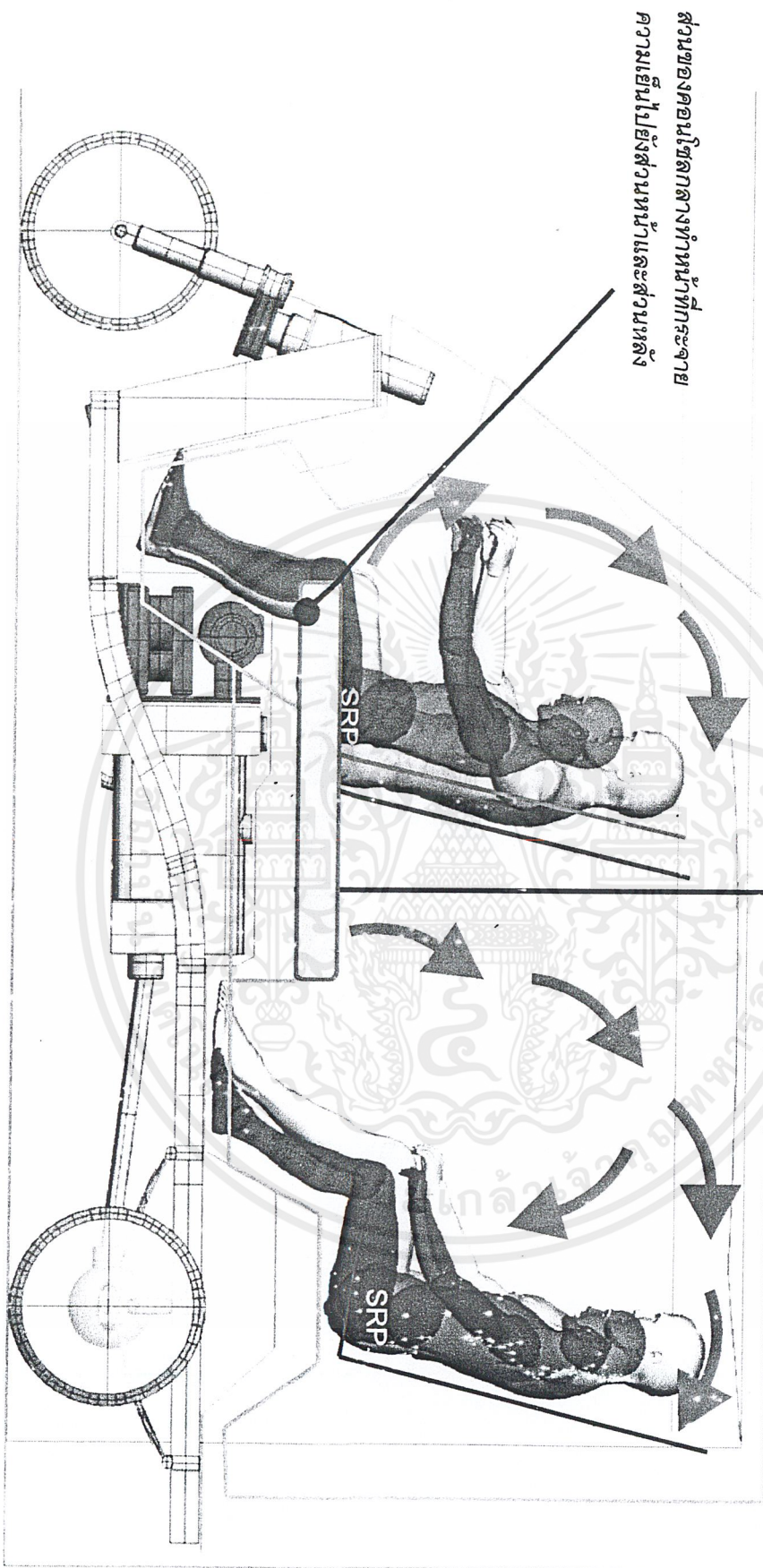
ระบบท่อน้ำอากาศที่ถูกทำให้เย็น หรือร้อน หรือ เป็นลมธรรมชาติ เพื่อระบายอากาศภายในห้องผู้โดยสาร เป็นดังนี้



ภาพที่ 2.6.6.7 แสดงระบบท่อน้ำอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale: 20  
 unit: mm  
 male: 97.5 percentile  
 female: 2.5 percentile



ส่วนของคอนโซลกลางทำหน้าที่กระจาย  
 ความเย็นไปยังส่วนหน้าและส่วนหลัง

ลักษณะการกั้นส่วนของผู้โดยสารและผู้ขับและการเคลื่อนที่ของอากาศภายในห้องโดยสาร

ภาพที่ 2.6.6.8 แสดงลักษณะการกั้นส่วนของผู้โดยสารและผู้ขับและการเคลื่อนที่ของอากาศ

ภายในห้องโดยสาร งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สีของพาทนะ

ปัจจัยที่นำมาพิจารณา มี 2 อย่างคือ

### 1. การสะท้อนของสี

อัตราการสะท้อนแสงของสีมีส่วนในการพิจารณาเลือกใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ สีที่สะท้อนแสงได้ดีจะทำให้เห็นได้ชัดเจนในที่มืด ส่วนสีที่สะท้อนแสงได้น้อยจะมองเห็นได้ยากในเวลากลางคืน และสีที่สะท้อนแสงได้ดีจะไม่ดูดความร้อน ทำให้พาทนะ และผู้โดยสารเย็นสบาย

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

ตารางประกอบที่ 2.6.7.1 แสดงอัตราการสะท้อนแสงของสีต่างๆ

### 2. ความหมายของสี

ความหมายของสีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องสี และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

#### 2.1 ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดสีเพื่อความปลอดภัยรูปแบบของเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย เครื่องหมายเสริมและขนาดของเครื่องหมายและตัวอักษรของสี และเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยที่ใช้สื่อความหมายต่างๆ แทนการใช้ข้อความเพื่อจุดประสงค์ในการเตือนภัยหรือให้คำแนะนำในการป้องกันอุบัติเหตุ ที่จะเกิดขึ้นกับบุคคลทั่วไปทั้งนี้ไม่รวมถึงเครื่องหมายที่ใช้ในการควบคุมจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

2.2.1 สีเพื่อความปลอดภัย หมายถึง สีที่กำหนดในการสื่อความหมายเพื่อความปลอดภัย

2.2.2 เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้ในการสื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย โดยมีสี หรือรูปแบบ และสัญลักษณ์ภาพ หรือข้อความแสดงความหมายโดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัย

2.2.3 เครื่องหมายเสริม หมายถึง เครื่องหมายที่ใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย โดยมีสีหรือ รูปแบบ และข้อความ เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่จำเป็น

สีเพื่อความปลอดภัย	เครื่องหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน	สีตัด
สีแดง	-หยุด	-เครื่องหมายหยุด -เครื่องหมายอุปกรณ์หยุดฉุกเฉิน -เครื่องหมายห้าม	สีขาว
สีเหลือง	-ระวัง -มีอันตราย	-ชี้บ่งว่ามีอันตราย -ชี้บ่งถึงเขตอันตราย เครื่องกีดขวาง -เครื่องหมายเตือน	สีดำ
สีฟ้า	-บังคับให้ต้องปฏิบัติตาม	-บังคับให้ต้องสวมเครื่องป้องกันส่วนบุคคล -เครื่องหมายบังคับ	สีขาว
สีเขียว	-แสดงภาวะปลอดภัย	-ทางหนี -ทางออกฉุกเฉิน -หน่วยปฐมพยาบาล -หน่วยกู้ภัย	สีขาว

### ตารางประกอบที่ 2.6.7.2 แสดงลักษณะการใช้สีเพื่อความปลอดภัย

สรุป เลือกสีเหลืองมาเป็นสีของพาดำเนินเนื่องจากมีความหมายในเชิงเตือนเพื่อป้องกันอันตราย และสีเหลืองมีการสะท้อนแสงและความร้อนดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### **บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

#### ขอบเขตของโครงการ

1. จำนวนที่นั่ง	ไม่เกิน 4 คน ( รวมผู้ขับขี่ 1 คน )
2. เส้นทาง	ให้บริการรับจ้างรับ ส่ง ผู้โดยสารใน กรุงเทพฯ
3. ขนาดเครื่องยนต์	660 cc 4 จังหวะ 3สูบ
4. ขนาดมิติรถ	355.00 X 150.00.x 180.00 มม.
5. สภาพเส้นทาง	ถนนค่อนข้างเรียบ เช่นทางคอนกรีตหรือ ลาดยาง
6. โครงฐาน	Chassis สามล้อเครื่องมาดัดแปลง
7. ข้อควรคำนึง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยถูกต้องตาม พฤติกรรมการใช้งาน กับสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศและภูมิประเทศ ของ ประเทศไทย</li> <li>- มีความแข็งแรงปลอดภัย ของโครง สร้างเหมาะสมกับโครงการ</li> <li>- ความเป็นสาธารณะทั้งในด้านการใช้ งาน และทางด้านรูปฟอร์ม</li> <li>- มีความทันสมัย และความเป็นไทย ประกอบการออกแบบ</li> </ul>

#### ตารางประกอบที่ 3.1.1แสดงขอบเขตของโครงการ

#### สรุปข้อมูลด้านขนาดสัดส่วนของผู้ใช้

กลุ่มผู้ใช้	<p>ขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชาย 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวใหญ่ที่สุด</li> <li>- หญิง 2.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นขนาดสัดส่วนของคนตัวเล็กที่สุด</li> </ul>
-------------	---

#### ตารางประกอบที่ 3.1.2แสดงข้อมูล ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปพฤติกรรมการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นพาหนะที่ใช้เดินทางโดยผู้โดยสารสามารถเรียกใช้บริการได้ทั่วไปตามท้องถนน</li> <li>- เป็นบริการแบบคิดค่าโดยสารด้วยมิเตอร์</li> <li>- ใช้ระบบการขับเคลื่อนสามล้อเครื่องใช้คันเร่งและเบรก แบบสาย</li> <li>- ใช้เกียร์อัตโนมัติ</li> </ul>
-----------------	--

ตารางประกอบที่ 3.1.3 แสดงการสรุปพฤติกรรมการใช้งาน

## สรุปข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งของสัมภาระ

ส่วนของผู้ขับขี่	ส่วนของผู้โดยสาร
11 x 6.5 x 16	24.4 x 35 x 3
7 x 10.2 x 11	50 x 40 x 20
0.5 x 23 x 32.4	
9 x 9 x 31.5	

ตารางประกอบที่ 3.1.4 แสดงการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งของ สัมภาระ

## สรุปข้อมูลการจัดพื้นที่ภายในรถ

การจัดพื้นที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คนขับ นั่งกลางรถ ในส่วนด้านหน้า</li> <li>- ผู้โดยสาร นั่งด้านหลังรถแถวเดียว</li> <li>- สัมภาระ แบ่งพื้นที่เก็บออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนด้านหน้าผู้โดยสาร และส่วนด้านหลังของผู้โดยสาร</li> </ul>
---------------	--

ตารางประกอบที่ 3.1.5 แสดงการจัดพื้นที่ภายในรถ

## สรุปข้อมูลด้านโครงสร้าง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

โครงฐานของรถ	ตัดแปลงมาจาก Chassis ของสามล้อเครื่อง โดยใช้เหล็กหน้าตัดรูปตัว c ขนาด 10 cm x 5 cm , 4 cm. X 9 cm. , 2.5 cm. X 7 cm. ประกอบกันด้วยการเชื่อม
ตัวถังรถ	ใช้เหล็กเคลือบสังกะสีหนา 1/32 นิ้วปัดขึ้นรูปแล้วประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้าแบบ Spot welding
ส่วนหลังคา	ใช้เหล็กแผ่นมาผลิต และบุภายในกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	อัด และหุ้มหนังเทียม
ส่วนที่นั่ง	โครงสร้างเป็นเหล็กท่อกว้างดัดขึ้นรูป ใช้โฟริยูเทนโฟม เป็นเบาะแล้วหุ้มด้วยหนังเทียม
ส่วนพื้นรถ	ใช้เหล็กหน้าตัดรูปตัว c เป็นโครงพื้น แล้วใช้เหล็กแผ่นบีมลายชุบสังกะสีปูพื้น
ส่วนที่ยึดจับ	ใช้ท่อแอสตันเลส
ผนังภายในรถ	ใช้ฟอเมก้า

ตารางประกอบที่ 3.1.6 แสดงวัสดุ โครงสร้าง และกรรมวิธีการผลิต

สรุปด้านข้อมูลขนาดสัดส่วน และระยะต่างๆ

ขนาดของรถ	355.00 X 150.00.x 180.00 cm.
ความสูงของเพดานภายใน	175 cm.
ความสูงของท้องรถ จากพื้น	20 cm.
ความสูงพื้นรถ ภายใน	25 cm.

ตารางประกอบที่ 3.1.7 แสดงการสรุปข้อมูลขนาดสัดส่วน และระยะต่างๆ

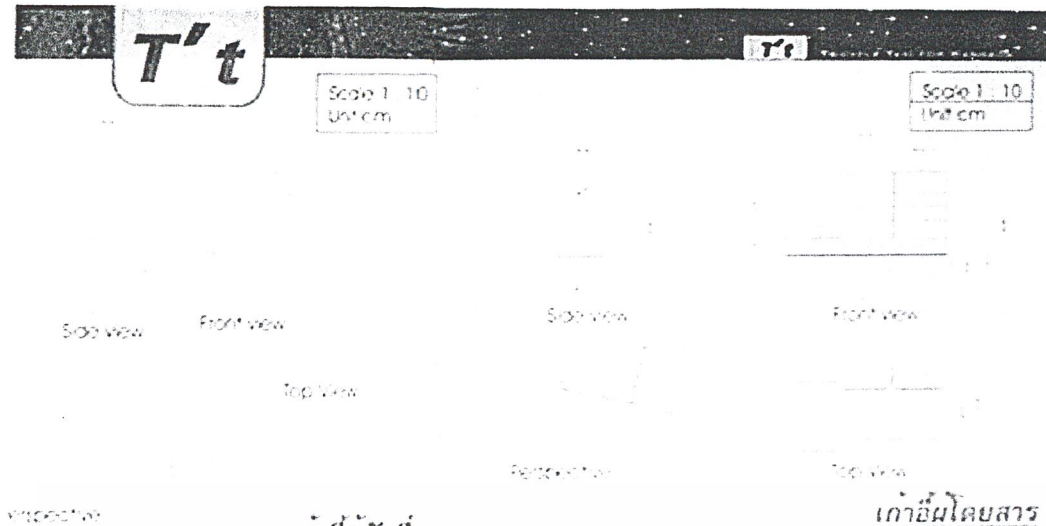
สรุปข้อมูลด้านระบบต่างๆ

เครื่องยนต์	Daihatsu ef 4 จังหวะ 3 สูบ
ระบบขับเคลื่อน	ส่งกำลังไปยังล้อหลัง ด้วยแกนเพลลา
ระบบกันสะเทือน	ด้านหน้าเป็น โช้คอัพคู่ ด้านหลังเป็น แหนบ ประกอบกับโช้คอัพ
ระบบไฟฟ้า	ใช้ไฟฟ้า จากแบตเตอรี่ 12 v.
ระบบการระบายความร้อน	ใช้เครื่องปรับอากาศ จากรถ Daihatsu mera

ตารางประกอบที่ 3.1.8 แสดงการสรุปข้อมูลด้านระบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





**เก้าอี้ผู้ขับขี่**

สรุปผล วิเคราะห์ และแบบสอบถาม

ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้ผู้ขับขี่

**เก้าอี้ผู้โดยสาร**

สรุปผล วิเคราะห์ และแบบสอบถาม

ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้ผู้โดยสาร

## Data Analysis

	3
--	---

ภาพประกอบที่ 3.2.1.3 แสดงข้อมูลเก้าอี้ผู้ขับขี่และเก้าอี้ผู้โดยสาร

**สรุปความต้องการของผู้โดยสาร**

จากผลการวิเคราะห์และแบบสอบถาม

1. ความปลอดภัย จากผลสอบถาม
2. ความแข็งแรงทนทานในทางโดยสาร
3. ลักษณะน้ำหนักที่เบาและราคาซื้อที่น้อยที่สุดได้
4. การวิ่ง ออกที่สะดวกปลอดภัย
5. การขึ้นโดยสารโดยสามารถขึ้นได้ ว่าเป็นนั่งโดยสารพวงไม่ และสามารถแยกแยะว่ารถคันไหน พวงไม่
6. มีที่เก็บของที่จะวางของวาง และหมอนรอง โคนที่โอบกอดที่นั่งได้
7. ต้องมีการทำในทางที่สามารถรับน้ำหนักได้ และป้องกันความเสียหาย

**สรุปความต้องการของผู้ขับขี่**

จากผลการวิเคราะห์และแบบสอบถาม

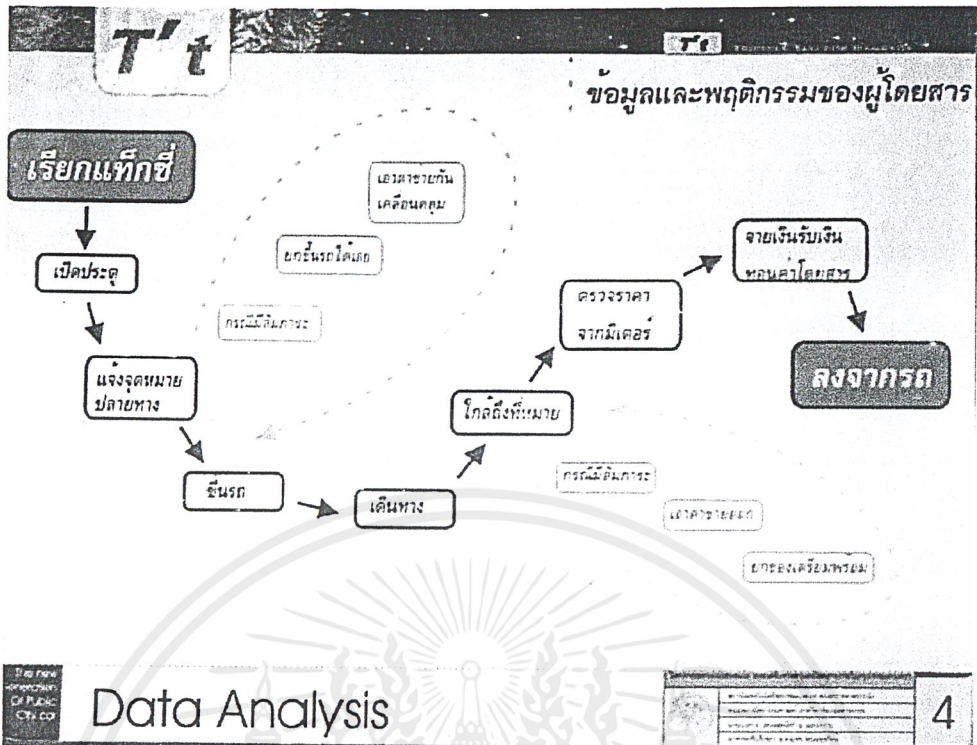
1. ที่เบาะนั่งที่สะดวกสบาย
2. ใช้งานง่ายและสะดวกในการขับขี่
3. สามารถทนต่อสภาพอากาศได้
4. สามารถทนต่อสภาพอากาศได้
5. สามารถทนต่อสภาพอากาศได้

## Data Analysis

	6
--	---

ภาพประกอบที่ 3.2.1.4 แสดงการสรุปข้อมูลจากแบบสอบถาม

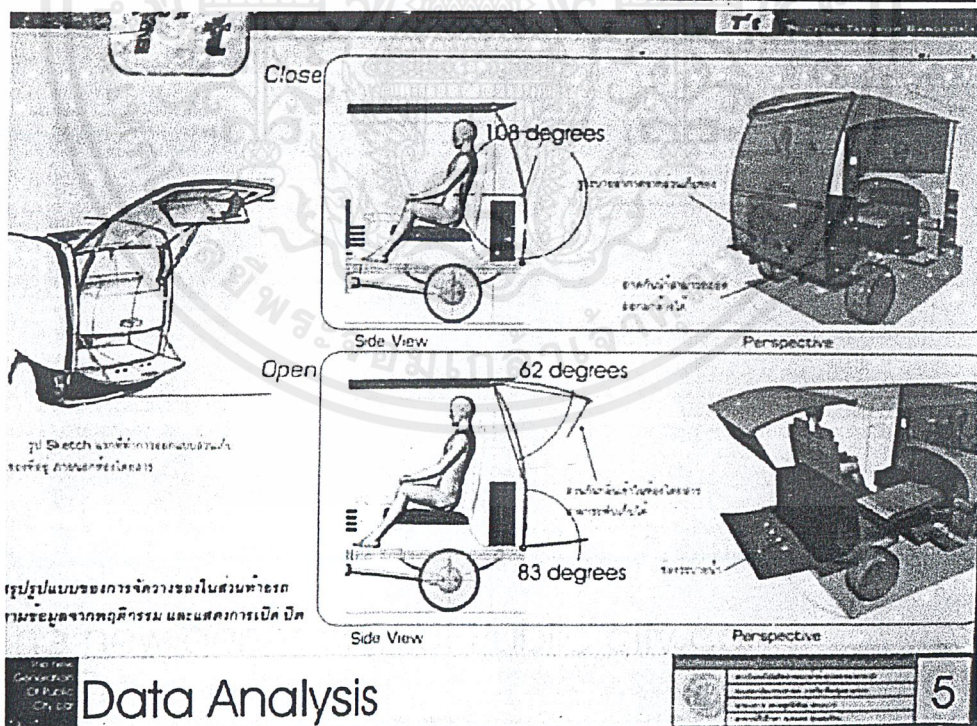
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Data Analysis

4

ภาพประกอบ 3.2.1.5 แสดงข้อมูลและพฤติกรรมผู้โดยสาร



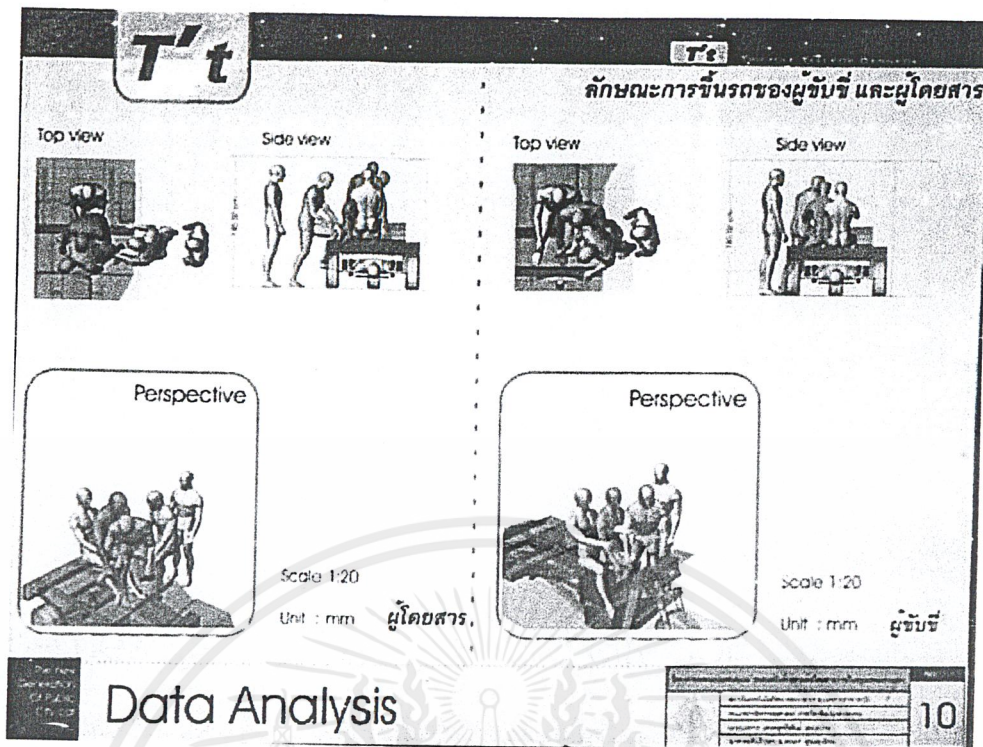
Data Analysis

5

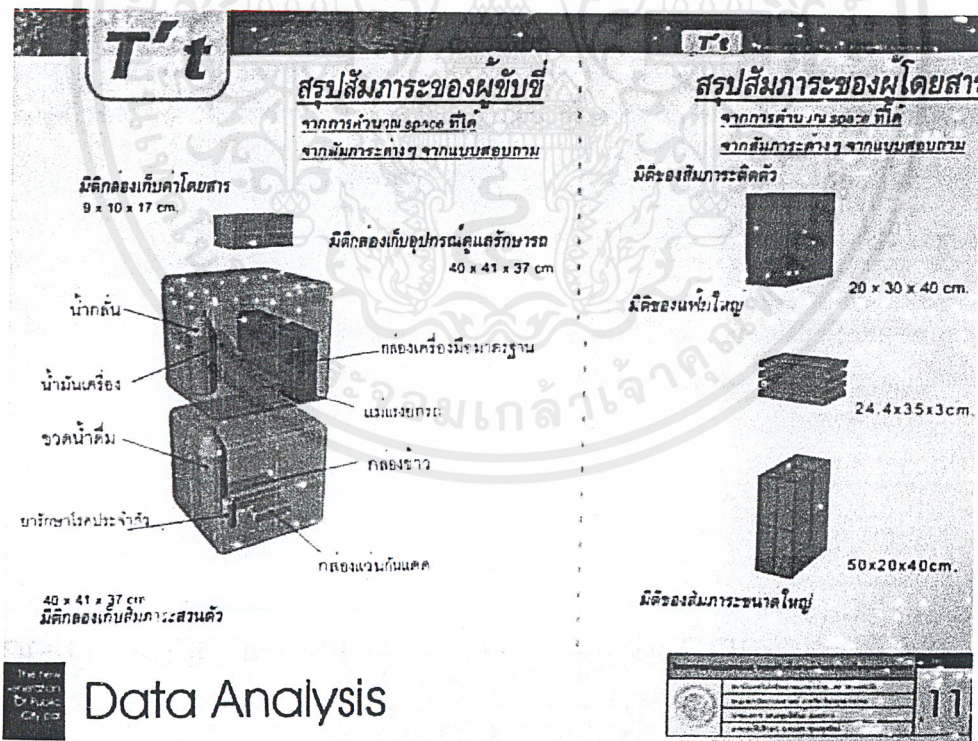
ภาพประกอบ 3.2.1.6 แสดงการสรุปรูปแบบของการจัดวางของในส่วนท้ายรถตามข้อมูลพฤติกรรมผู้โดยสาร และแสดงการเปิด-ปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





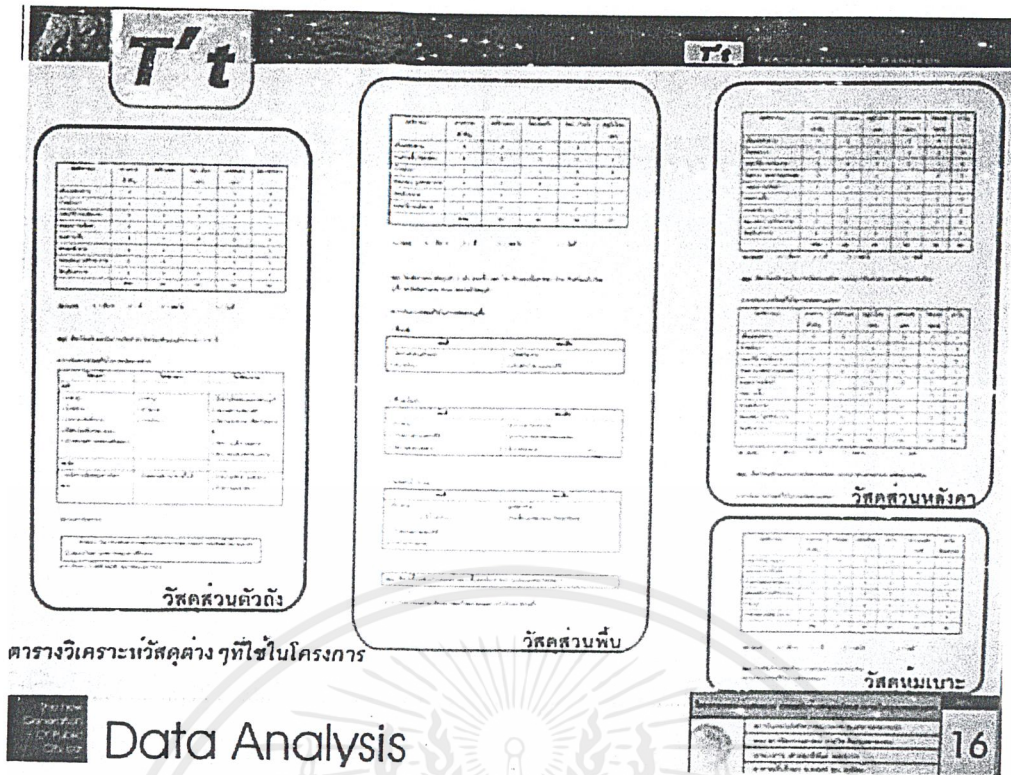
ภาพประกอบ 3.2.1.9 แสดงลักษณะการขึ้นลงของผู้ขี้บ่ชีและผู้โดยสาร



ภาพประกอบ 3.2.1.10 แสดงการสรุปสัมภาระของผู้ขี้บ่ชีและสัมภาระของผู้โดยสาร

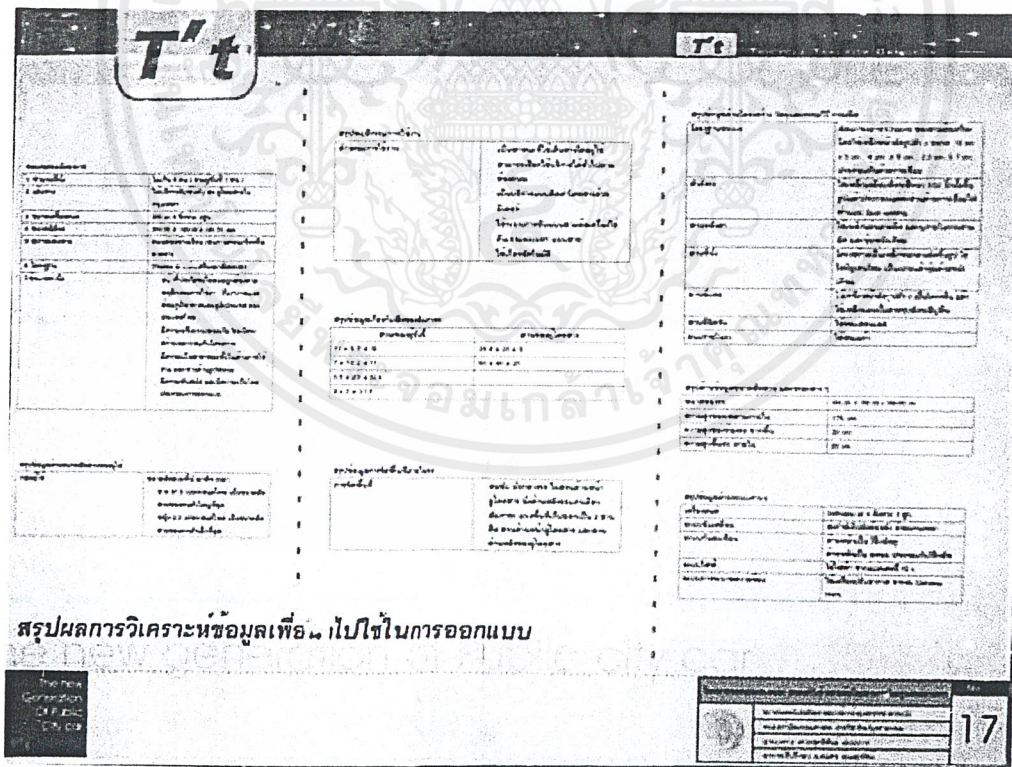
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ตารางวิเคราะห์วัสดุต่างๆที่ใช้ในโครงการ

ภาพประกอบ 3.2.1.13 แสดงตารางวิเคราะห์วัสดุต่างๆที่ใช้ในโครงการ



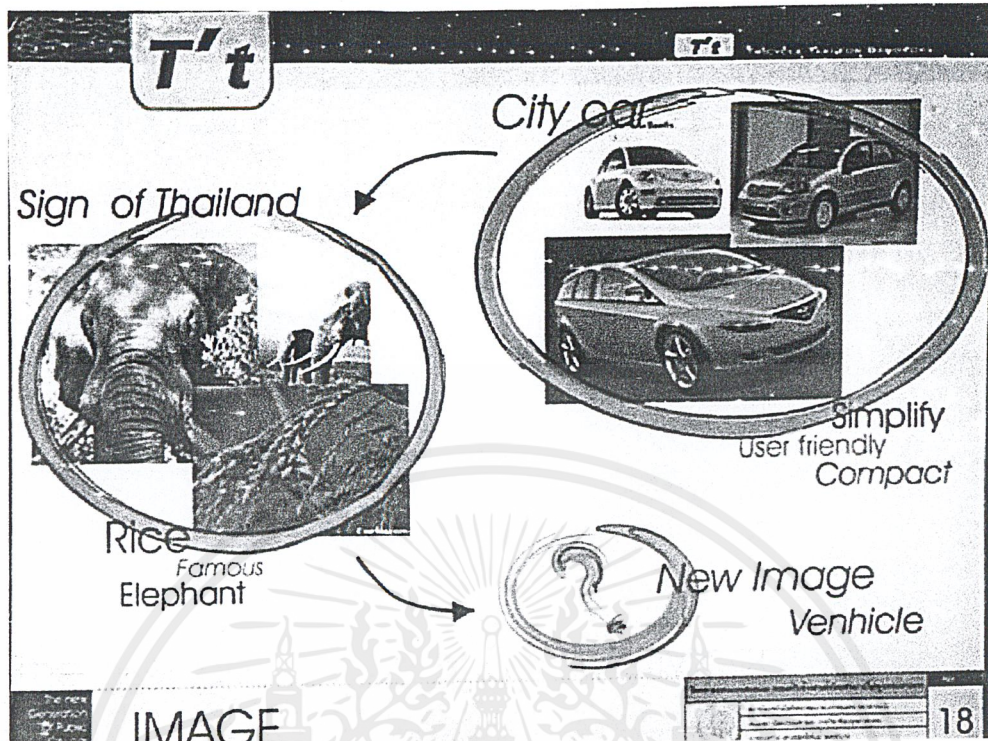
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ

ภาพประกอบ 3.2.1.14 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ใน

การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2.2 การออกแบบและการพัฒนาการออกแบบ

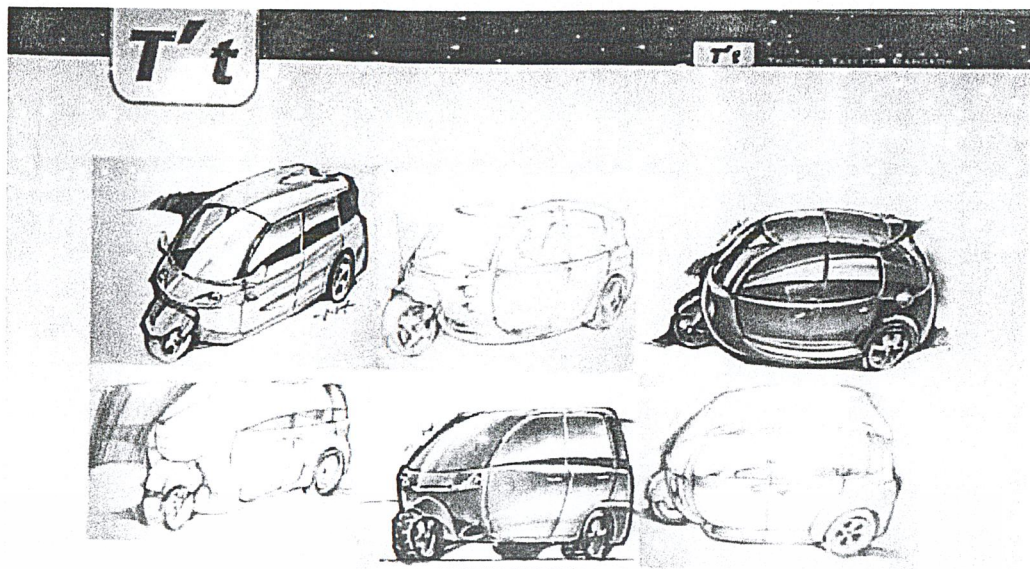


ภาพประกอบ 3.2.2.1 แสดง image ของรถ



ภาพประกอบ 3.2.2.2 แสดง image ผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



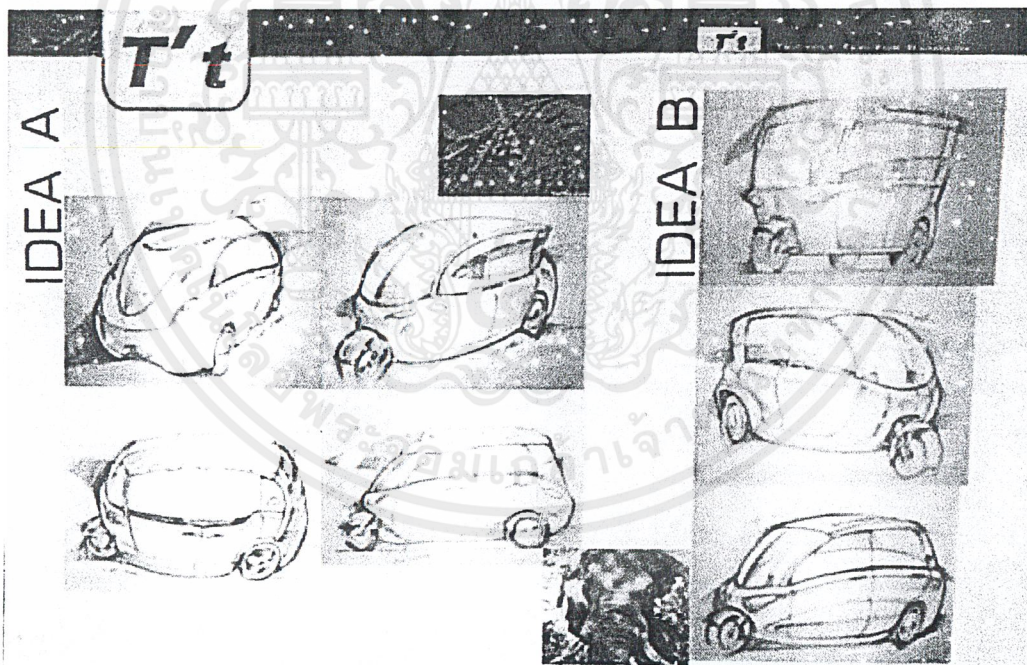
The New Generation of Public City Car

## IDEA SKETCH

ภาพประกอบ 3.2.2.3 แสดงการออกแบบรูปทรงภายนอก

ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์	ชื่อสถาบัน

19



The New Generation of Public City Car

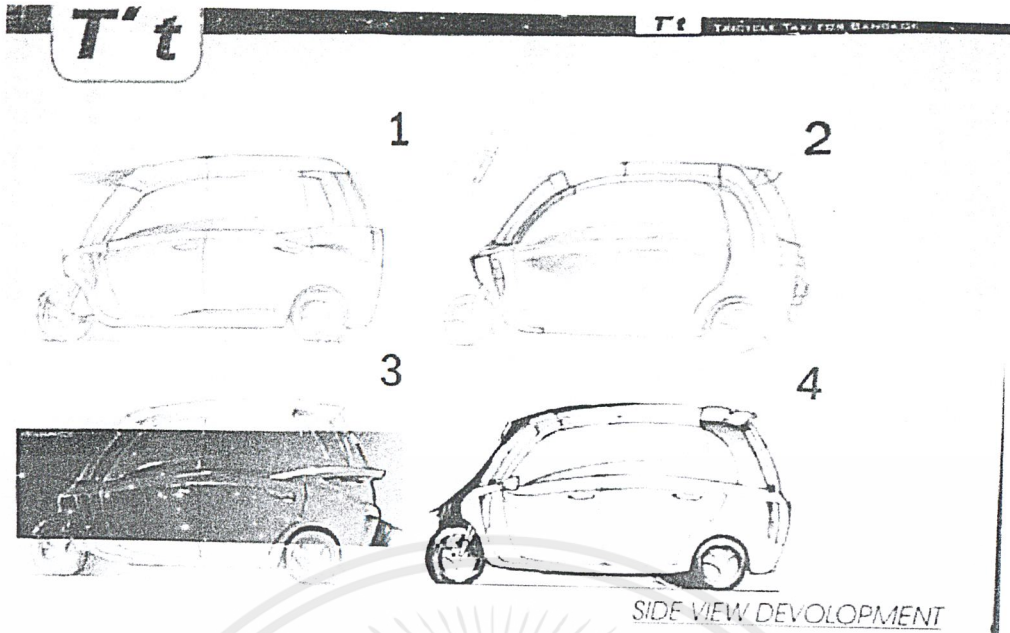
## IDEA SKETCH

ภาพประกอบ 3.2.2.4 แสดงการพัฒนาการออกแบบรูปทรงภายนอก

ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์	ชื่อสถาบัน

20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SIDE VIEW DEVELOPMENT

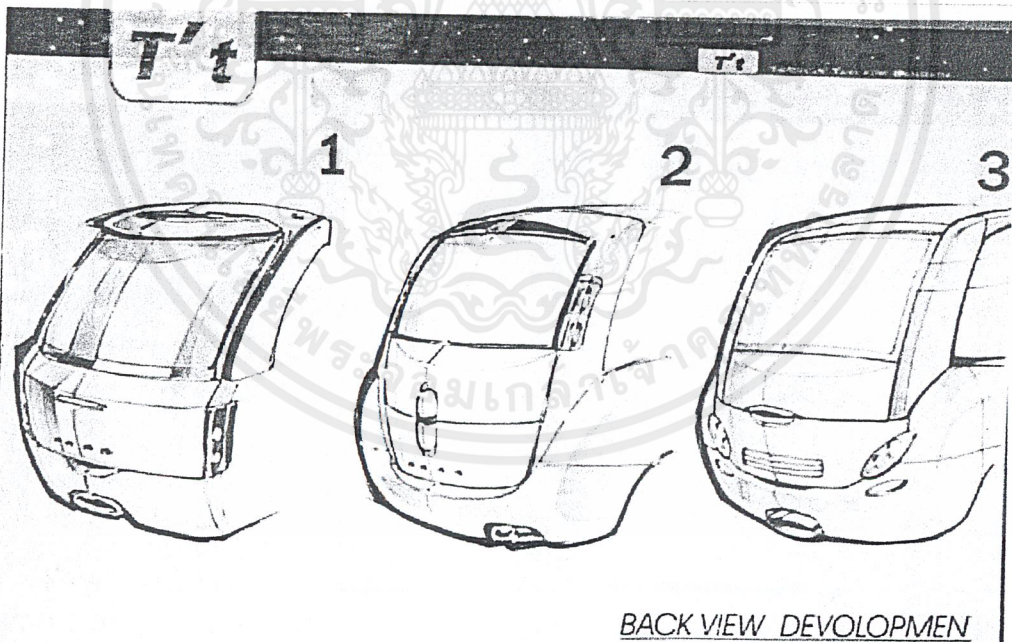
THE NEW CONCEPT OF PUBLIC CITY BUS

SKETCH DEVELOPMENT

ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อสถาบัน

21

ภาพประกอบ 3.2.2.5 แสดงการพัฒนาการออกแบบรูปทรงด้านข้าง



BACK VIEW DEVELOPMENT

THE NEW CONCEPT OF PUBLIC CITY BUS

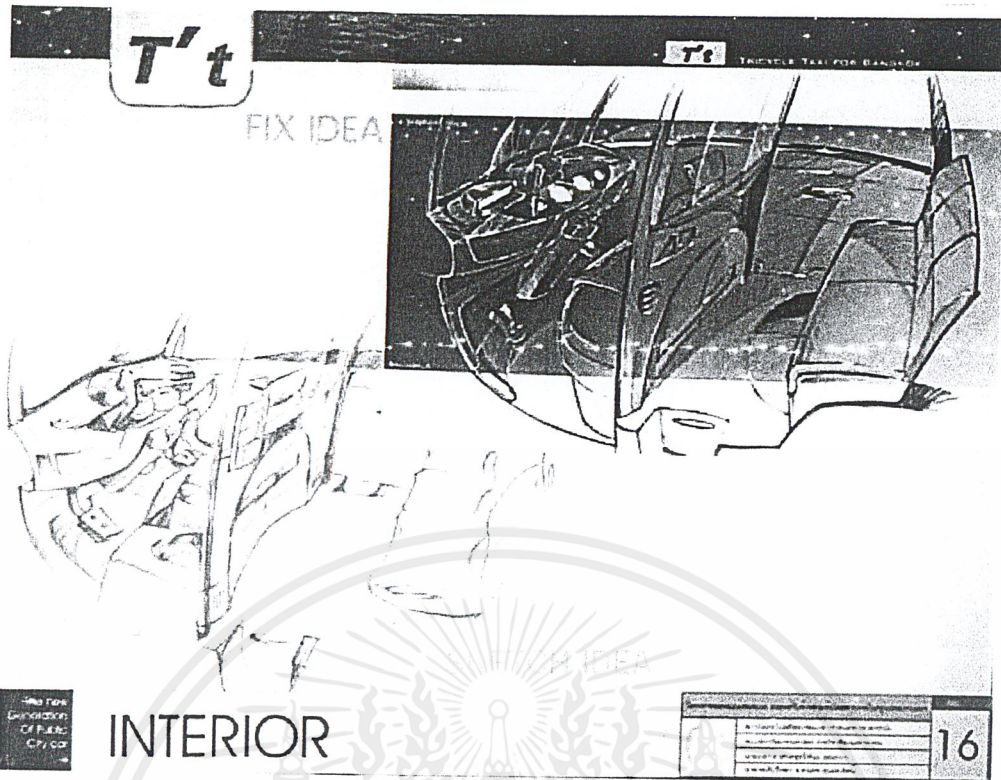
DEVELOPMENT

ชื่อโครงการ	ชื่อผู้จัดทำ	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ชื่อสถาบัน

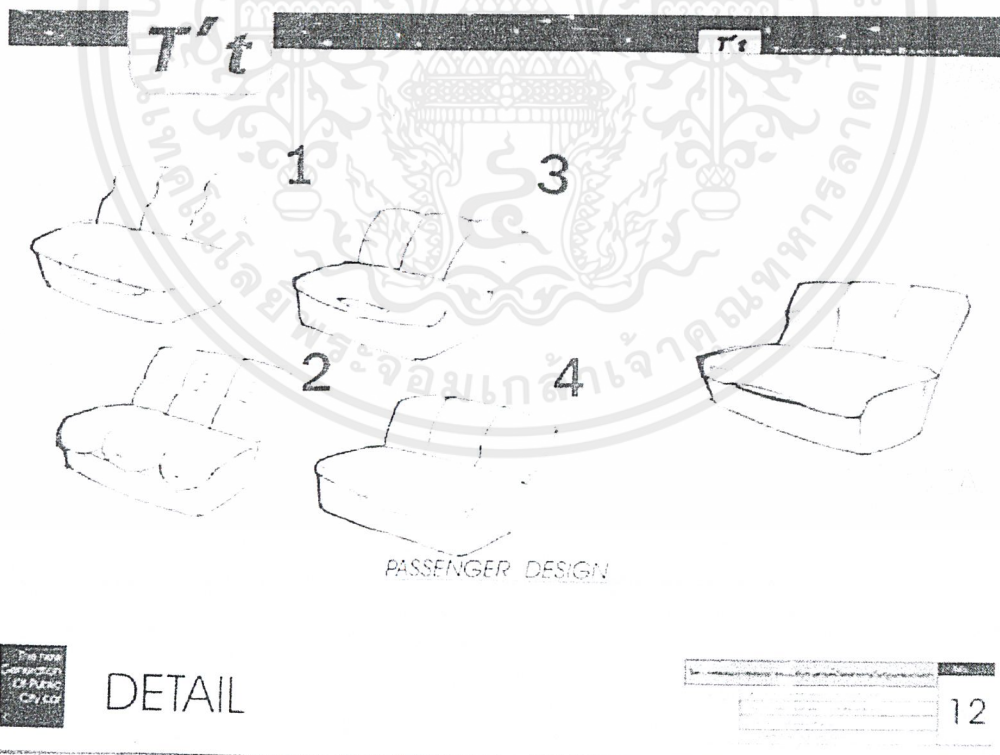
14

ภาพประกอบ 3.2.2.6 แสดงการพัฒนาการออกแบบรูปทรงส่วนท้ายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

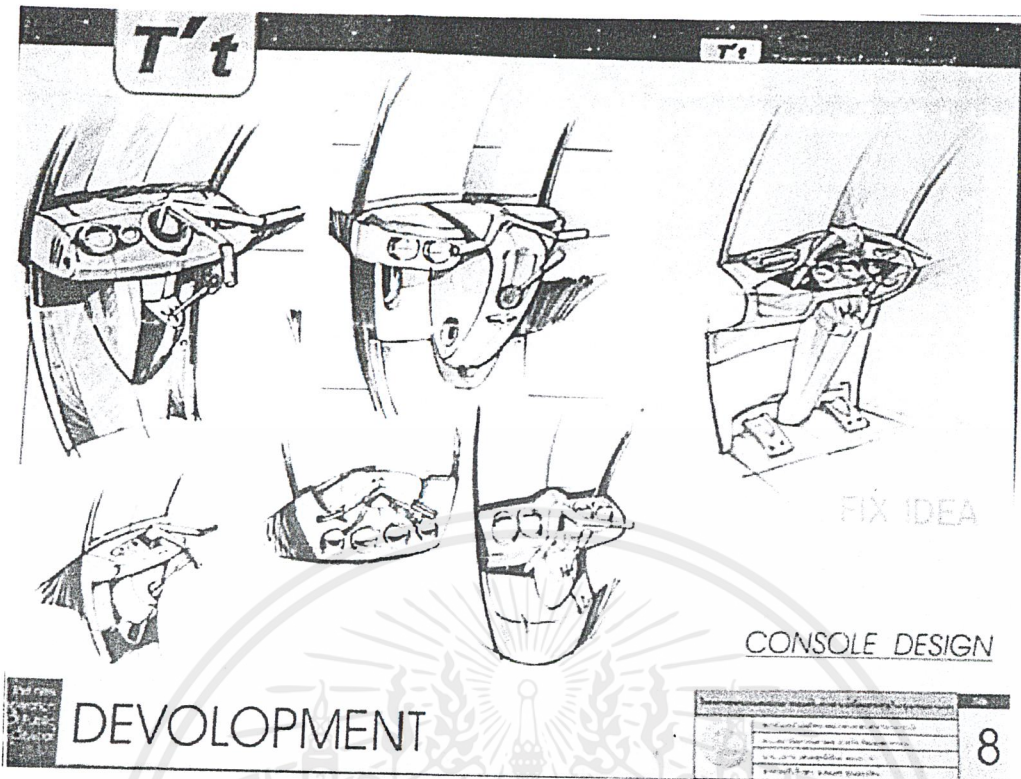


ภาพประกอบ 3.2.2.7 แสดงการออกแบบภายใน

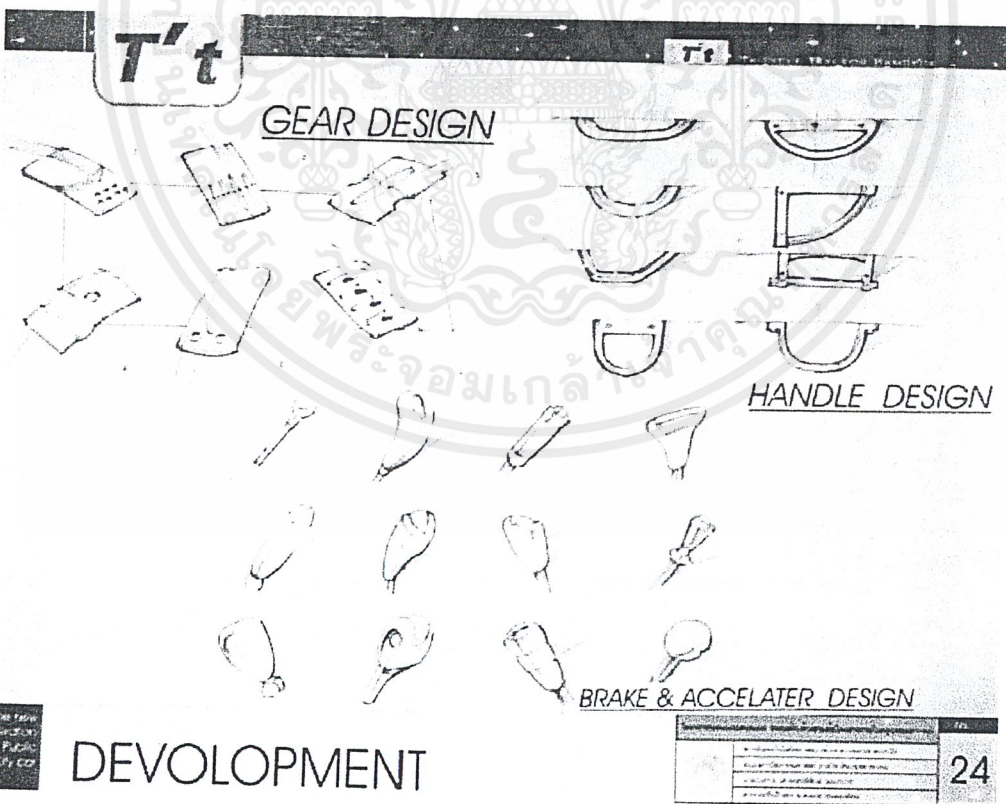


ภาพประกอบ 3.2.2.8 แสดงการออกแบบส่วนที่นั่งผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

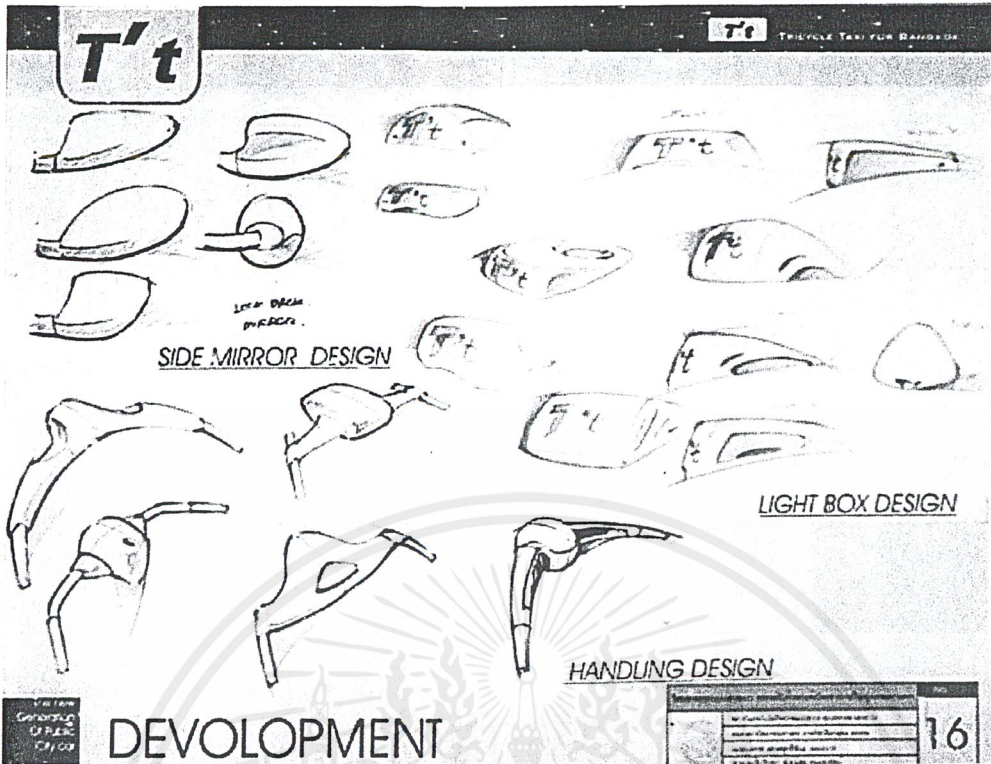


ภาพประกอบ 3.2.2.9 แสดงการออกแบบส่วนแผงคอนโซลหน้ารถ

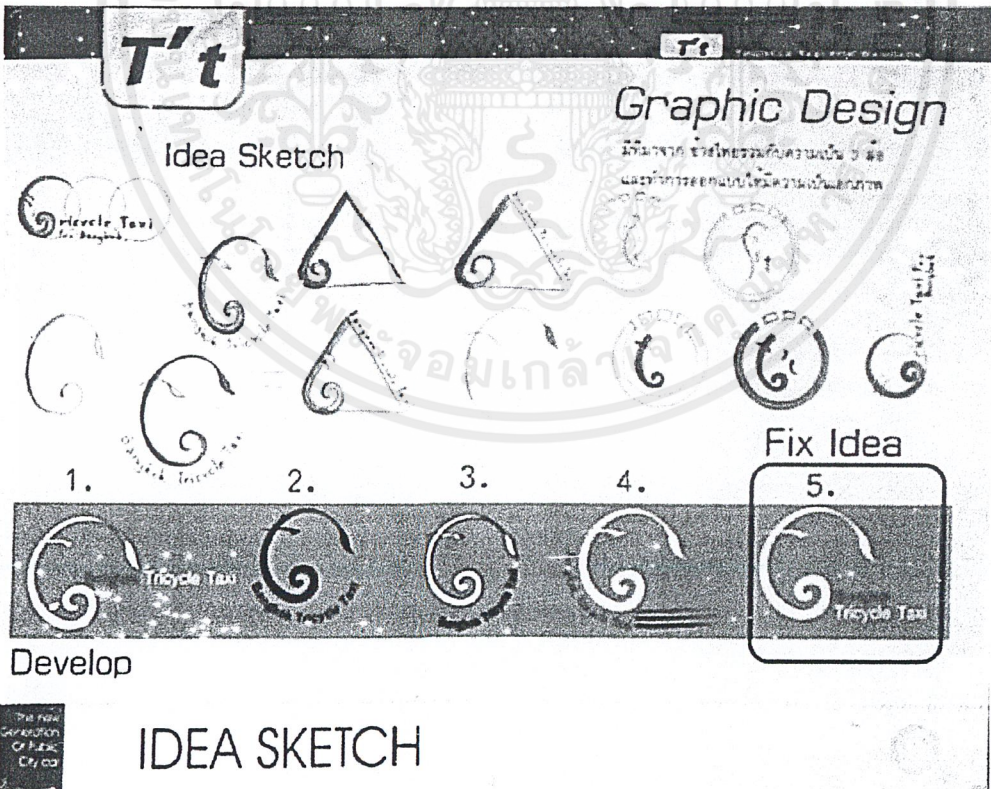


ภาพประกอบ 3.2.2.10 แสดงการออกแบบเกียร์ มือจับ และเบรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



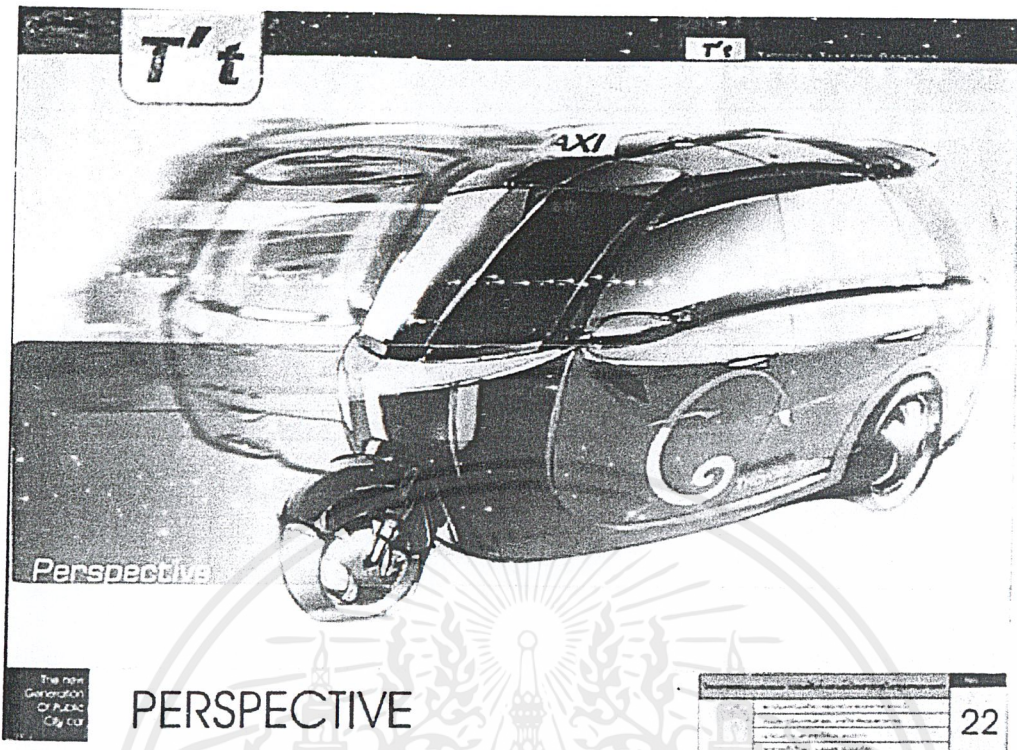
ภาพประกอบ 3.2.2.1f แสดงการออกแบบส่วนกระจกข้าง พวงมาลัย และกล่องไฟ



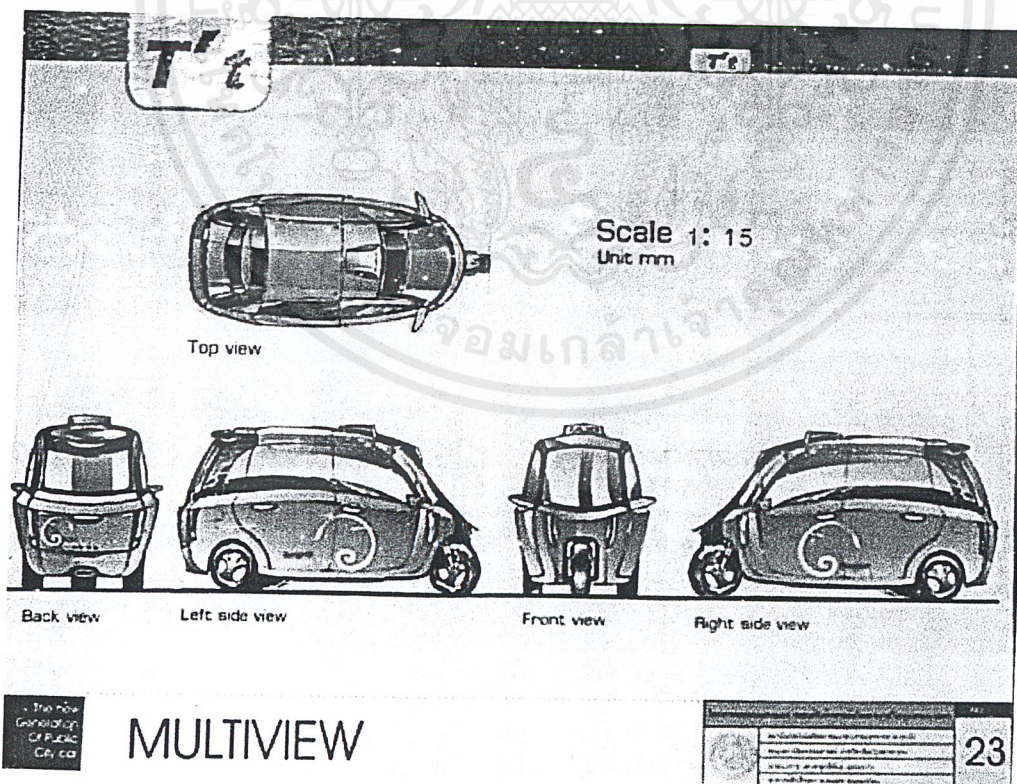
ภาพประกอบ 3.2.2.1g แสดงการออกแบบสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 สรุปผลการออกแบบ



ภาพประกอบ 3.2.3.1 แสดงแสดงทัศนียภาพด้านหน้าและด้านหลัง



ภาพประกอบ 3.2.3.2 แสดงรูปด้าน

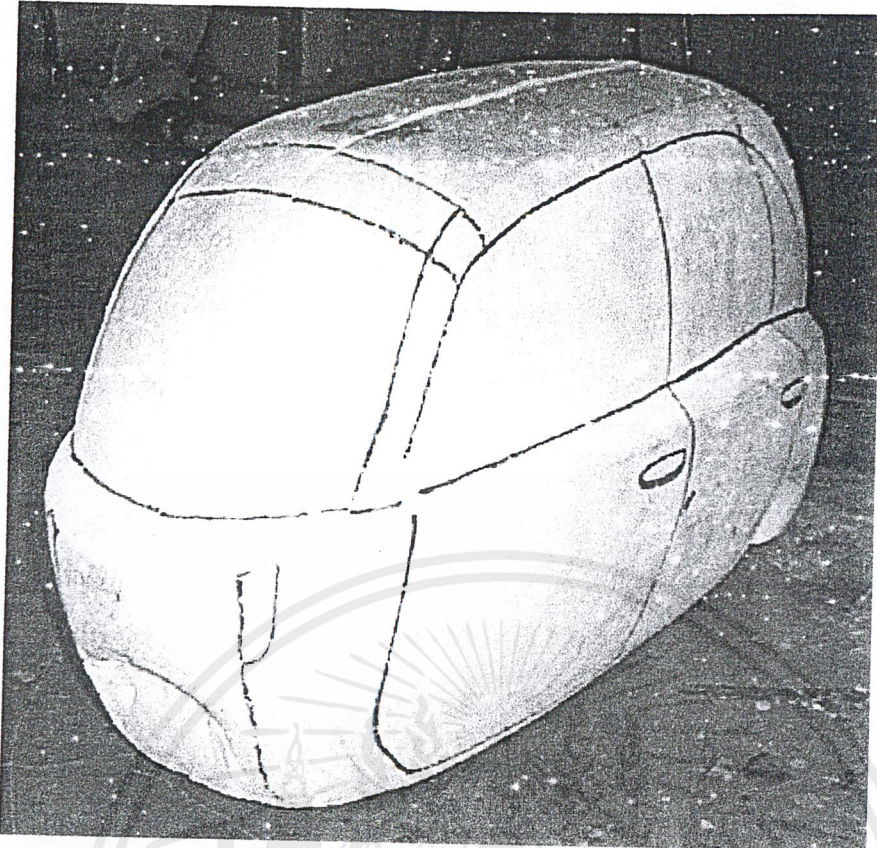
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสนี้	ชื่อ	วัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	หม้อน้ำ	พลาสติก	ตาม	1
2	บานพับ	เหล็ก	ตาม	2
3	Spoker	โลหะ	ตาม	1
4	เบรค-ไฮดรอลิก	เหล็ก	ตาม	1
5	สวิตช์ไฟหน้า	พลาสติก	ตาม	2
6	คานไฟ	PC	ตาม	1
7	คานไฟ	PCPE	ตาม	2
8	คานไฟ	พลาสติก	ตาม	1
9	ถังน้ำมัน	เหล็ก	ตาม	1
10	คานไฟ	เหล็ก	ตาม	1
11	Body, ด้านหน้า	เหล็ก	ตาม	1
12	เบรค-ไฮดรอลิก	เหล็ก	ตาม	1
13	เบรค-ไฮดรอลิก	เหล็ก	ตาม	1
14	เบรค-ไฮดรอลิก	เหล็ก	ตาม	1
15	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
16	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
17	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
18	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
19	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
20	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1
21	โช๊ค	เหล็ก	ตาม	1

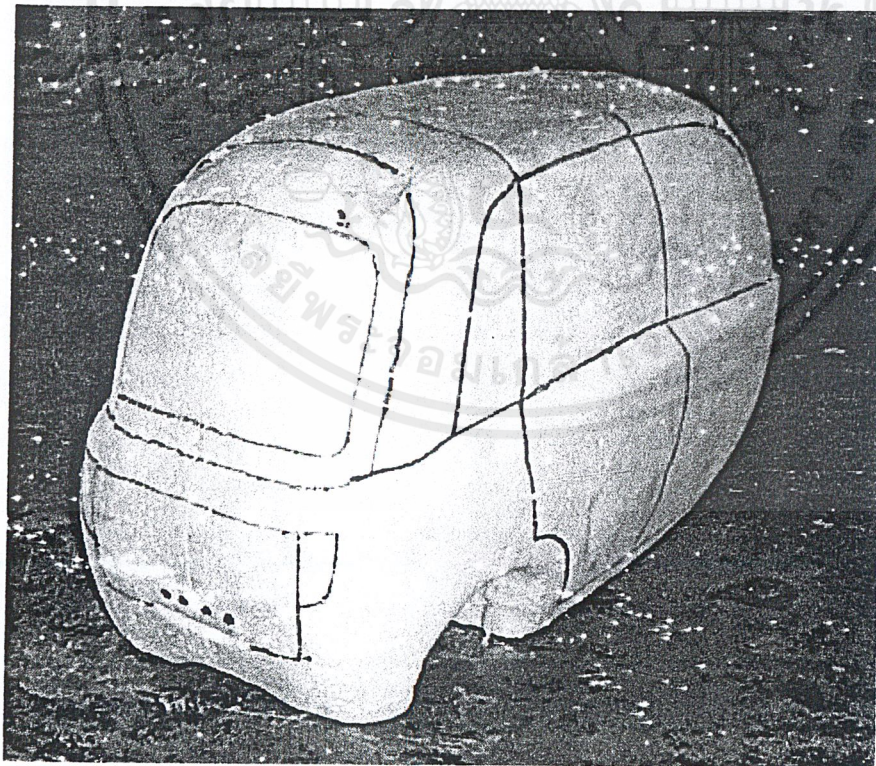
**ASSEMBLY & SPECIFICATION**

ภาพประกอบ 3.2.3.3 แสดงการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

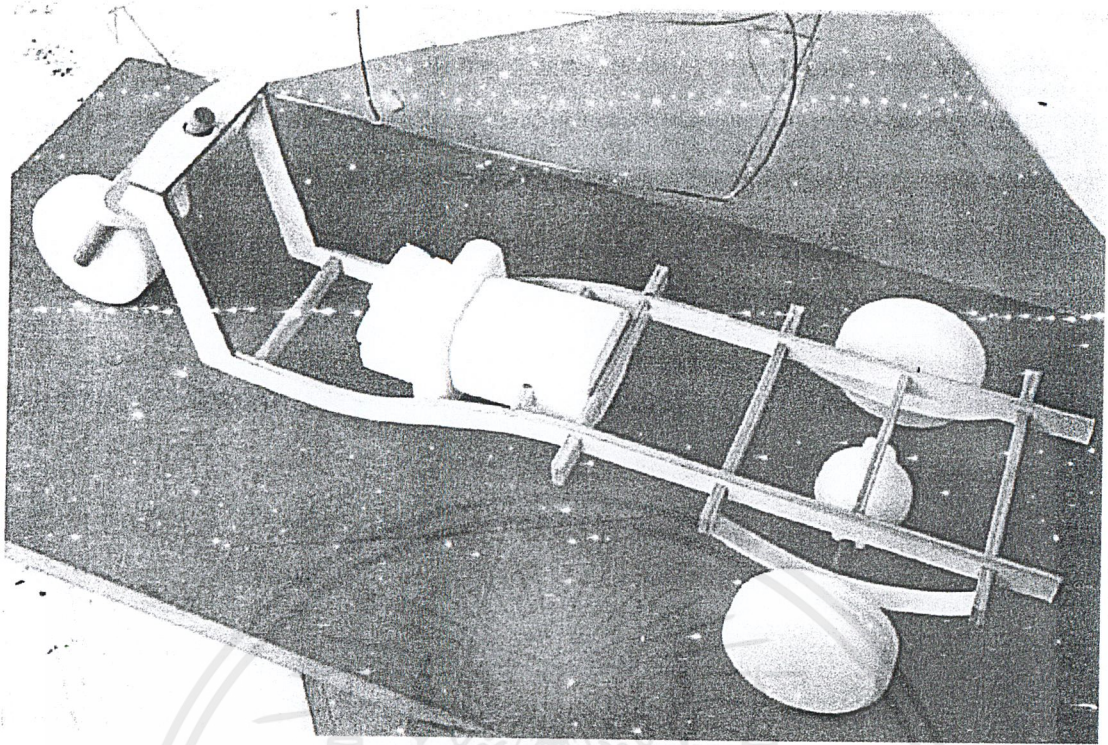


ภาพประกอบ 3.2.3.4 แสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ (มาตราส่วน 1:5)

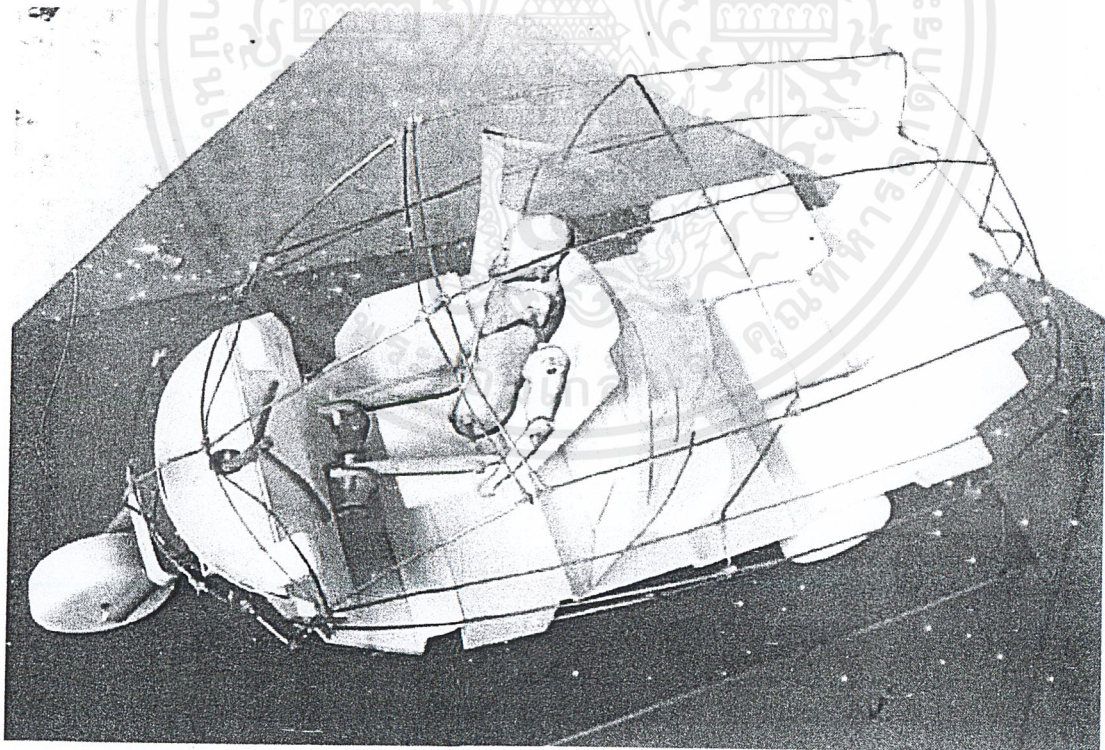


ภาพประกอบ 3.2.3.5 แสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ (มาตราส่วน 1:5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบ 3.2.3.6 แสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ (มาตราส่วน 1:5)



ภาพประกอบ 3.2.3.7 แสดงรูปหุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ (มาตราส่วน 1:5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

- ที่นั่งไม่สบาย ควรออกแบบที่นั่งให้นั่งได้สบาย หาพื้นที่ในการใช้เก็บสัมภาระ
- หาลักษณะเด่นของproduct , จุดขายของproduct
- กลุ่มเป้าหมายของผู้โดยสารไม่ชัดเจน ไม่สอดคล้องกับproduct กลุ่มเป้าหมายน่าจะเป็นนักธุรกิจ คนทำงานเร่งด่วน จะง่ายกว่า
- ควรออกแบบเพิ่มเติมอุปกรณ์ป้องกัน เช่นกระจกกันกระสุน เพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ขับที่
- ควรออกแบบให้ผู้โดยสารจ่ายค่าโดยสารได้สะดวก
- อธิบายเหตุผลของที่นั่ง ที่นั่งสบาย 2 คน แต่อัดได้ 3 คน
- ป้ายTAXI METER มีข้อบังคับอย่างไร ให้ออกแบบให้สอดคล้องกับข้อบังคับ
- ที่นั่งผู้ขับที่ควรออกแบบให้กว้างขวาง นั่งสบาย



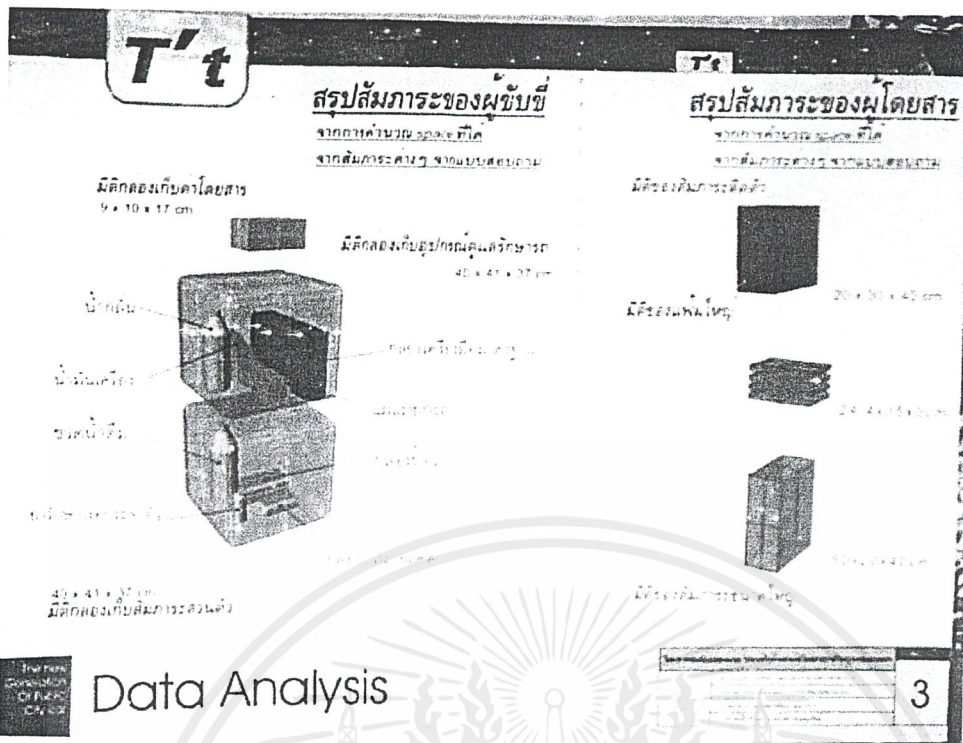
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ



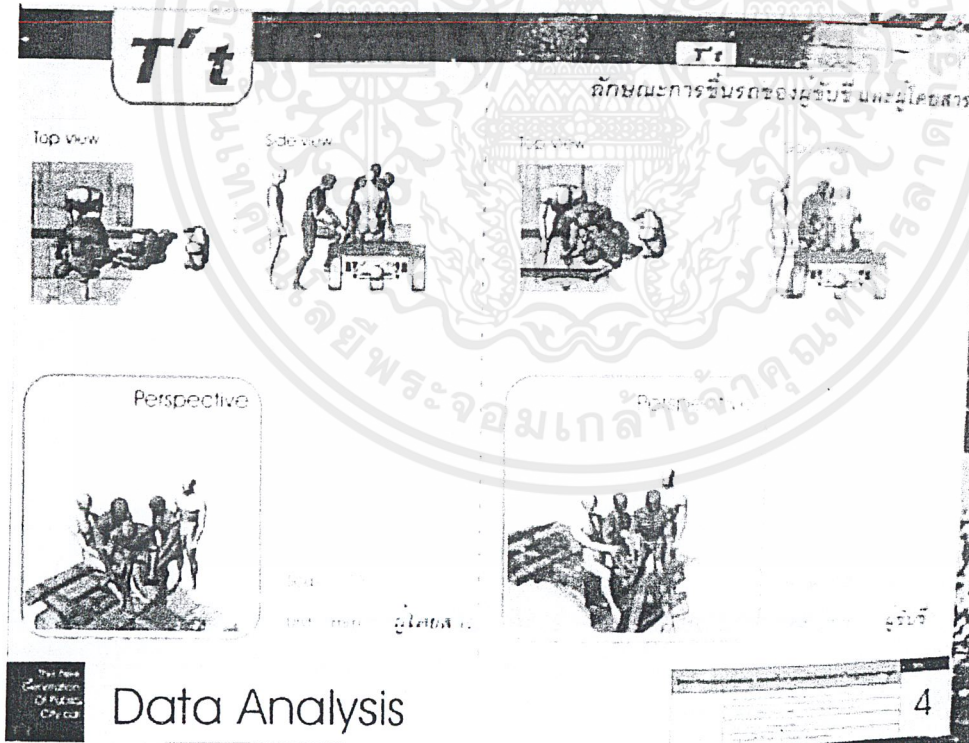
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





### Data Analysis

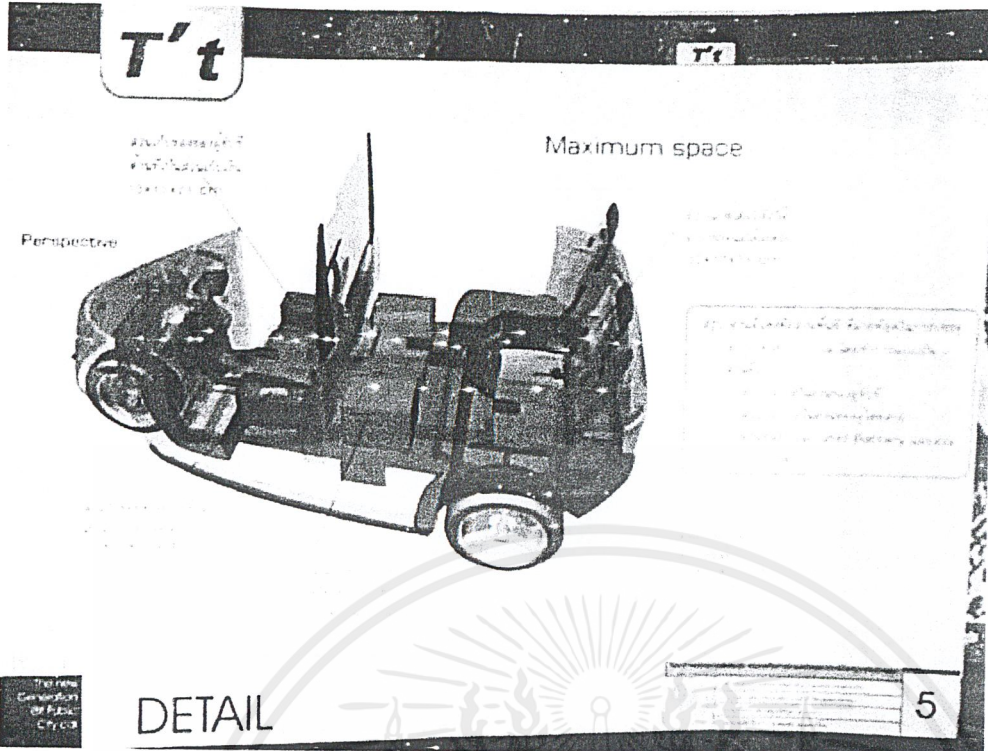
ภาพประกอบที่ 4.1.3 สรุปสัมภาระโดยรวม



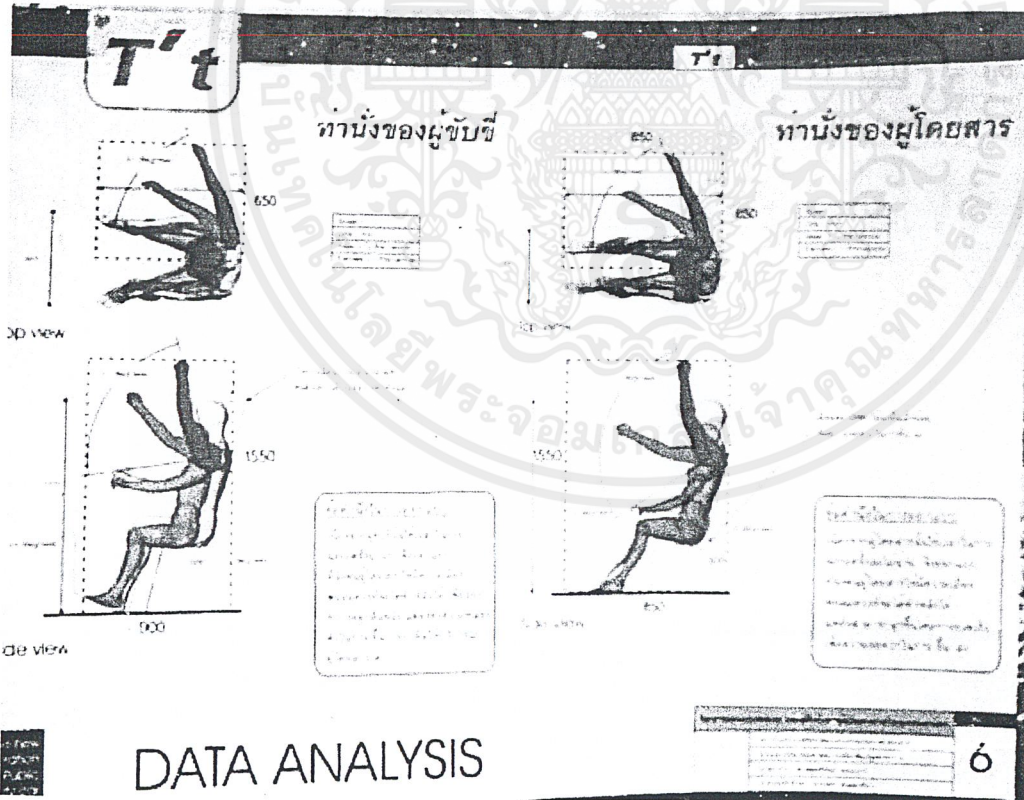
### Data Analysis

ภาพประกอบที่ 4.1.4 ทำทางการขึ้นรถโดยสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

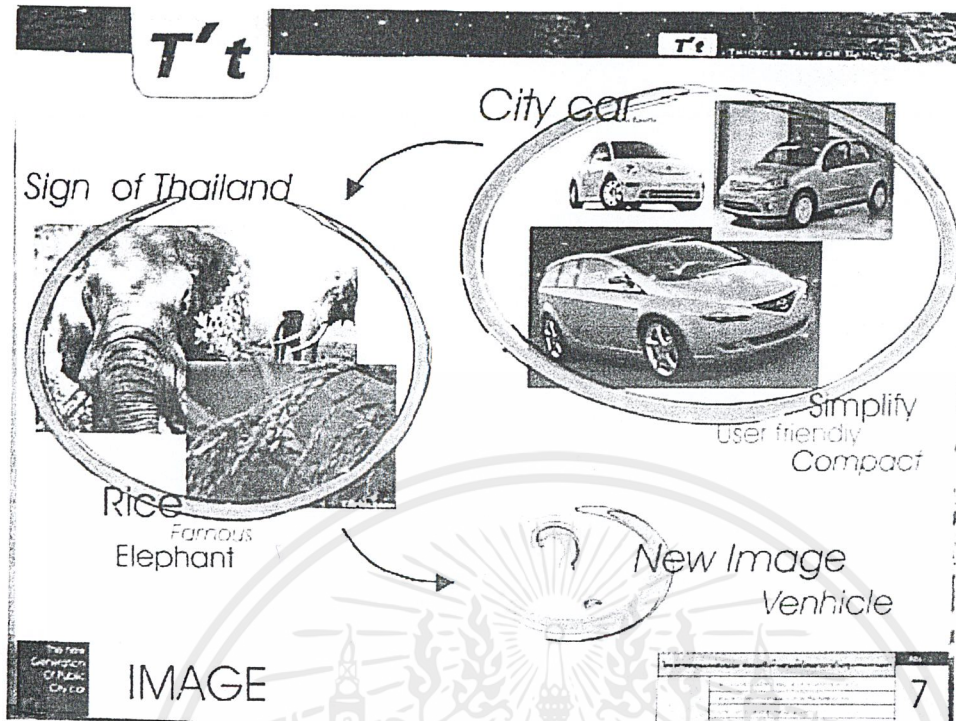


ภาพประกอบที่ 4.1.5 รูปพื้นที่ ที่ใช้วางสัมภาระ

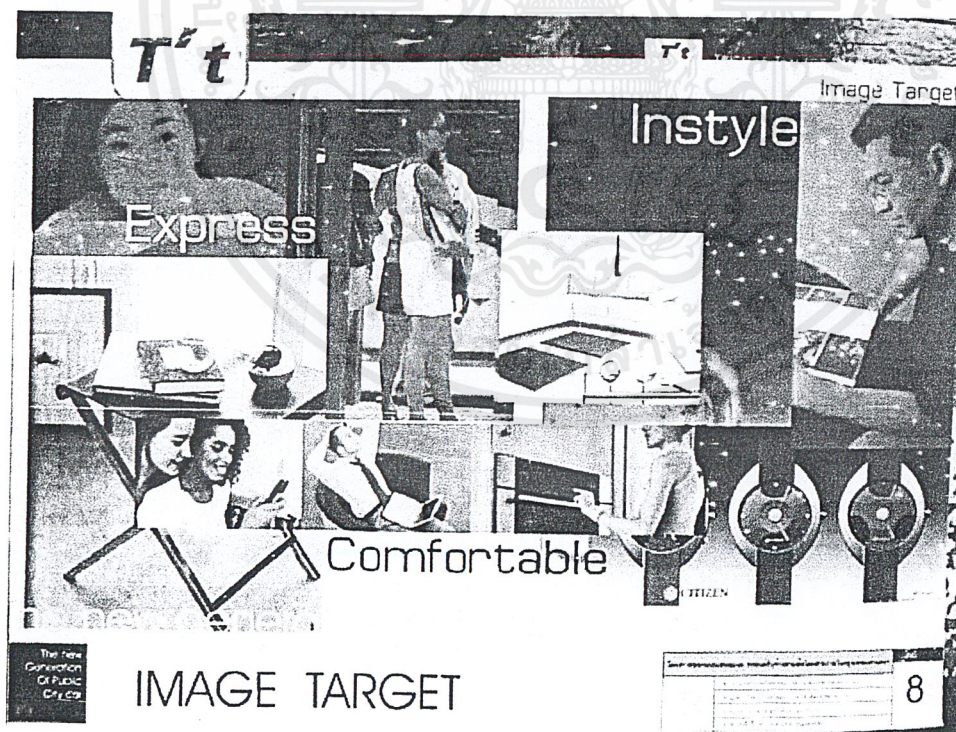


ภาพประกอบที่ 4.1.6 การใช้ space ของคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

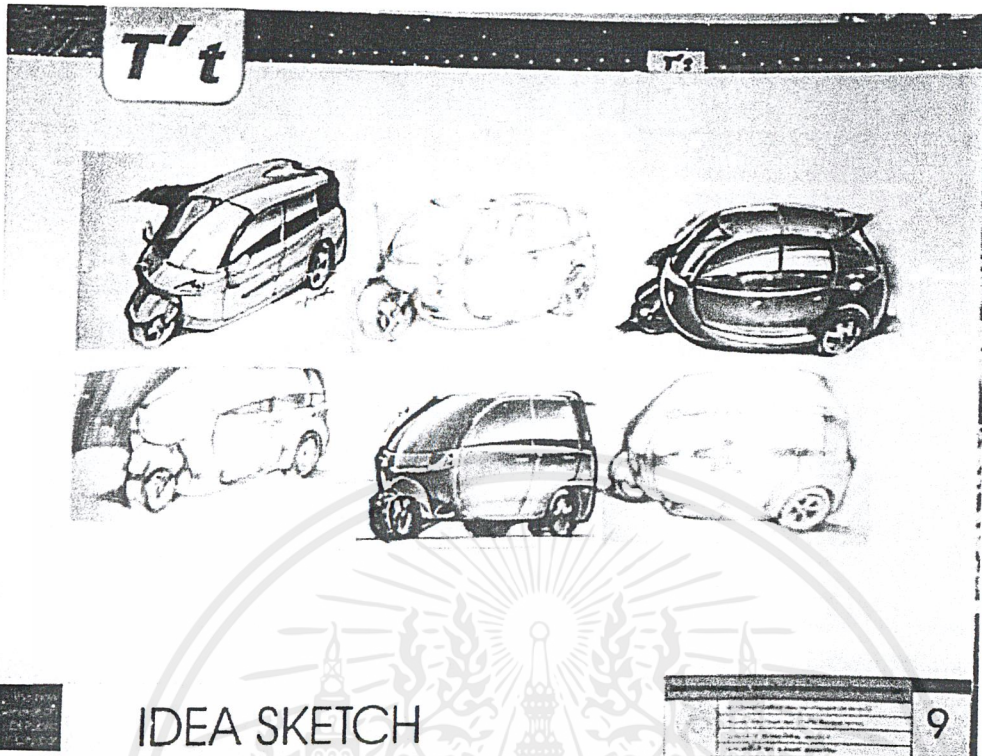


ภาพประกอบที่ 4.1.7 image ของงาน

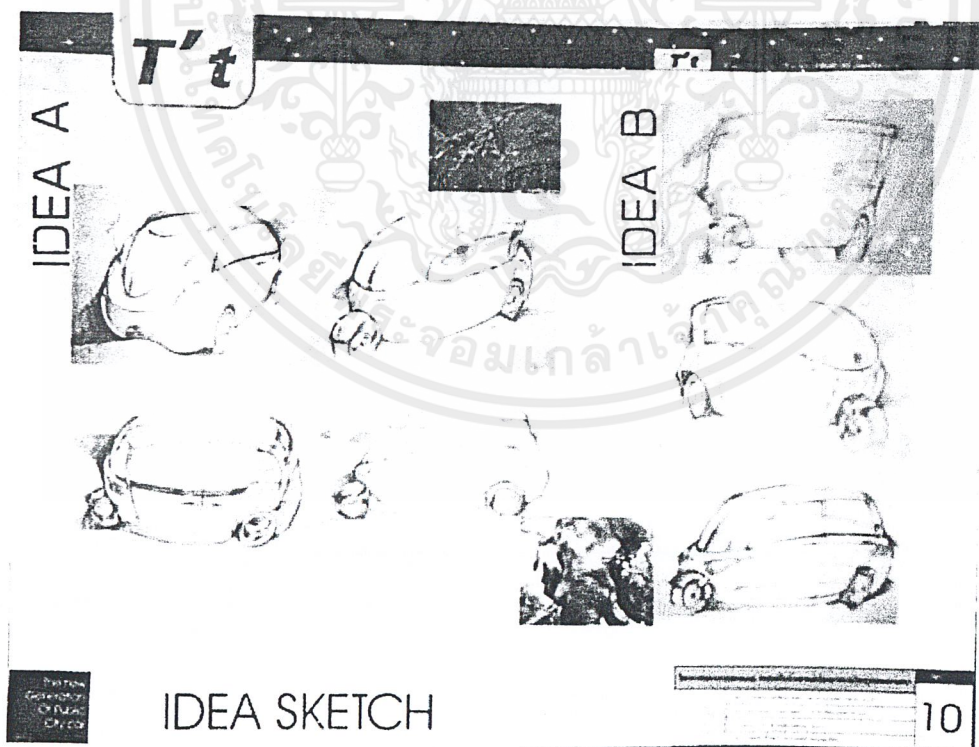


ภาพประกอบที่ 4.1.8 image target

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

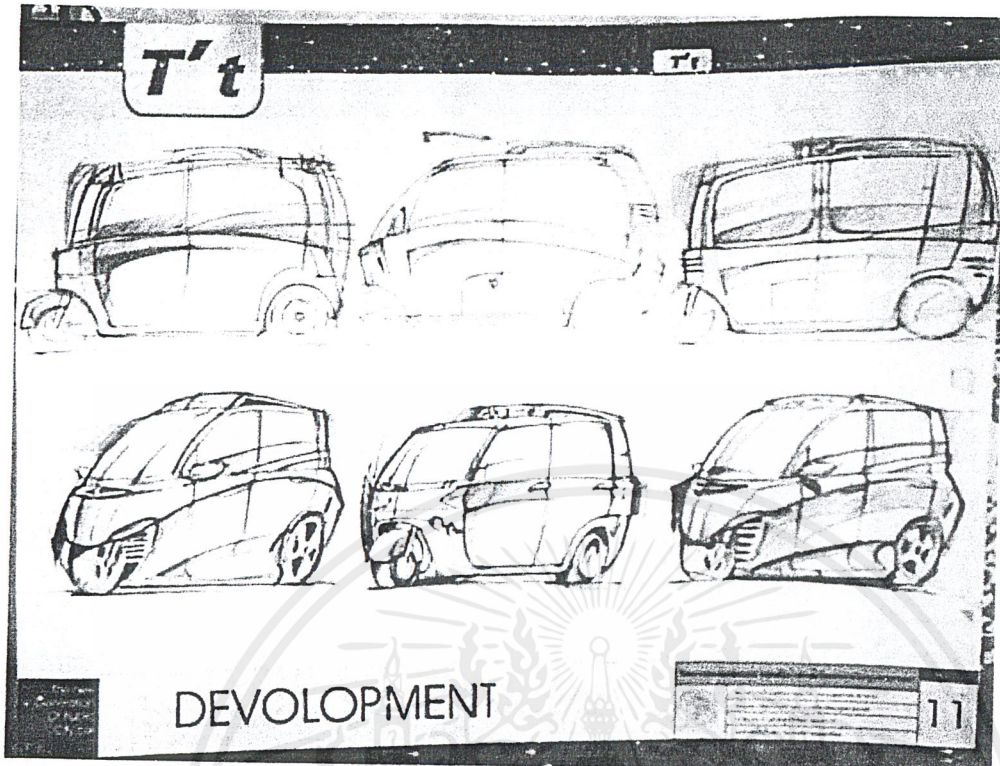


ภาพประกอบที่ 4.1.9 sketch idea

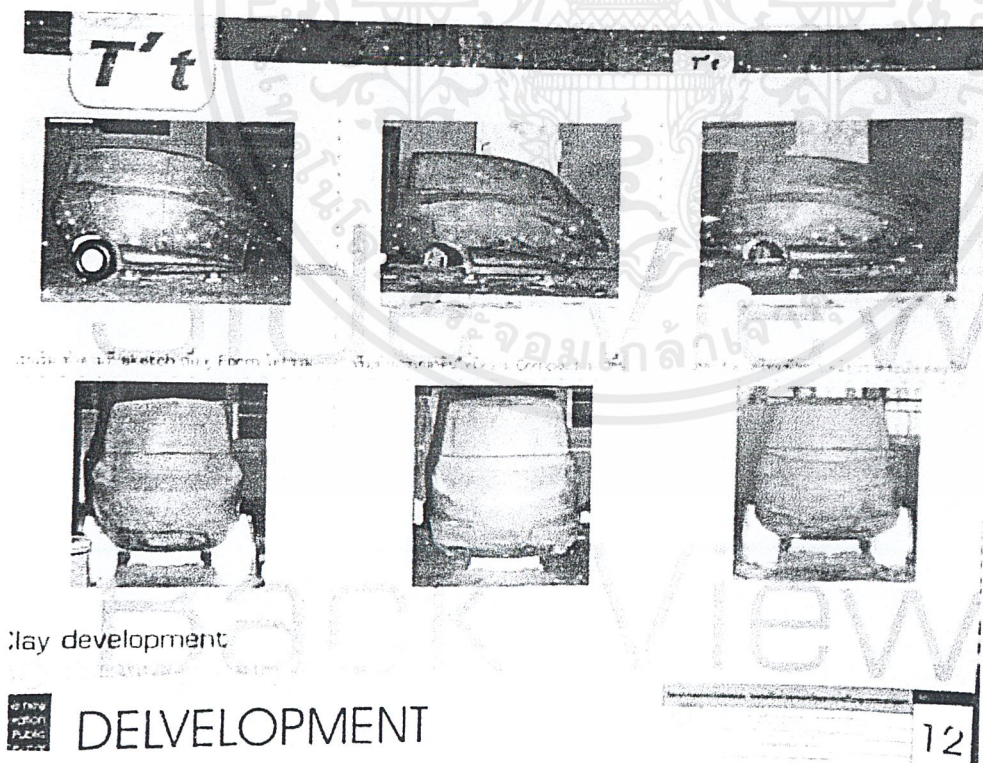


ภาพประกอบที่ 4.1.10 sketch idea

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

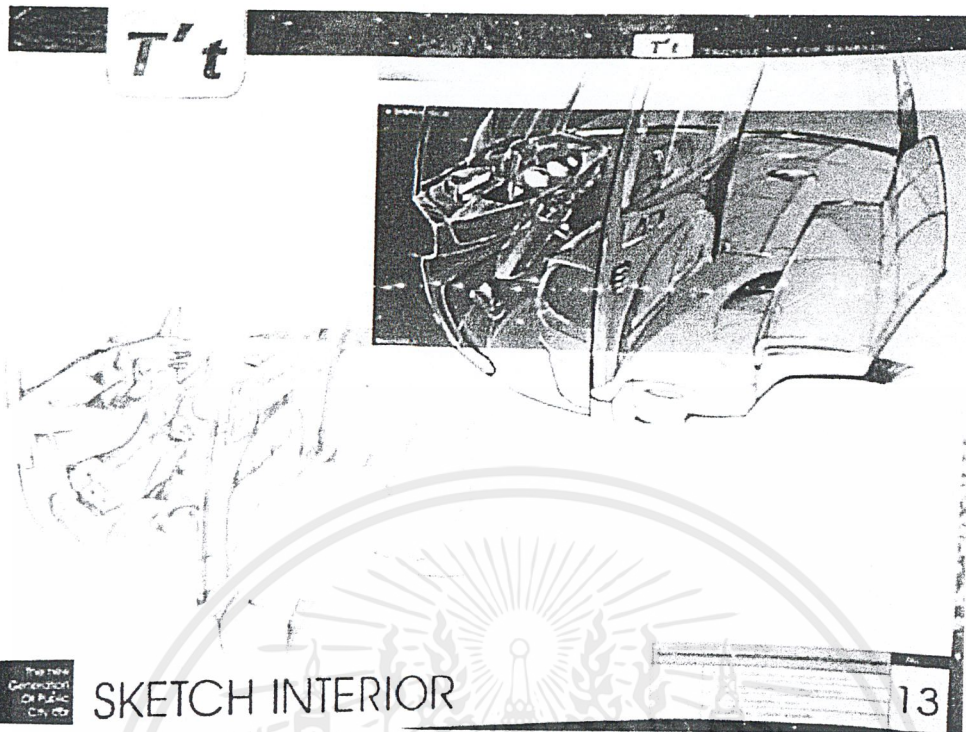


ภาพประกอบที่ 4.1.11 development

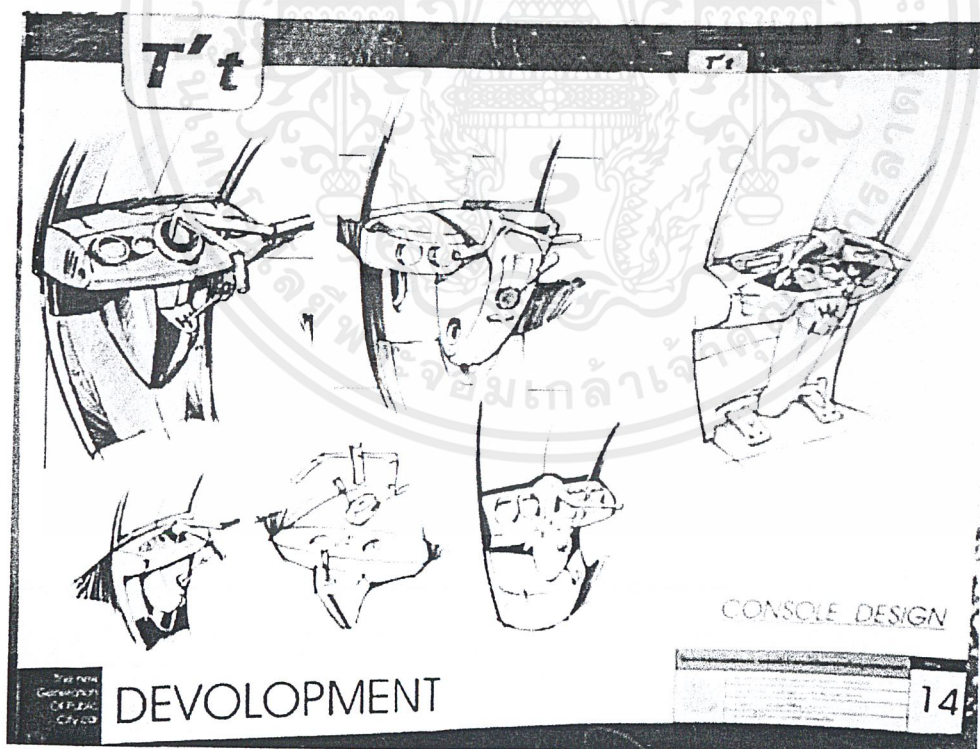


ภาพประกอบที่ 4.1.12 clay development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

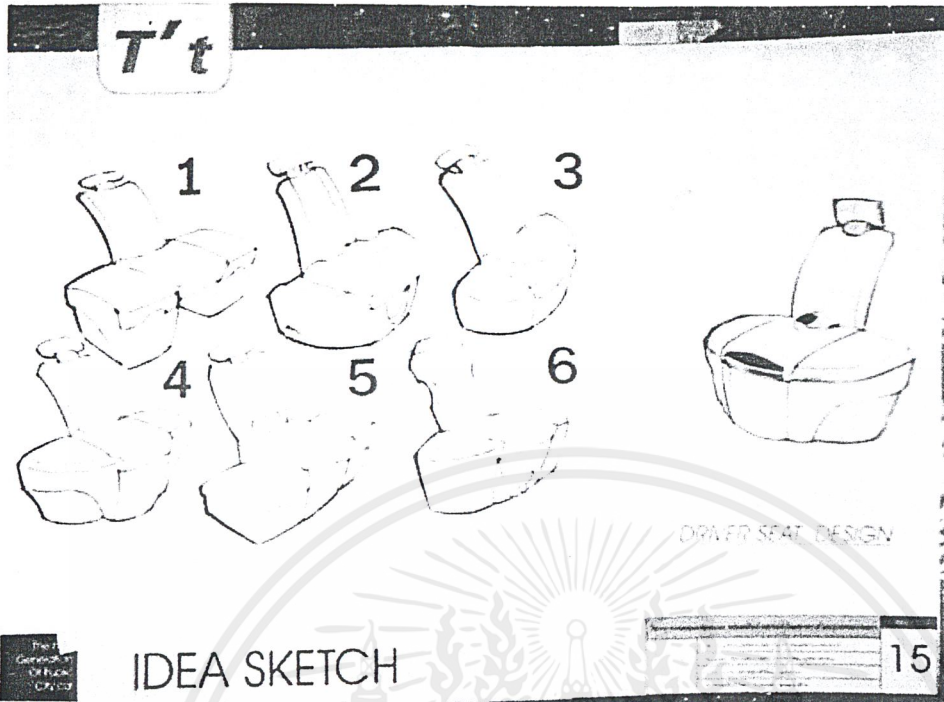


ภาพประกอบที่ 4.1.13 interior sketch

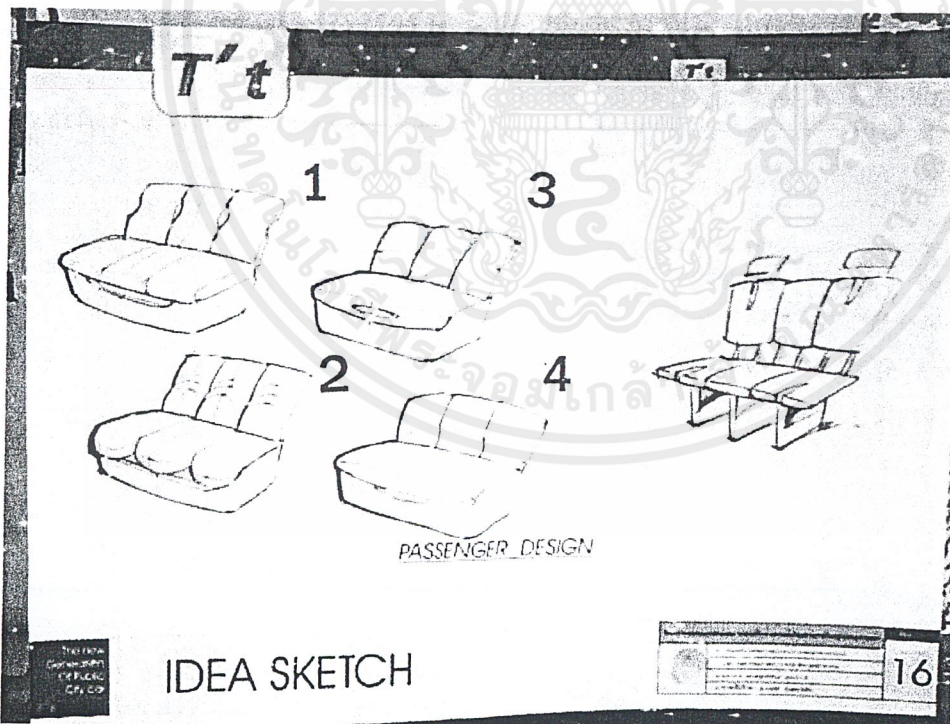


ภาพประกอบที่ 4.1.14 interior development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 4.1.15 idea sketch

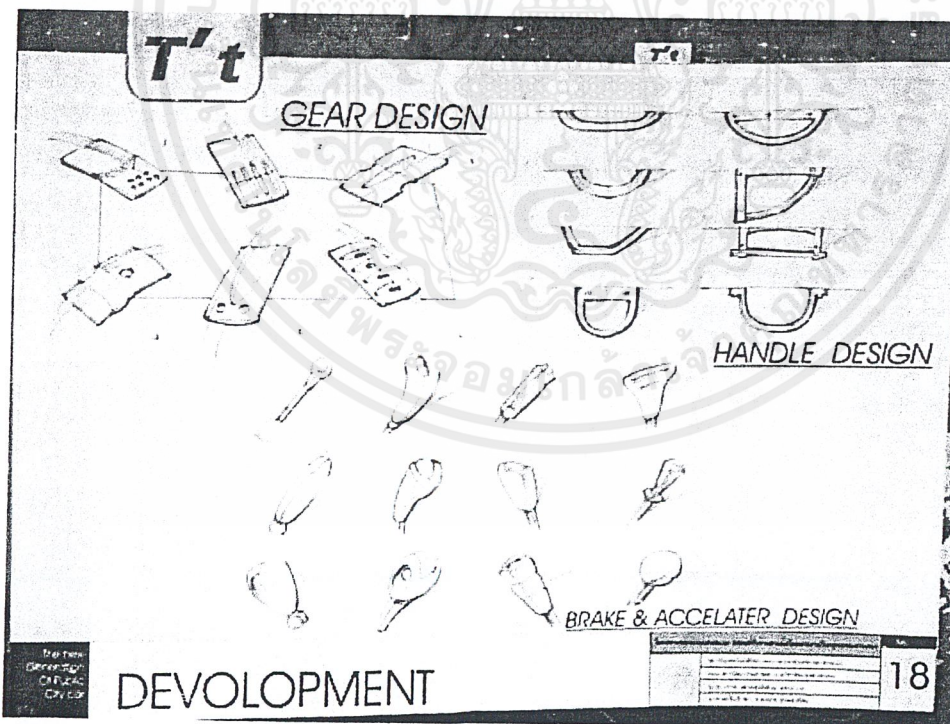


ภาพประกอบที่ 4.1.16 idea sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

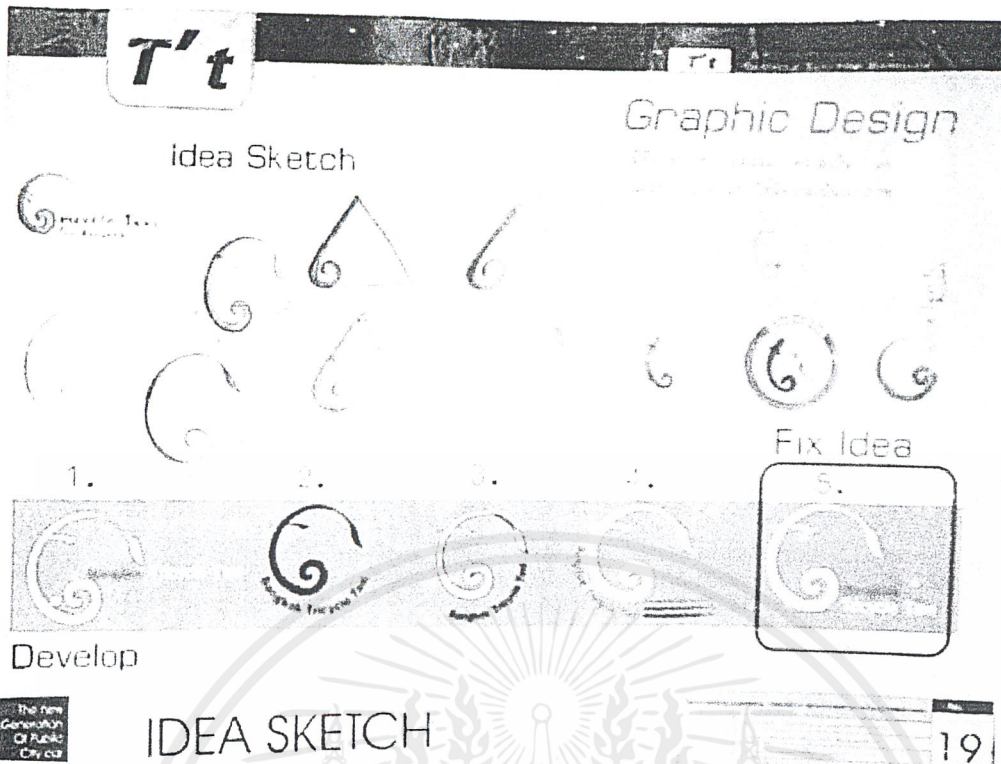


ภาพประกอบที่ 4.1.17 Development

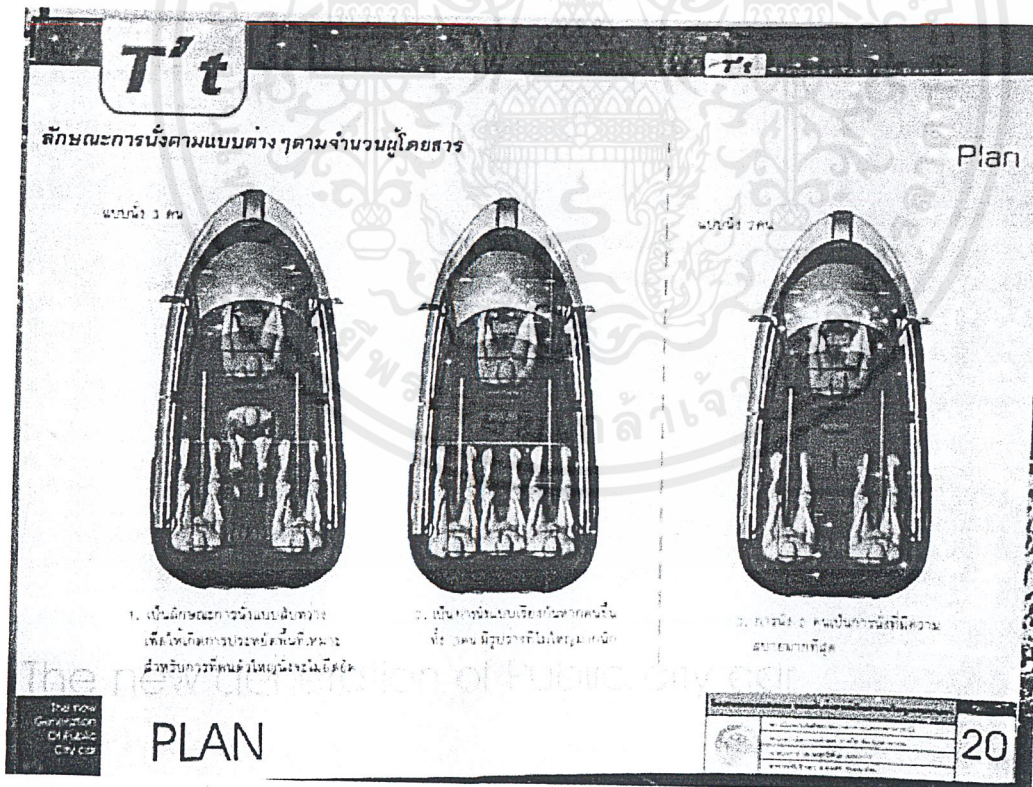


ภาพประกอบที่ 4.1.18 Development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

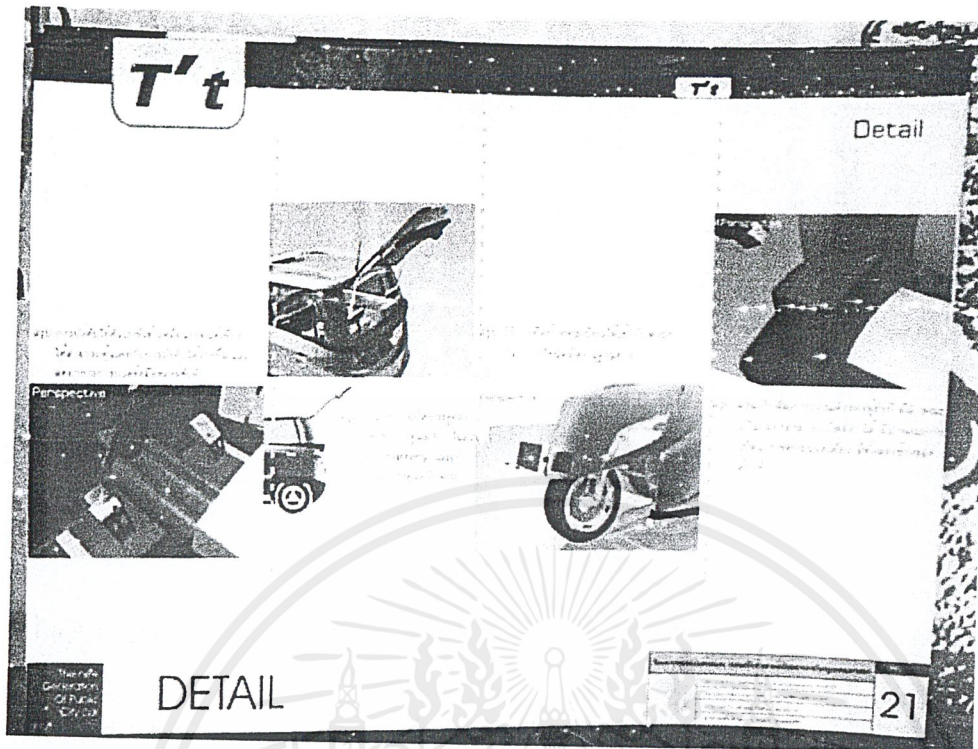


ภาพประกอบที่ 4.1.19 Graphic design

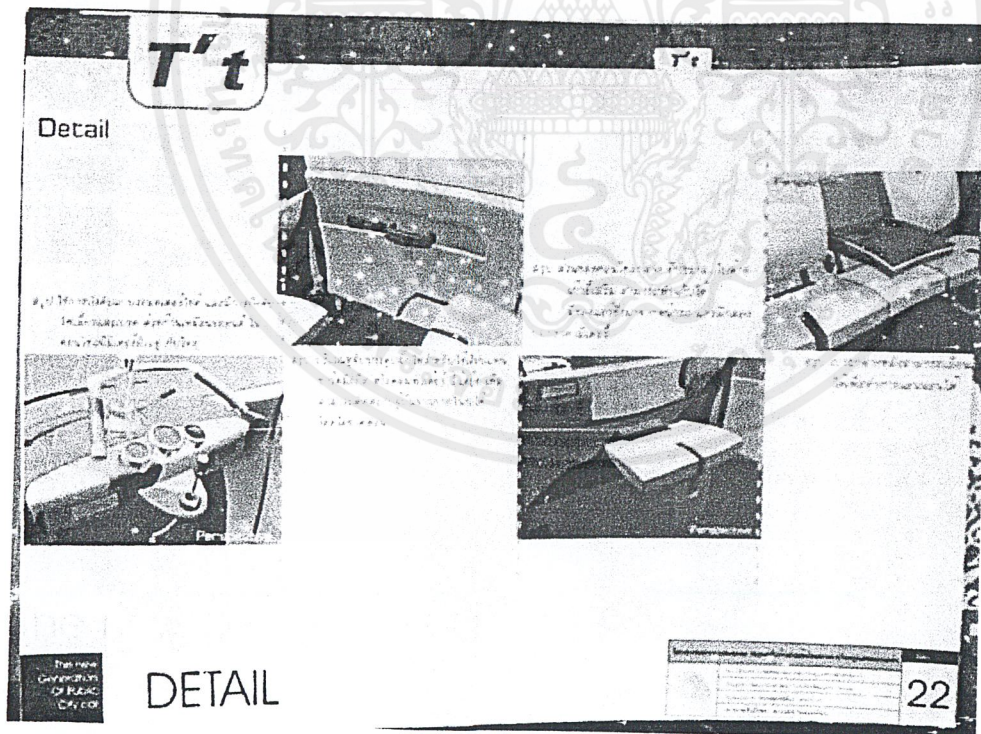


ภาพประกอบที่ 4.1.20 การจัดที่นั่งในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

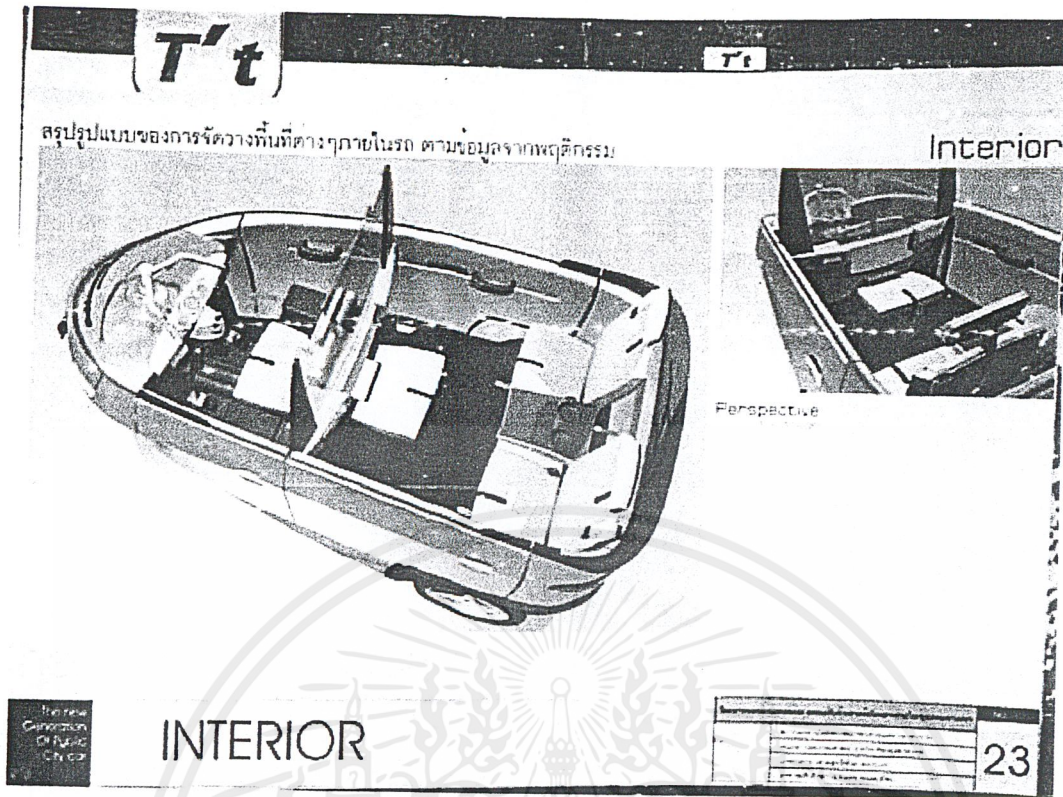


ภาพประกอบที่ 4.1.21 รายละเอียดประกอบแบบ

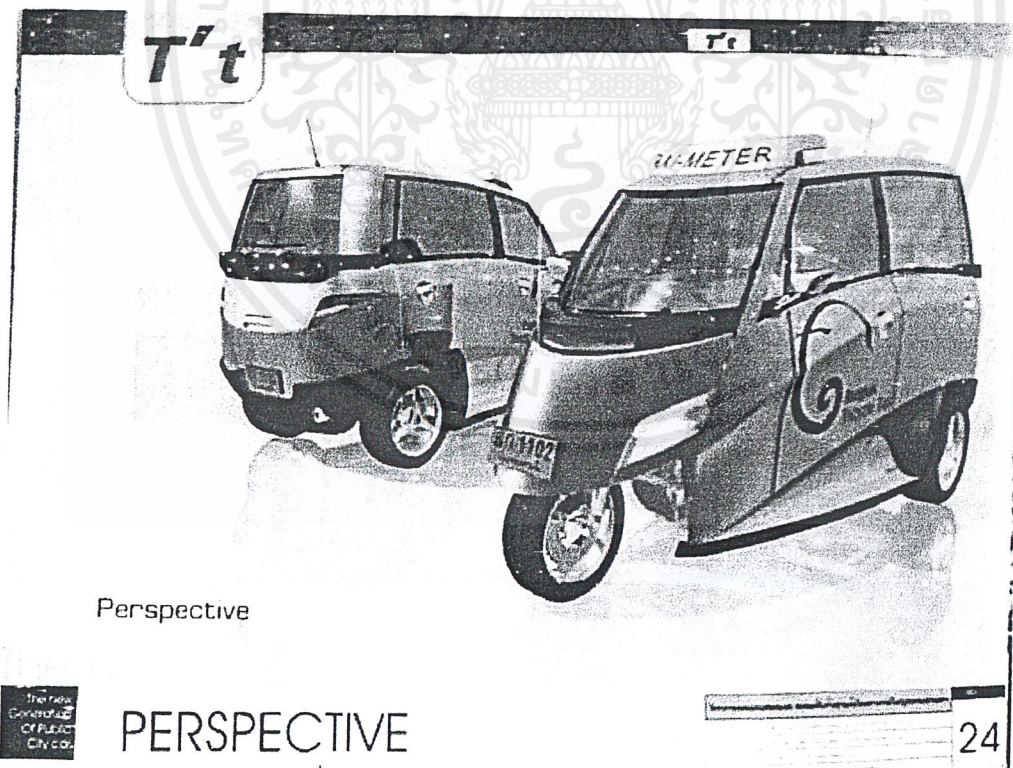


ภาพประกอบที่ 4.1.22 รายละเอียดประกอบแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

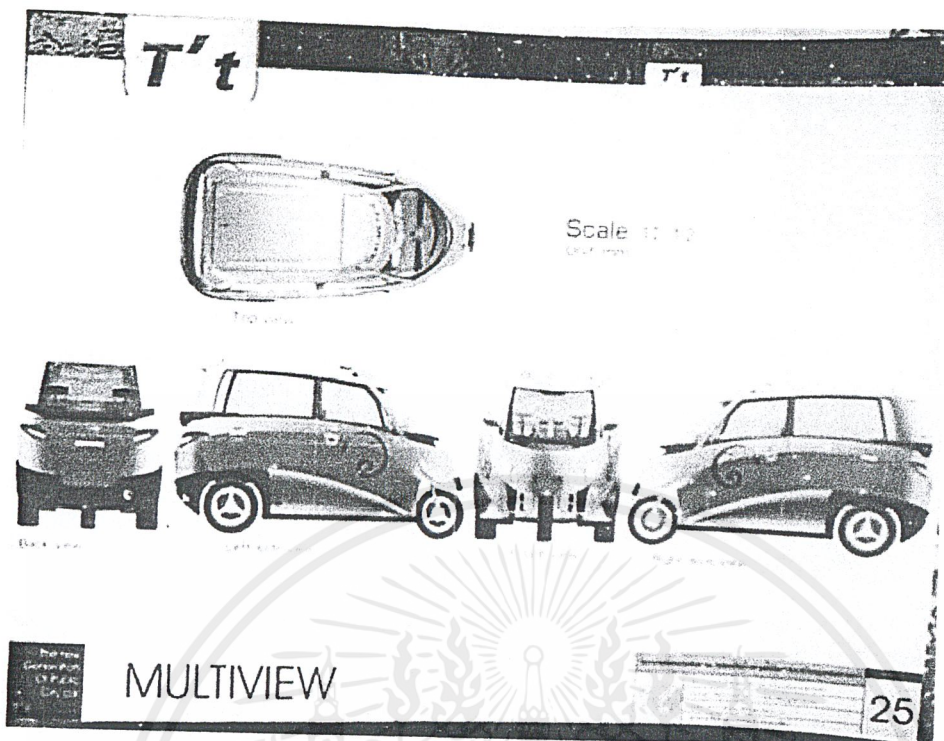


ภาพประกอบที่ 4.1.23 interior perspective

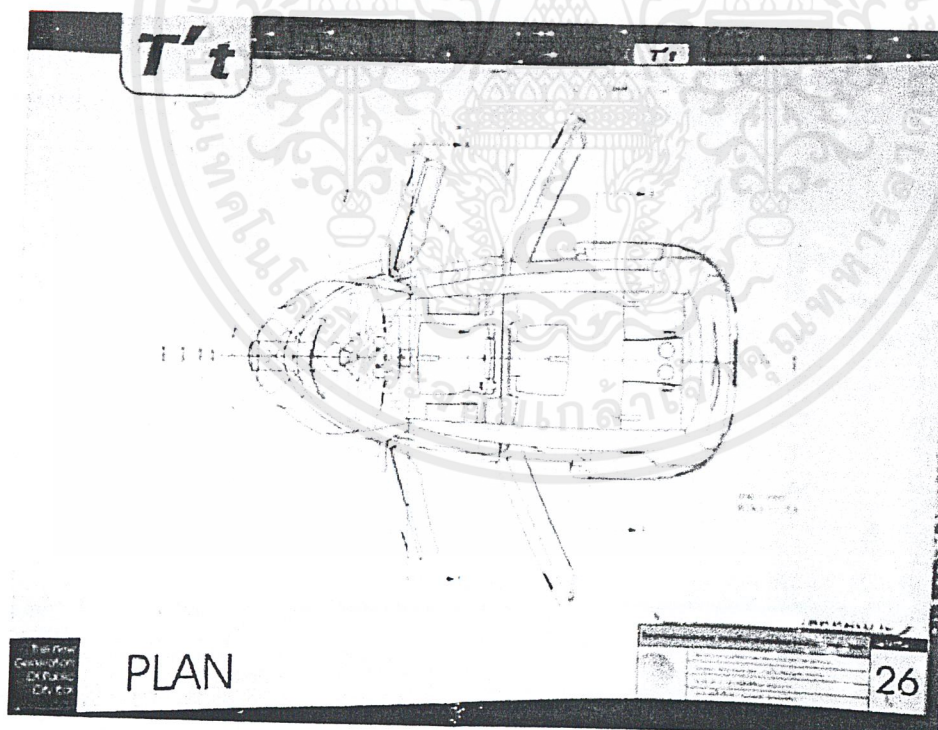


ภาพประกอบที่ 4.1.24 Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

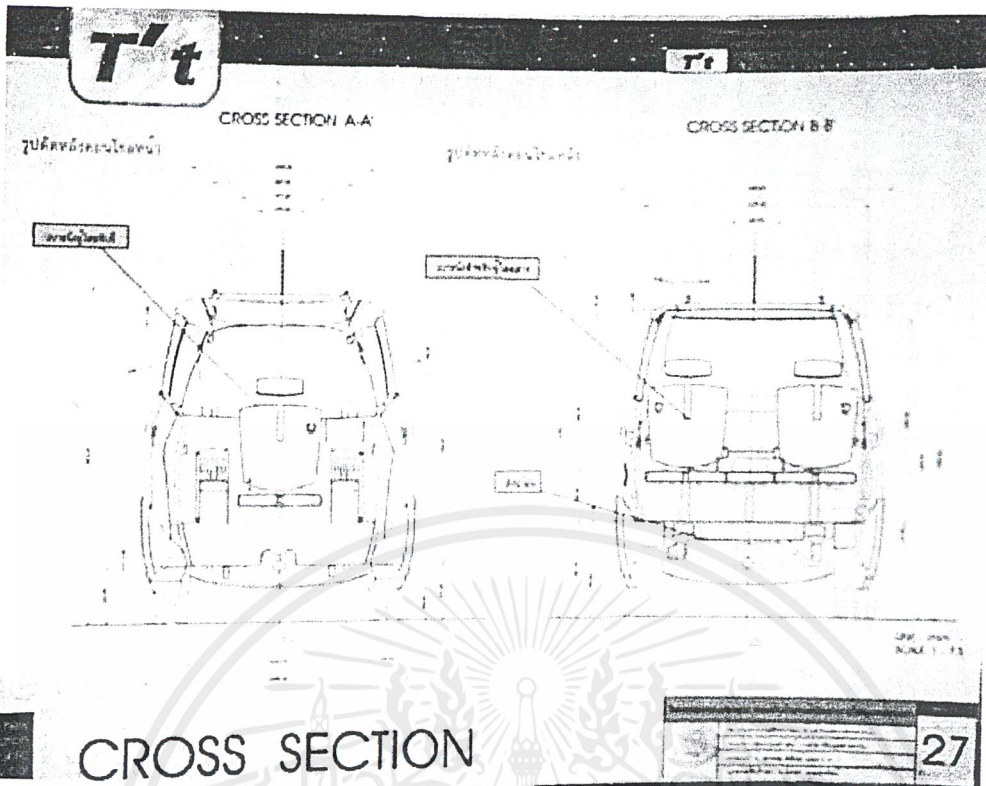


ภาพประกอบที่ 4.1.25 Multiview



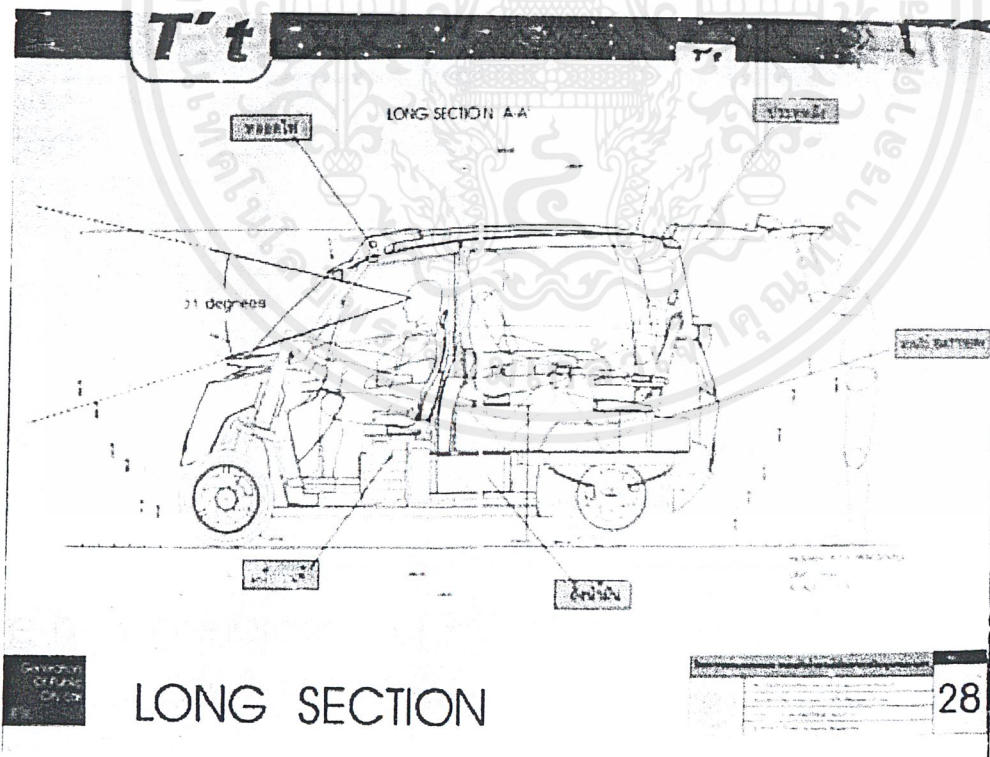
ภาพประกอบที่ 4.1.26 Plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## CROSS SECTION

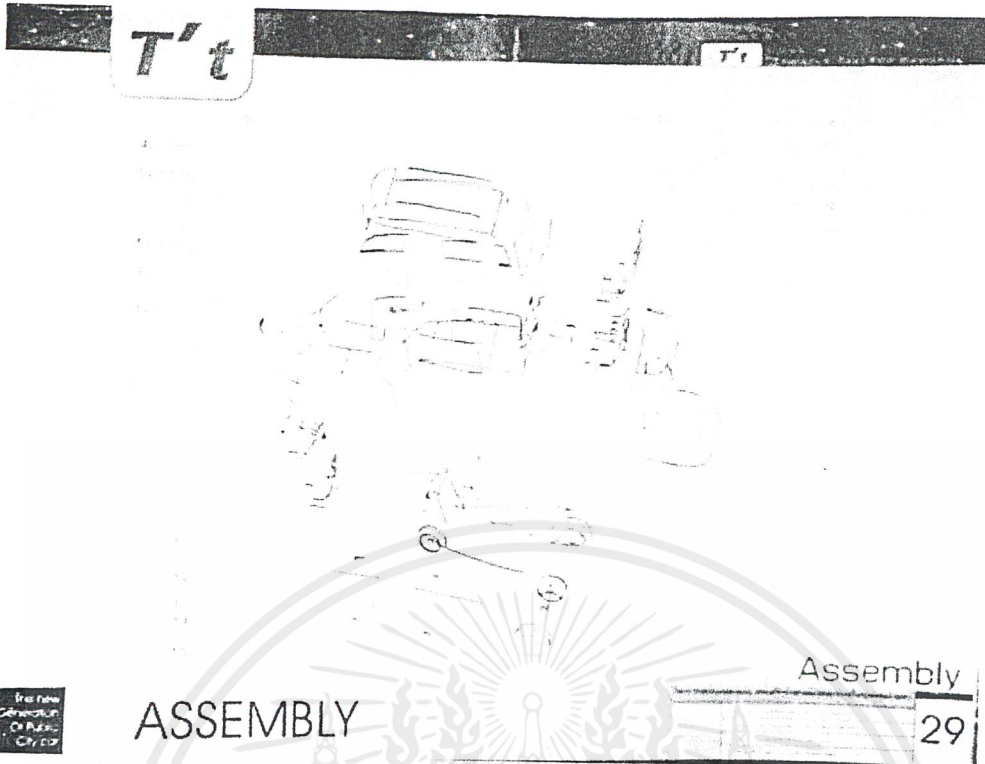
ภาพประกอบที่ 4.1.27 Section



## LONG SECTION

ภาพประกอบที่ 4.1.28 Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ASSEMBLY

Assembly 29

ภาพประกอบที่ 4.1.29 Assembly

NO.	NAME	SPECIFICATION	QUANTITY	UNIT	REMARKS
1	Motor	1/2HP	1	PC	
2	Gearbox	1/2HP	1	PC	
3	Shaft	1/2"	1	PC	
4	Bracket	1/2"	1	PC	
5	Support	1/2"	1	PC	
6	Roller	1/2"	1	PC	
7	Roller	1/2"	1	PC	
8	Roller	1/2"	1	PC	
9	Roller	1/2"	1	PC	
10	Roller	1/2"	1	PC	
11	Roller	1/2"	1	PC	
12	Roller	1/2"	1	PC	
13	Roller	1/2"	1	PC	
14	Roller	1/2"	1	PC	
15	Roller	1/2"	1	PC	
16	Roller	1/2"	1	PC	

SPECIFICATION

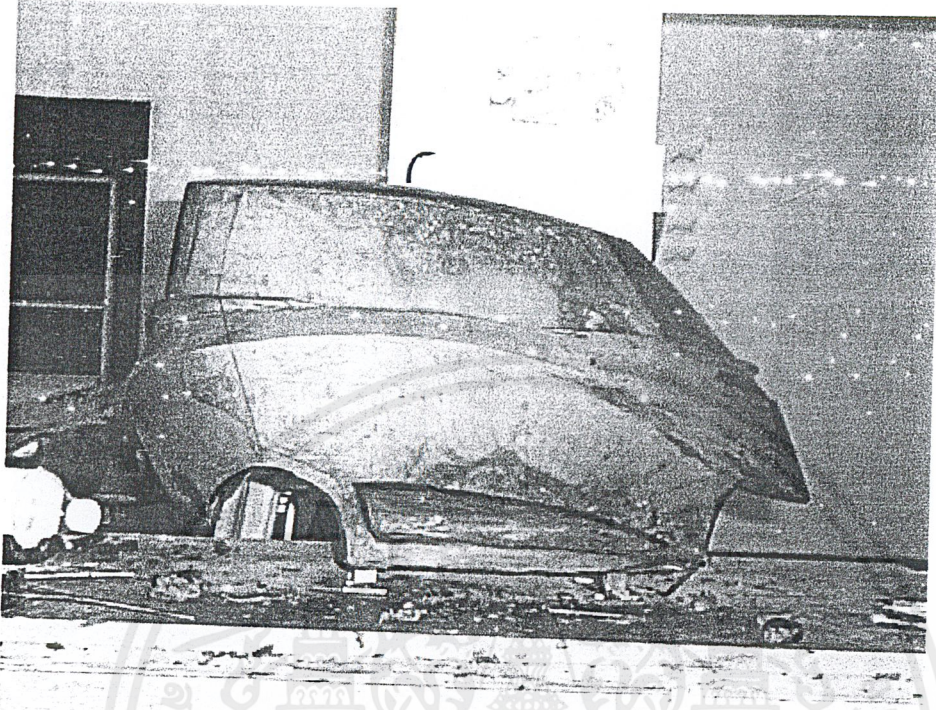
30

ภาพประกอบที่ 4.1.30 Specification

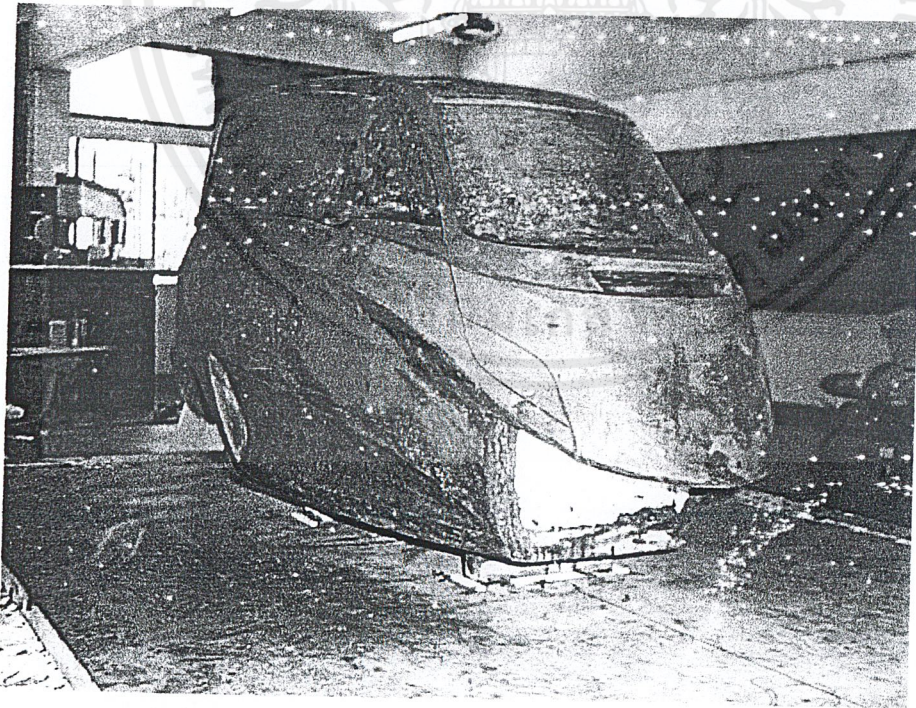
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ภาพถ่าย หุ่นจำลอง

### Clay Model



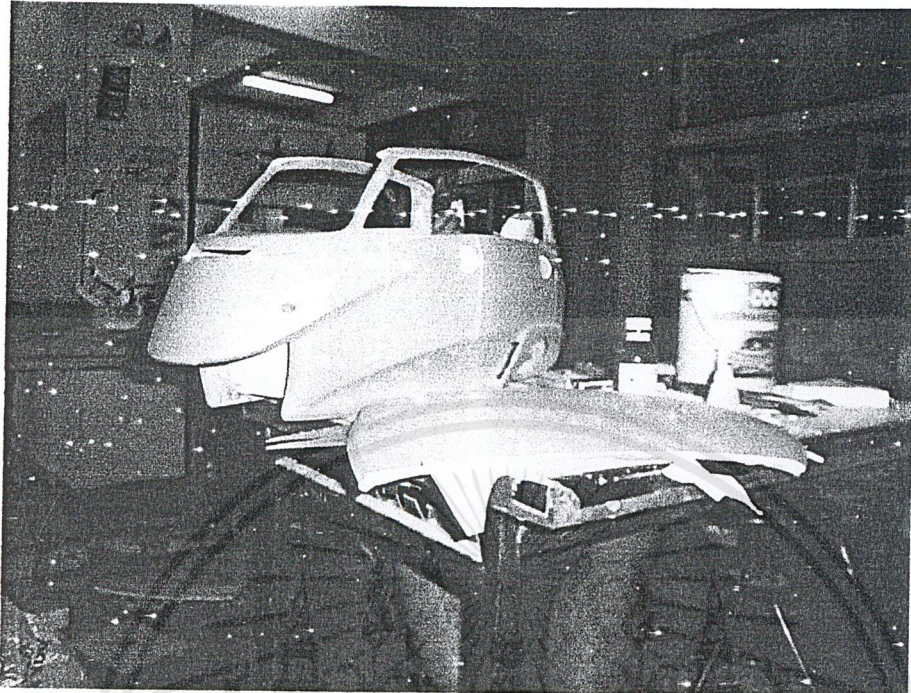
ภาพประกอบที่ 4.2.1 มองจากด้านข้าง



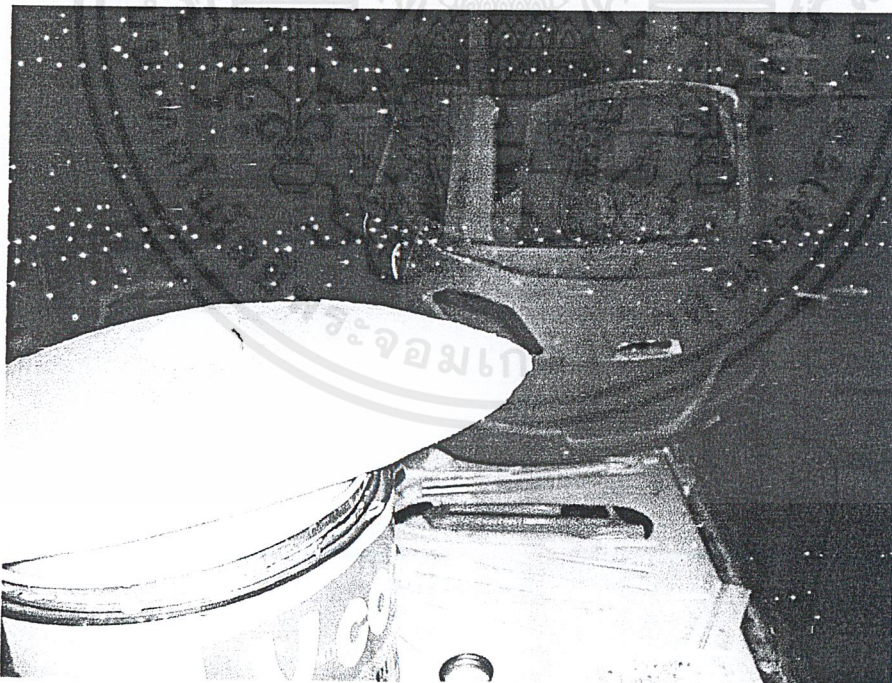
ภาพประกอบที่ 4.2.2 มองจากด้านหน้า ซวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## FIBER GLASS



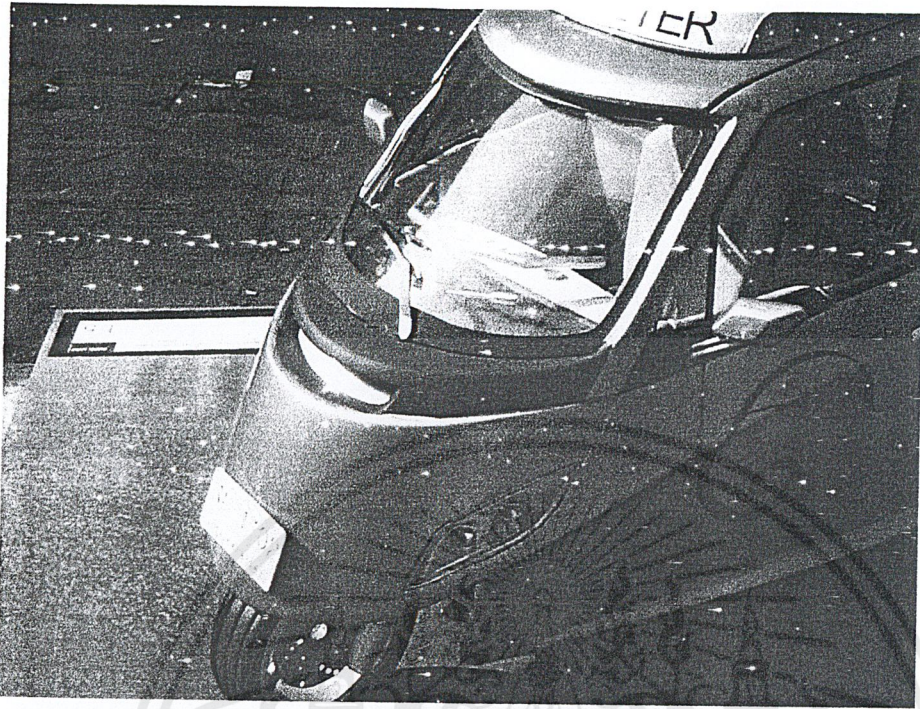
ภาพประกอบที่ 4.2.3 งานไฟเบอร์กลาส



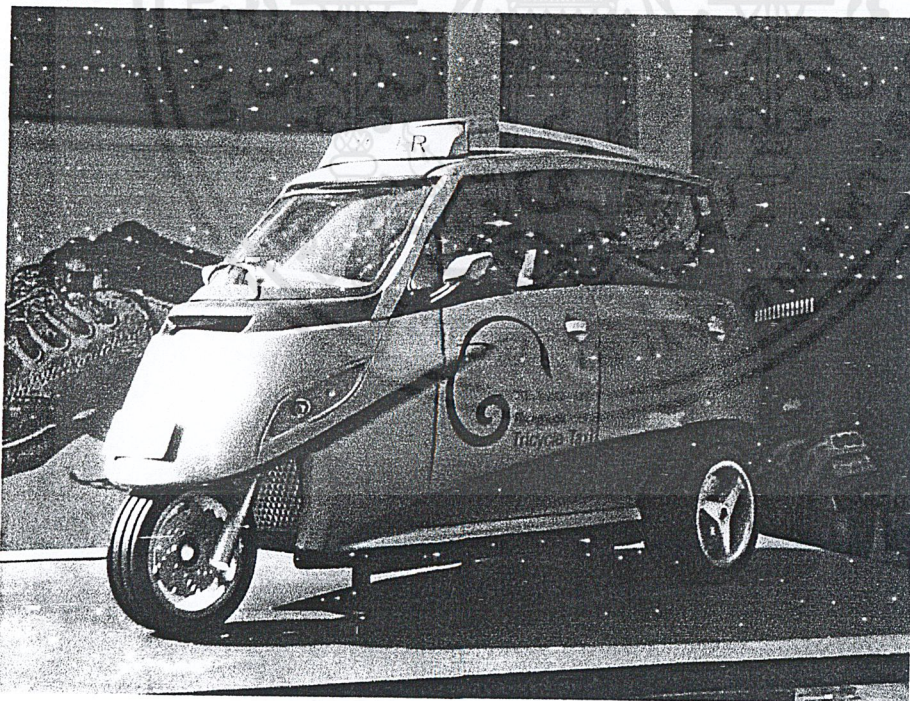
ภาพประกอบที่ 4.2.4 งานไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Finishing หุ่นจำลองขนาด 1:5

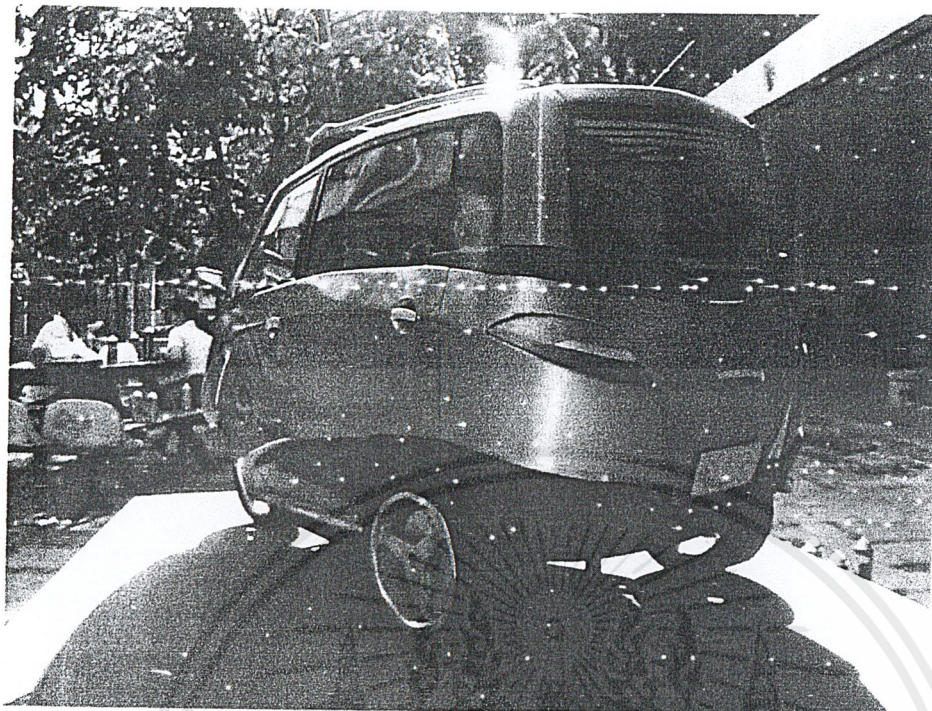


ภาพประกอบที่ 4.2.5 รายละเอียดส่วนหน้า

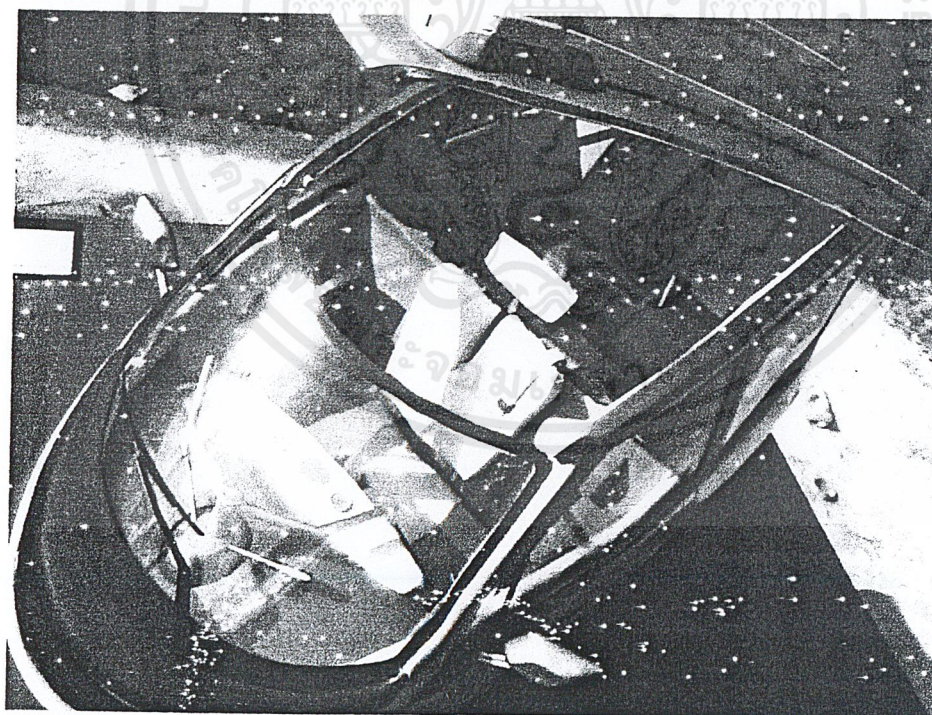


ภาพประกอบที่ 4.2.6 รูปเต็มคันจากทางด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

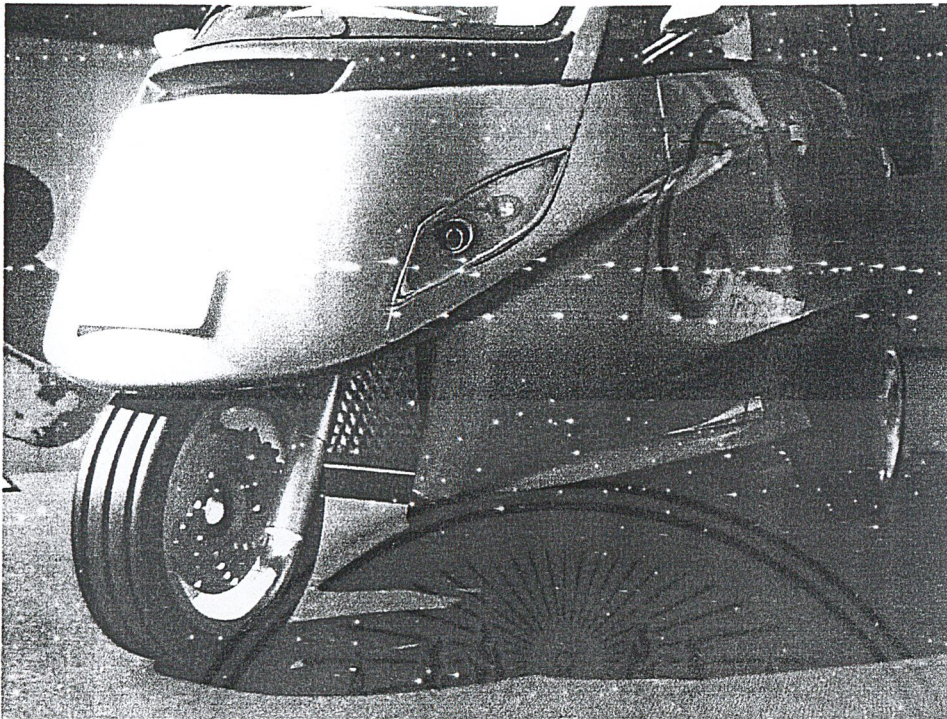


ภาพประกอบที่ 4.2.7 แสดงทัศนียภาพด้านหลัง



ภาพประกอบที่ 4.2.8 แสดงภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

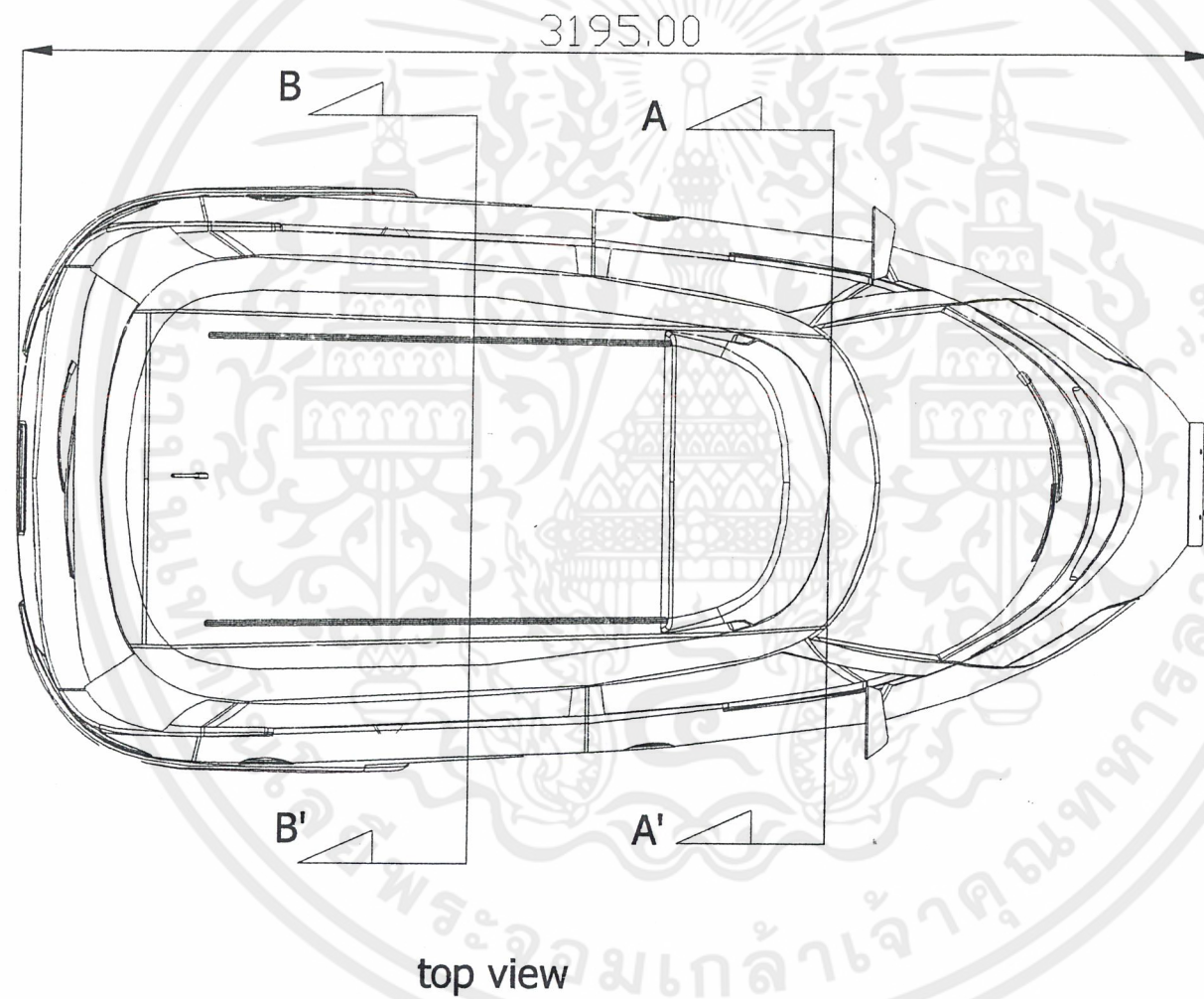


ภาพประกอบที่ 4.2.9 รายละเอียดส่วนล้อด้านหน้า



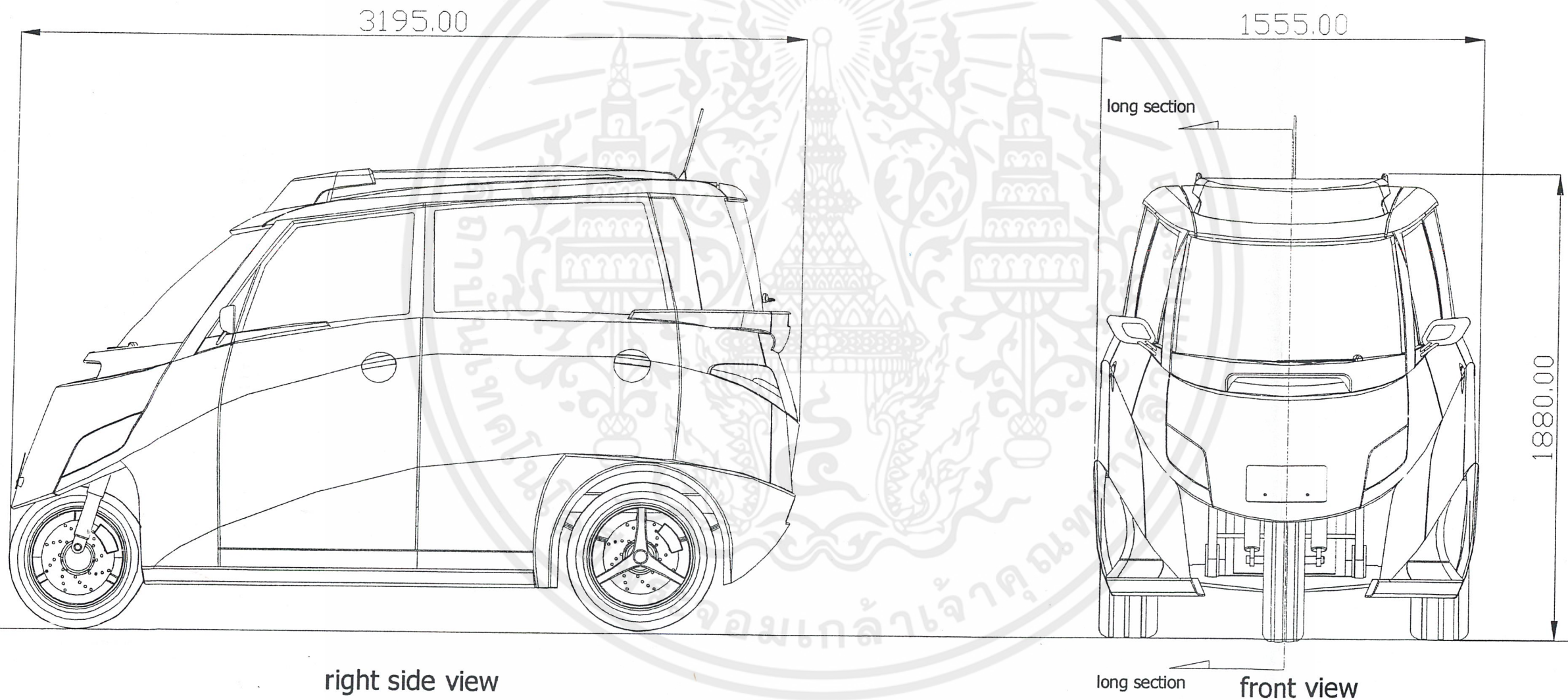
ภาพประกอบที่ 4.2.10 รายละเอียดด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

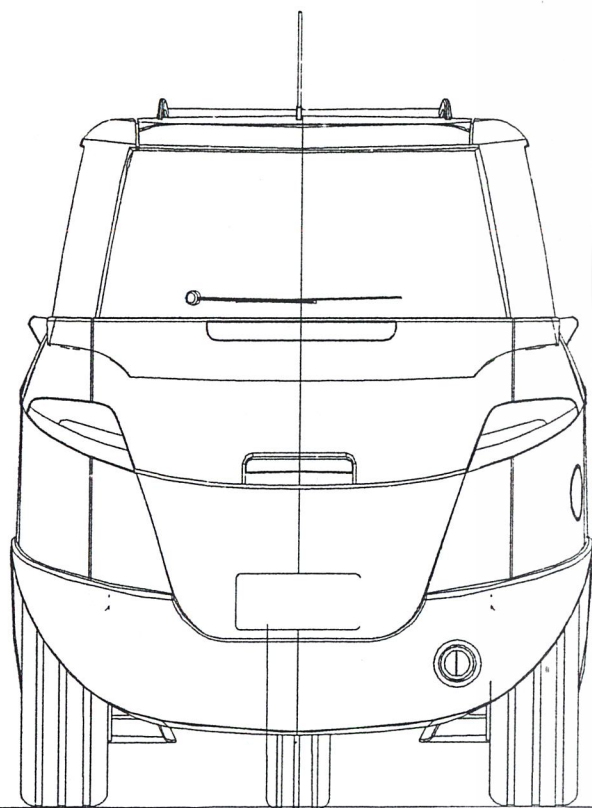
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
1 multiview	scale 1:20 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	



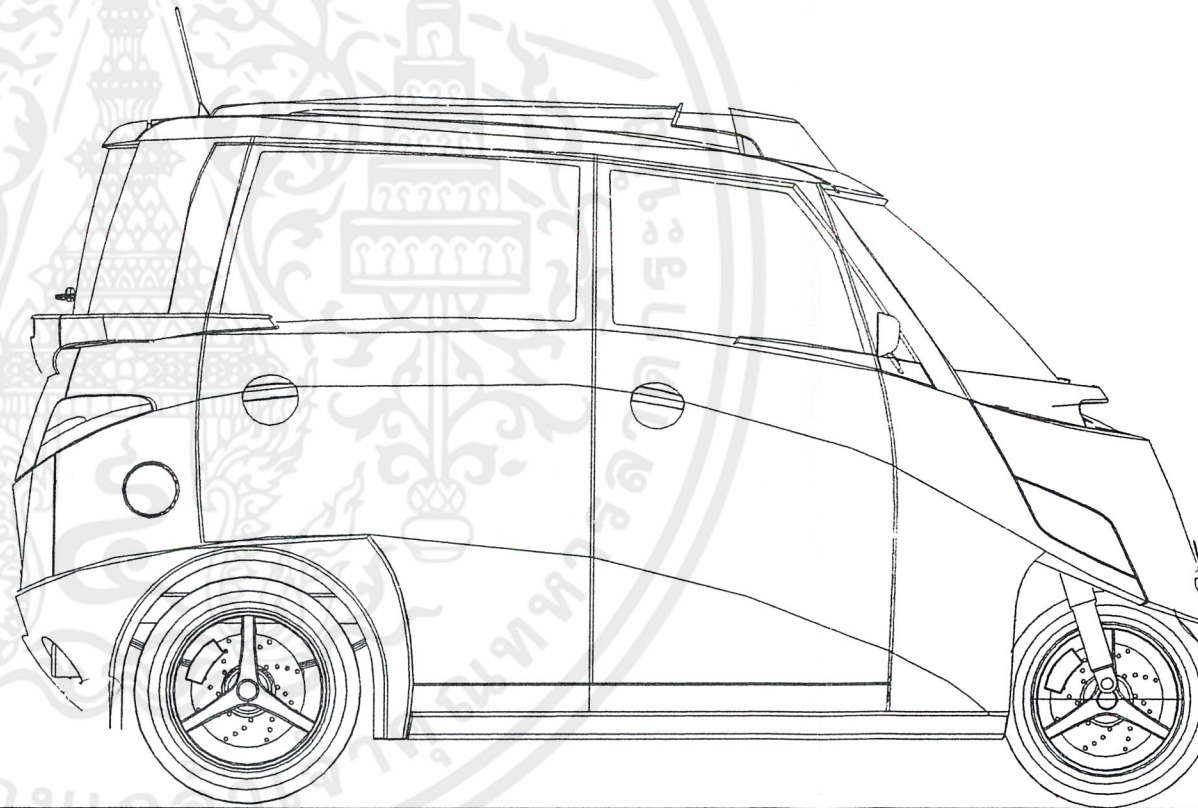
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

2

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
multiview	scale 1:20 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช ฟูมผดุงรัตน์	



back view



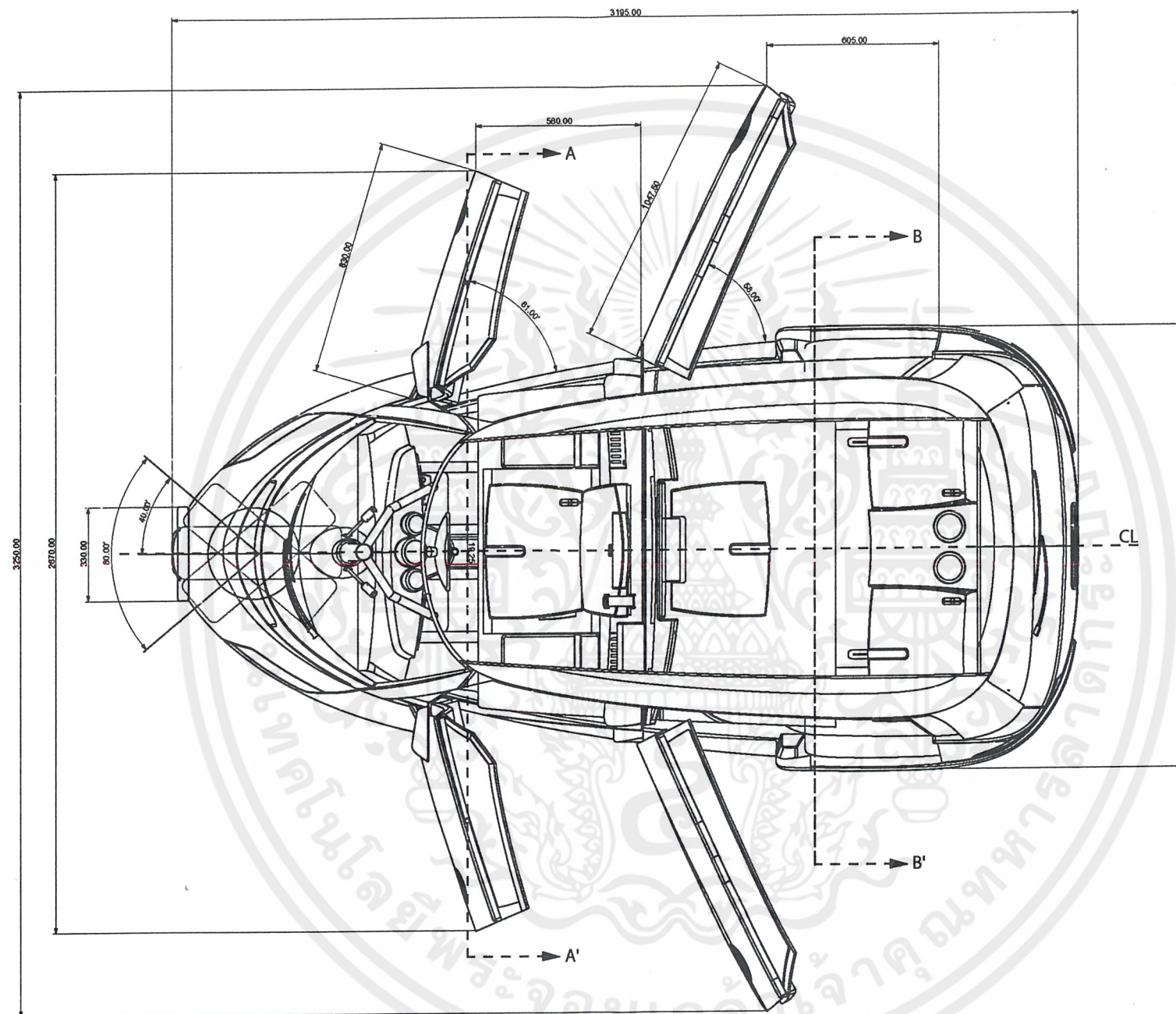
lift side view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้

3

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
multiview	scale 1:20 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319	

PLAN



โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

4

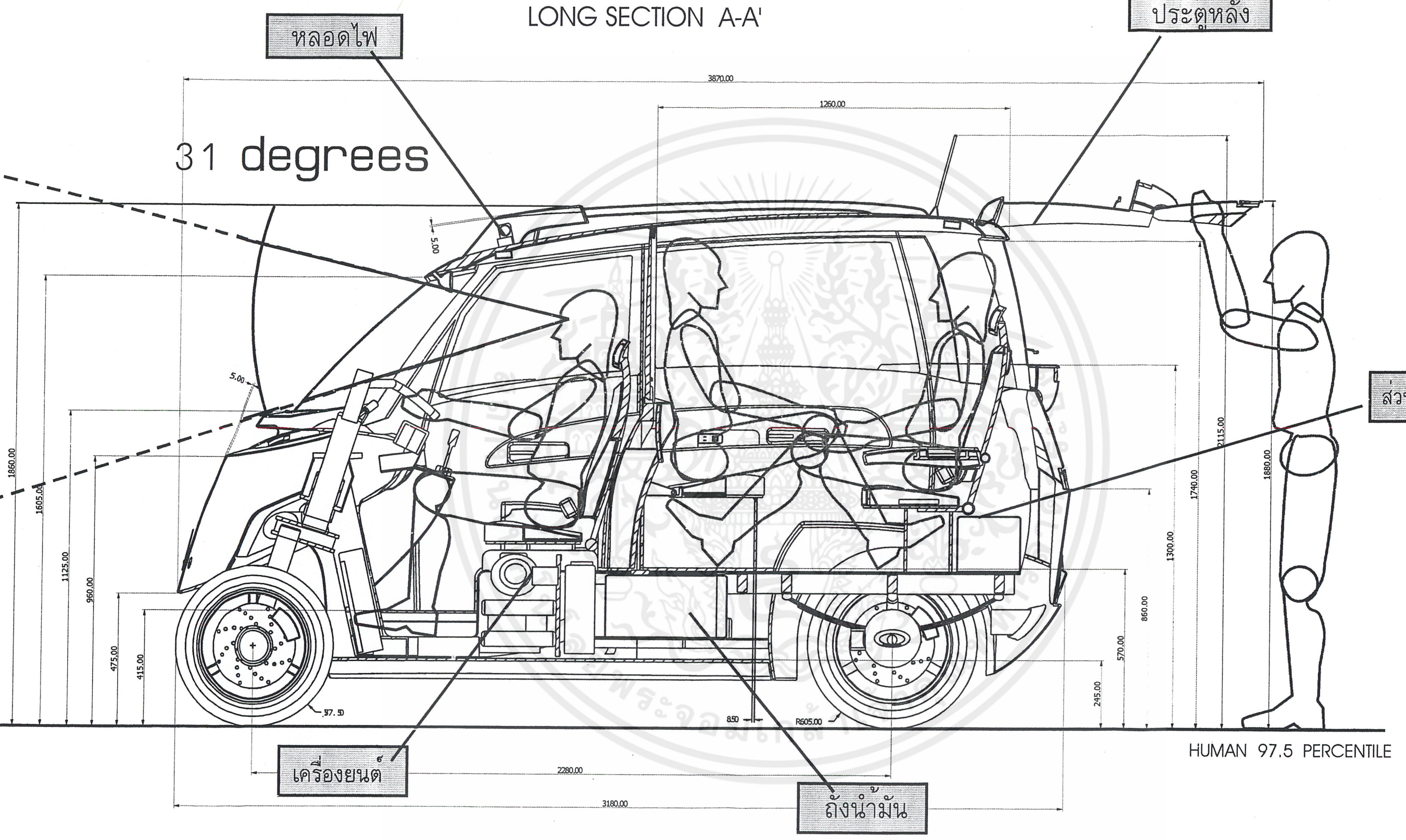
plan scale 1:10 unit mm

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LONG SECTION A-A'



โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

longsection scale 1:15 unit mm

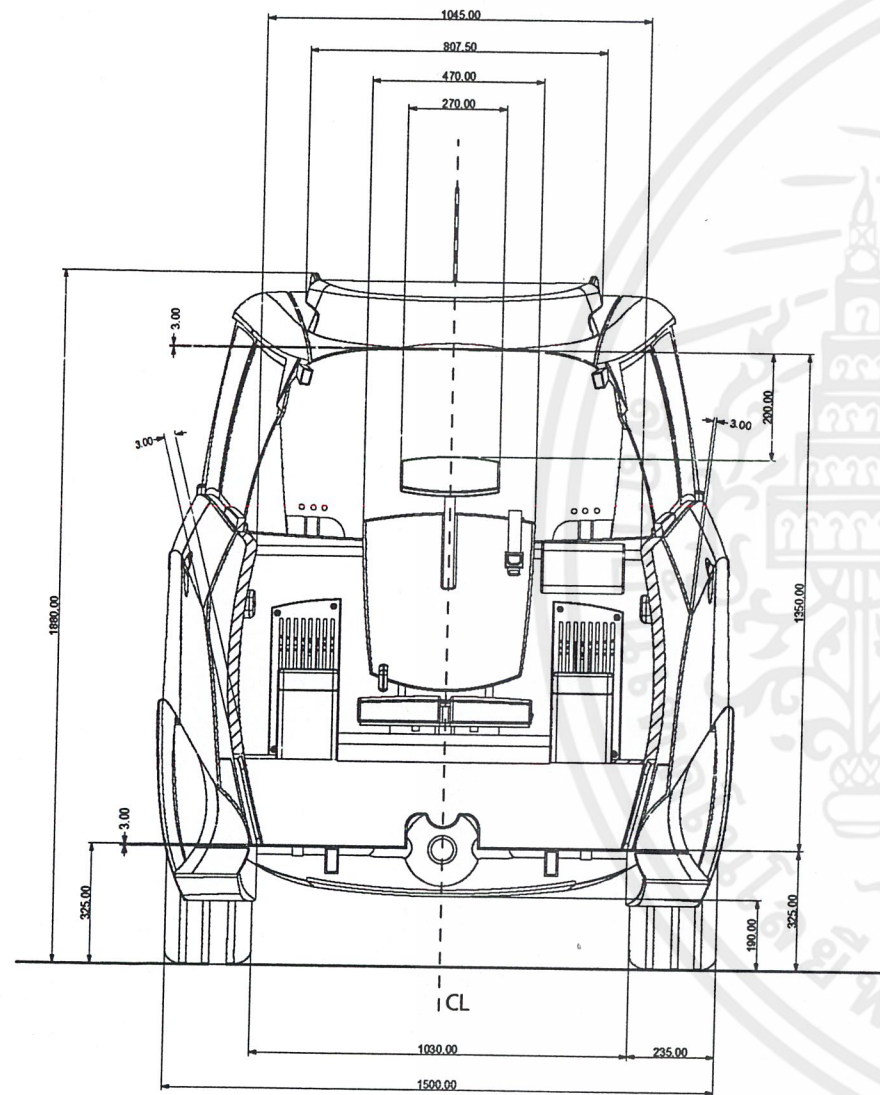
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

นายบงการ เศรษฐสิทธิ์ 40025319

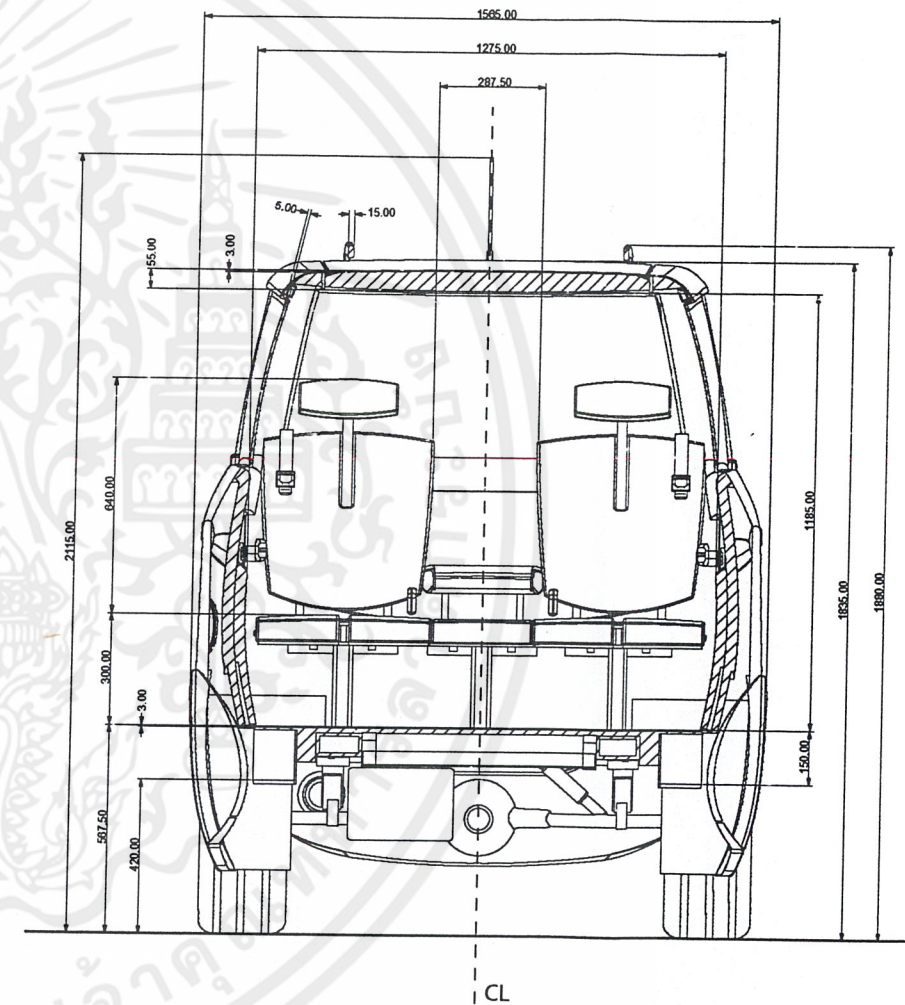
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5

CROSS SECTION A-A'



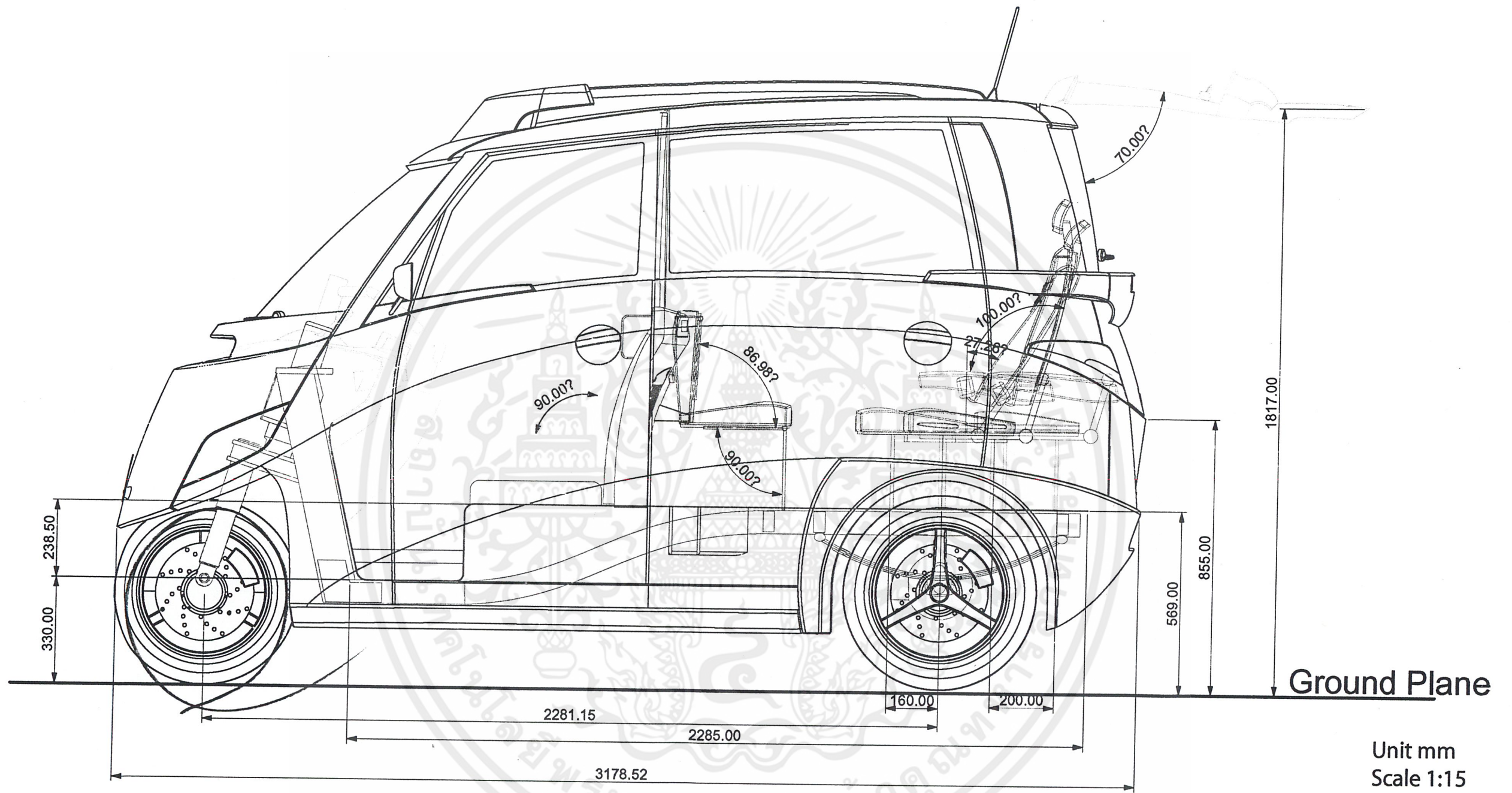
CROSS SECTION B-B'



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีที่มีการนำไปใช้

6

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
cross section	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	
นาย บงกช ใสตสทธิพันธ์ 40025210	

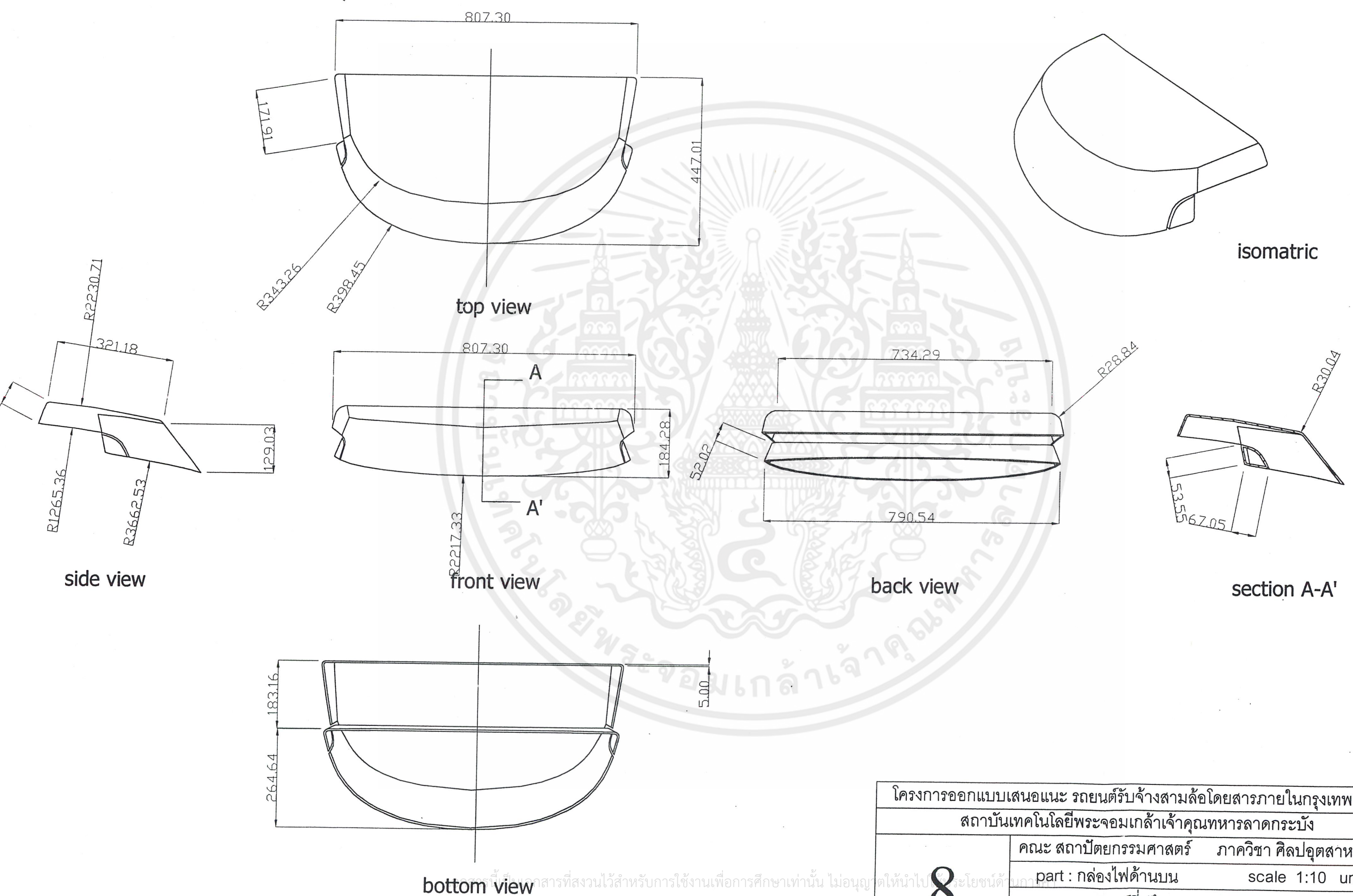


## Moving Part in Layout Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีที่มีการนำไปใช้

7

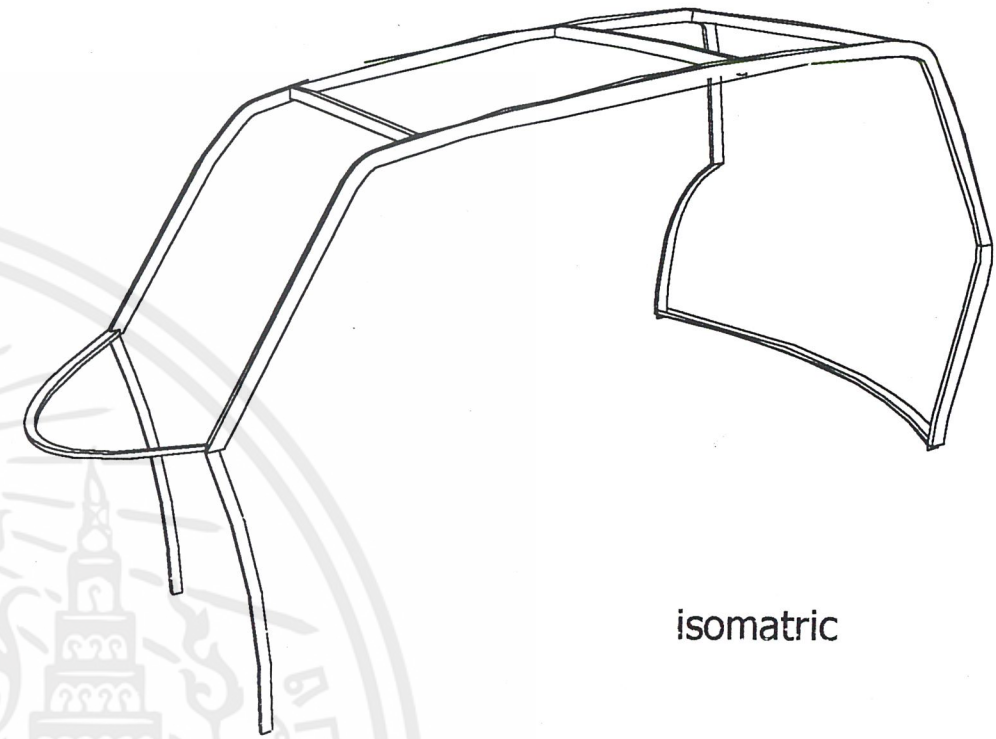
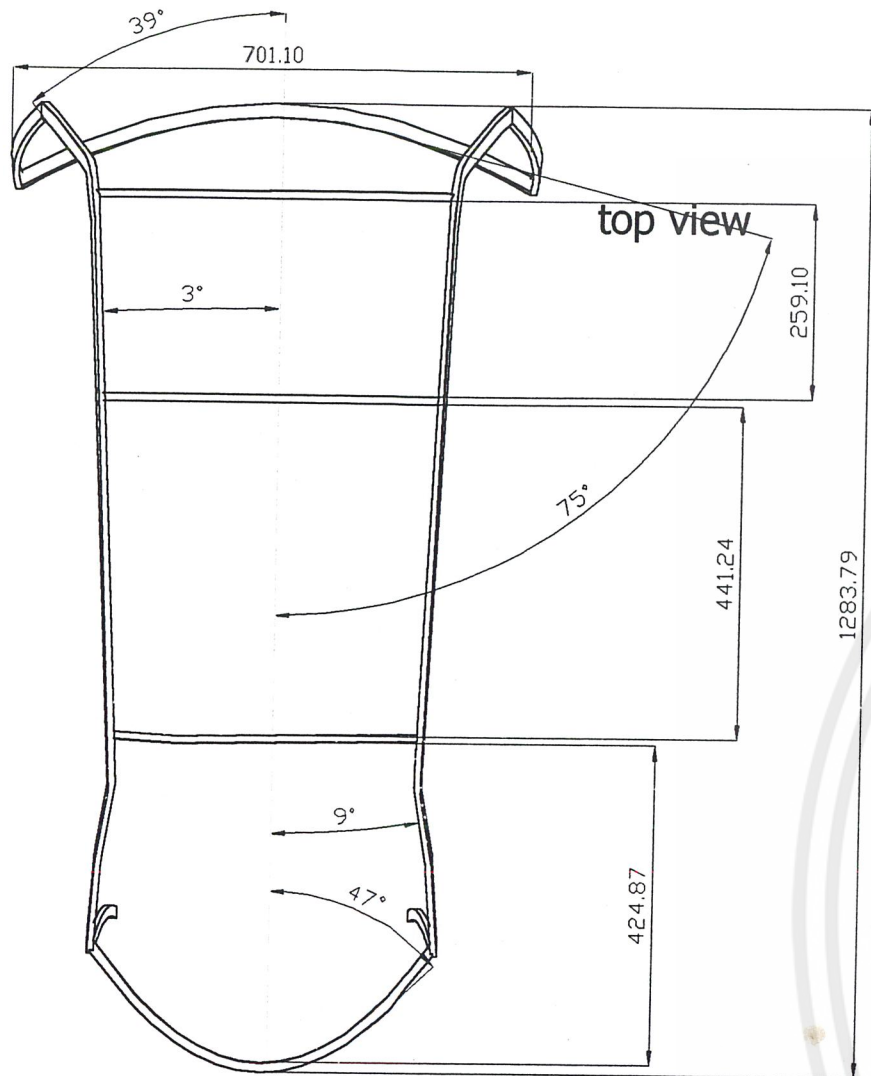
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
moving part in laout drawing	
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	



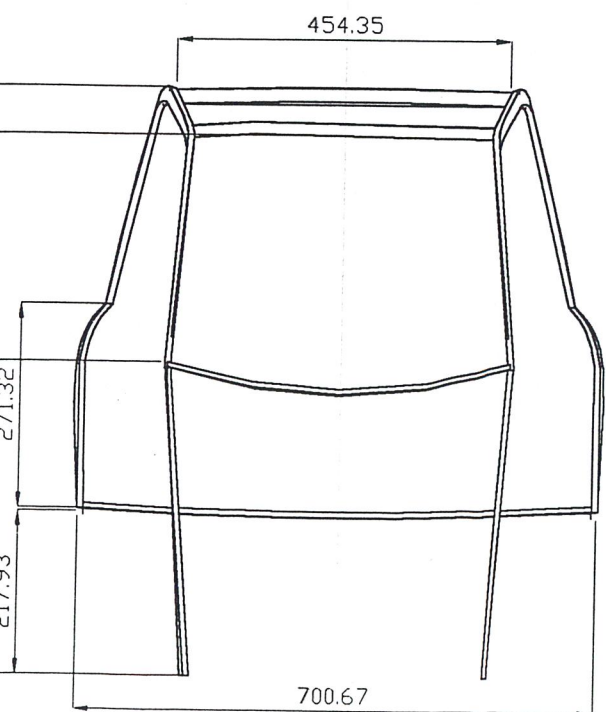
เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part: ถังไฟด้านบน	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	

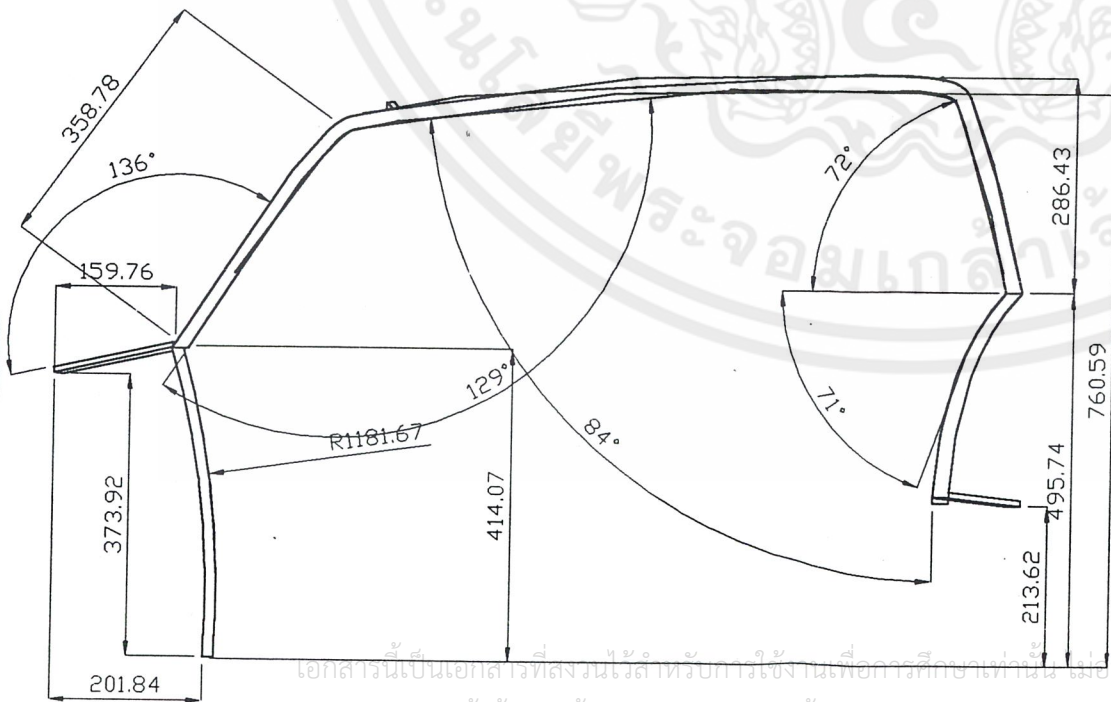
8



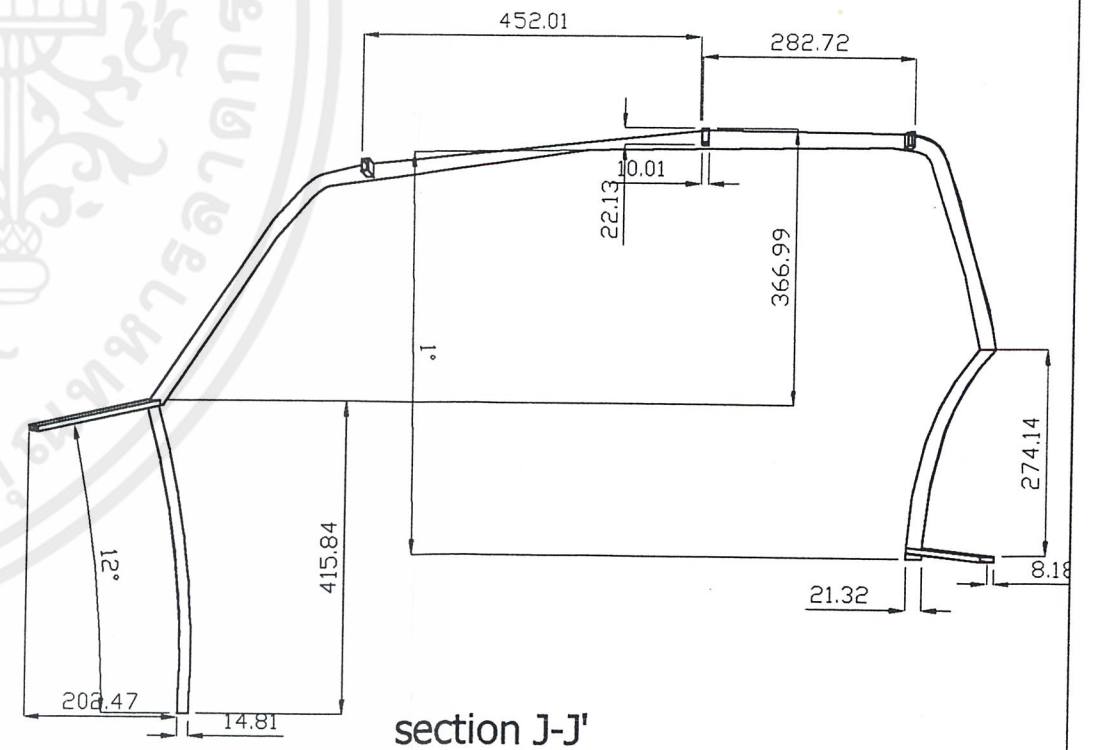
isometric



front view



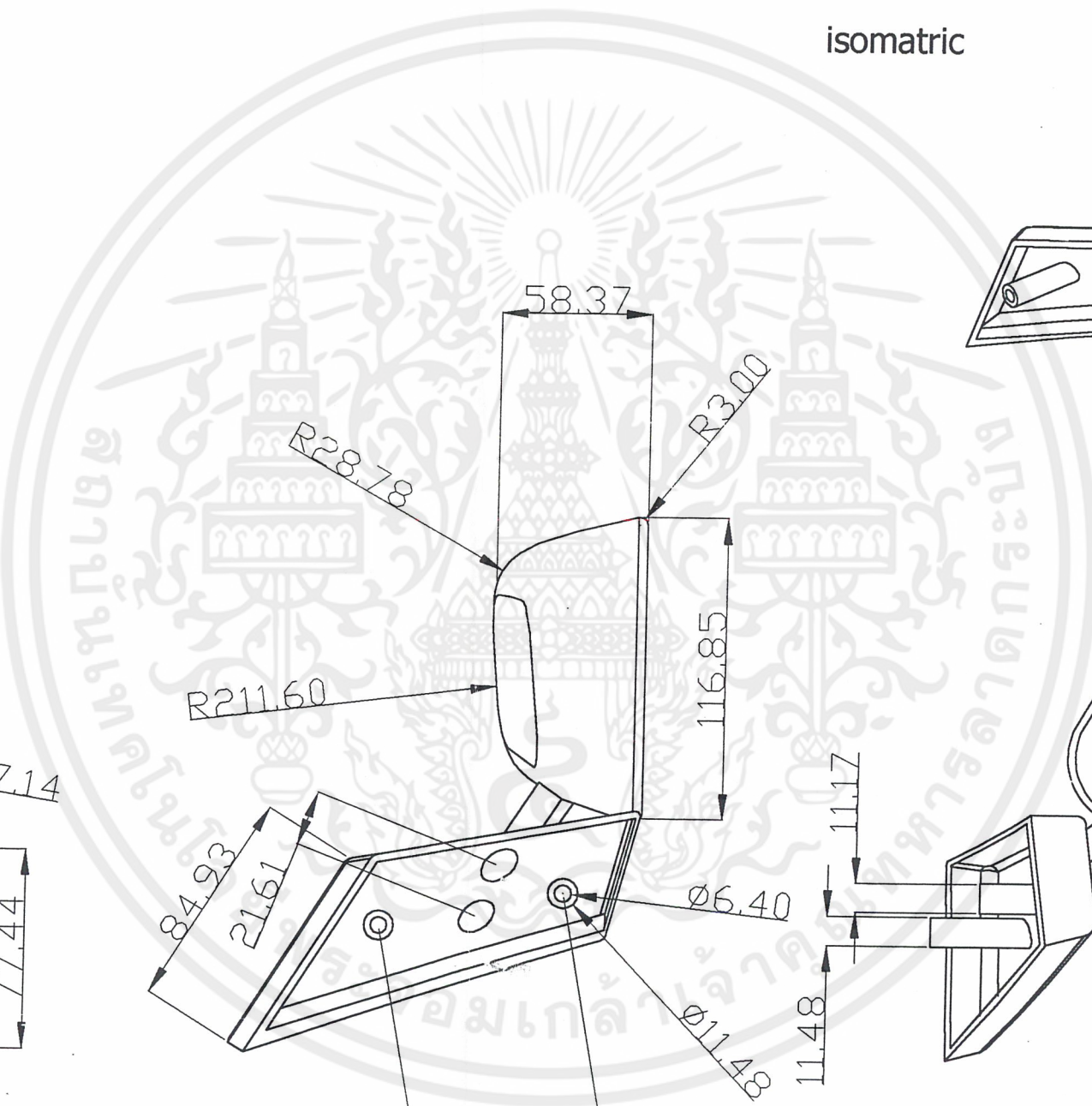
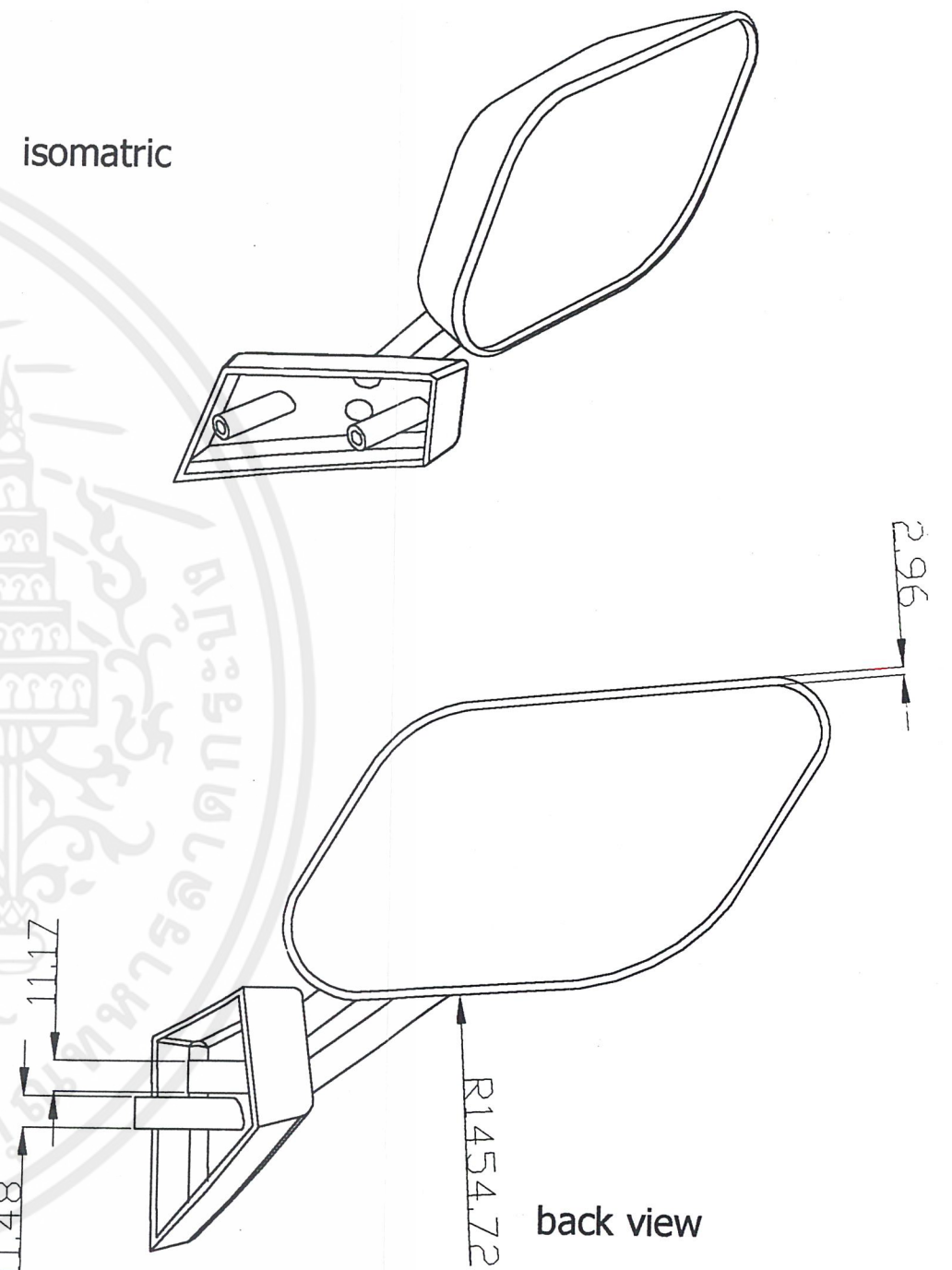
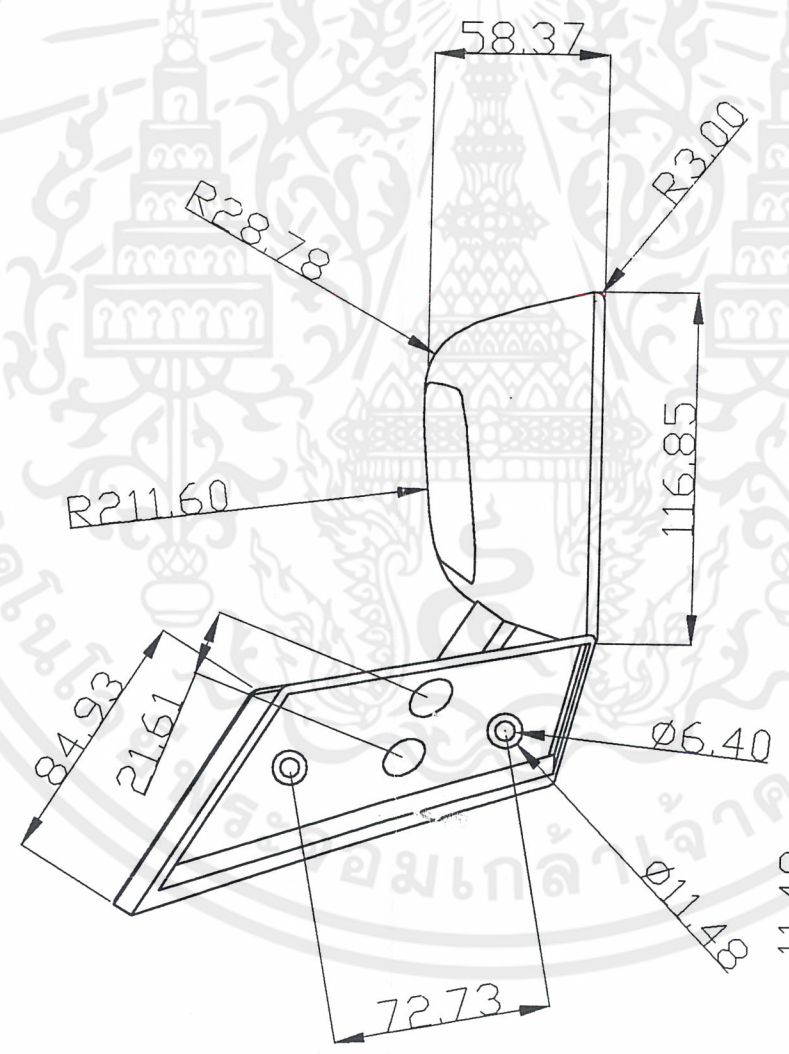
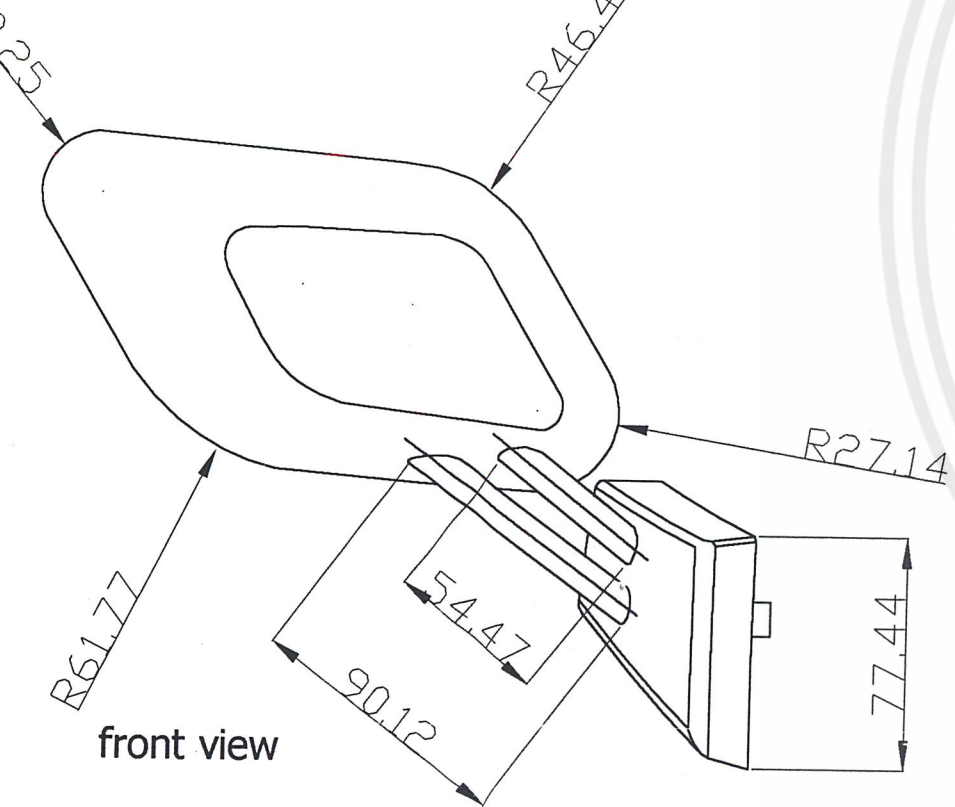
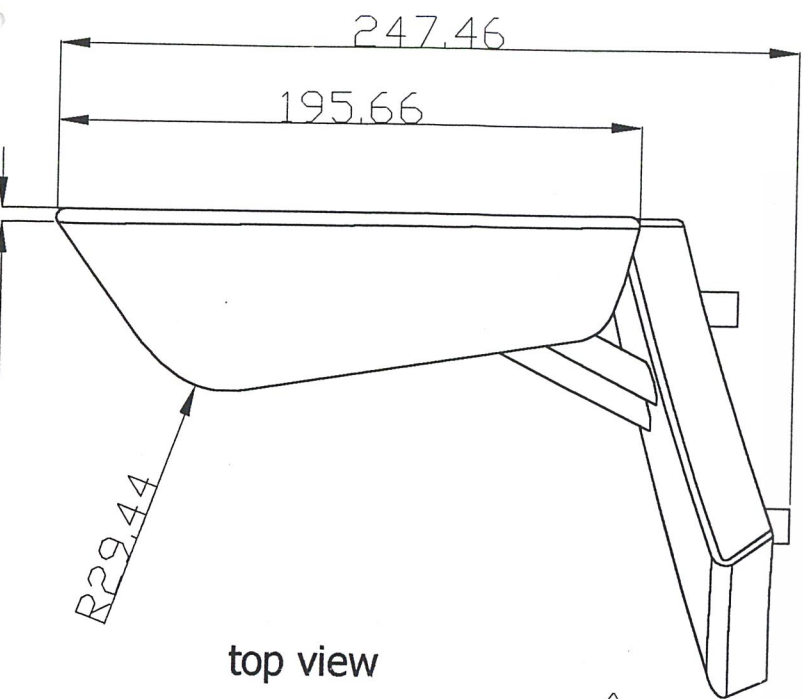
side view



section J-J'

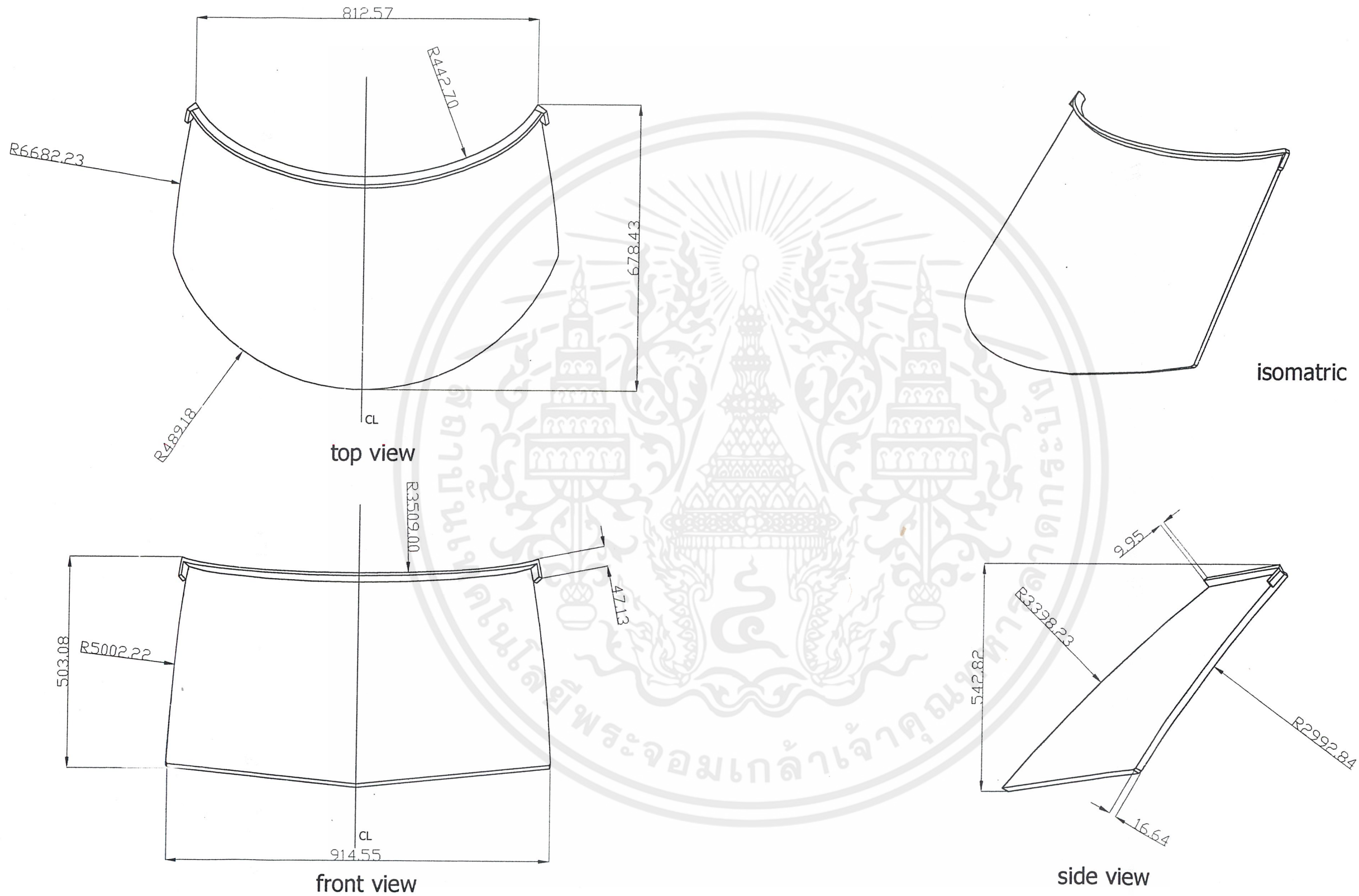
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
part : โครงสร้างรอง	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์	

9



โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กระจกมองข้าง	scale 1:2.5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	

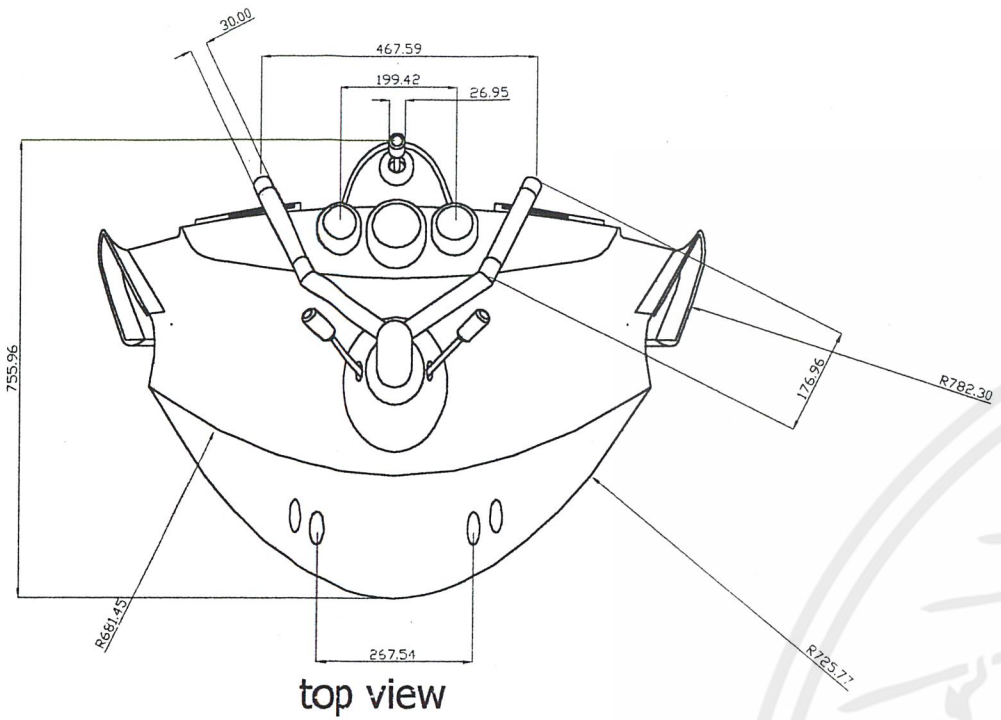
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



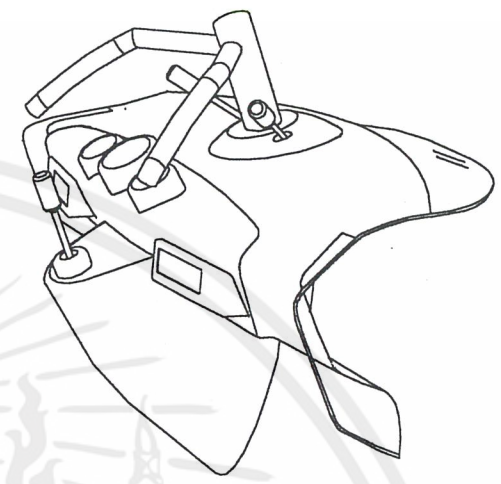
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสภากายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กระจกหน้า	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	
มกราคม 2566	

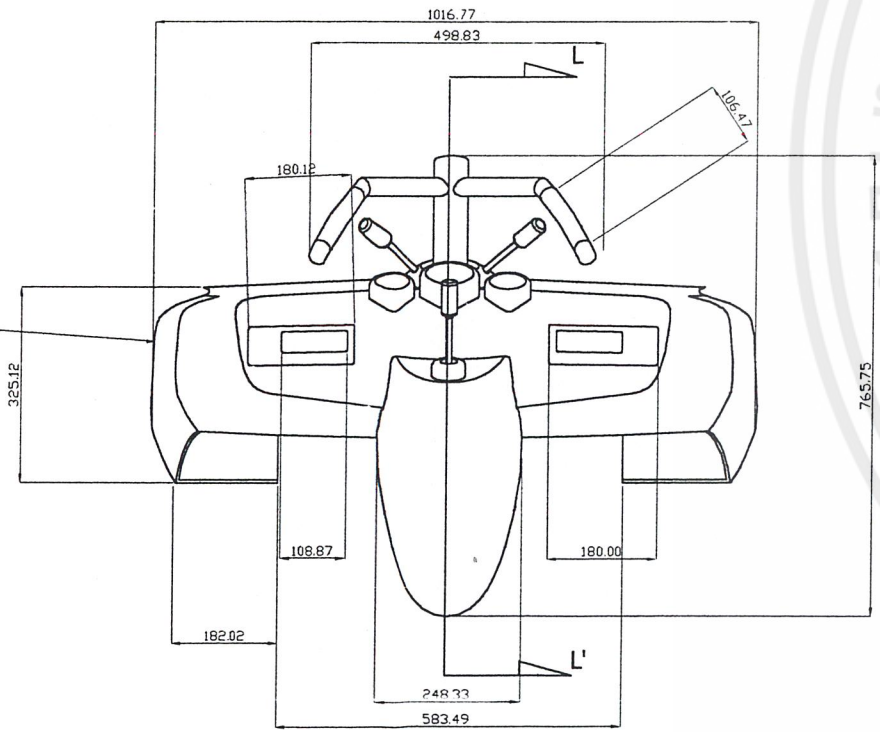




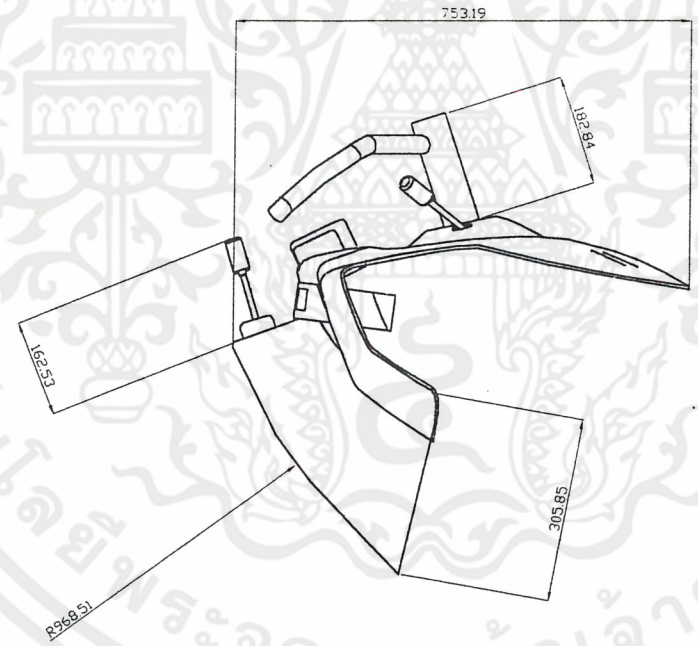
top view



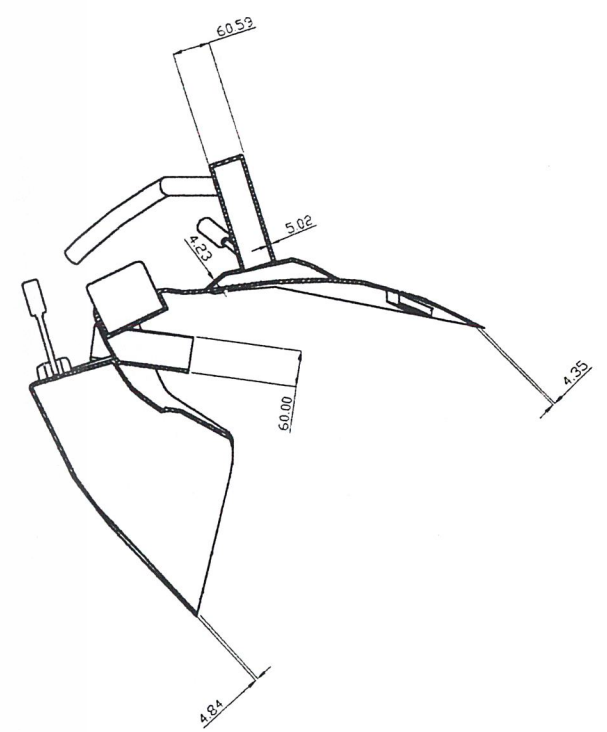
isometric



front view



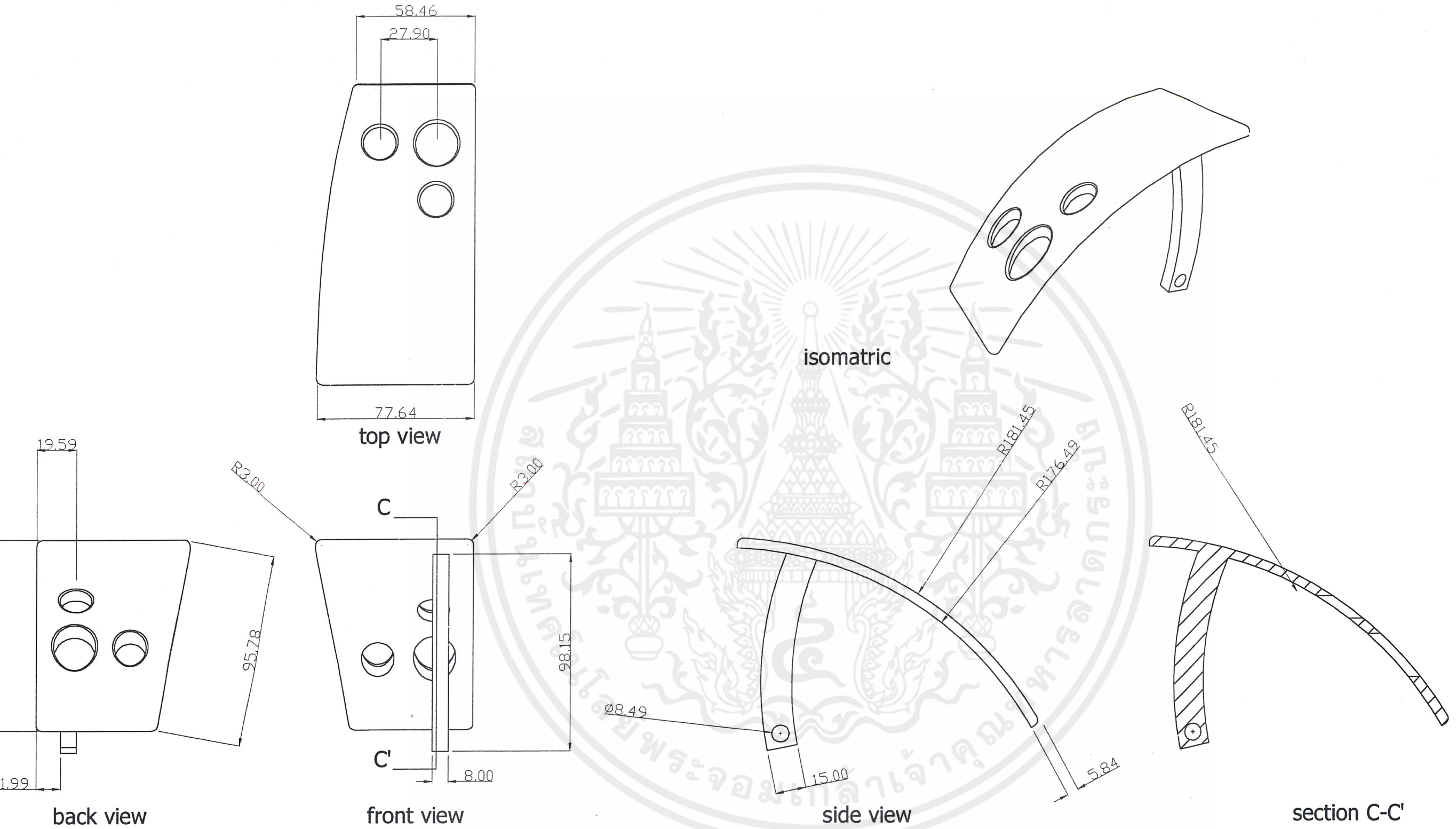
side view



section L-L'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เผยแพร่บนการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

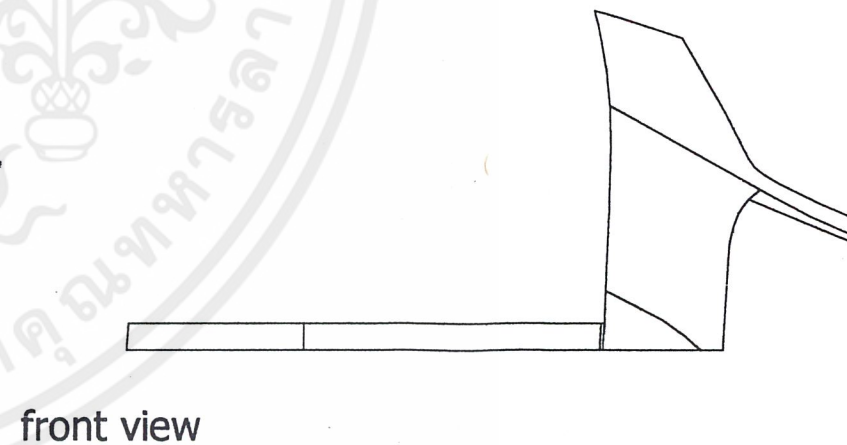
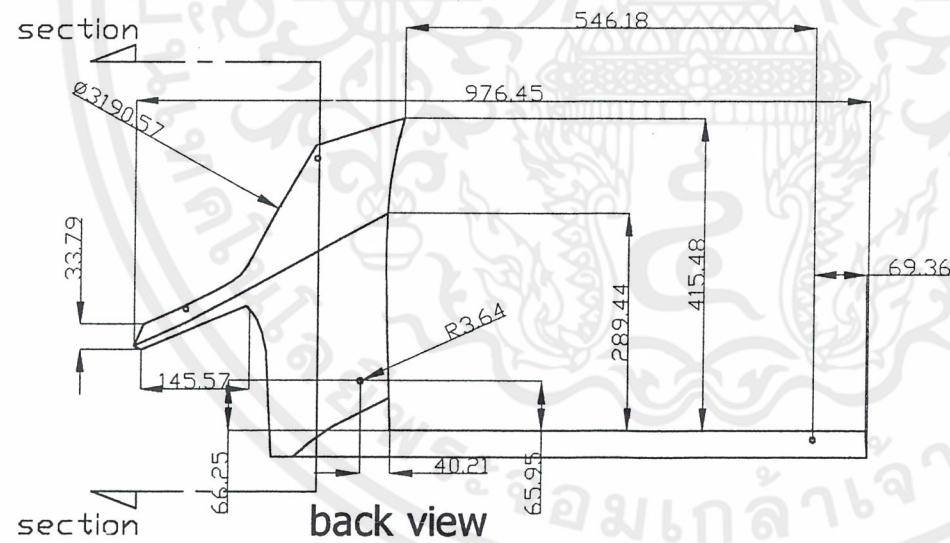
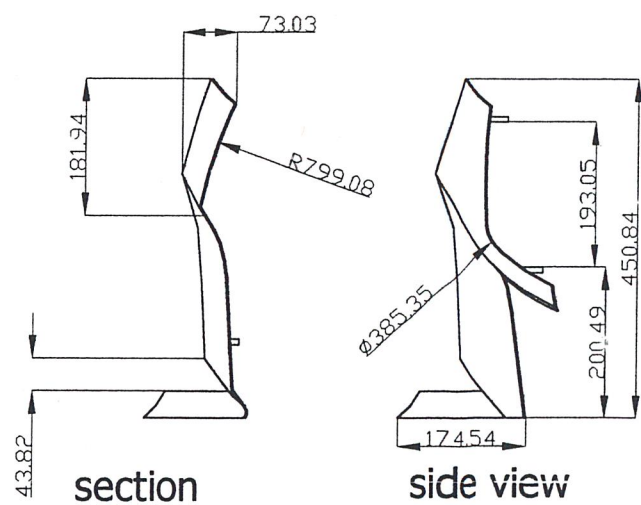
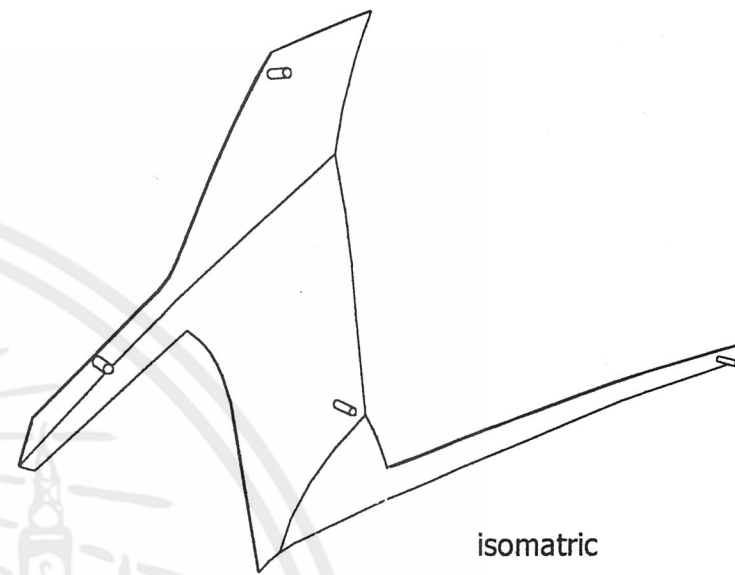
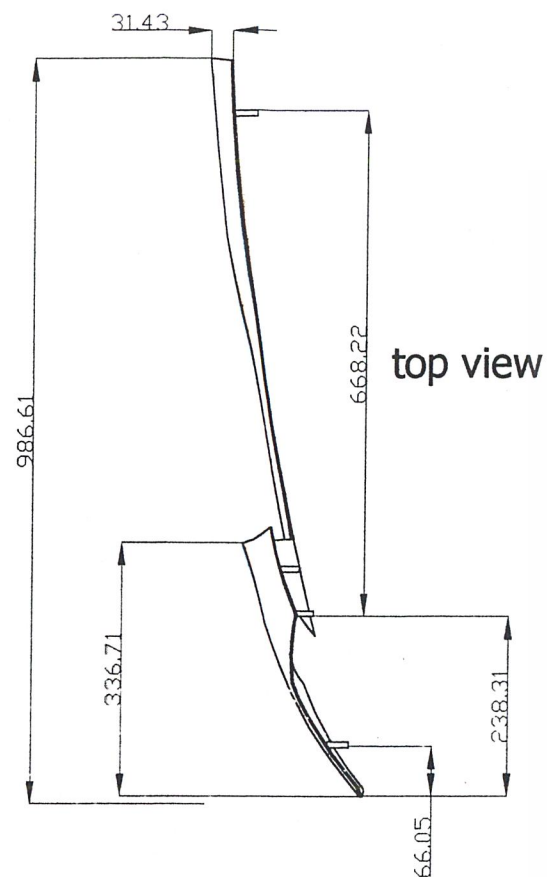
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
<h1>13</h1>	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
	part : คอนโซลหน้า scale 1:12.5 unit mm
	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง นำไปใช้

14

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : คันเร่งและครัซ	scale 1:2 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ

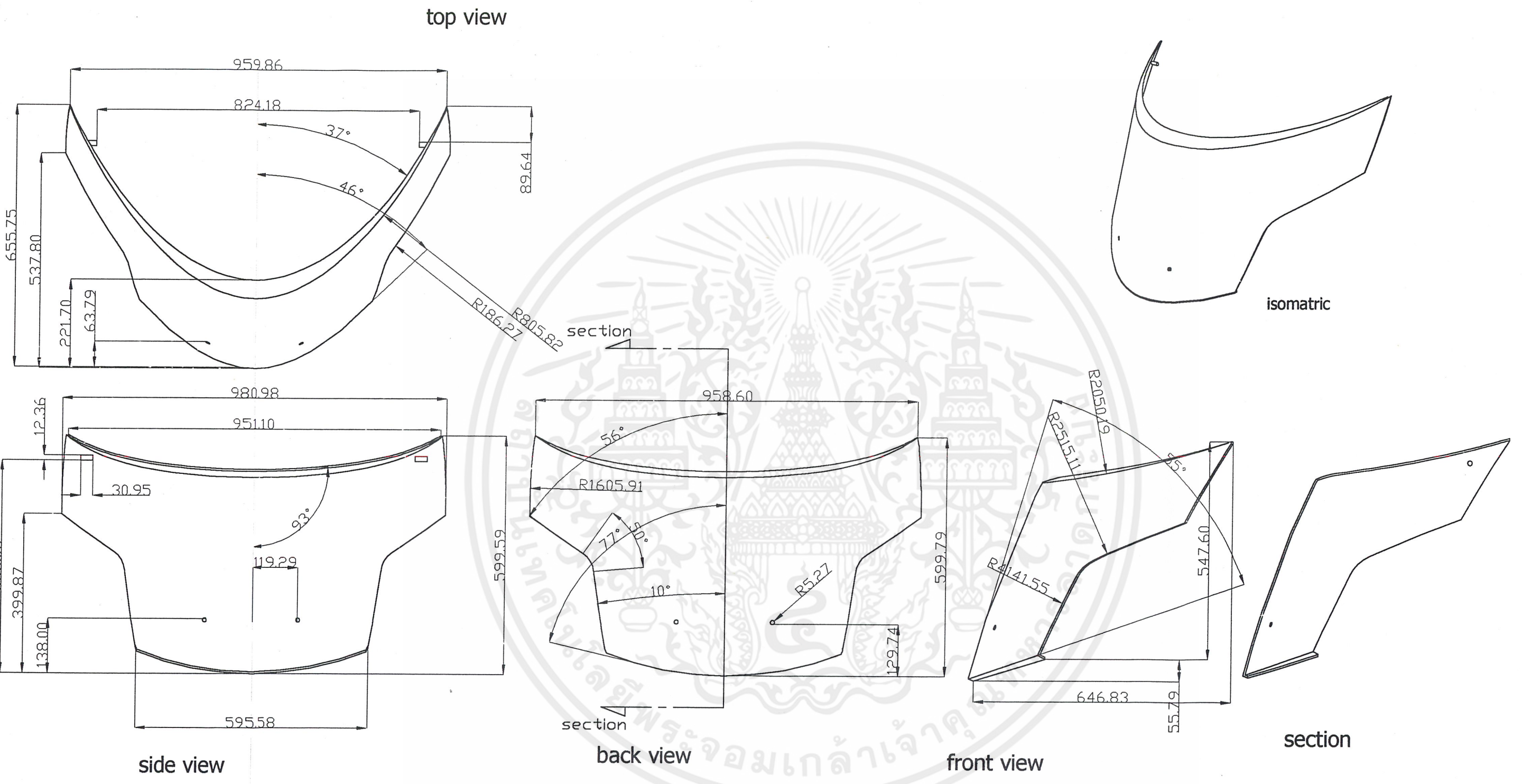
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

part : บอดีtd้านหน้า scale 1:10 unit mm

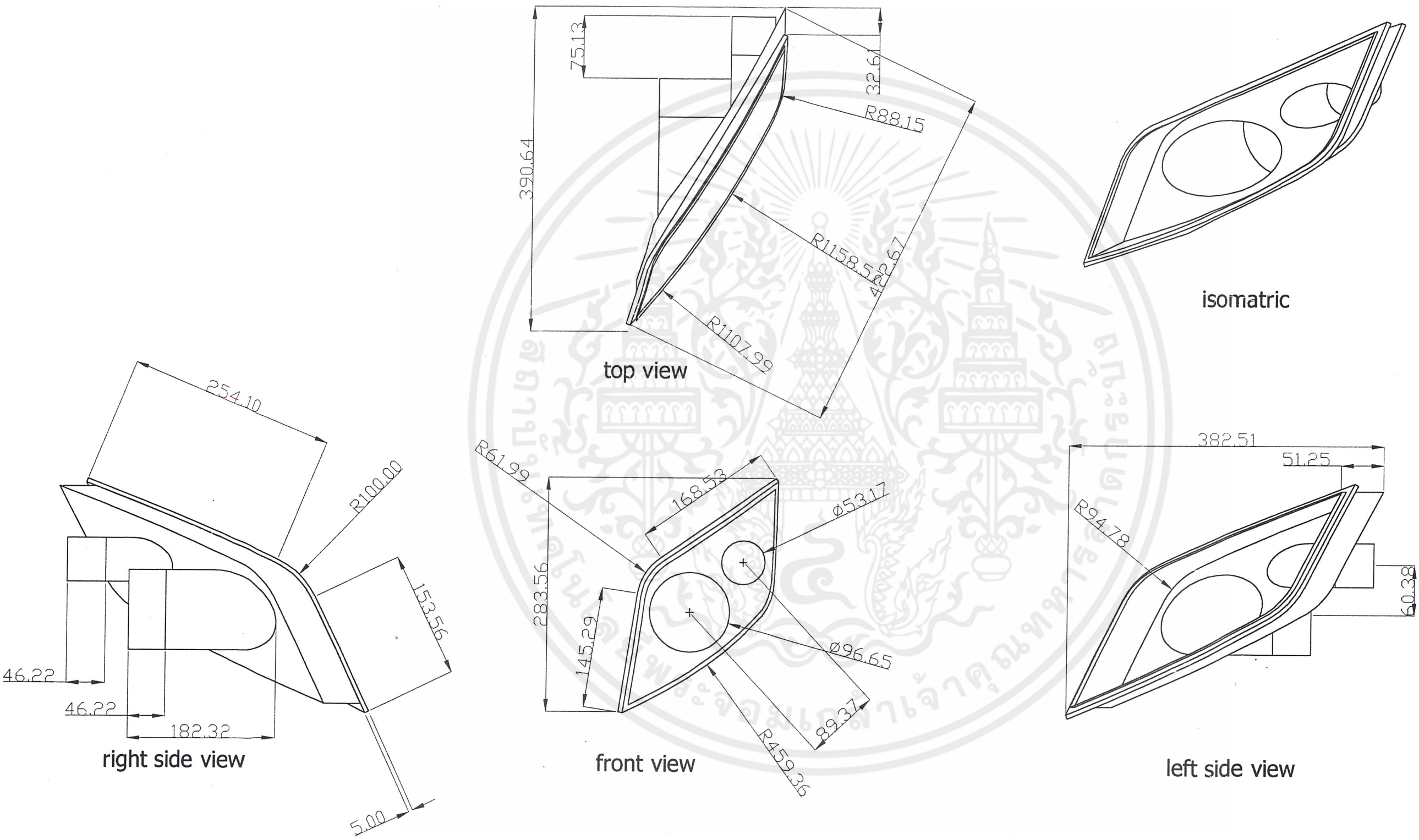
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์

นาย งบการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง มิฉะนั้นจะ  
16

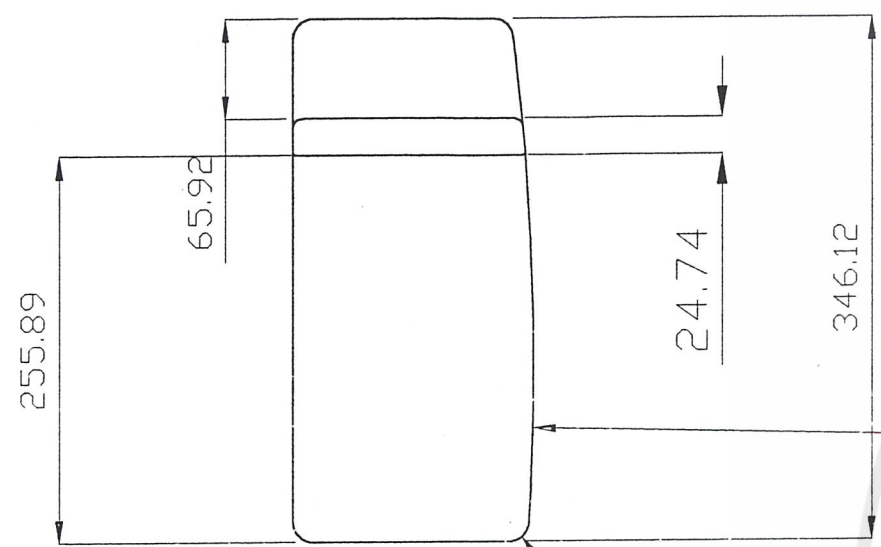
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กั้นชนหน้า	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	



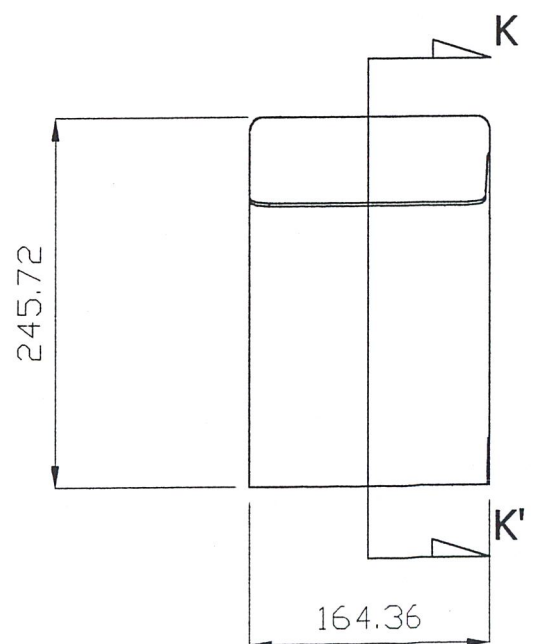
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาบันวิศวกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : ไฟหน้า	scale 1:5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	





top view



front view

R1723.67

R12.57

55.59

R15.00

R915.50

25.42

R9.41

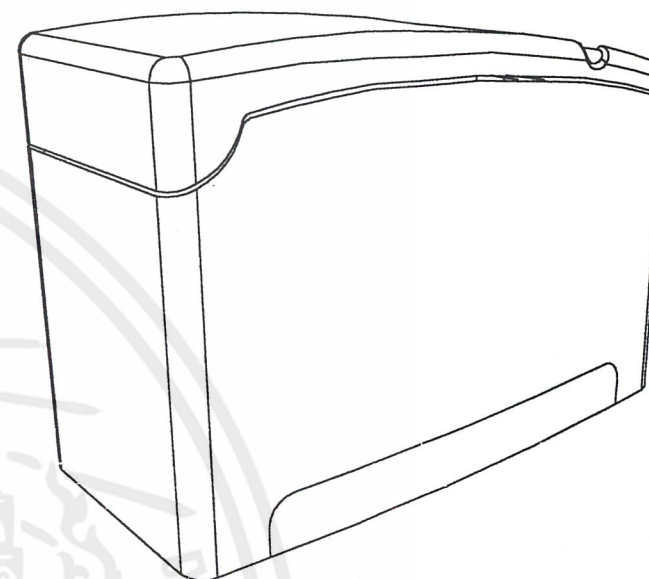
264.24

346.38

30.87

side view

isometric



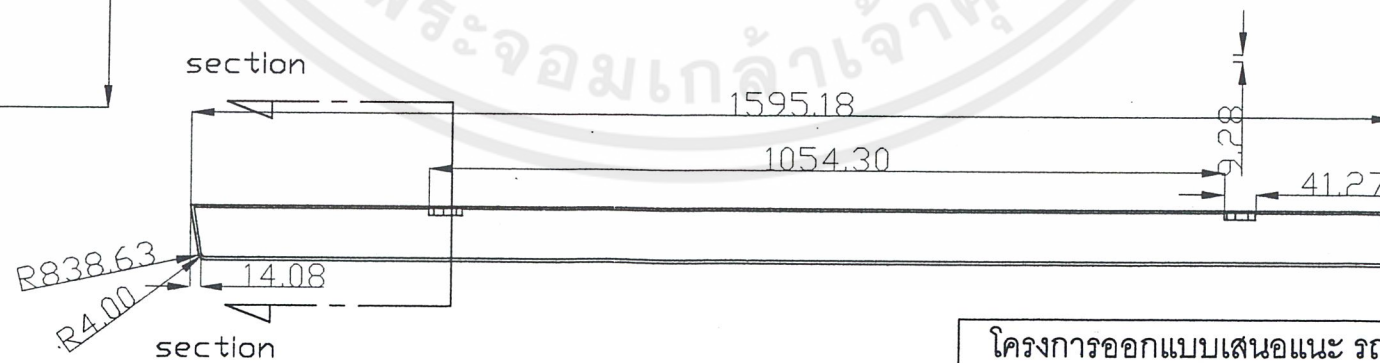
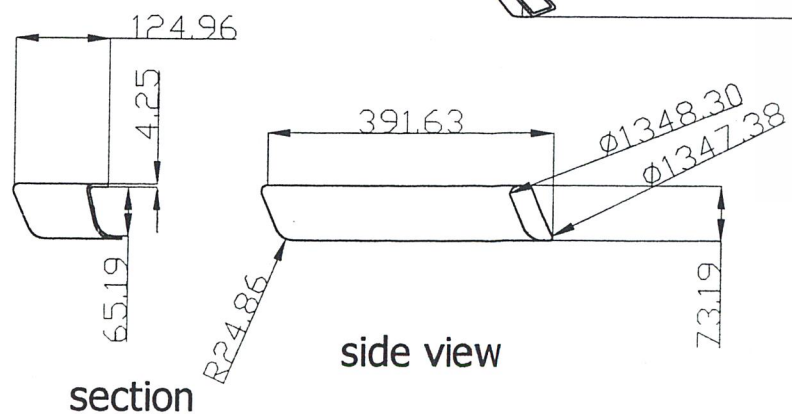
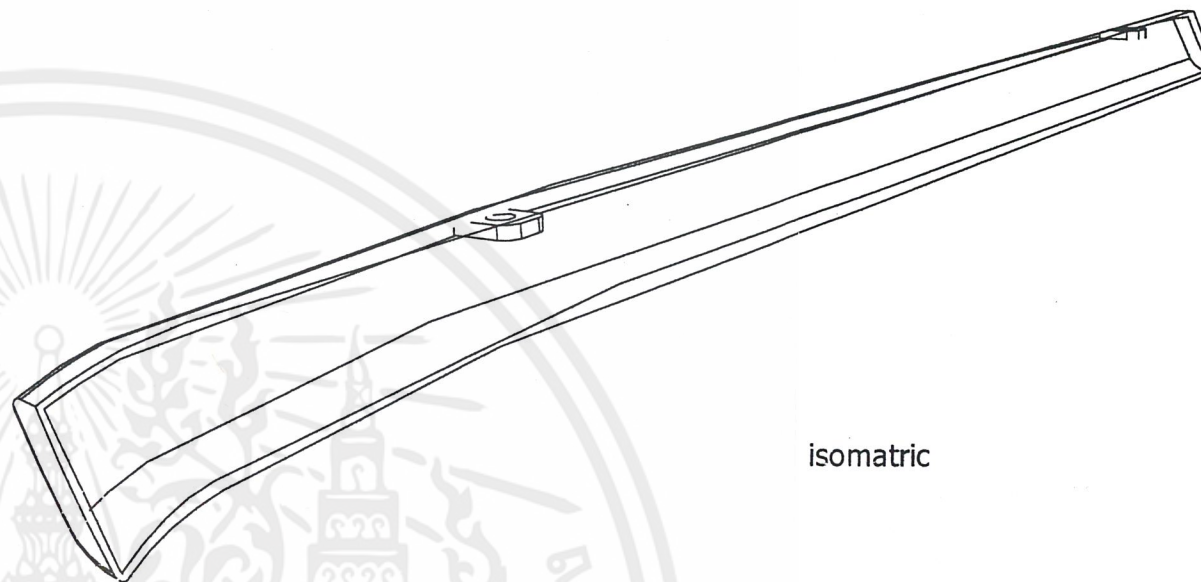
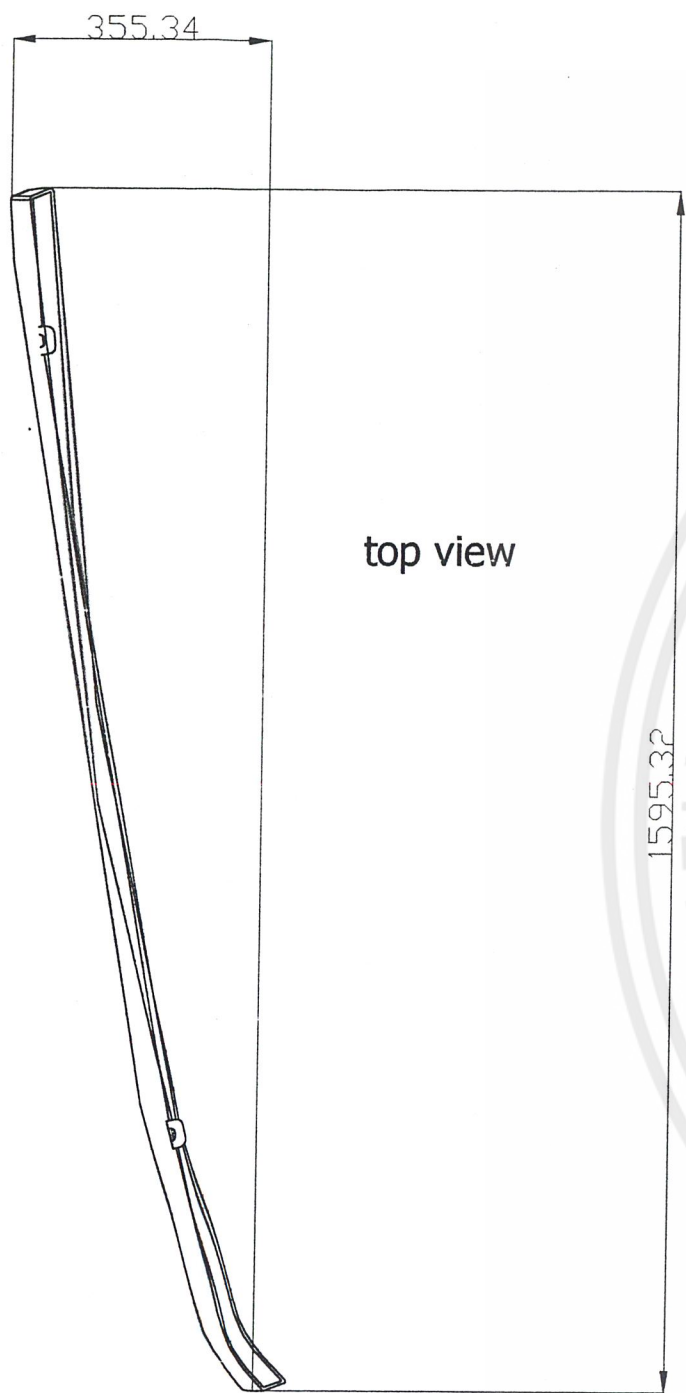
5.00

336.38

section K-K'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

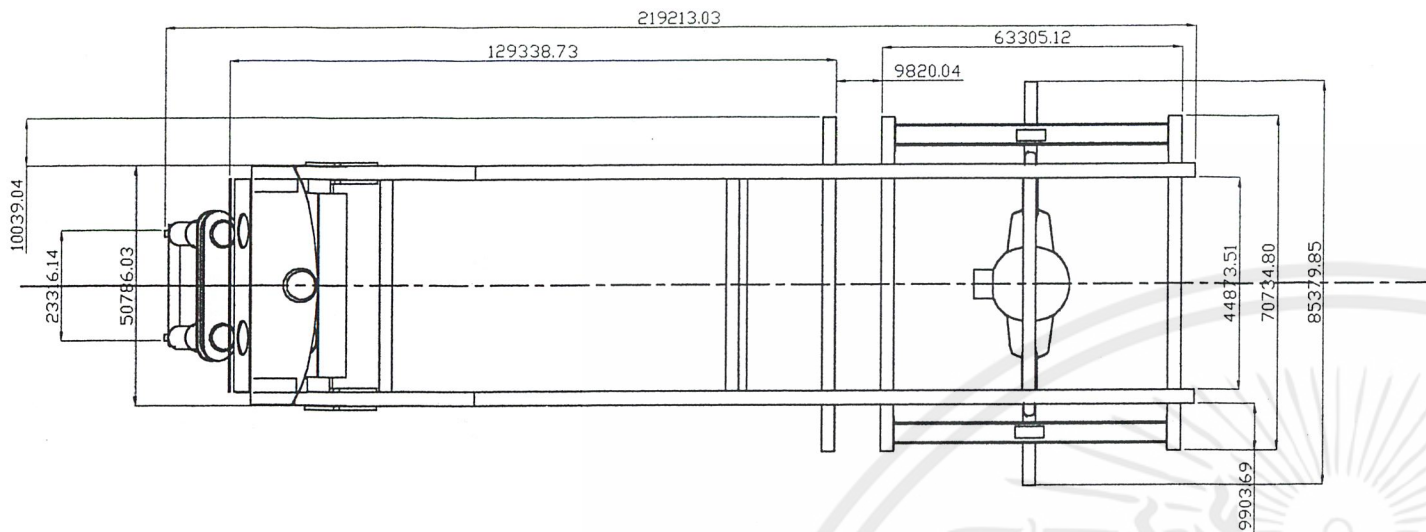
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กล่องข้างผู้โดยสาร	scale 1:5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เศรษฐสุทธิพันธ์ 40025319	



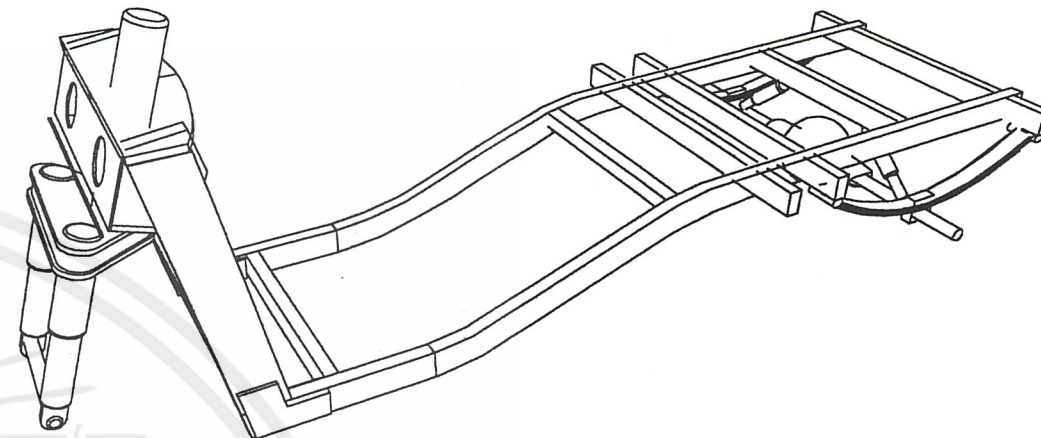
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : บาร์ด้านล่าง	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย ปรเมศวร์ เสด็จสงฆ์พิมพ์ 40025210	

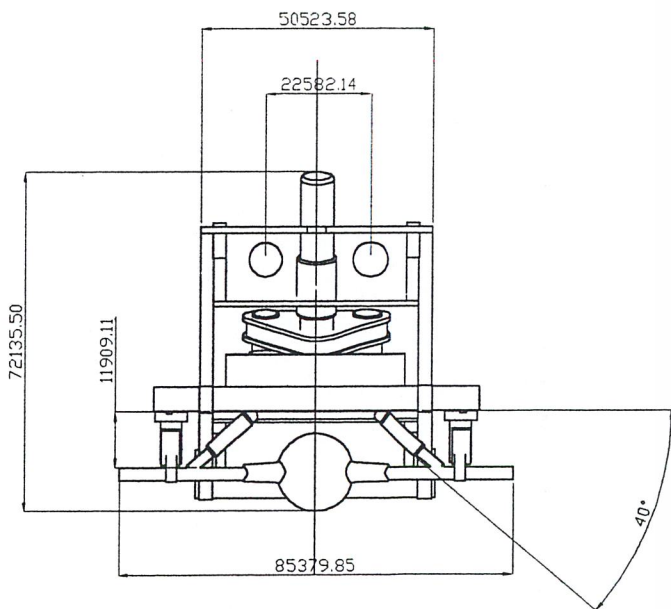
20



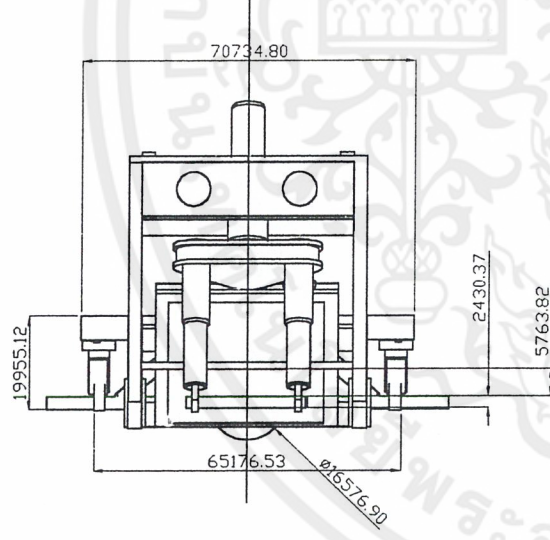
top view



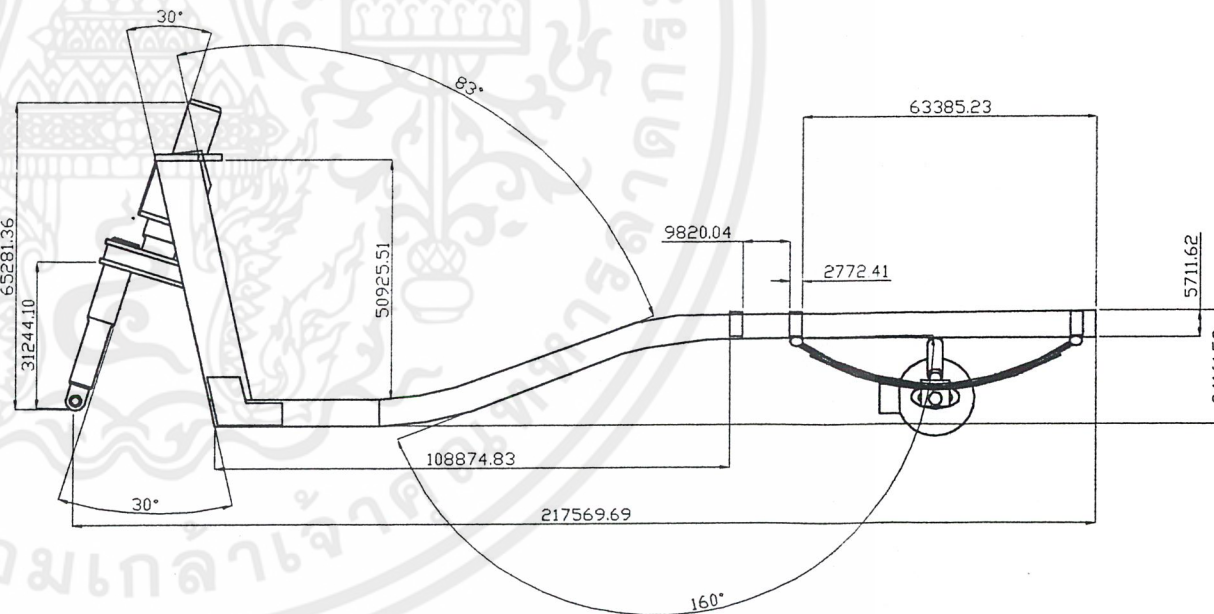
isometric



front view



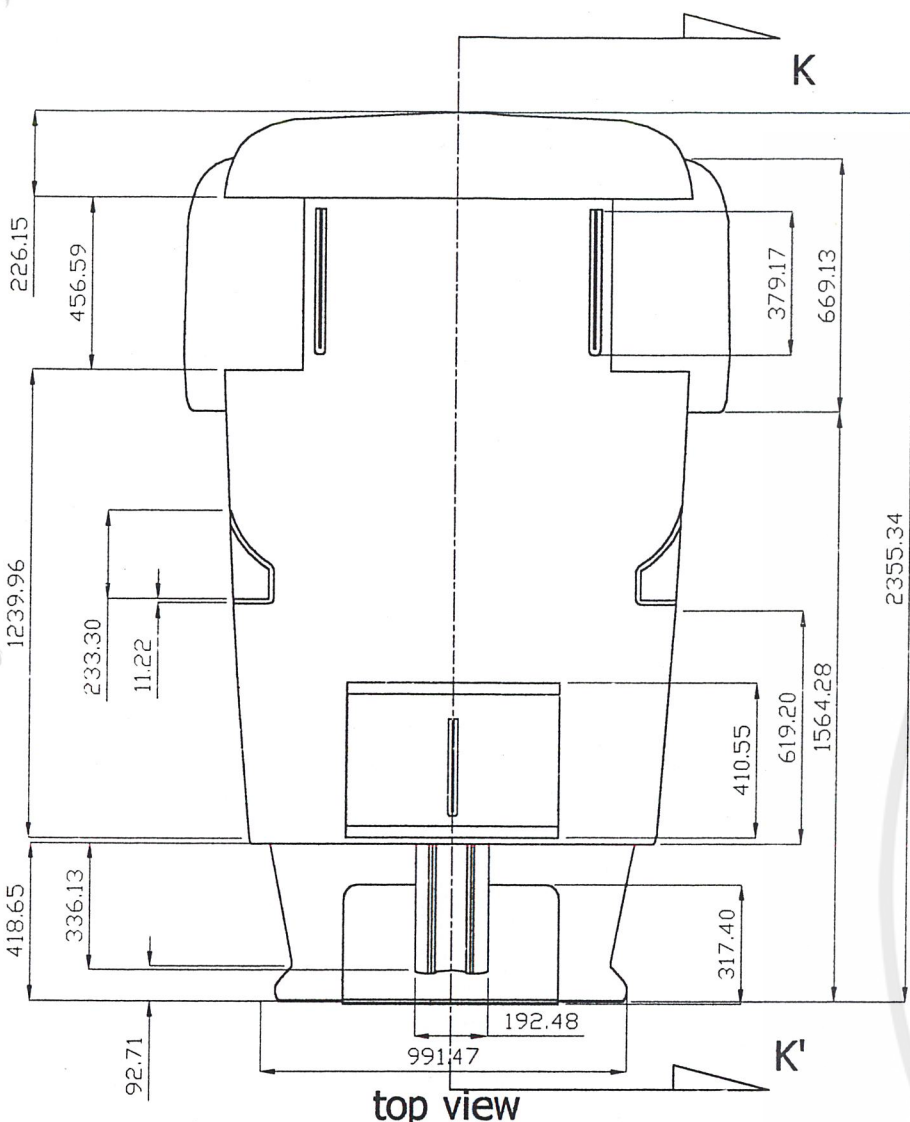
back view



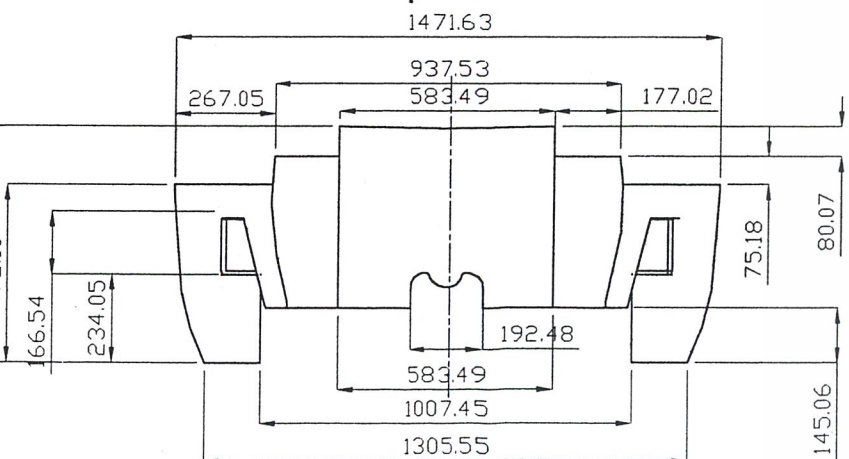
side view

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
<h1>21</h1>	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
	part : ชัชชี scale 1:20 unit mm
	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์ นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319

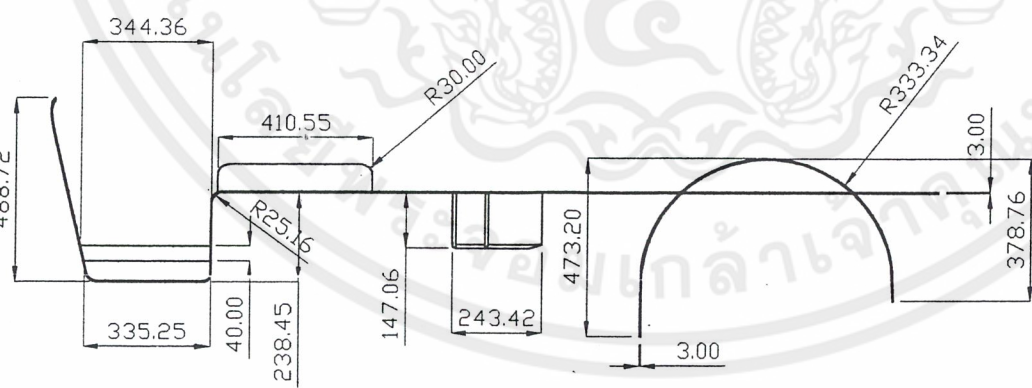
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



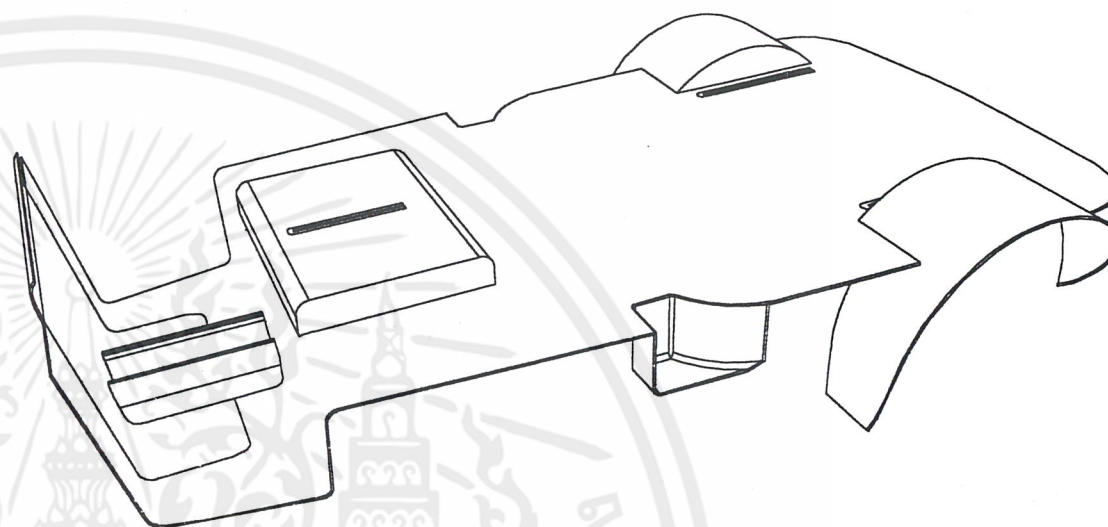
top view



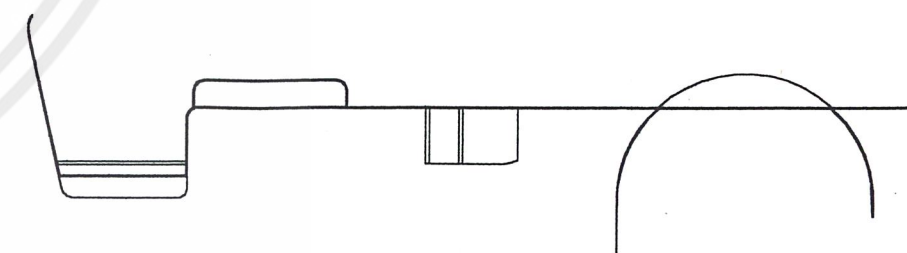
front view



side view



isometric



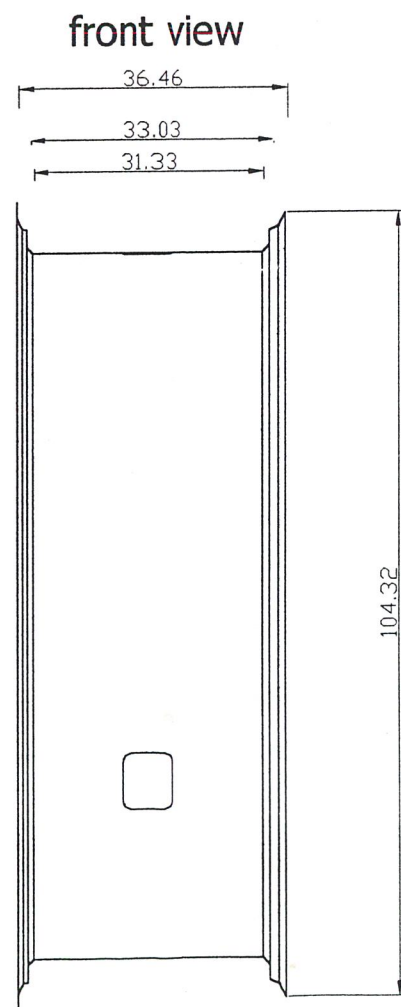
section K-K'

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

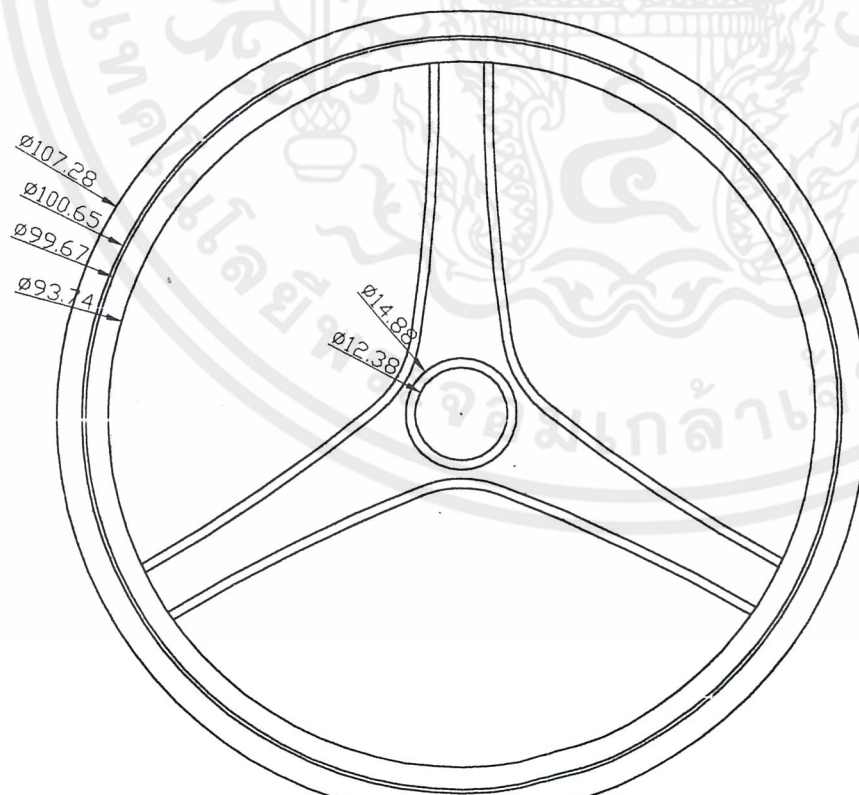
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม  
part : ฟันรถ scale 1:20 unit mm

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หนูนวดรัตน์  
นาย ธีรภัทร เสด็จสงสิงห์บุรี 40025210

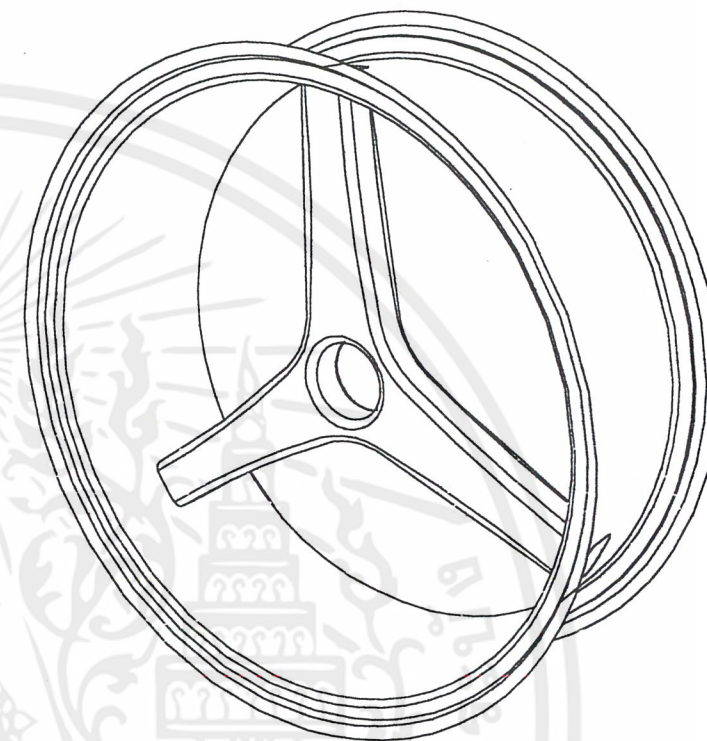
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้



side view

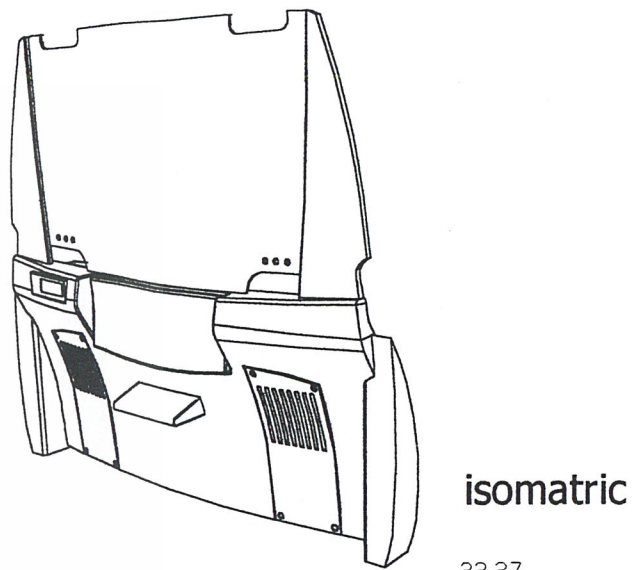
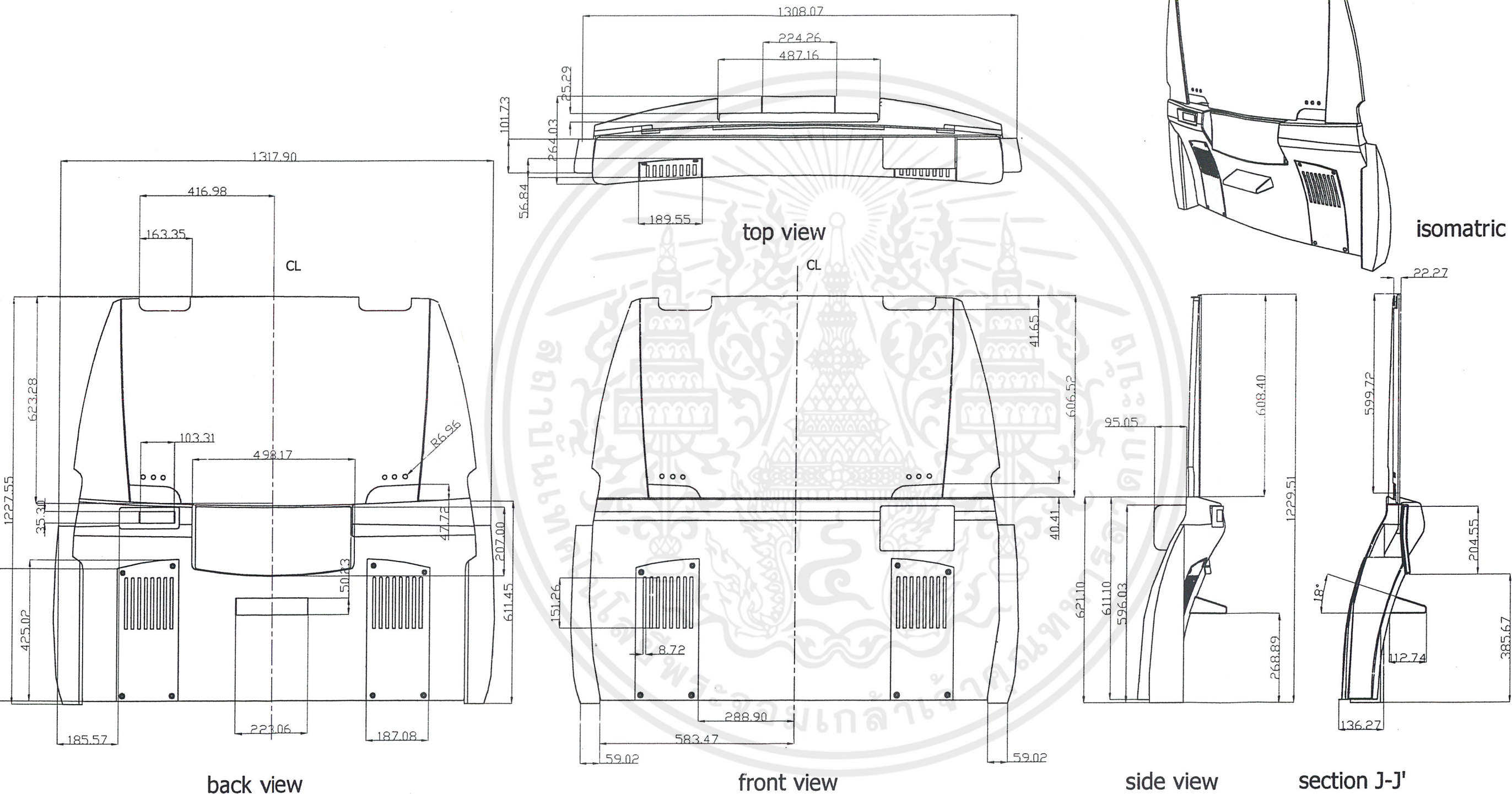


isometric



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกานำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
23	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
	part MAX FRONT VIEW scale 1:4 unit CM
	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช ฟู่นมดุงรัตน์
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319	



isometric

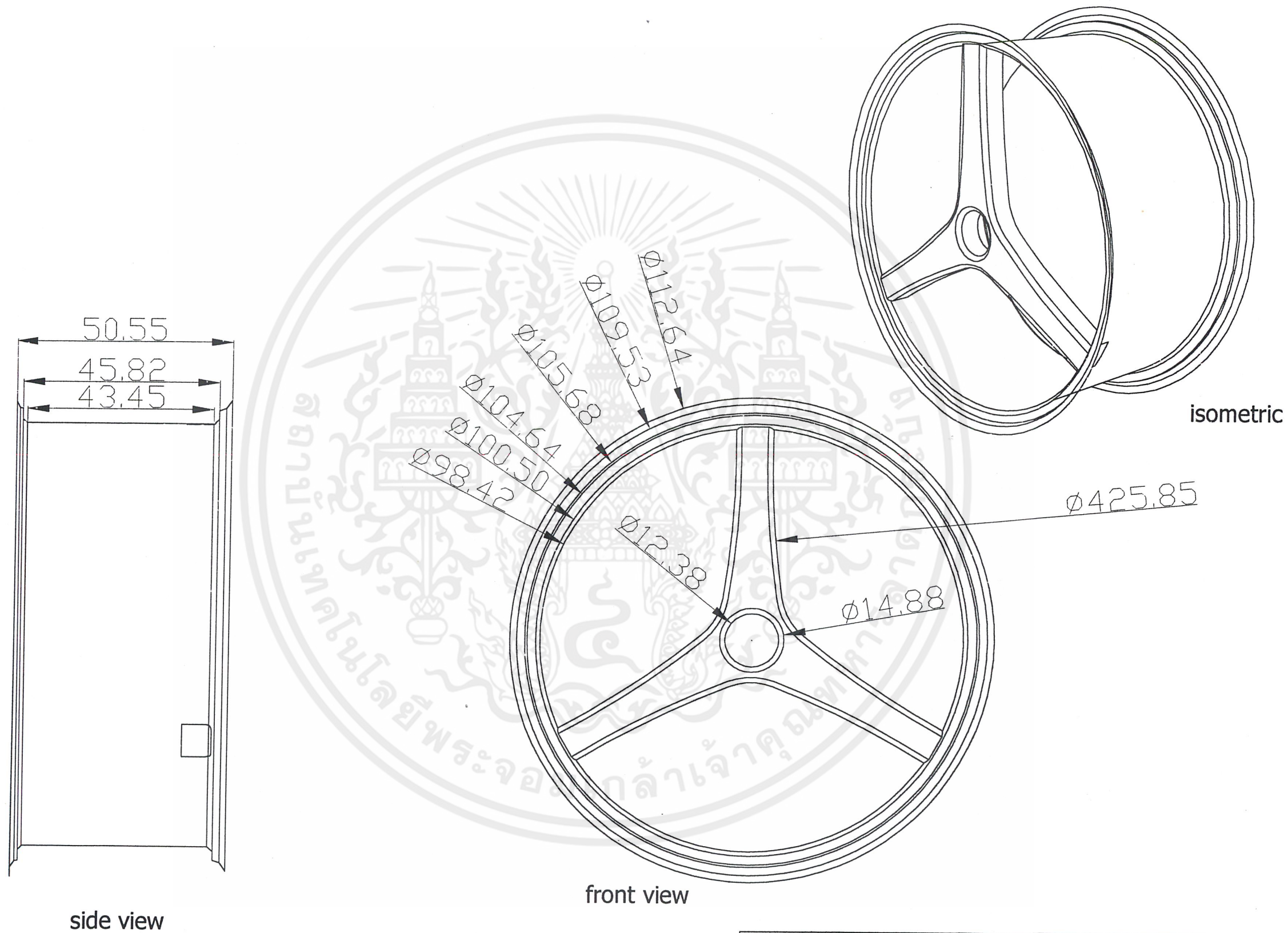
back view

front view

side view

section J-J'

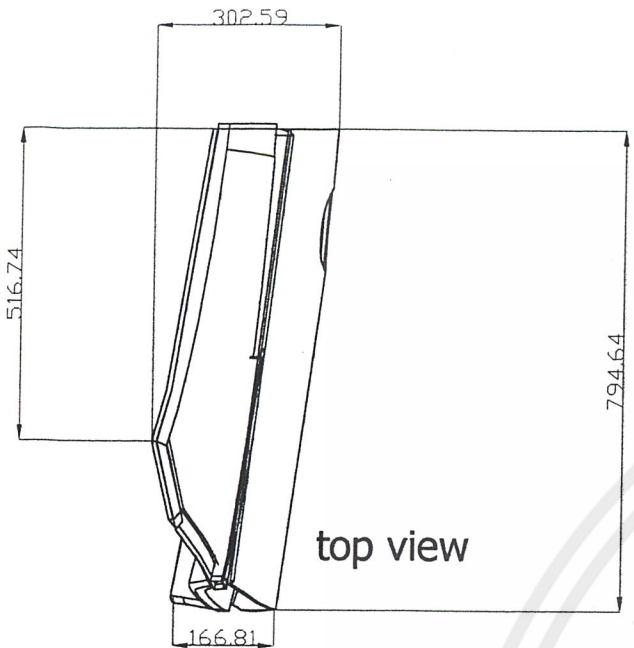
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : คอนโซลกลาง	scale 1:12.5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319	



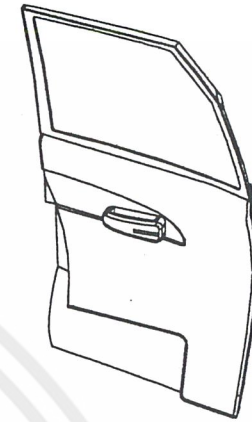
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : แม็กด้านหลัง	scale 1:4 unit CM
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	

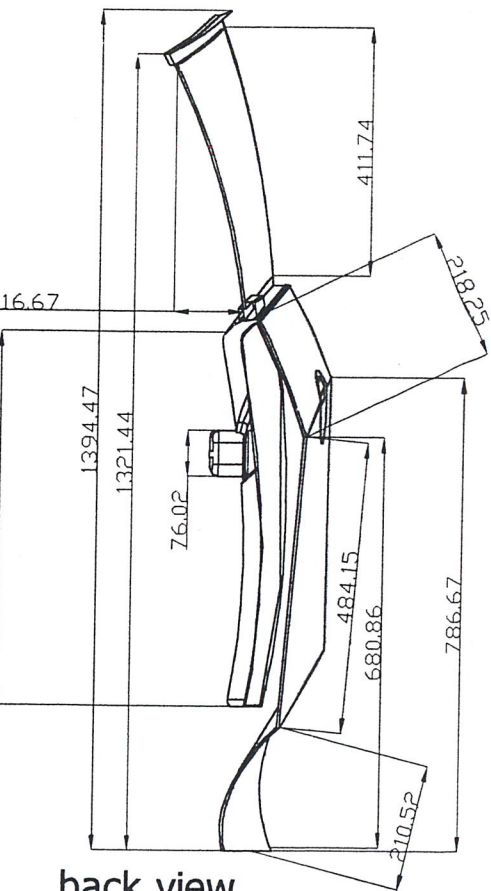
25



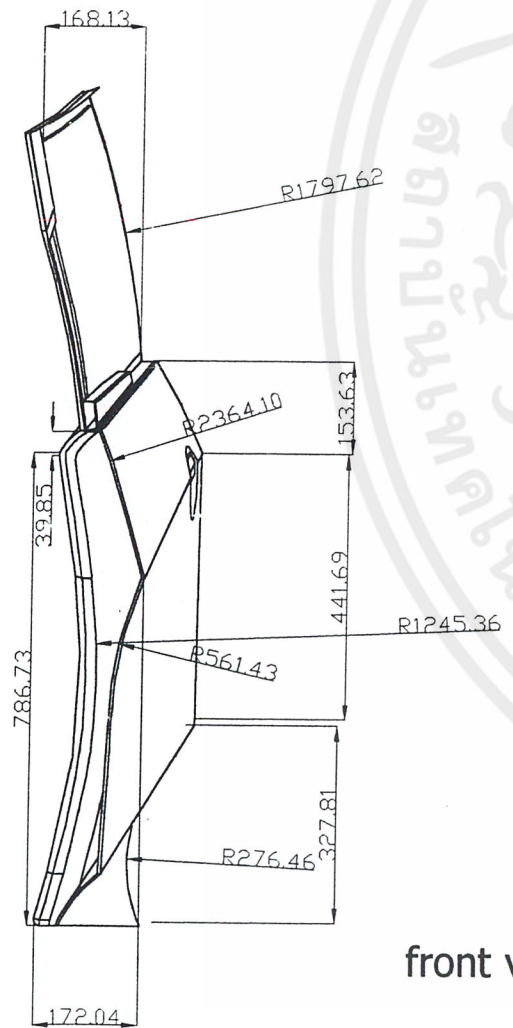
top view



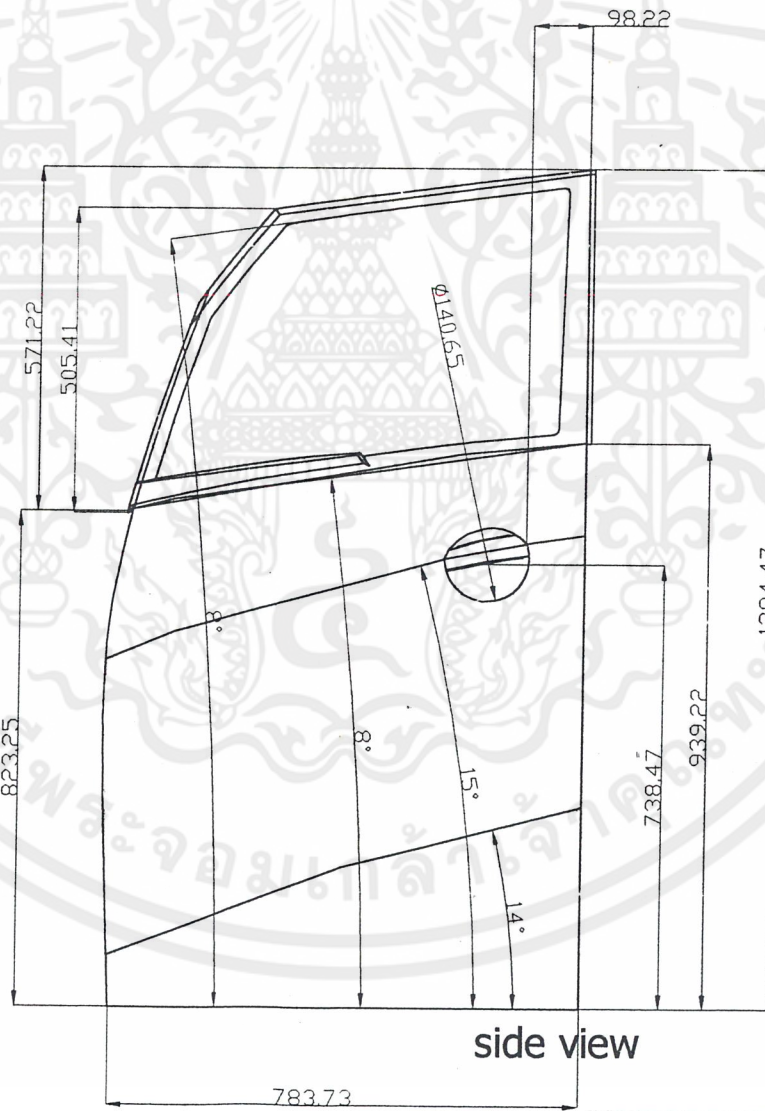
isometric



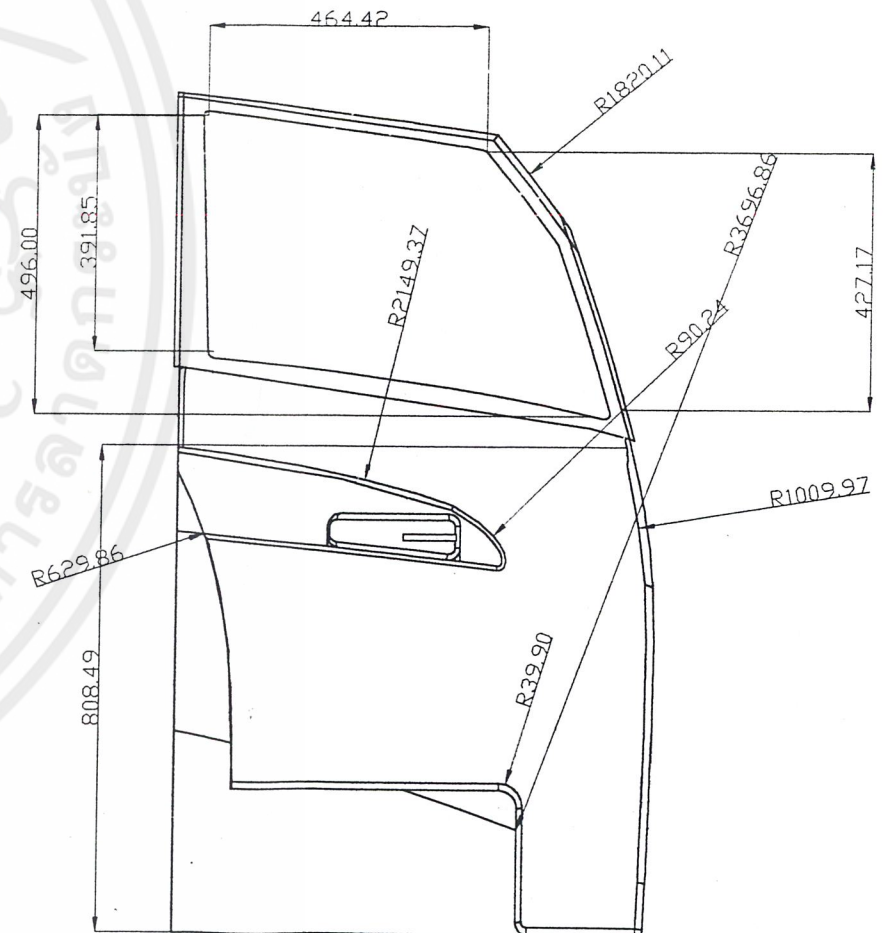
back view



front view



side view



section J-J'

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

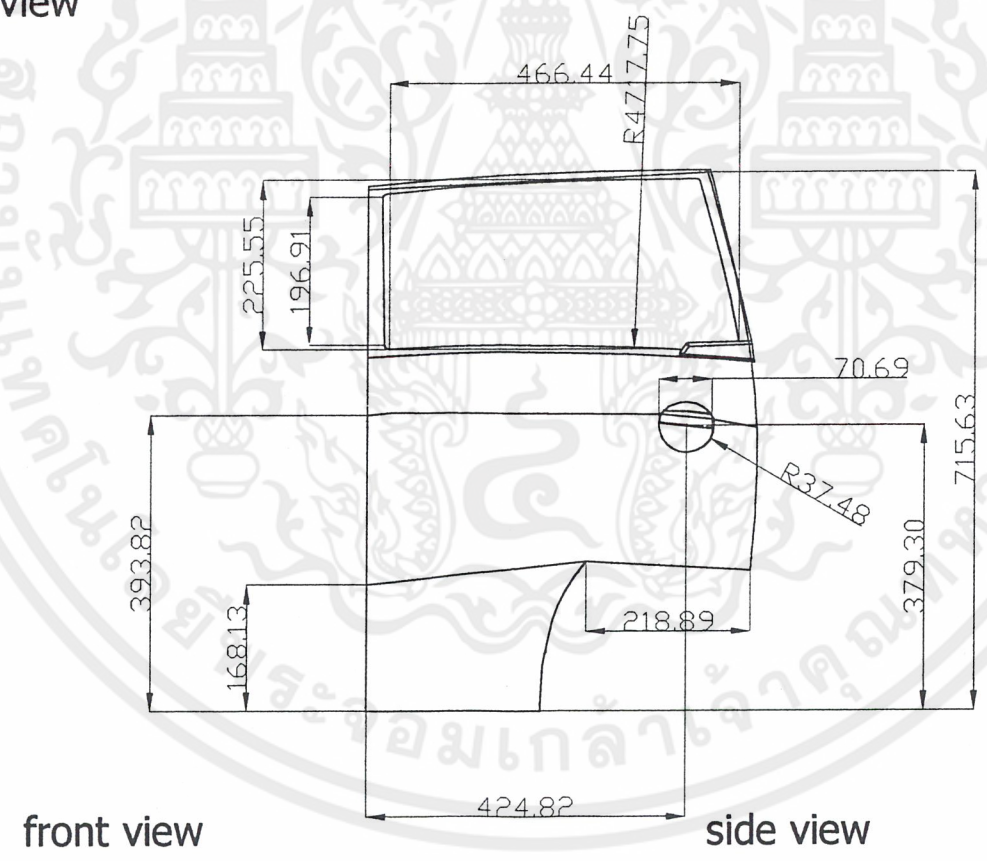
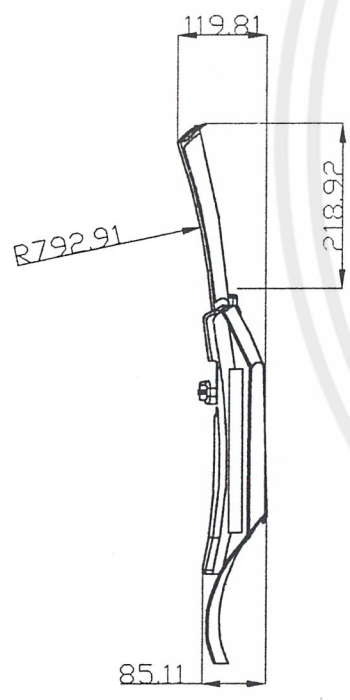
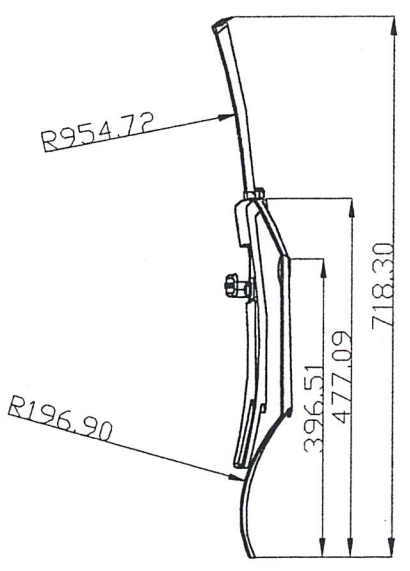
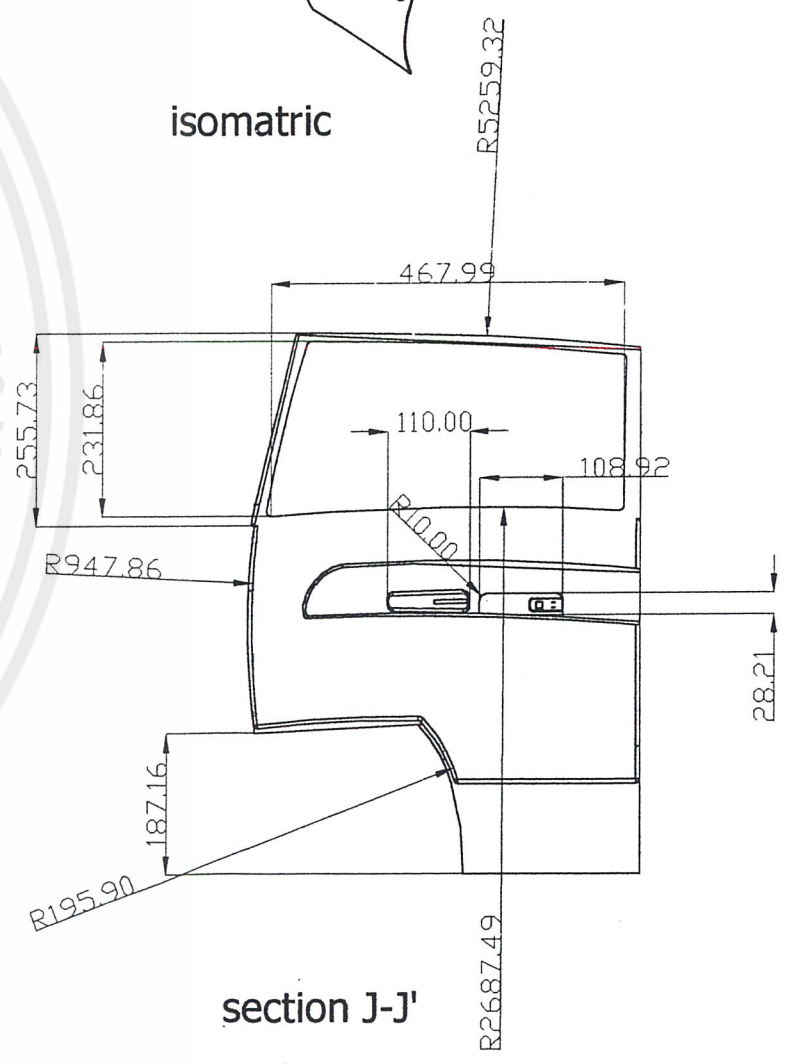
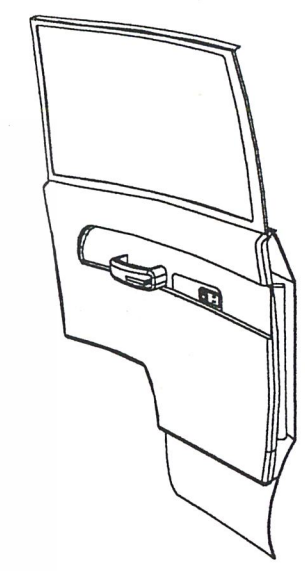
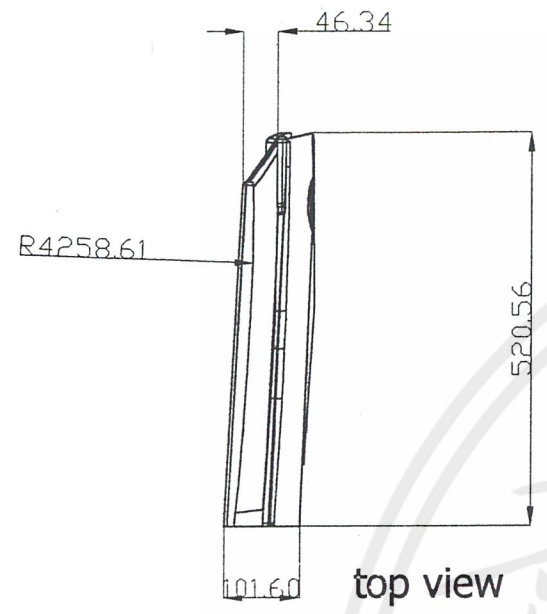
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

part : ประตูหน้า scale 1:12.5 unit mm

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

นาย งบกร เตอดตลพิษฐ์ 40025310

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

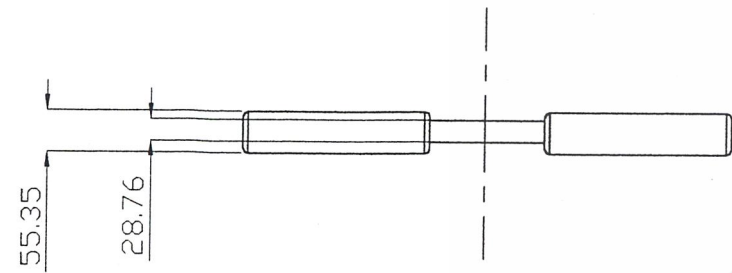
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

part : ประตูหลัง scale 1:10 unit mm

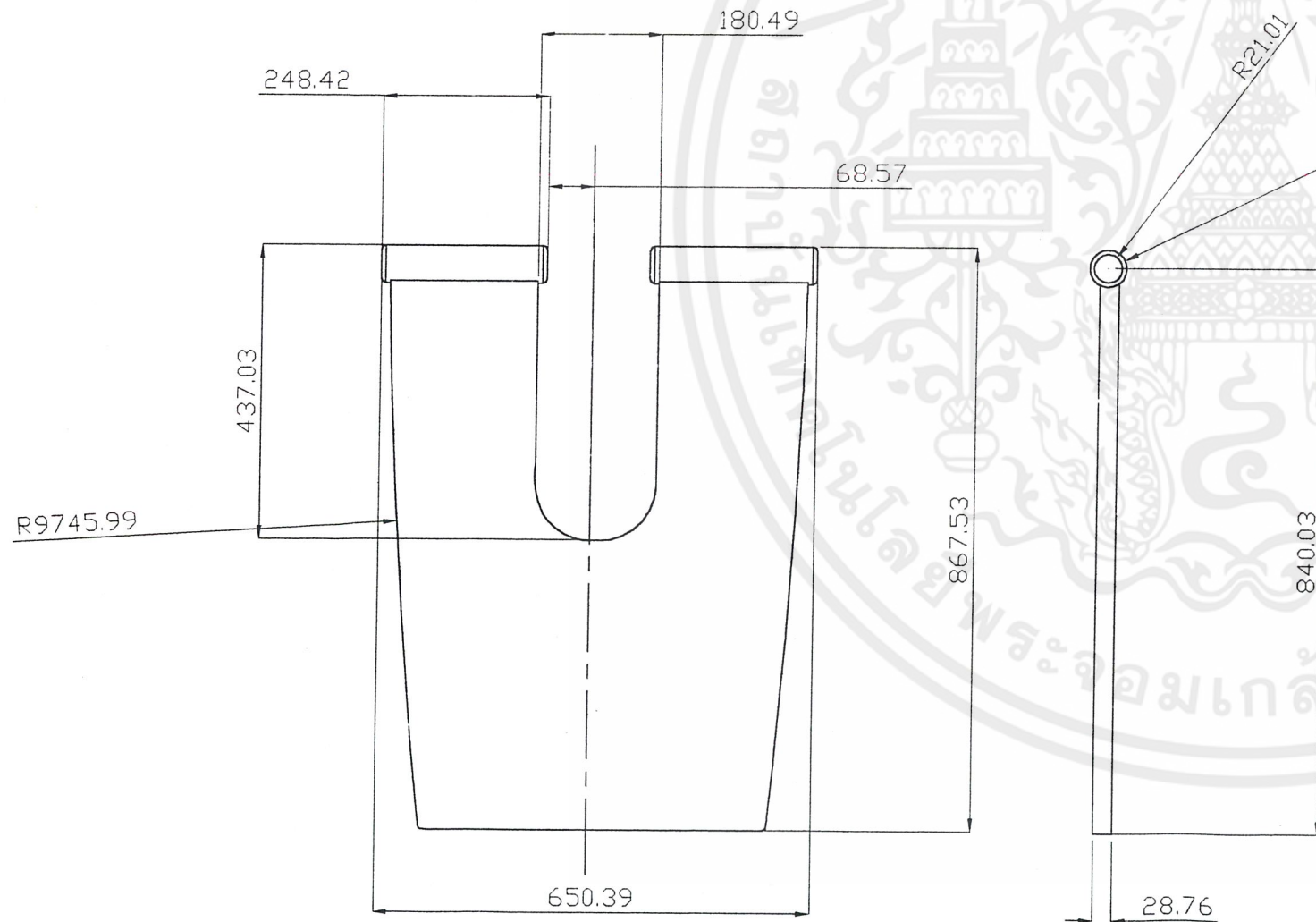
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

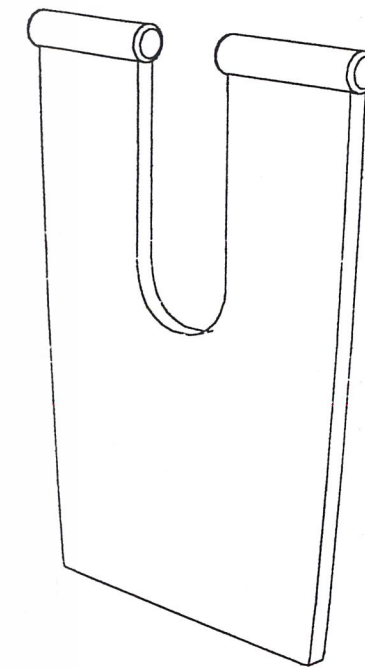


top view



front view

side view

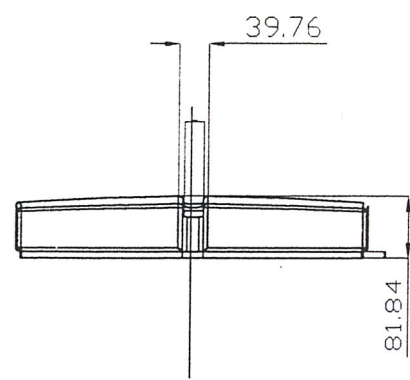


isometric

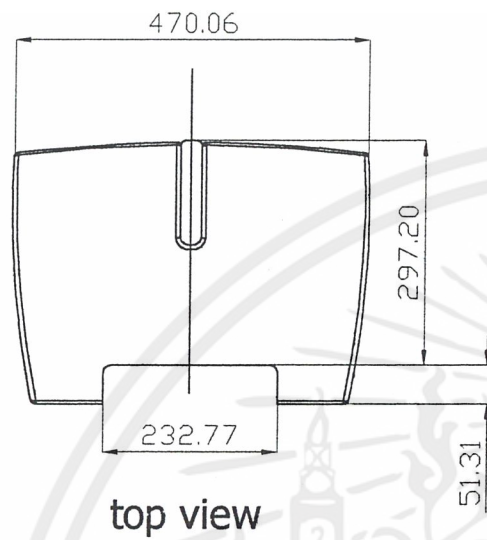
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

28

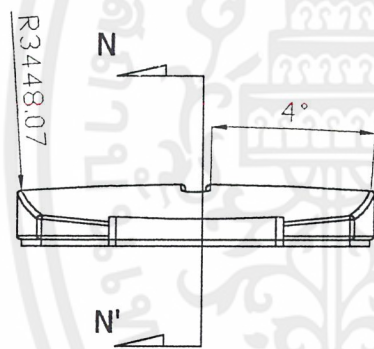
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : ขาดังเบาะพับ	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หนูผดุงรัตน์	



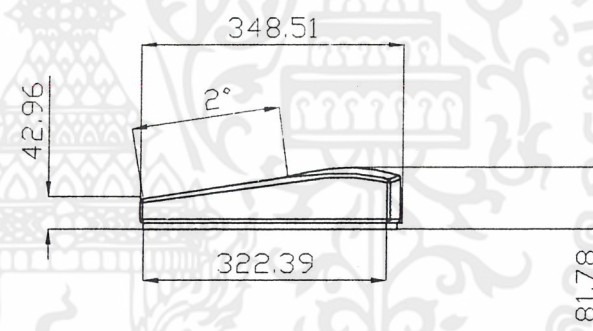
back view



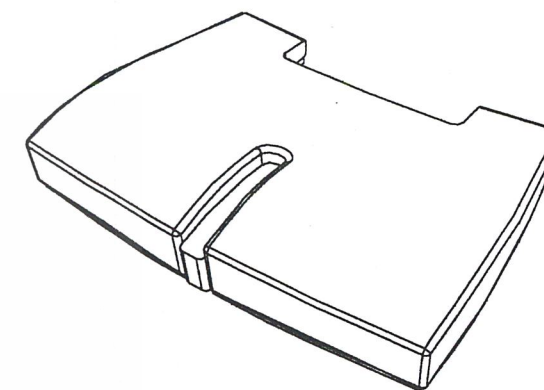
top view



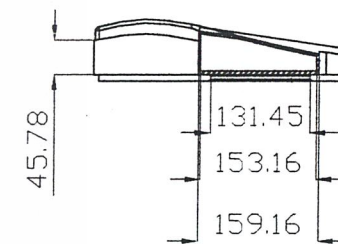
front view



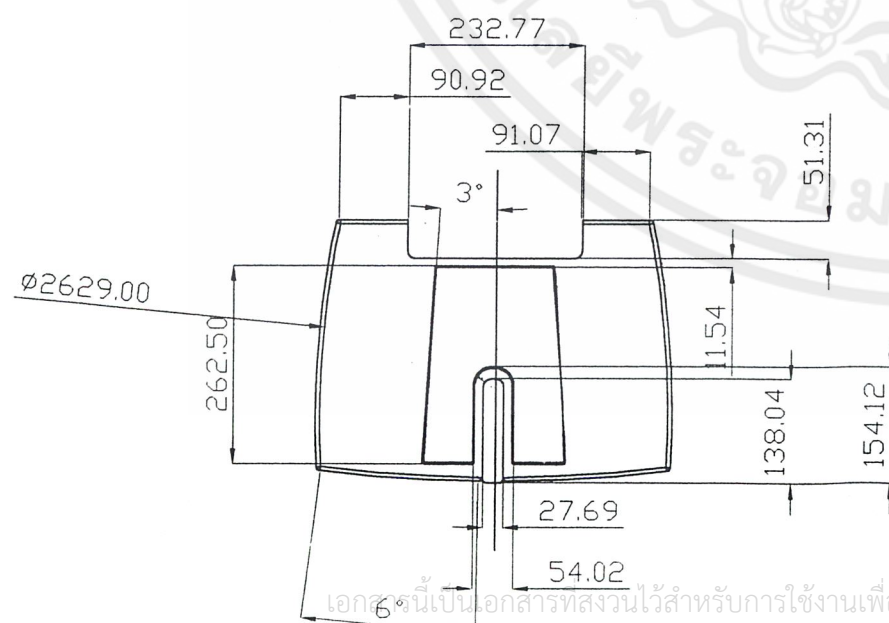
side view



isometric



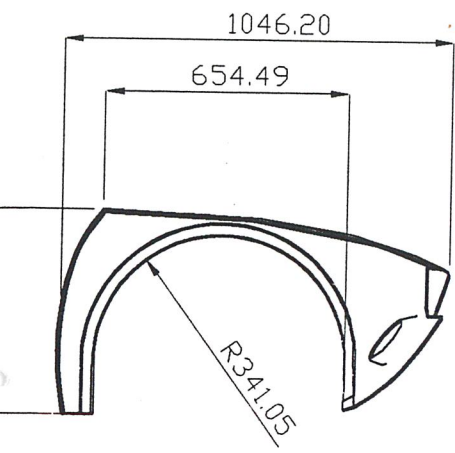
section N-N'



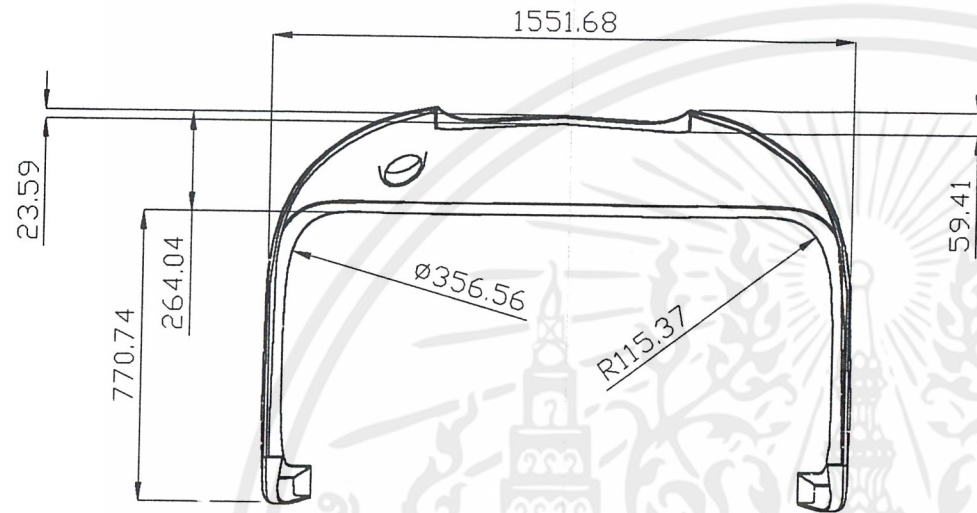
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : เบาะพับ	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์	40025319

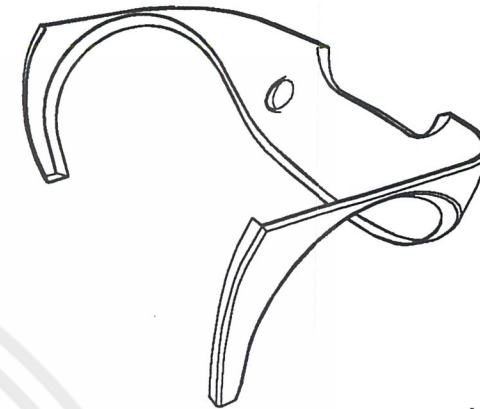
29



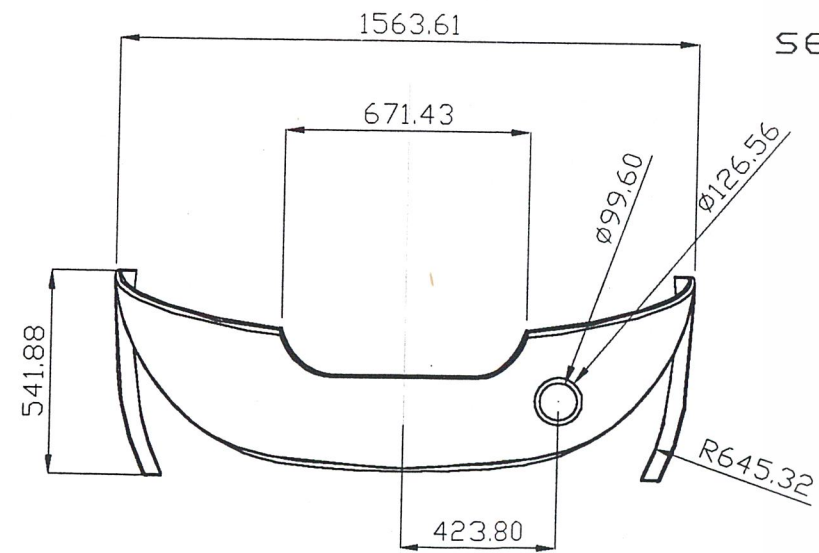
section view



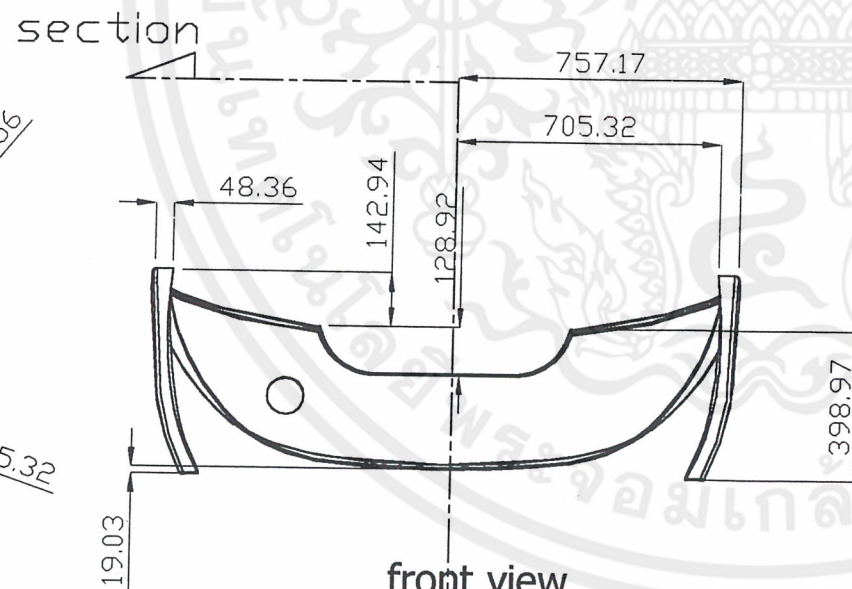
top view



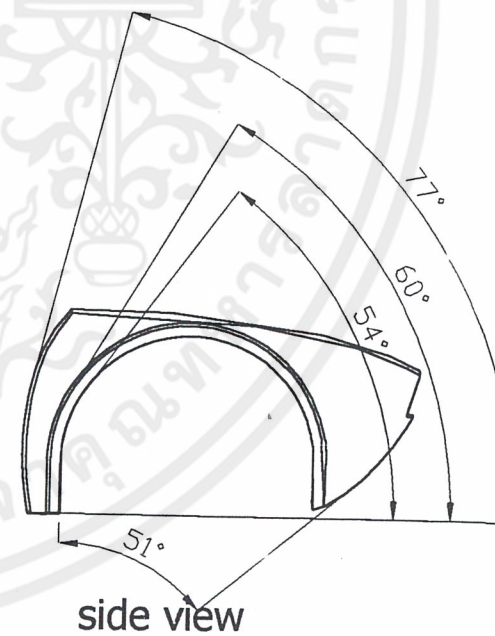
isometric



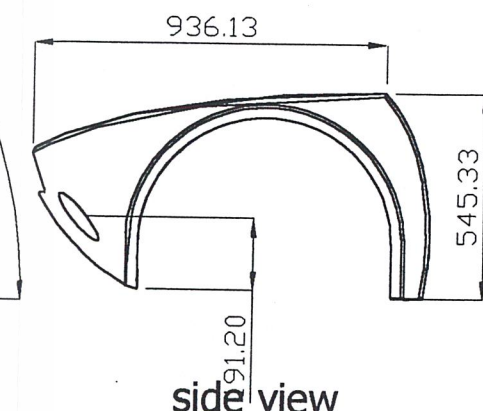
side view



front view



side view

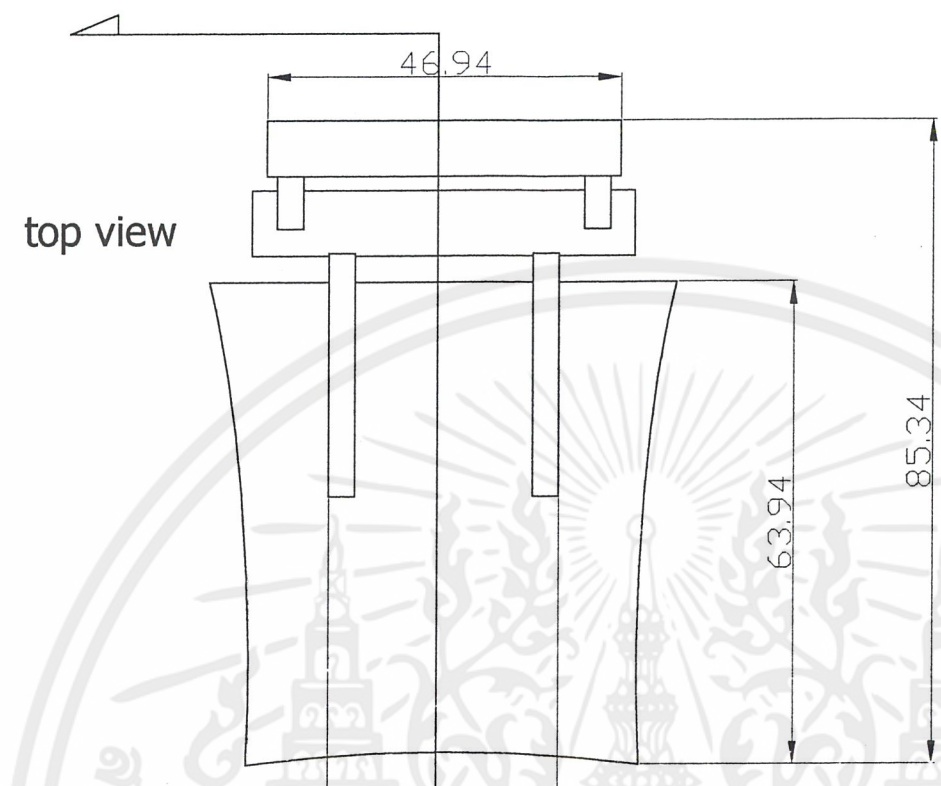


side view

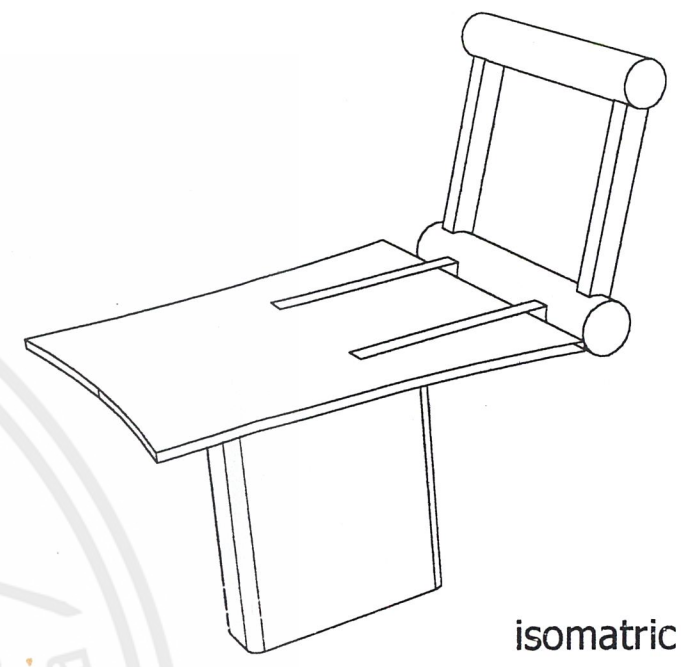
section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

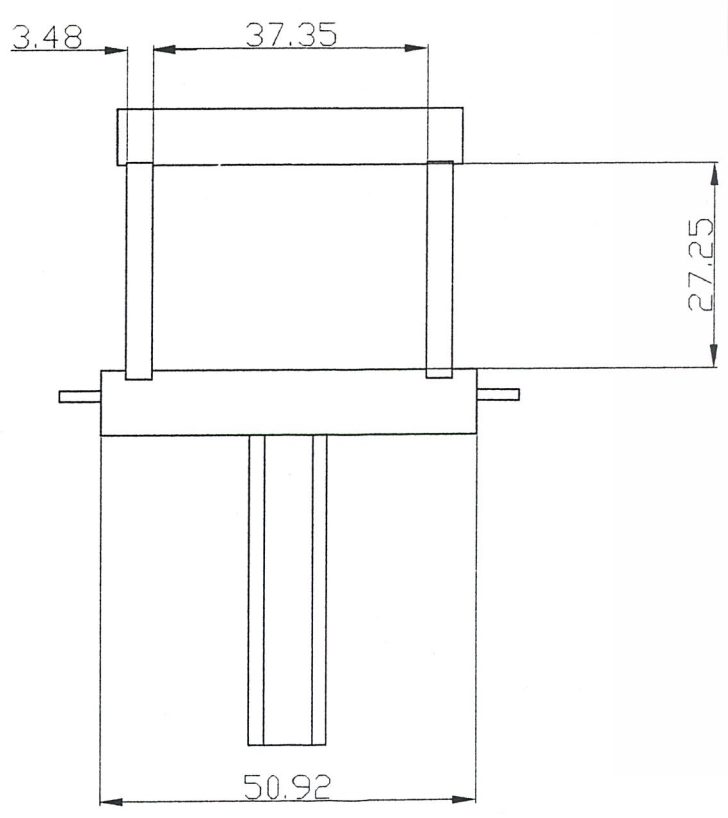
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กันชนหลัง	scale 1:20 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	



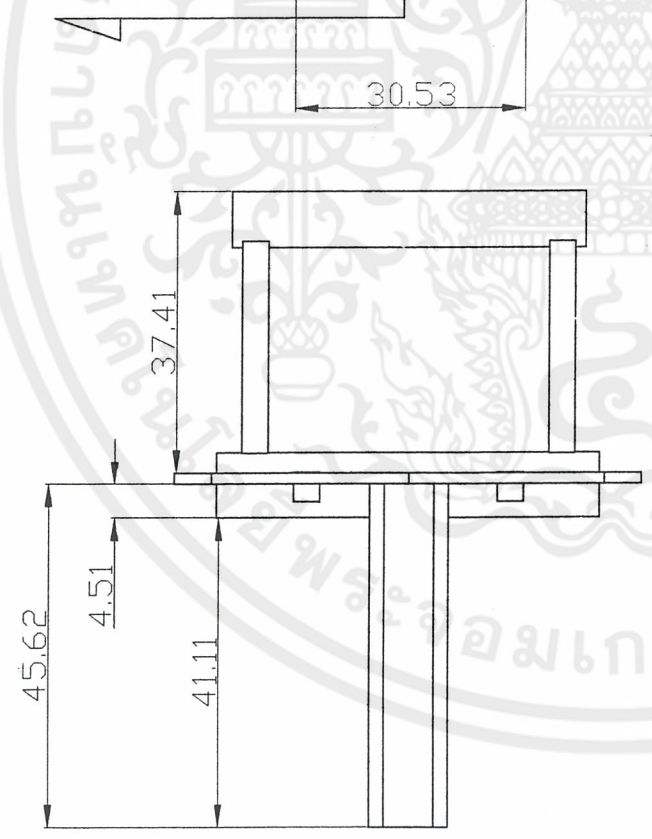
top view



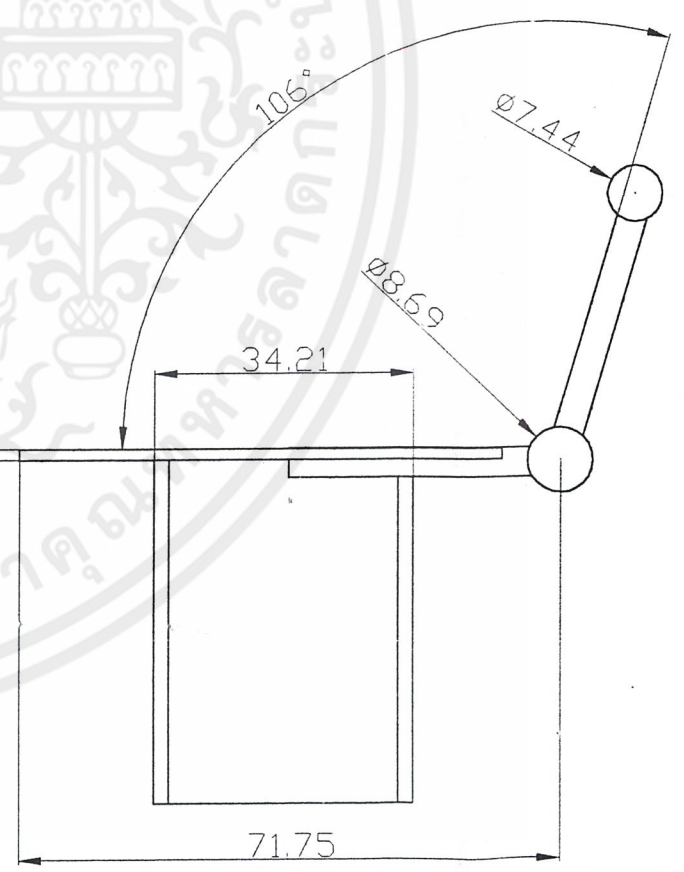
isometric



back view



front view



section

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

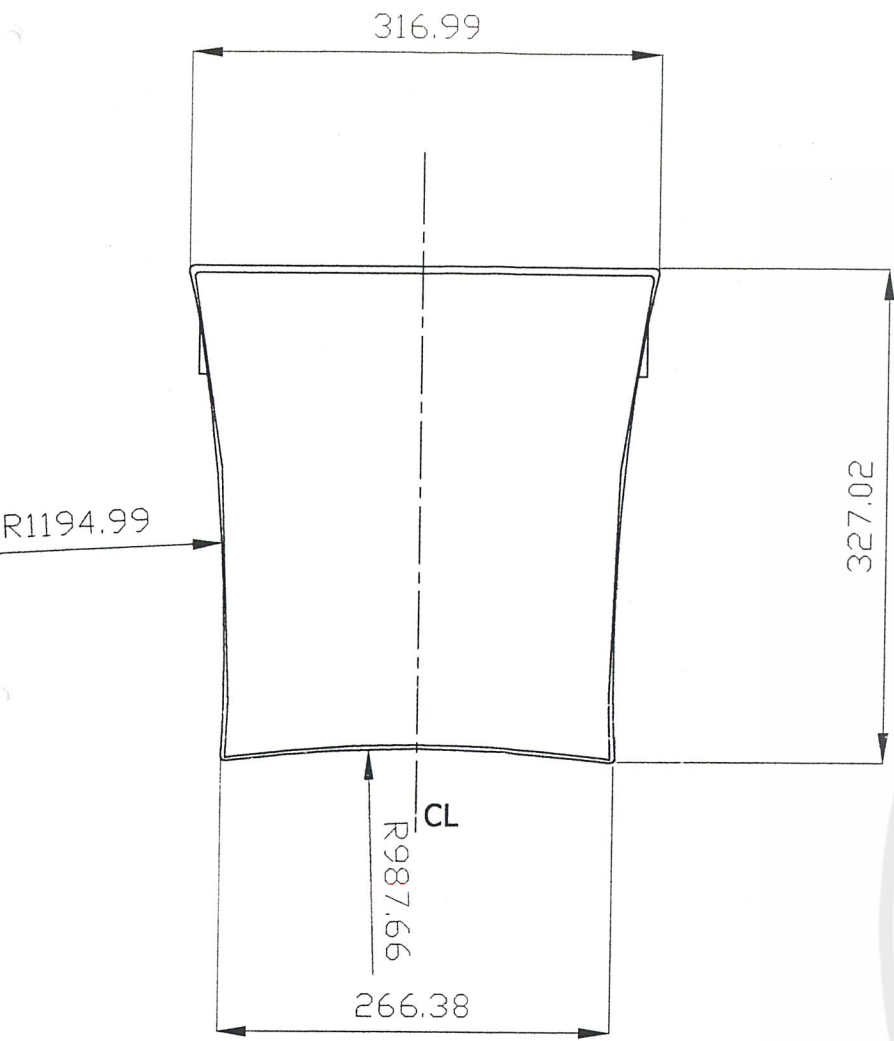
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

part : ส่วนรองเก้าอี้เลื่อน scale 1:3 unit CM

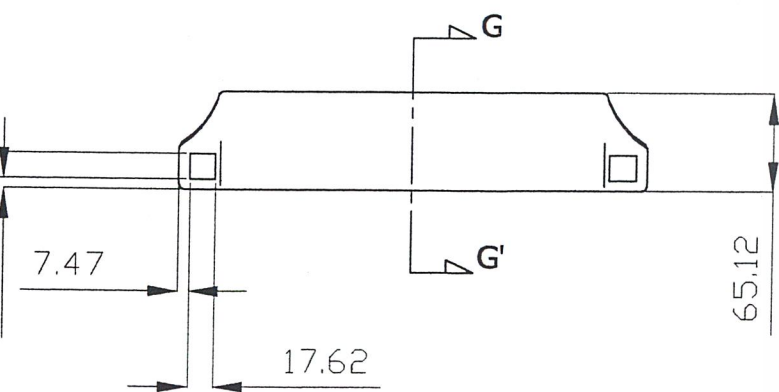
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

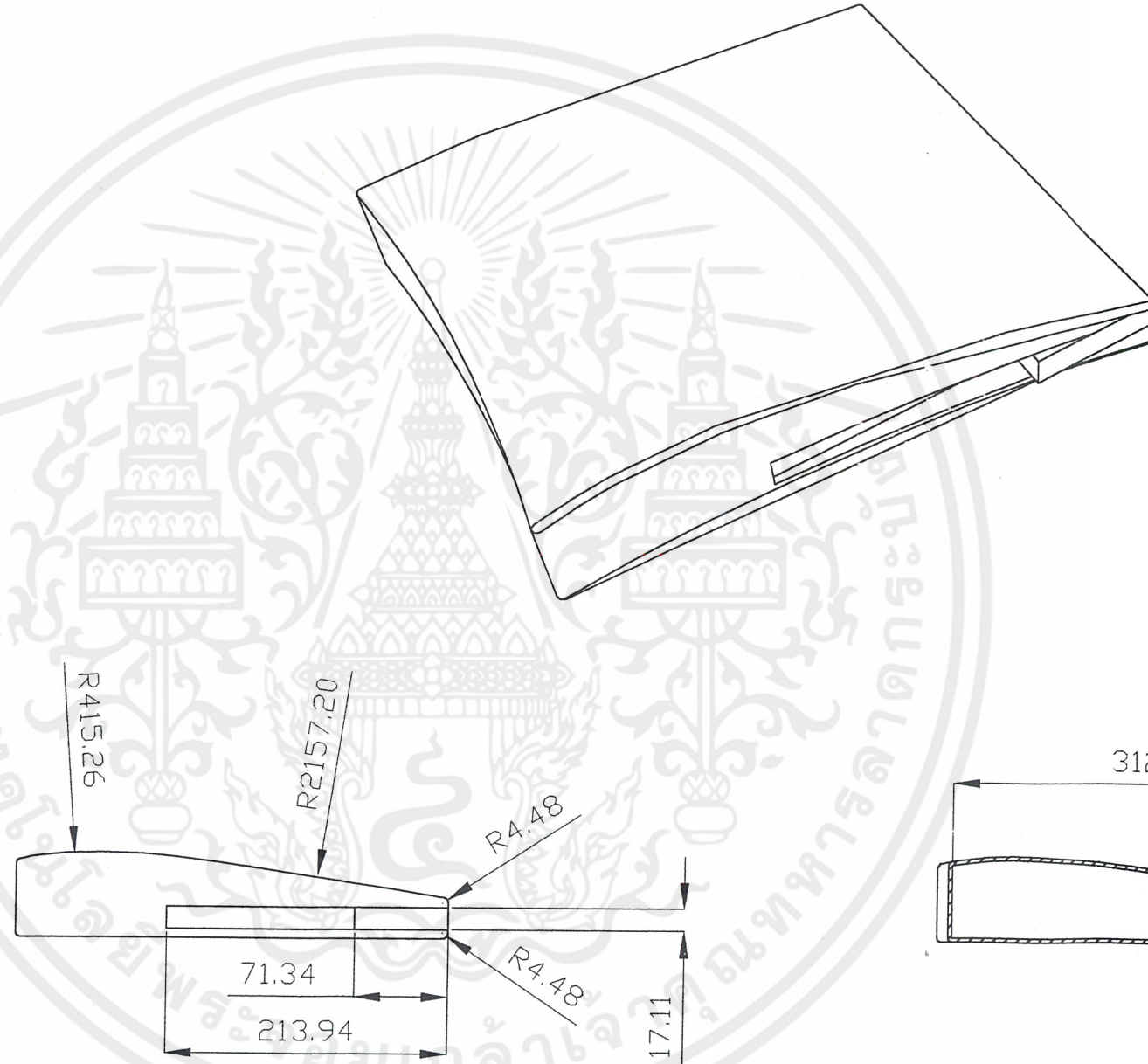
31



top view

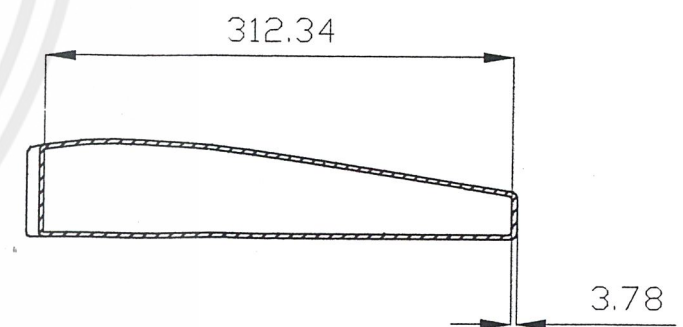


front view



isometric

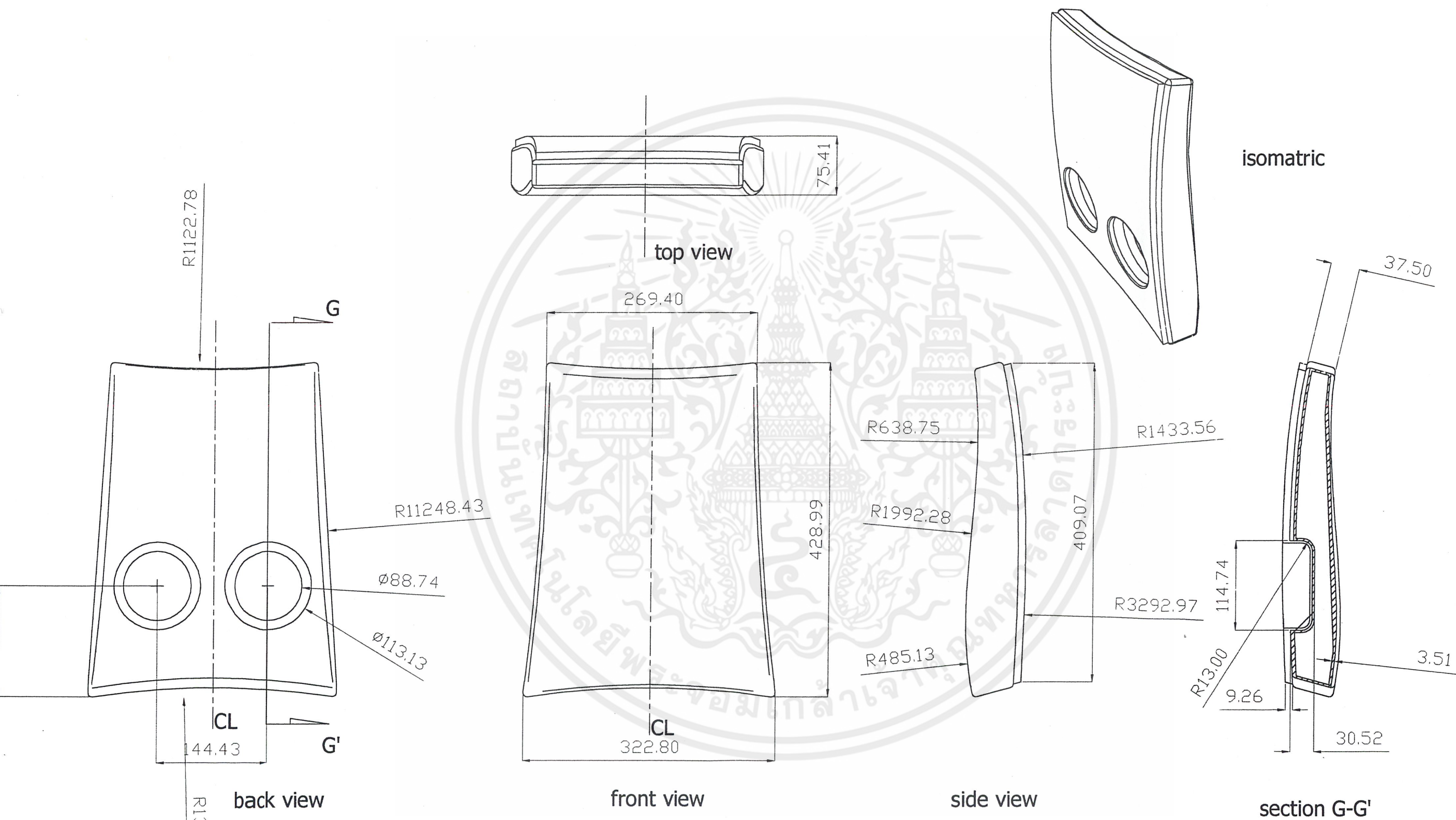
side view



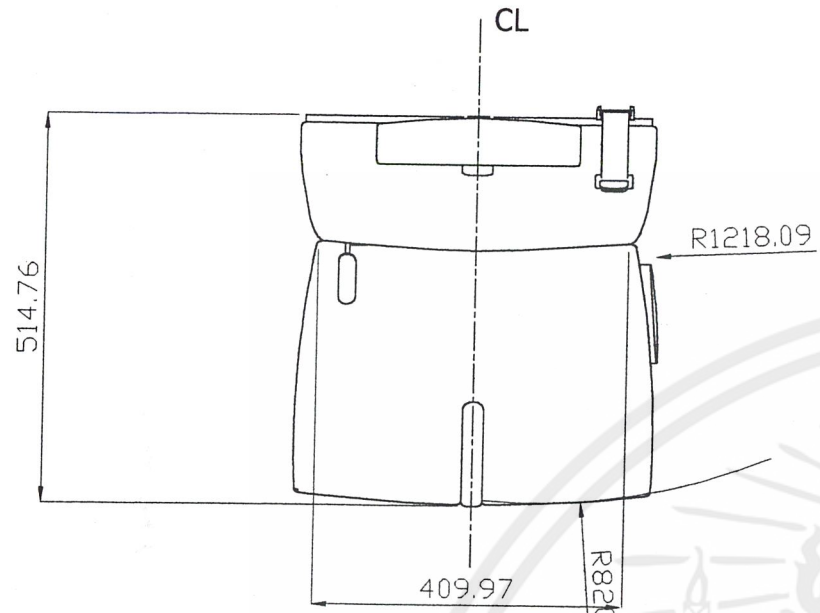
section G-G'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : แก้อั้วผู้โดยสารส่วนกลาง	scale 1:5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	



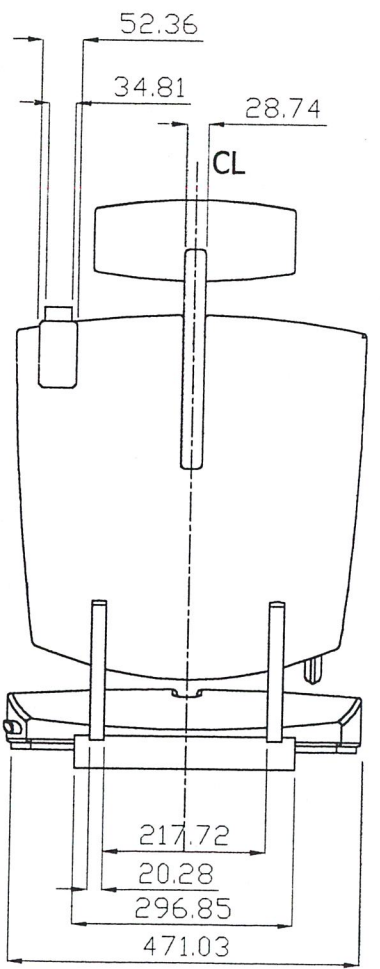
โครงการออกแบบเสนอแนะ วิทยนตรีรับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : ที่รองแก้วเบาะหลัง	scale 1:5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
เลขที่: 10005010	



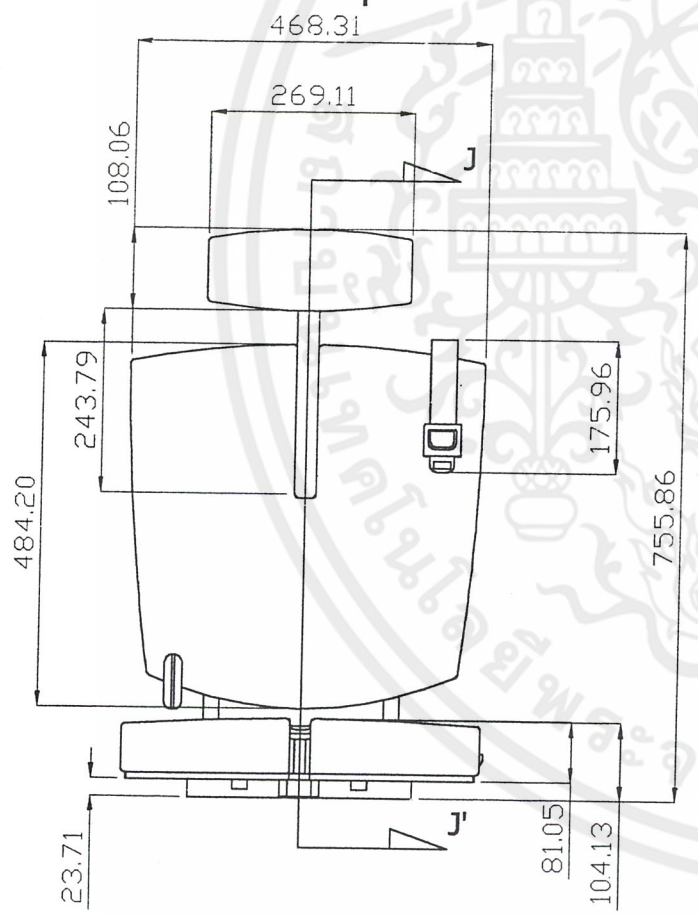
top view



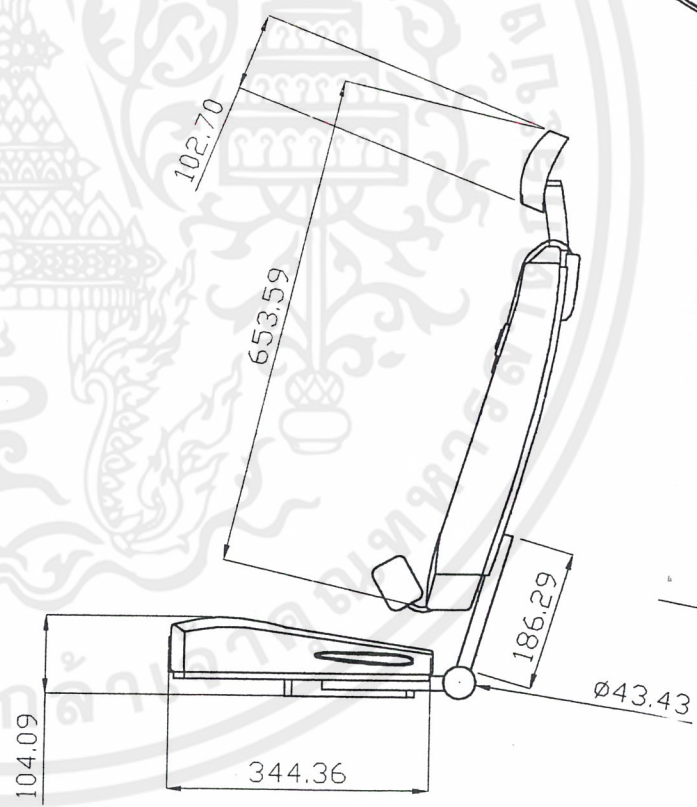
isometric



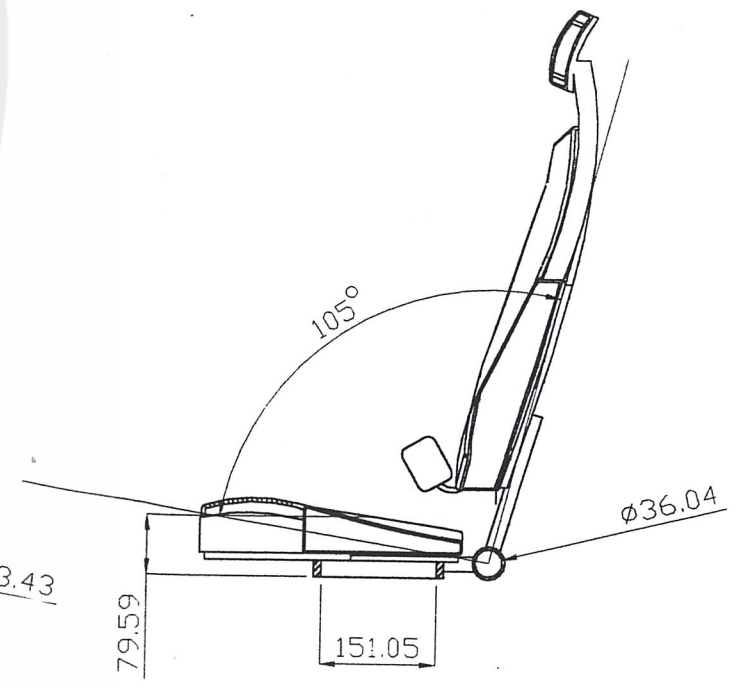
back view



front view



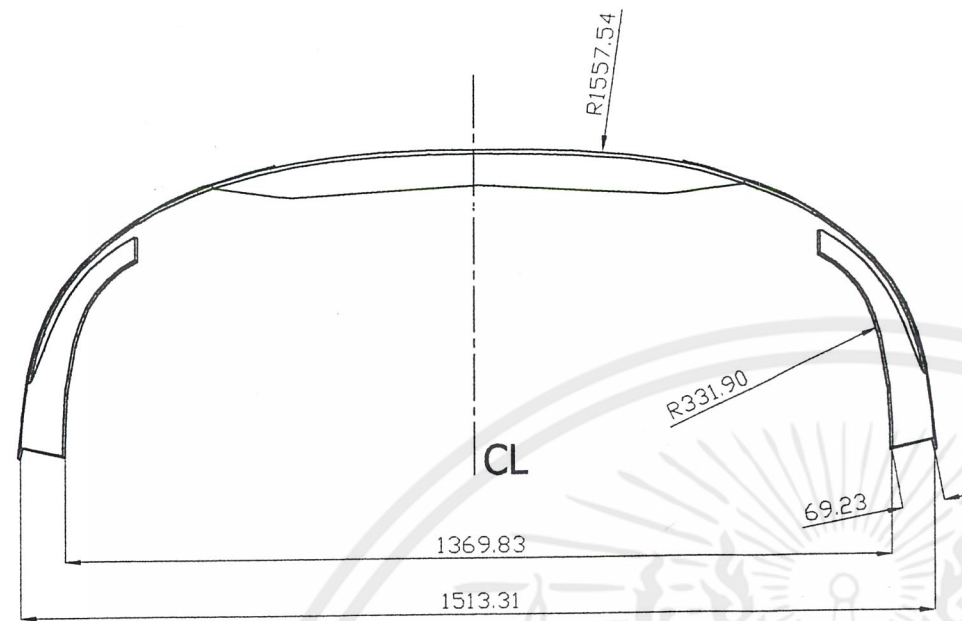
side view



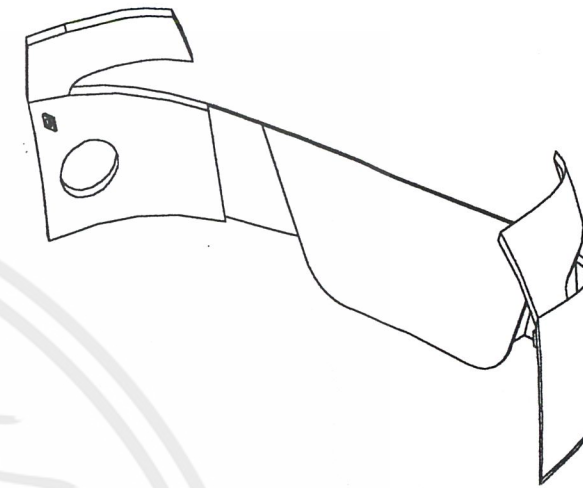
section J-J'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

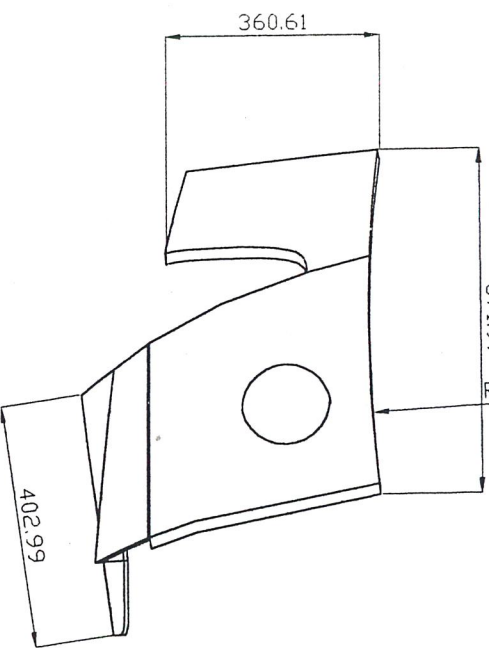
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : เก้าอี้คนขับ	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์	
นาย ینگวาร์ เสดตตงลิพันธ์ 40025210	



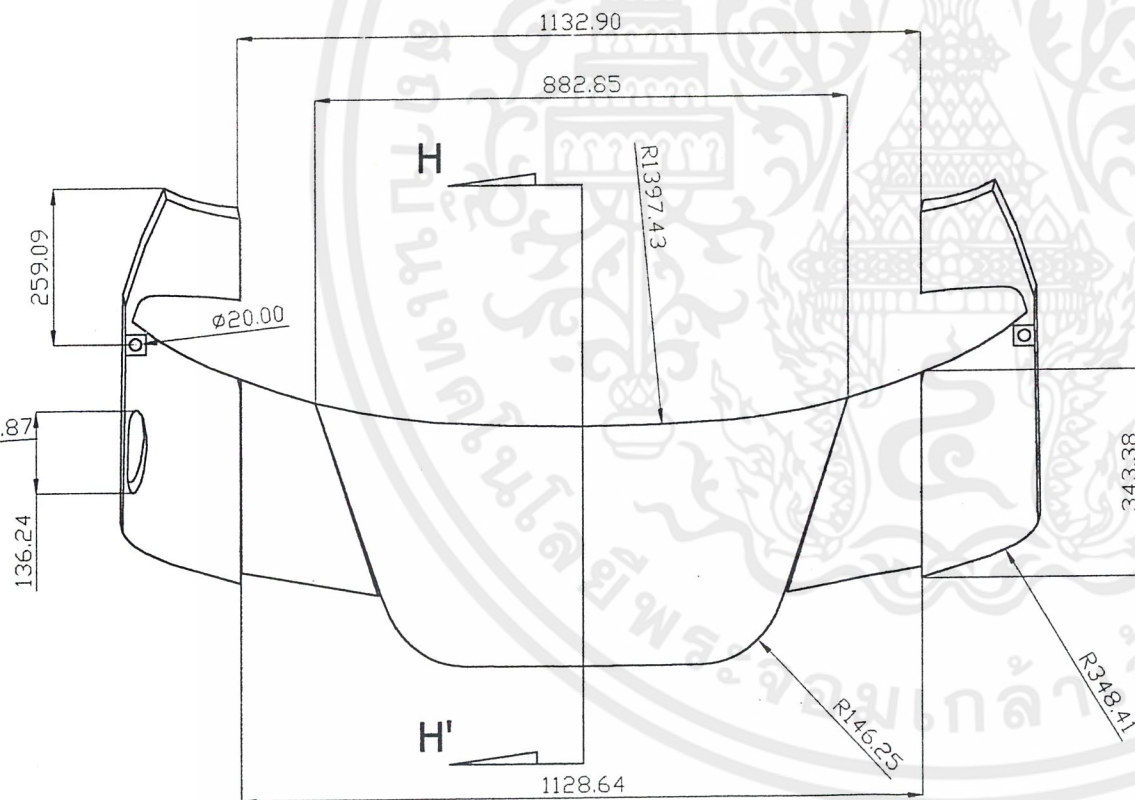
top view



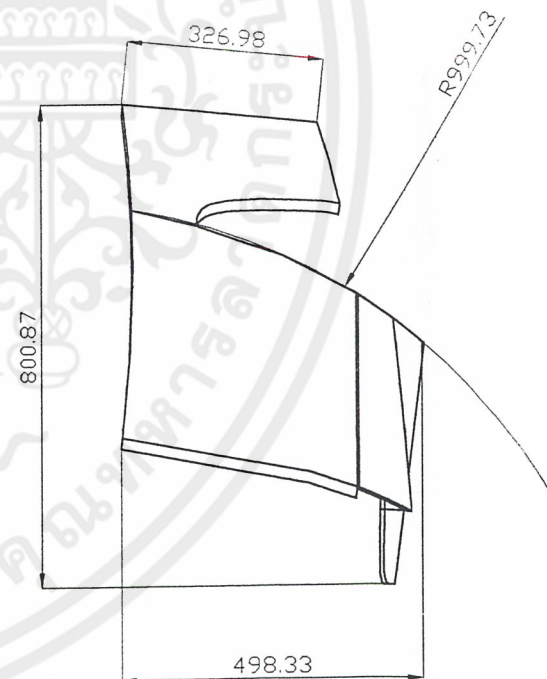
isometric



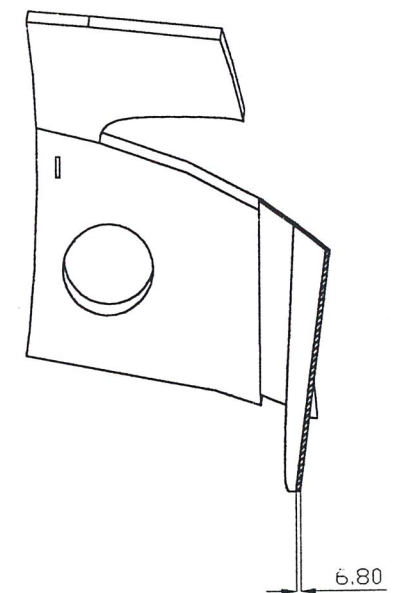
right side view



front view



left side view

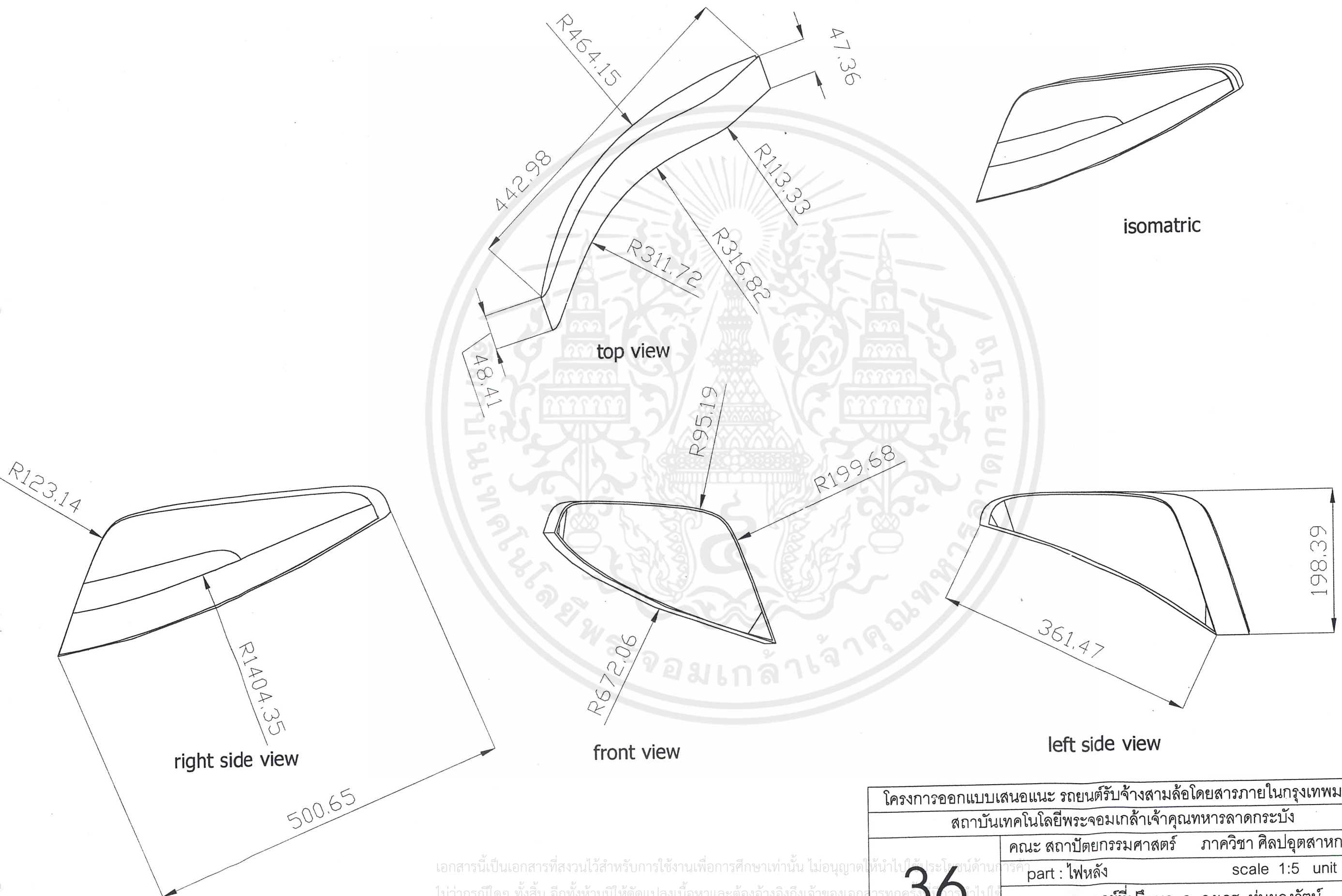


section H-H'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35

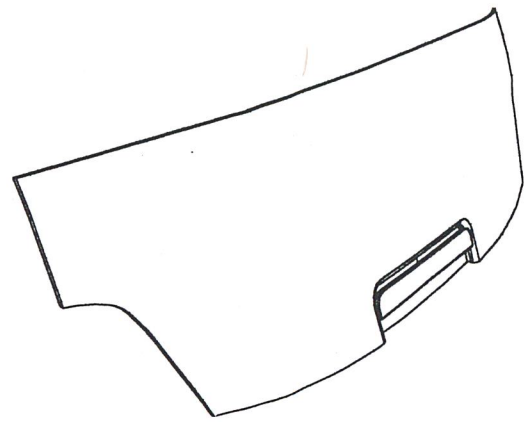
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
35	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
	part : บอดีด้านหลัง scale 1:10 unit mm
	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช ฟู่นผดุงรัตน์
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	



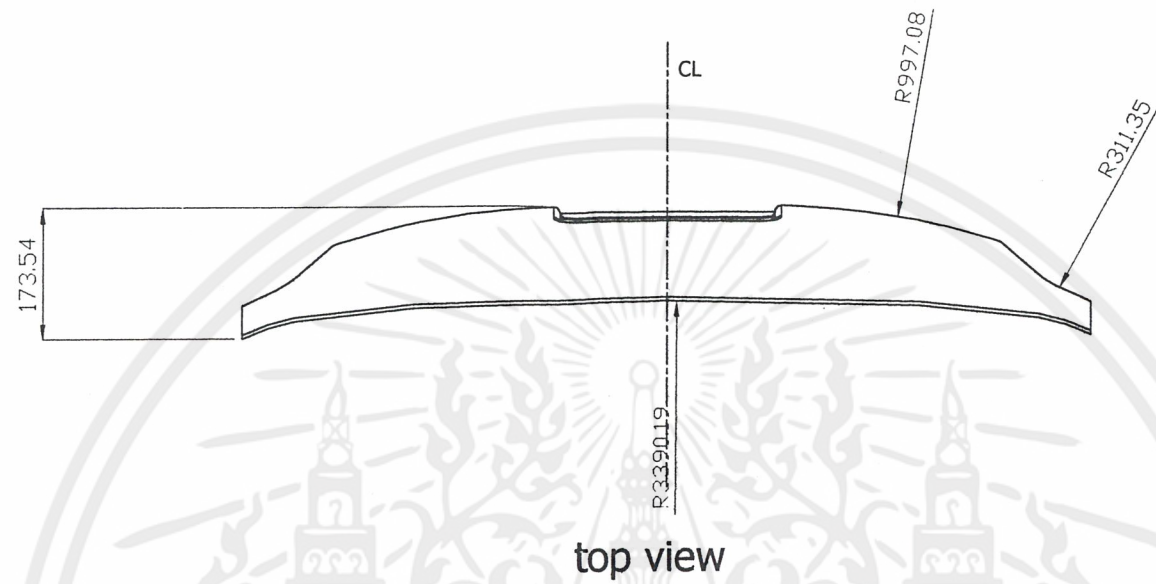
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม	
part : ไฟหลัง	scale 1:5 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นดวงรัตน์	
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319	

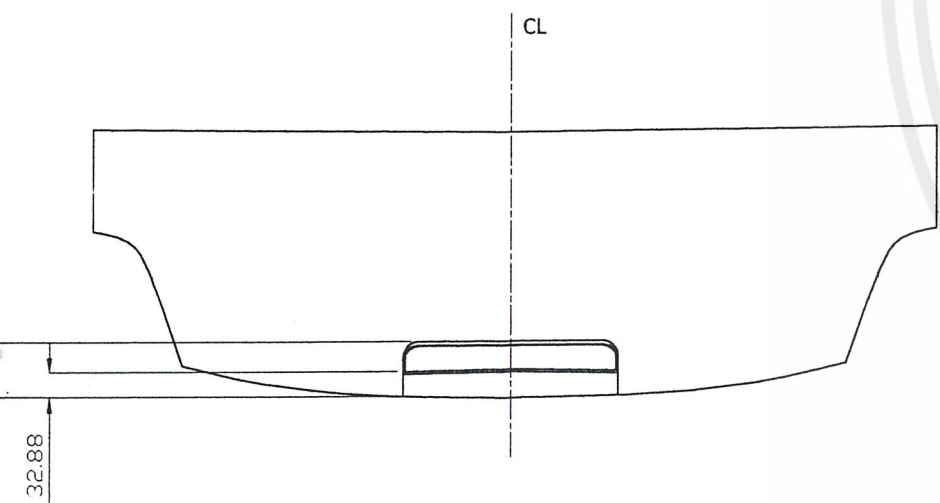
36



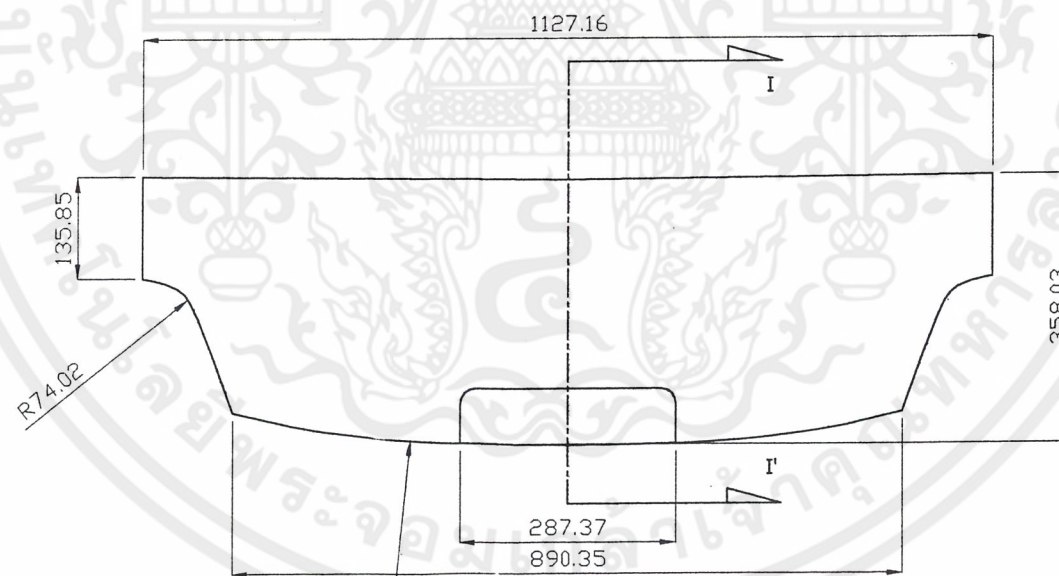
isometric



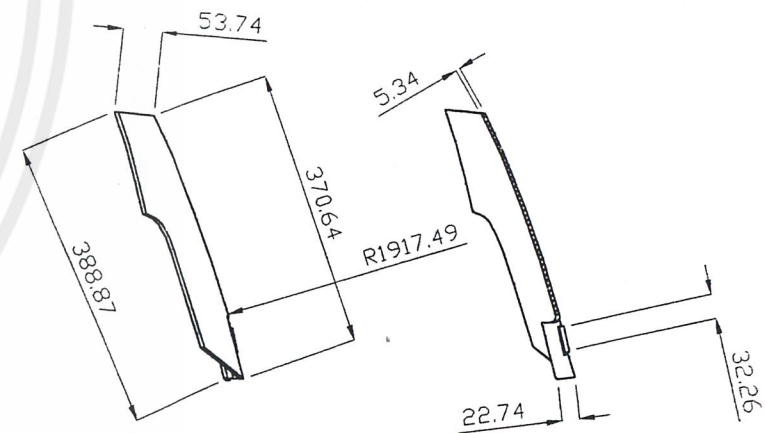
top view



back view



front view



side view

section I-I'

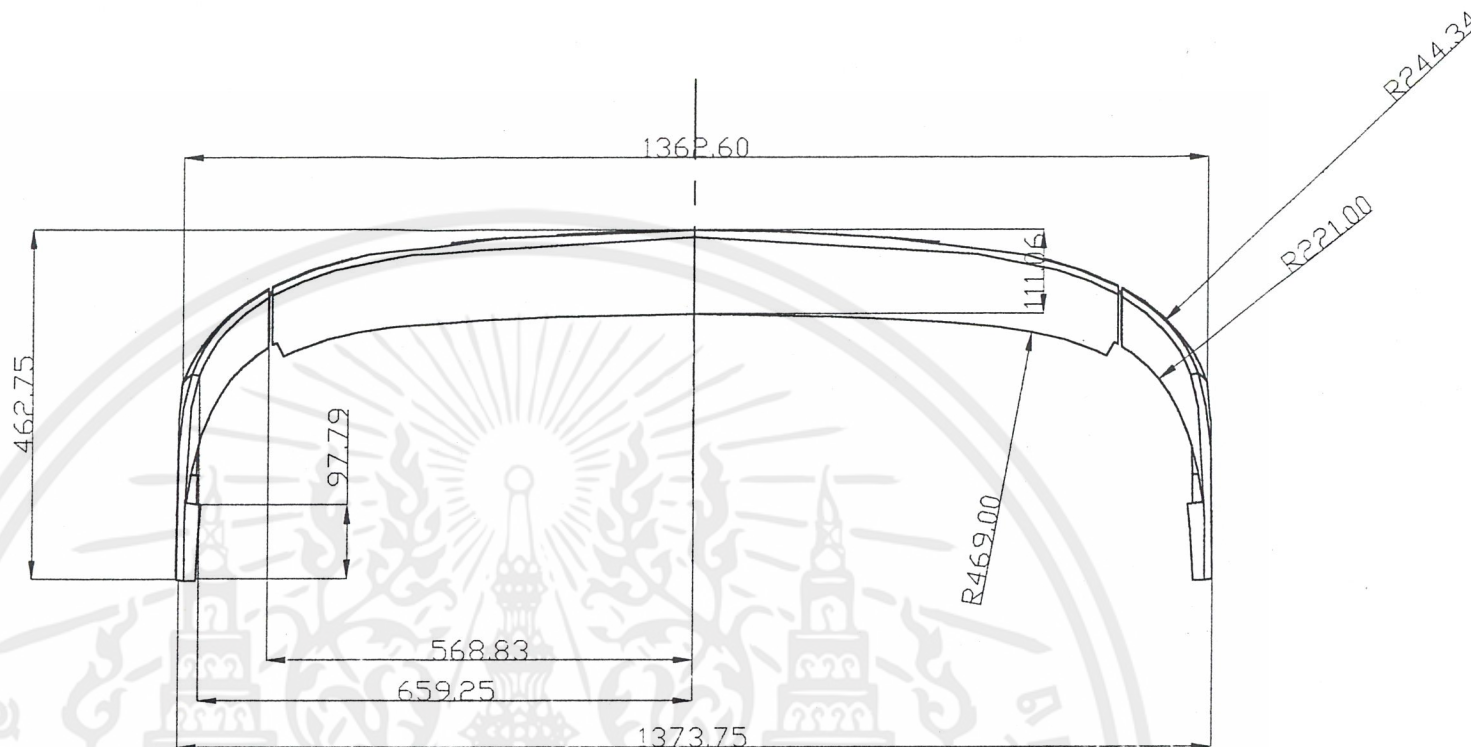
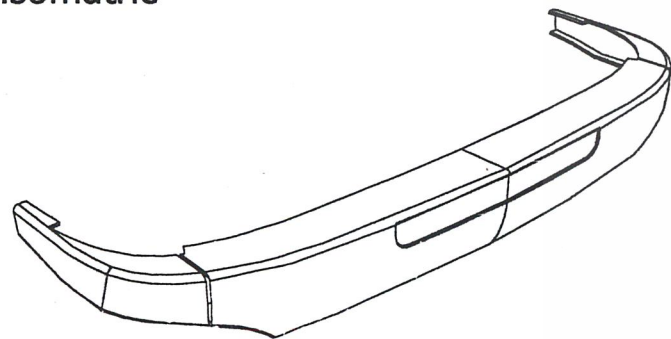
R2125.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีารนำไปใช้

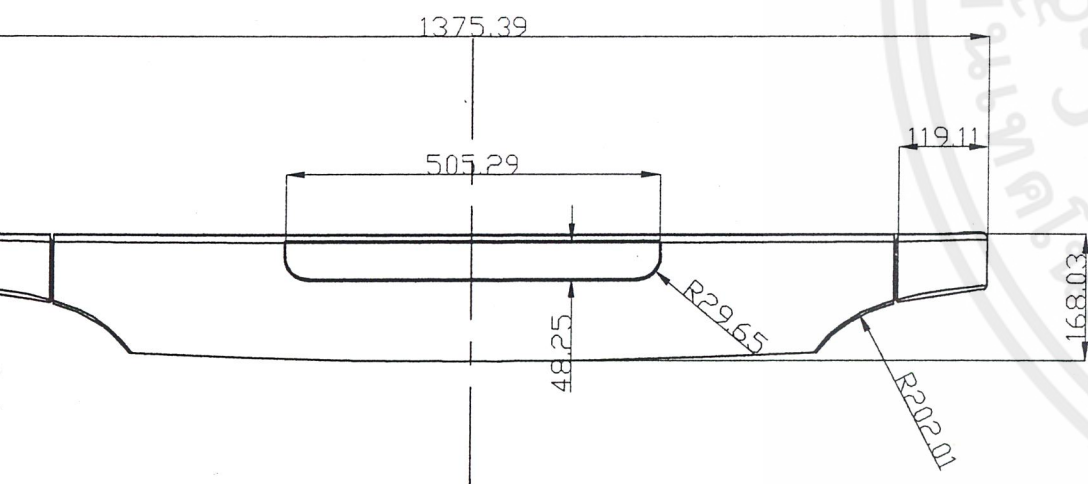
37

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : ฝากระโปงท้าย	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319	

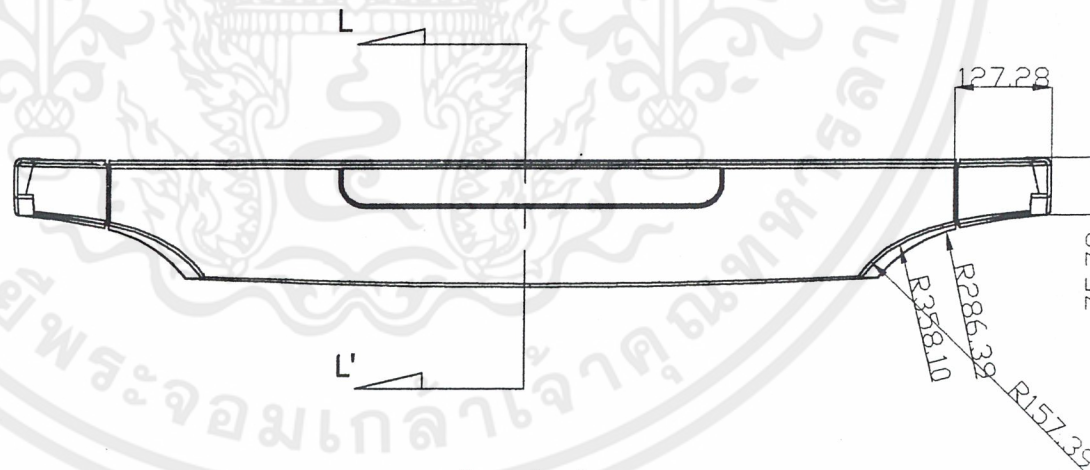
isometric



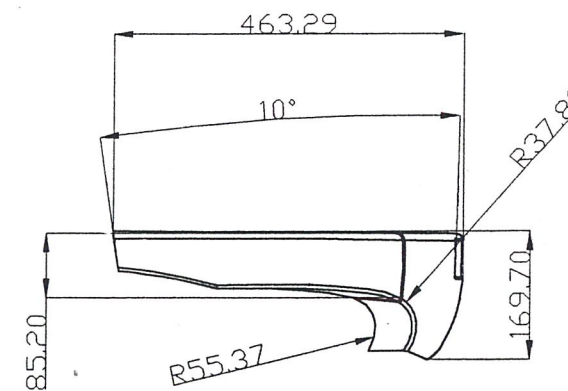
top view



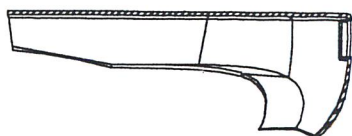
back view



front view



side view

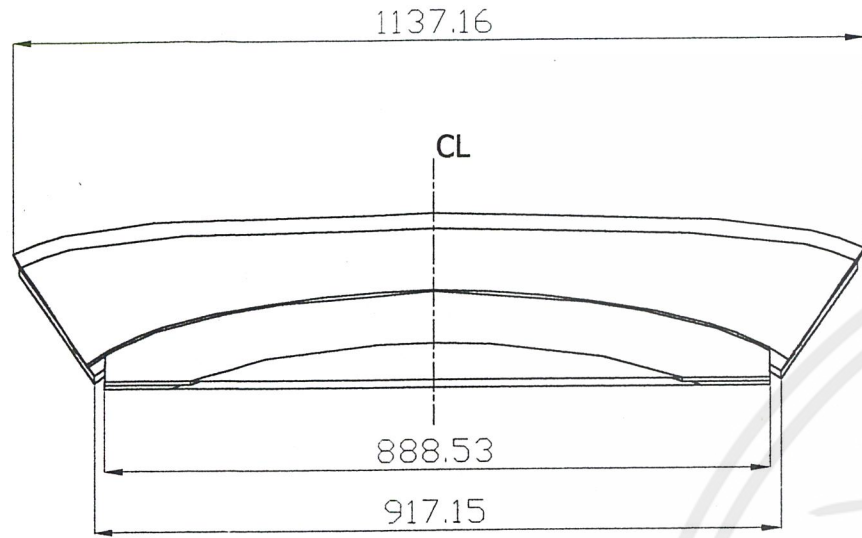


section L-L'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

38

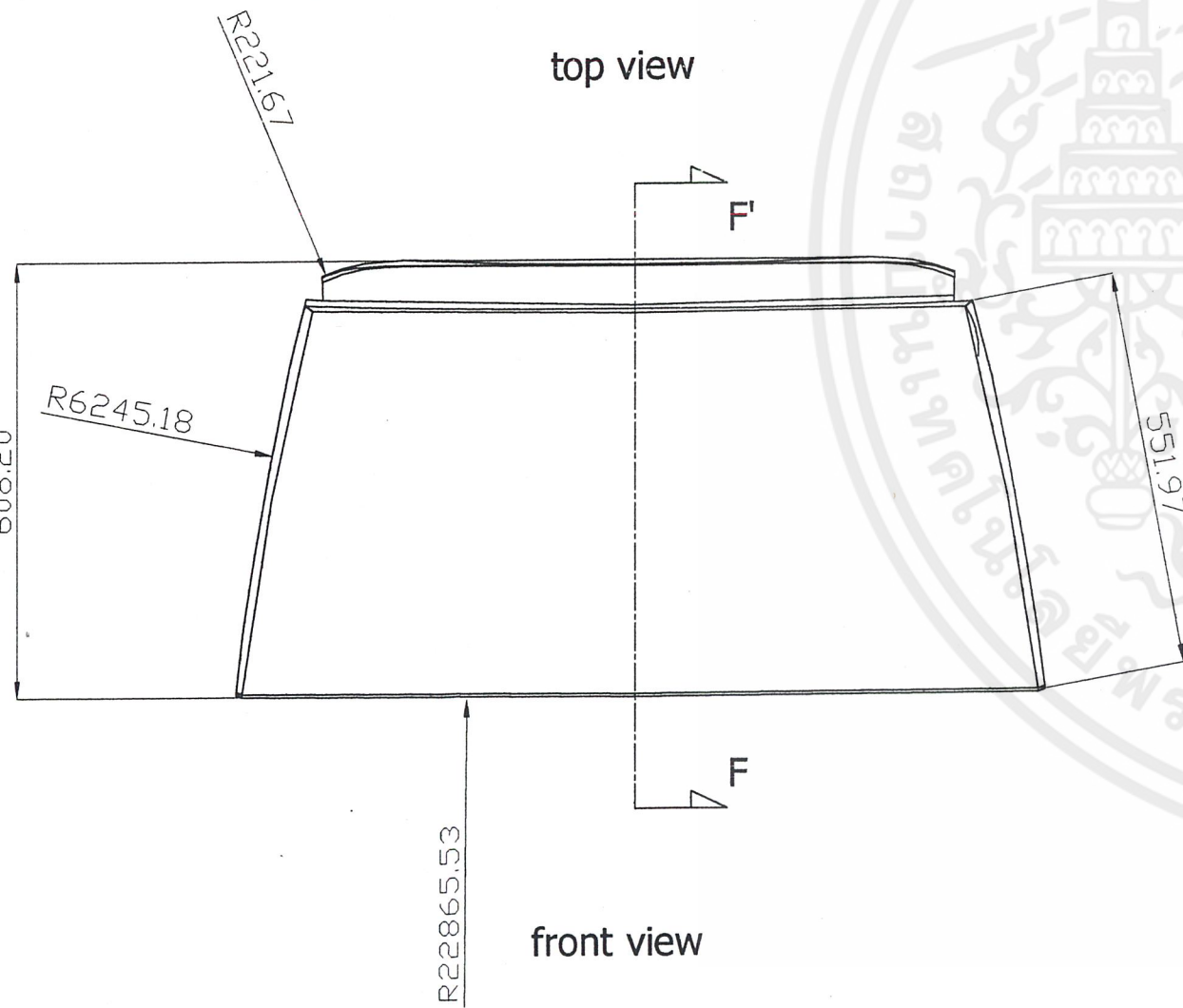
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานครฯ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : สปอยเลอร์หลัง	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	



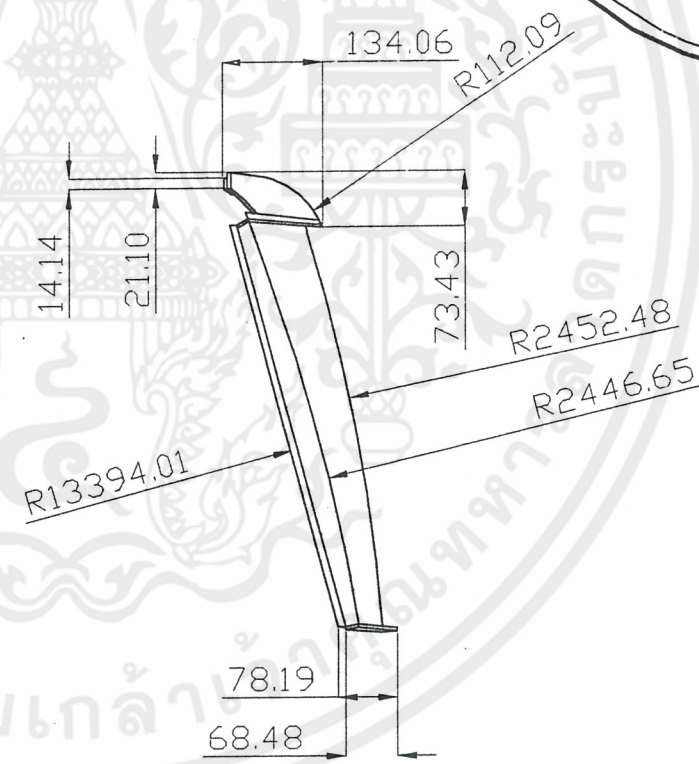
top view



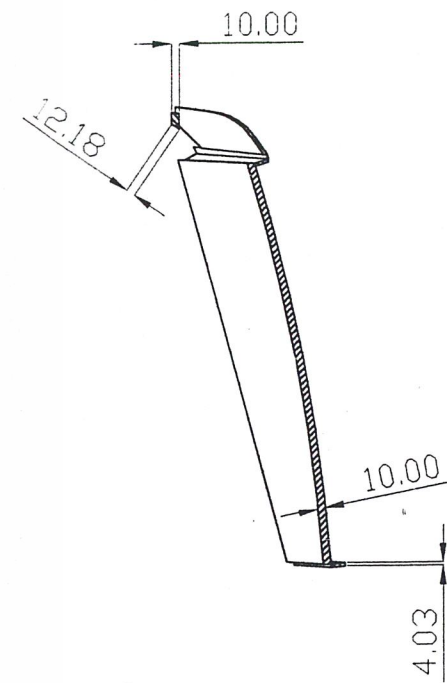
isometric



front view



side view

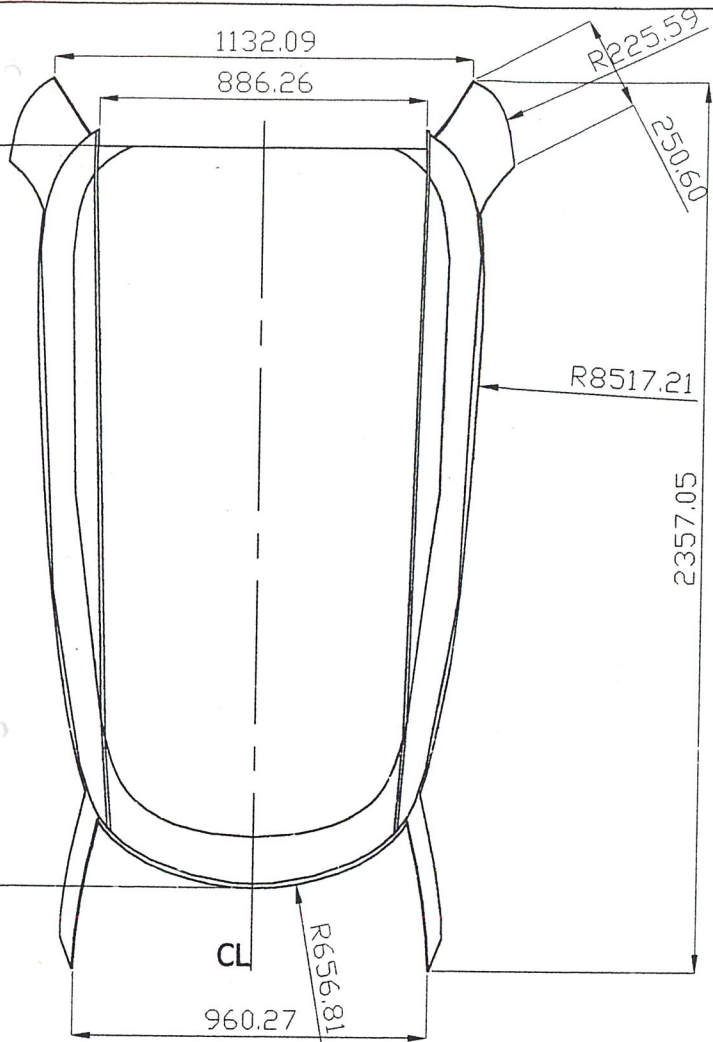


section F-F'

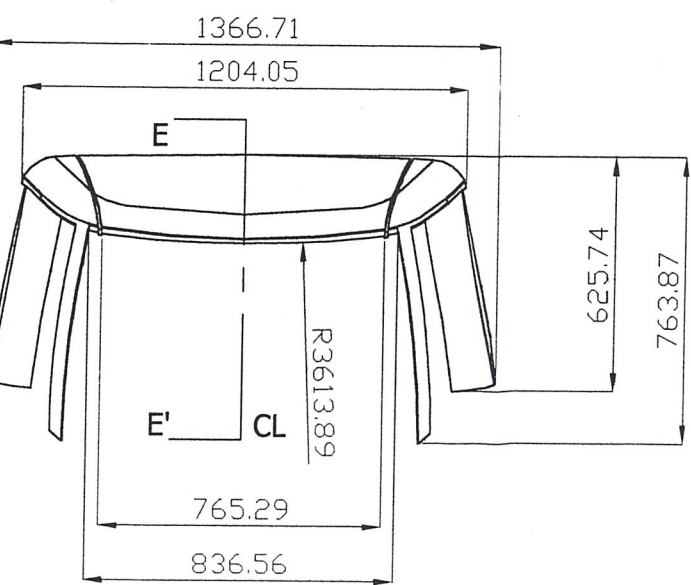
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาอื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

39

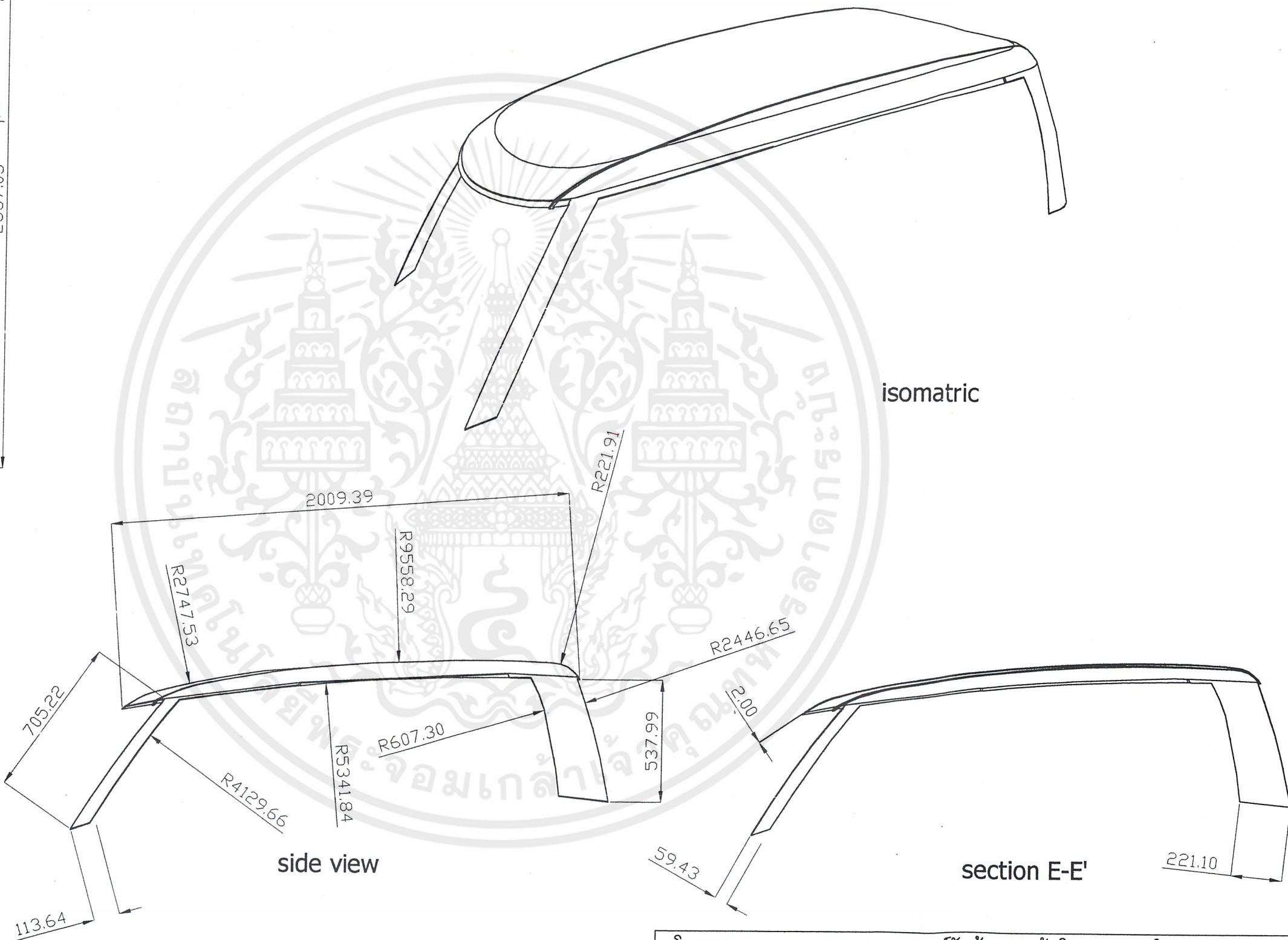
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : กระจกหลัง	scale 1:10 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์	
นาย บงการ เสวตสุทธิพันธ์ 40025319	



top view



front view



isometric

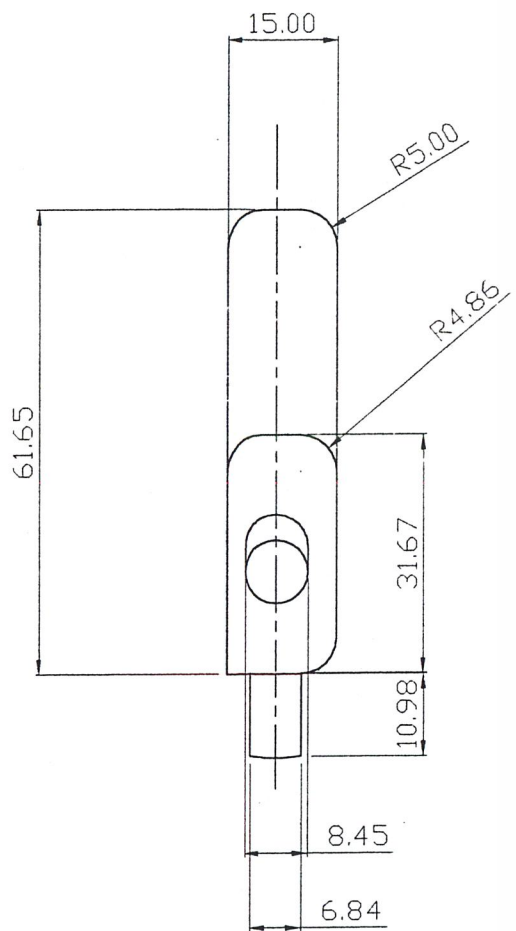
side view

section E-E'

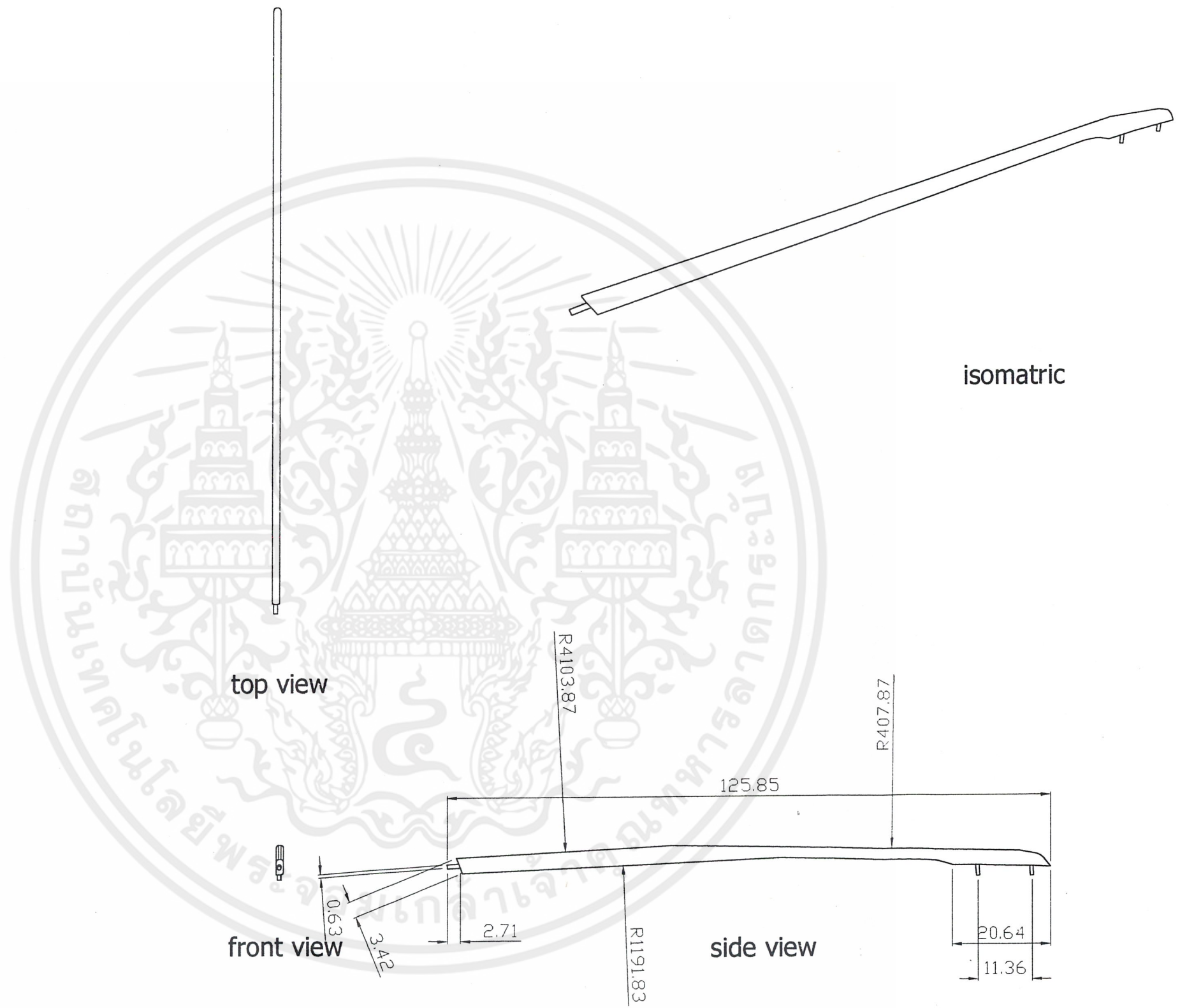
โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
part : หลังคา	scale 1:20 unit mm
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์	
นาย หนึ่งกร แสนสุขสิทธิ์ 10025210	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณี

40



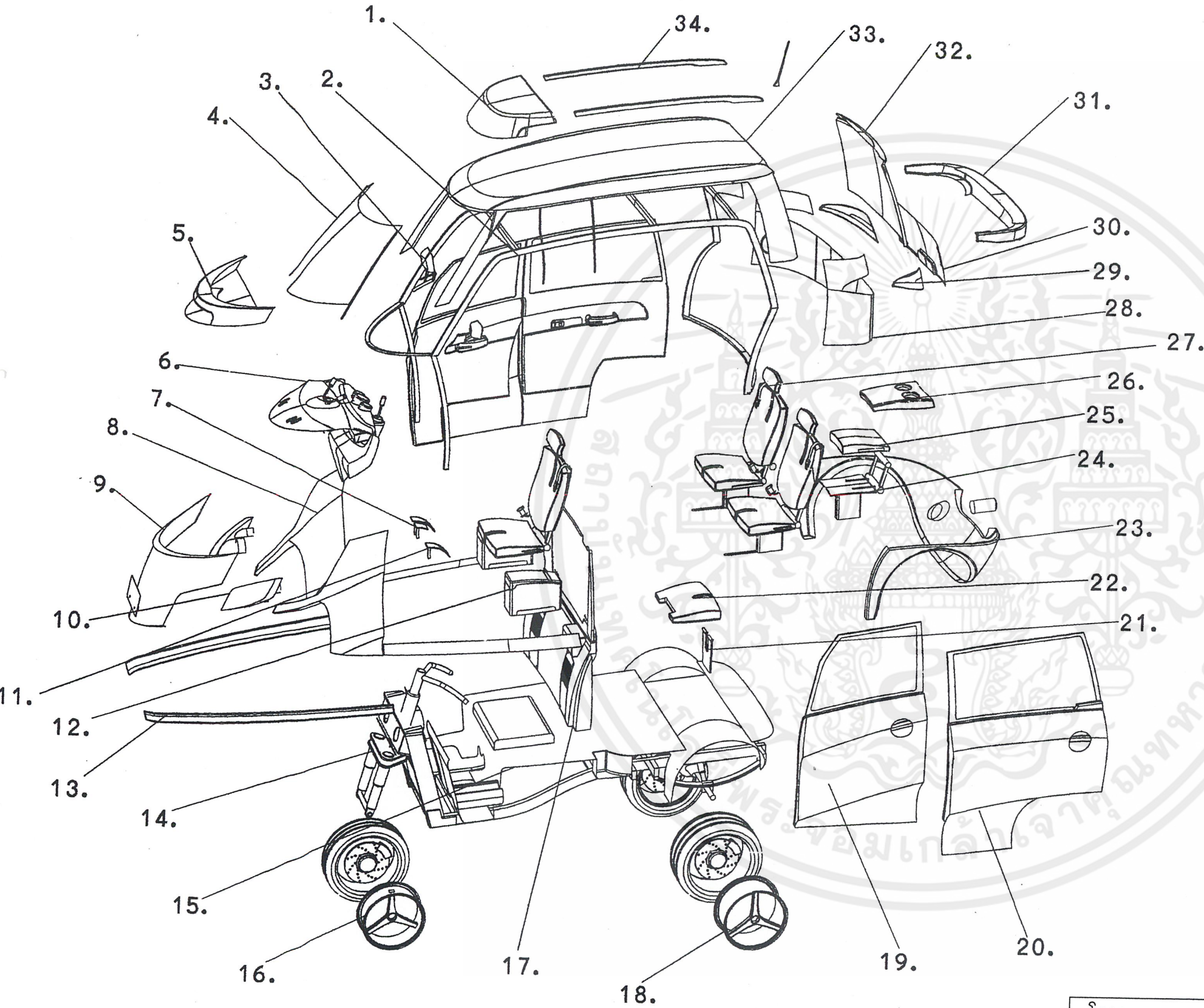
front view scale 1:1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
41	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
	part : คานด้านบน scale 1:10 unit CM
	อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์
	นาย บงการ เศวตสุทธิพันธ์ 40025319

# Assembly



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
assembly	
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช นุ่นผดุงรัตน์	

42

# Specification

No	NAME	MATERIAL	COLOUR	FINISHING	PROCESS	QUANTITY	REMARK
1.	กล่องไฟ	อะคริลิก	Bronze	Glossy	Injection	1	-
2.	โครงรอง	เหล็กตัว c	-	-	Spot Welding	1	-
3.	กระจกมองข้าง	Plastic pp	Bronze	Glossy	Injection	2	-
4.	กระจกหน้า	Glass	-	Film	-	1	STP
5.	ช่องลมด้านหน้า	Fiber	Black	Sand texture	Lay Mold	1	-
6.	Front console	-	Bronze	Glossy	-	1	-
7.	คันทรง และ ครีตซ์	Metal	-	Glossy	Spot Welding	2	-
8.	Body ด้านหน้า	Metal sheet	Bronze	Glossy	Press mold	2	-
9.	กันชนหน้า	Metal sheet	Bronze	Glossy	Press mold	1	-
10.	ไฟหน้า	Plastic pp	-	-	Injection	2	STP
11.	เบรค	Metal	Black	Sand texture	Spot Welding	1	-
12.	กล่องข้าง	Plastic pp	Black	Sand texture	Injection	2	-
13.	บาร์ด้านล่าง	Fiber	Black	Sand texture	Lay Mold	2	-
14.	Chasis	เหล็กตัว c	-	-	Spot Welding	1	-
15.	พื้นรถ	Metal sheet	Black	Sand texture	Press mold	1	-
16.	Max หน้า	อลูมิเนียม	-	Glossy	Casting	1	-
17.	Mid console	-	Black	Sand texture	-	1	-

No.	NAME	MATERIAL	COLOUR	FINISHING	PROCESS	QUANTITY	REMARK
18.	Max หลัง	อลูมิเนียม	-	Glossy	Casting	2	-
19.	ประตูหน้า	-	Bronze	Glossy	-	2	-
20.	ประตูหลัง	-	Bronze	Glossy	-	2	-
21.	ชาตังเบาะพับ	อลูมิเนียม	Black	Sand texture	Casting	1	-
22.	เบาะพับ	หนัง	Cream	-	Sawing	1	-
23.	กันชนหลัง	Fiber	Black	Sand texture	Lay Mold	1	-
24.	ส่วนรองเก้าอี้เลื่อน	Metal	Black	-	Spot Welding	1	-
25.	เก้าอี้ผู้โดยสารกลาง	หนัง	White	-	Sawing	1	-
26.	ที่รองแก้วเบาะหลัง	Plastic pp	Black	Sand texture	Injection	1	-
27.	เก้าอี้	หนัง	Cream	-	Sawing	3	-
28.	บอดี้ด้านหลัง	Metal sheet	Bronze	Glossy	Press mold	1	-
29.	ไฟหลัง	Plastic pp	-	-	Injection	2	STP
30.	ฝากระโปรงท้าย	Metal sheet	Bronze	Glossy	Press mold	1	-
31.	สปอยเลอร์	Fiber	Black	Sand texture	Lay Mold	1	-
32.	กระจกหลัง	Glass	-	Film	-	1	STP
33.	หลังคา	Metal sheet	Bronze	Glossy	Press mold	1	-
34.	คานบน	อลูมิเนียม	-	Glossy	Casting	2	-

โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

specification

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

นาย ปรเมศวร์ เศรษฐสิงห์พันธ์ 40025210

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีผู้นำไปใช้

43



## บทที่ 5 **สรุปผล**

**การออกแบบและ**

**ข้อเสนอแนะ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ในการออกแบบรถยนต์แต่ละคันนั้นในความเป็นจริงของการผลิตนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึง ราคาขาย ค่าวัสดุ และStandard Part ต่างๆที่สามารถนำมาใช้กับตัวงานได้ แต่เนื่องจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ เป็นเพียงการศึกษาขั้นตอน และทำขึ้นเพื่อการศึกษา เป็นโครงการเสนอแนะเท่านั้น จึงมีข้อจำกัดในหลายด้าน แต่เนื่องด้วย ความคิดที่จะออกแบบพัฒนายานให้เกิดความ ทันสมัยน่าสนใจ จึงได้ทำการทุ่มเวลาไปกับการค้นหา รูปแบบใหม่ๆที่จะนำมาเสนอ จึงทำให้ไม่สามารถดูแลงานได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ แต่หากมีการพัฒนาต่อและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้มากขึ้น ก็จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อไปในภายภาคหน้าอย่างแน่นอน

หลังจากที่ได้ทำโครงการสามล้อรับจ้างนี้จนเสร็จลุล่วงแล้วมีข้อสรุป และเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การที่มีจำนวนชิ้นส่วนมากเกินไปทำให้ราคาของรถสูงมากตามไปด้วย หากจำนวนในการผลิตมีน้อย และเน้นที่ราคาถูก
2. เนื่องจากความเป็นรถ 3 ล้อจึงมีปัญหาของเรื่อง การทรงตัวเป็นอย่างมากยิ่งรถมีทรงสูง ก็จะทำให้เกิดการพลิกคว่ำได้ง่าย จึงควรออกแบบให้รถมีความสูงน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ที่ยึดป้ายทะเบียนด้านหน้าจัดวางที่ยังไม่เหมาะสมดูแล้วยังไม่ลงตัว
4. แนวทางการออกแบบมีน้อยเกินไปเนื่องด้วยเวลาที่จำกัดในหลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. เนื่องจากแผ่นเสนองานที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักไม่ชัดเจนจึงทำให้เกิดความเข้าใจผิดพลาด
2. การเขียน Drawing ให้เลขชี้ส่วนสัมพันธ์กับการประกอบ
3. การตั้ง Inspiration ของงานมีทางเลือกน้อยเกินไป
4. ลักษณะของบานพับต่างๆ ไม่เหมาะสมกับการใช้งานเท่าที่ควร
5. มีการเลือกใช้วัสดุบางส่วนไม่เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

กรรมการขนส่งทางบก ,คู่มือระเบียบปฏิบัติผู้ขับแท็กซี่มิเตอร์ , กรุงเทพมหานคร , 2535

กรรมการขนส่งทางบก , รายงานสถิติพฤติกรรมการใช้บริการรถแท็กซี่มิเตอร์, 2538

อ.คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ , คู่มือประกอบการเรียนการสอนออกแบบยานยนต์ ชั้นปีที่ 4 ,

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

..... , เทคนิคยานยนต์ , กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์ , 2532

..... , รถนอกประสงค์ ฉบับพิเศษ .บริษัทยานยนต์สแควร์ จำกัด ,

กรุงเทพมหานคร , 2542

ALVIN R. TILLEY ,THE MEASURE OF MAN AND WOMAN HUMAN FACTORS

IN DESIGN , THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN , WATSON – GULPTILL

PUBLICATION : NEWYORK ,1986



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามผู้เข้ารับจ้างภายในกรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูล ในการทำวิทยานิพนธ์ หัวข้อเรื่อง “โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร” ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงขอขอบพระคุณในความร่วมมือ ในการเอื้อเพื่อข้อมูล อันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานเป็นอย่างยิ่ง

โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นส่วนตัวของท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. อายุ ( ) 15 – 25 ปี ( ) 26 – 35 ปี  
( ) 36 – 45 ปี ( ) 46 ปีขึ้นไป
3. ท่านเข้ารับจ้างประเภท  
( ) ตู๊ก ตู๊ก ( ) แท็กซี่มิเตอร์
4. ถ้าท่านต้องการความสะดวกดังข้อต่อไปนี้ท่านจะเลือกเข้ารับจ้างประเภทใด
 

- ควบคุม บังคับง่าย	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- คล่องตัวในสภาพการจราจรที่ติดขัด	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- สามารถขนสัมภาระชิ้นใหญ่ได้	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- สามารถการเดินทางไปในที่ ที่มีทางเข้าออกแคบหรือขวยเล็ก	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- ไม้ร้อน	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- นั่งสบายไม่เมื่อย หลัง	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- ความสะดวกในการคิดค่าโดยสาร	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
- มีที่เก็บสัมภาระของคนขับอย่างเหมาะสม	( ) ตู๊ก ตู๊ก	( ) แท็กซี่มิเตอร์
5. ระยะทางเฉลี่ยที่ท่านใช้เข้ารับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว
 

ตู๊ก ตู๊ก		
( ) ต่ำกว่า 1 กม.	( ) 1 – 5 กม.	( ) 6 – 10 กม.
( ) 11 – 15 กม.	( ) 16 – 20 กม.	( ) 21 กม. ขึ้นไป
แท็กซี่มิเตอร์		
( ) ต่ำกว่า 1 กม.	( ) 1 – 5 กม.	( ) 6 – 10 กม.
( ) 11 – 15 กม.	( ) 16 – 20 กม.	( ) 21 กม. ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้ขับรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ตุ๊ก ตุ๊ก

- ( ) น้อยกว่า 20 นาที      ( ) 20 - 30 นาที      ( ) 31 นาที - 1 ชม.  
 ( ) 1 - 1 ชม. ครึ่ง      ( ) มากกว่า 1 ชม. ครึ่ง

แท็กซี่มิเตอร์

- ( ) น้อยกว่า 20 นาที      ( ) 20 - 30 นาที      ( ) 31 นาที - 1 ชม.  
 ( ) 1 - 1 ชม. ครึ่ง      ( ) มากกว่า 1 ชม. ครึ่ง

7. จำนวนเที่ยวโดยเฉลี่ยที่ท่านรับ-ส่งผู้โดยสารในแต่ละวัน

- ( ) น้อยกว่า 5 เที่ยว      ( ) 5 - 10 เที่ยว      ( ) 11 - 15 เที่ยว      ( ) มากกว่า 15 เที่ยว

8. สิ่งของที่ท่านมักนำติดตัวไปขับรถรับจ้างคือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) ยารักษาโรคประจำตัว      ( ) ผ้าเช็ดหน้า      ( ) แวนกันแดด  
 ( ) หนังสือพิมพ์      ( ) ขวดน้ำดื่ม      ( ) แก้วน้ำดื่ม  
 ( ) ฤกษ์ใส่กับข้าว      ( ) เอกสารและใบอนุญาตต่างๆ  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

9. สถานที่ที่ท่านมักจอดรับผู้โดยสารได้แก่ (เลือกได้ 2 ข้อ)

- ( ) ป้ายจอดรถรับผู้โดยสารสำหรับแท็กซี่ (TAXI STAND)  
 ( ) บริเวณป้ายรถเมล์  
 ( ) หน้าห้างสรรพสินค้า  
 ( ) สถานีรถไฟ  
 ( ) สถานบันเทิงยามราตรี  
 ( ) โรงแรม

10. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอในขณะที่จอดพักรอผู้โดยสาร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) นั่งรอในรถ  
 ( ) นอนในรถ  
 ( ) นั่งทานอาหารภายในรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ( ) นั่งพักผ่อนอยู่นอกบริเวณใกล้ๆ รถ  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

11. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอขณะขับรถโดยสารคือ

- ( ) ฟังข่าวการจราจรจากวิทยุ  
 ( ) ฟังเพลงจากวิทยุ  
 ( ) ฟังเพลงจากเครื่องเล่นเทป  
 ( ) พูดคุยกับผู้โดยสาร  
 ( ) อ่านหนังสือขณะรถติด  
 ( ) รับประทานขนมของว่าง  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

12. หากมีโครงการออกแบบ แท็กซี่สามล้อปรับอากาศเพื่อใช้เป็นรถที่ตอบสนองความต้องการของชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่ให้บริการภายในสภาพการจราจร ท้องถนน และสภาพอากาศของกรุงเทพฯ และมีความเหมาะสมทางด้านพฤติกรรมการใช้งานมากขึ้น ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

- ( ) เห็นด้วย  
 ( ) ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

13. ท่านคิดว่ารถดังกล่าวนี้ควรรับผู้โดยสารได้เต็มที่เท่าไร ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก ) จึงจะเหมาะสมหากไม่นับรวมผู้ขับ

- ( ) 1-2 คน      ( ) 1-3 คน      ( ) 1-4 คน      ( ) 1-5 คน

14. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรใช้เอกลักษณ์ของไทยประกอบการออกแบบหรือไม่

- ( ) ควร  
 ( ) ไม่ควร เพราะ.....

15. ท่านคิดว่ารถ ตุ๊ก ตุ๊ก ที่วิ่งอยู่ภายในกรุงเทพมหานคร ตอนนี้ เป็นเอกลักษณ์ของประเทศไทยหรือไม่

- ( ) เป็น  
 ( ) ไม่เป็นเพราะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ท่านคิดว่าเบาะที่นั่งโดยสารของรถชนิดนี้ควรเป็นชนิดใด ( เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ )

( ) เบาะนั่งของผู้โดยสาร ตึก ตึก ( เบาะสปริงขดยึดก้ามมะพร้าว )

( ) เบาะนั่งรถยนต์ทั่วไป ( เบาะโครงสร้างเหล็กหุ้มบุฟองน้ำหุ้มหนัง )

( ) เบาะนั่งของรถไฟฟ้า ( เบาะพลาสติก ขึ้นรูปด้วยวิธี Rotation )

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

17. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรมีการติดตั้ง METER เพื่อคำนวณค่าโดยสารหรือไม่

( ) ควร ( ) ไม่ควรเพราะ.....

18. ท่านคิดว่าการบังคับทิศทางของรถดังกล่าวควรมีลักษณะบังคับลักษณะใด ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก )

( ) ลักษณะเหมือนการขับรถยนต์ทั่วไป ขับข้างซ้ายด้านขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ) ลักษณะเหมือน การขั้บรดตึก ตึก เดิมคนขั้บนั่งกลาง

( ) อื่นๆ ระบุ .....

19. หากท่านสามารถเลือกได้ท่าน อยากให้มีส่วนกันผู้โดยสารแยกกับส่วนขั้บ เพื่อป้องกันอาชญากรรมหรือไม่

( ) ควรมี

( ) ไม่ควรมี เพราะ.....

20. ข้อเสนอแนะในการออกแบบรถแท็กซี่สามล้อปรับอากาศ.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามผู้โดยสารรถยนต์รับจ้างภายในกรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูล ในการทำวิทยานิพนธ์ หัวข้อเรื่อง “โครงการออกแบบเสนอแนะ รถยนต์รับจ้างสามล้อโดยสารภายในกรุงเทพมหานคร” ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงขอขอบพระคุณในความร่วมมือ ในการเอื้อเพื่อข้อมูล อันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานเป็นอย่างยิ่ง

โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นส่วนตัวของท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ ( ) 15 – 25 ปี ( ) 26 – 35 ปี  
( ) 36 – 45 ปี ( ) 46 ปีขึ้นไป

3. ถ้าท่านต้องการความสะดวกดังข้อต่อไปนี้ท่านจะเลือกใช้บริการของรถรับจ้างประเภทใด

- |   |             |                    |
|---|-------------|--------------------|
| - ขนของขึ้นลง ได้สะดวก                                | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ต้องการเดินทางไปที่มีการจราจรหนาแน่นติดขัด          | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ต้องขนสัมภาระขึ้นใหญ่                               | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ต้องการเดินทางไปในที่ ที่มีทางเข้าออกแคบหรือซอยเล็ก | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ค่าโดยสารที่ไม่แพงจนเกินไป                          | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ไม้ร้อน   | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ต้องเดินทางในขณะฝนตก                                | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ความสะดวกในการคิดค่าโดยสาร                          | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |
| - ความรวดเร็วในการขึ้นลง                              | ( ) ตึก ตึก | ( ) แท็กซี่มิเตอร์ |

4. ระยะทางเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ตึก ตึก

- |                   |                 |                   |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| ( ) ต่ำกว่า 1 กม. | ( ) 1 – 5 กม.   | ( ) 6 – 10 กม.    |
| ( ) 11 – 15 กม.   | ( ) 16 – 20 กม. | ( ) 21 กม. ขึ้นไป |

แท็กซี่มิเตอร์

- |                   |                 |                   |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| ( ) ต่ำกว่า 1 กม. | ( ) 1 – 5 กม.   | ( ) 6 – 10 กม.    |
| ( ) 11 – 15 กม.   | ( ) 16 – 20 กม. | ( ) 21 กม. ขึ้นไป |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ตุ๊ก ตุ๊ก

- ( ) น้อยกว่า 20 นาที      ( ) 20 – 30 นาที      ( ) 31 นาที – 1 ชม.  
 ( ) 1 – 1 ชม. ครึ่ง      ( ) มากกว่า 1 ชม. ครึ่ง

แท็กซี่มิเตอร์

- ( ) น้อยกว่า 20 นาที      ( ) 20 – 30 นาที      ( ) 31 นาที – 1 ชม.  
 ( ) 1 – 1 ชม. ครึ่ง      ( ) มากกว่า 1 ชม. ครึ่ง

6. สิ่งของที่ท่านมักนำติดตัวไปขณะใช้บริการรถรับจ้างคือ ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

- ( ) กระเป๋าเอกสาร      ( ) เบาะพาย      ( ) กระเป๋านักเรียน  
 ( ) หนังสือ      ( ) ขวดน้ำดื่ม      ( ) แก้วน้ำดื่ม  
 ( ) ถุงใส่กับข้าว      ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

7. หากมีโครงการออกแบบ แท็กซี่สามล้อปรับอากาศเพื่อใช้เป็นรถที่ตอบสนองของความต้องการของชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่ให้บริการภายในสภาพการจราจร ท้องถนน และสภาพอากาศของกรุงเทพฯ และมีความเหมาะสมทางด้านพฤติกรรมกรรมการใช้งานมากขึ้น ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

- ( ) เห็นด้วย  
 ( ) ไม่เห็นด้วย เพราะ .....

8. ท่านคิดว่ารถดังกล่าวนี้ควรรับผู้โดยสารได้เต็มที่เท่าไร ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก ) จึงจะเหมาะสม หากไม่นับรวมผู้ขับ

- ( ) 1 – 2 คน      ( ) 1 – 3 คน      ( ) 1 – 4 คน      ( ) 1 – 5 คน

9. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรใช้เอกลักษณ์ของไทยประกอบการออกแบบหรือไม่

- ( ) ควร  
 ( ) ไม่ควร เพราะ .....

10. ท่านคิดว่ารถ ตุ๊ก ตุ๊ก ที่วิ่งอยู่ภายในกรุงเทพมหานครฯ ตอนนี้ เป็นเอกลักษณ์ของประเทศไทยหรือไม่

- ( ) เป็น  
 ( ) ไม่เป็นเพราะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ท่านคิดว่าที่นั่งโดยสารของรถชนิดนี้ควรเป็นชนิดใด ( เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ )

( ) ที่นั่งของผู้โดยสาร ตึก ตึก ( ที่นั่งสปริงขดยึดก้ามมะพร้าว )

( ) ที่นั่งรถยนต์ทั่วไป ( ที่นั่งโครงสร้างเหล็กหุ้มบุฟองน้ำหุ้มหนัง )

( ) ที่นั่งของรถไฟฟ้า ( ที่นั่งพลาสติก ขึ้นรูปด้วยวิธี Rotation )

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

12. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรมีการติดตั้ง METER เพื่อคำนวณค่าโดยสารหรือไม่

( ) ควร ( ) ไม่ควรเพราะ.....

13. ข้อเสนอแนะในการออกแบบรถแท็กซี่สามล้อปรับอากาศ.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปจำนวนแบบสอบถามผู้ขับรถแท็กซี่มิเตอร์ ภายในกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 ชุด**

ตัวเลขทั้งหมดมีหน่วยเป็น เปอร์เซนต์

1. เพศ

ชาย 100

หญิง 0

2. อายุ

15 - 25 ปี 25

26 - 35 ปี 52

36 - 45 ปี 10

46 ปีขึ้นไป 3

3. ท่านขับรถรับจ้างประเภท

แท็กซี่มิเตอร์

4. ถ้าท่านต้องการความสะดวกดังข้อต่อไปนี้จะเลือกขับรถรับจ้างประเภทใด

- ควบคุม บังคับง่าย	ตึก ตึก 20	แท็กซี่มิเตอร์ 80
- คล่องตัวในสภาพการจราจรที่ติดขัด	ตึก ตึก 62	แท็กซี่มิเตอร์ 38
- สามารถขนสัมภาระขึ้นใหญ่ได้	ตึก ตึก 55	แท็กซี่มิเตอร์ 45
- สามารถการเดินทางไปในที่ ที่มีทางเข้าออกแคบหรือซอยเล็ก	ตึก ตึก 82	แท็กซี่มิเตอร์ 18
- ไม้ร้อน	ตึก ตึก 4	แท็กซี่มิเตอร์ 96
- นั่งขับสบายไม่เมื่อย หลัง	ตึก ตึก 5	แท็กซี่มิเตอร์ 95
- ความสะดวกในการคิดค่าโดยสาร	ตึก ตึก 21	แท็กซี่มิเตอร์ 79
- มีที่เก็บสัมภาระของคนขับอย่างเหมาะสม	ตึก ตึก 17	แท็กซี่มิเตอร์ 83

5. ระยะทางเฉลี่ยที่ท่านใช้ขับรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ต่ำกว่า 1 กม 0

1 - 5 กม 2

6 - 10 กม. 9

11 - 15 กม 21

16 - 20 กม. 8

21 กม. ขึ้นไป 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้ขับรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

น้อยกว่า 20 นาที	5
20 – 30 นาที	7
31 นาที – 1 ชม.	23
1 – 1 ชม.ครึ่ง	10
มากกว่า 1 ชม.ครึ่ง	5

## 7. จำนวนเที่ยวโดยเฉลี่ยที่ท่านรับ-ส่งผู้โดยสารในแต่ละวัน

น้อยกว่า 5 เที่ยว	3
5 – 10 เที่ยว	27
11 – 15 เที่ยว	16
มากกว่า 15 เที่ยว	4

## 8. สิ่งของที่ท่านมักนำติดตัวไปขับรถรับจ้างคือ ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

ยารักษาโรคประจำตัว	65
ผ้าเช็ดหน้า	12
แว่นกันแดด	24
หนังสือพิมพ์	13
ขวดน้ำดื่ม	36
แก้วน้ำดื่ม	21
ถุงใส่กับข้าว	14

เอกสารและใบอนุญาตต่างๆ

## 9. สถานที่ที่ท่านมักจอดรับผู้โดยสารได้แก่ ( เลือกได้ 2 ข้อ )

ป้ายจอดรถรับผู้โดยสารสำหรับแท็กซี่ ( TAXI STAND )	71
บริเวณป้ายรถเมล์	34
หน้าห้างสรรพสินค้า	66
สถานีรถไฟ	12
สถานบันเทิงยามราตรี	29
โรงแรม	35

## 10. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอในขณะที่จอดพักรอผู้โดยสาร ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

นั่งรอในรถ	68
นอนในรถ	41
นั่งทานอาหารภายในรถ	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่งพักผ่อนอยู่นอกบริเวณใกล้ๆ รถ 45

11. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอขณะขับรถโดยสารคือ

ฟังข่าวการจราจรจากวิทยุ	67
ฟังเพลงจากวิทยุ	42
ฟังเพลงจากเครื่องเล่นเทป	35
พูดคุยกับผู้โดยสาร	51
อ่านหนังสือขณะรถติด	9
รับประทานขนมของว่าง	54

12. หากมีโครงการออกแบบ แท็กซี่สามล้อปรับอากาศเพื่อใช้เป็นรถที่ตอบสนองความต้องการของชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่ให้บริการภายในสภาพการจราจร ท้องถนน และสภาพอากาศของกรุงเทพฯ และมีความเหมาะสมทางด้านพฤติกรรมการใช้งานมากขึ้น ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย	86
ไม่เห็นด้วย	4

13. ท่านคิดว่ารถดังกล่าวนี้ควรรับผู้โดยสารได้เต็มที่เท่าไร ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก ) จึงจะเหมาะสมหากไม่นับรวมผู้ขับ

1 – 2 คน	9	1 – 3 คน	37	1 – 4 คน	43	1 – 5 คน	11
----------	---	----------	----	----------	----	----------	----

14. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรใช้เอกลักษณ์ของไทยประกอบการออกแบบหรือไม่

ควร	89
ไม่ควร	11

15. ท่านคิดว่าเบาะที่นั่งโดยสารของรถชนิดนี้ควรเป็นชนิดใด ( เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ )

เบาะนั่งของผู้โดยสาร ตุ๊ก ตุ๊ก ( เบาะสปริงขดยัดก้ามมะพร้าว )	15
เบาะนั่งรถยนต์ทั่วไป ( เบาะโครงสร้างเหล็กหุ้มบุฟองน้ำนุ่มหนั )	68
เบาะนั่งของรถไฟฟ้า ( เบาะพลาสติก ขึ้นรูปด้วยวิธี Rotation )	42

16. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรมีการติดตั้ง METER เพื่อคำนวณค่าโดยสารหรือไม่

ควร	81	ไม่ควร	19
-----	----	--------	----

18. หากท่านสามารถเลือกได้ ท่านอยากให้มีส่วนกันผู้โดยสารแยกกับส่วนขับ เพื่อป้องกันอาชญากรรมหรือไม่

ควรมี	77
ไม่ควรมี	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปจำนวนแบบสอบถามผู้ขับรถ ตุ๊ก ตุ๊ก ภายในกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 ชุด

ตัวเลขทั้งหมดมีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

### 1. เพศ

ชาย 100

หญิง 0

### 2. อายุ

15 – 25 ปี 68

26 – 35 ปี 24

36 – 45 ปี 6

46 ปีขึ้นไป 2

### 3. ท่านขับรถรับจ้างประเภท

ตุ๊ก ตุ๊ก

### 4. ถ้าท่านต้องการความสะดวกดังข้อต่อไปนี้ท่านจะเลือกขับรถรับจ้างประเภทใด

- ควบคุม บังคับง่าย	ตุ๊ก ตุ๊ก 65	แท็กซี่มิเตอร์ 35
- คล่องตัวในสภาพการจราจรที่ติดขัด	ตุ๊ก ตุ๊ก 78	แท็กซี่มิเตอร์ 22
- สามารถขนสัมภาระชิ้นใหญ่ได้	ตุ๊ก ตุ๊ก 62	แท็กซี่มิเตอร์ 38
- สามารถการเดินทางไปในที่ที่มีทางเข้าออกแคบหรือซอยเล็ก	ตุ๊ก ตุ๊ก 100	แท็กซี่มิเตอร์ 0
- ไม่รู้คน	ตุ๊ก ตุ๊ก 12	แท็กซี่มิเตอร์ 88
- นั่งสบายไม่เมื่อย หลัง	ตุ๊ก ตุ๊ก 57	แท็กซี่มิเตอร์ 43
- ความสะดวกในการคิดค่าโดยสาร	ตุ๊ก ตุ๊ก 34	แท็กซี่มิเตอร์ 66
- มีที่เก็บสัมภาระของคนขับอย่างเหมาะสม	ตุ๊ก ตุ๊ก 15	แท็กซี่มิเตอร์ 85

### 5. ระยะทางเฉลี่ยที่ท่านใช้ขับรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ต่ำกว่า 1 กม 3

1 – 5 กม 14

6 – 10 กม. 17

11 – 15 กม 9

16 – 20 กม. 5

21 กม. ขึ้นไป 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้ขับรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

น้อยกว่า 20 นาที	9
20 – 30 นาที	26
31 นาที – 1 ชม.	5
1 – 1 ชม.ครึ่ง	0
มากกว่า 1 ชม.ครึ่ง	0

## 7. จำนวนเที่ยวโดยเฉลี่ยที่ท่านรับ-ส่งผู้โดยสารในแต่ละวัน

น้อยกว่า 5 เที่ยว	0
5 – 10 เที่ยว	16
11 – 15 เที่ยว	28
มากกว่า 15 เที่ยว	6

## 8. สิ่งของที่ท่านมักนำติดตัวไปขับรถรับจ้างคือ ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

ยารักษาโรคประจำตัว	42
ผ้าเช็ดหน้า	12
แว่นกันแดด	34
หนังสือพิมพ์	61
ขวดน้ำดื่ม	81
แก้วน้ำดื่ม	15
ถุงใส่กับข้าว	34
เอกสารและใบอนุญาตต่างๆ	100

## 9. สถานที่ที่ท่านมักจอดรับผู้โดยสารได้แก่ ( เลือกได้ 2 ข้อ )

ป้ายจอดรถรับผู้โดยสารสำหรับแท็กซี่ ( TAXI STAND )	71
บริเวณป้ายรถเมล์	42
หน้าห้างสรรพสินค้า	67
สถานีรถไฟ	26
สถานบันเทิงยามราตรี	41
โรงแรม	24

## 10. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอในขณะที่จอดพักรถผู้โดยสาร ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

นั่งรอในรถ	86
นอนในรถ	34
นั่งทานอาหารภายในรถ	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่งพักผ่อนอยู่นอกบริเวณใกล้ๆ รถ 66

11. กิจกรรมที่ท่านมักทำเสมอขณะขับรถโดยสารคือ

ฟังข่าวการจราจรจากวิทยุ	64
ฟังเพลงจากวิทยุ	72
ฟังเพลงจากเครื่องเล่นเทป	53
พูดคุยกับผู้โดยสาร	61
อ่านหนังสือขณะรถติด	33
รับประทานขนมของว่าง	12

12. หากมีโครงการออกแบบ แท็กซี่สามล้อปรับอากาศเพื่อใช้เป็นรถที่ตอบสนองความต้องการของชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่ให้บริการภายในสภาพการจราจร ท้องถนน และสภาพอากาศของกรุงเทพฯ และมีความเหมาะสมทางด้านพฤติกรรมกรการใช้งานมากขึ้น ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย	100
ไม่เห็นด้วย เพราะ .....	0

13. ท่านคิดว่ารถดังกล่าวนี้ควรรับผู้โดยสารได้เต็มที่เท่าไร ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก ) จึงจะเหมาะสมหากไม่นับรวมผู้ขับ

1-2 คน	15	1-3 คน	61	1-4 คน	8	1-5 คน	4
--------	----	--------	----	--------	---	--------	---

14. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรใช้เอกลักษณ์ของไทยประกอบการออกแบบหรือไม่

ควร	81
ไม่ควร เพราะ .....	9

15. ท่านคิดว่าเบาะที่นั่งโดยสารของรถชนิดนี้ควรเป็นชนิดใด ( เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ )

เบาะนั่งของผู้โดยสาร ตุ๊ก ตุ๊ก ( เบาะสปริงขดยึดคาบมะพร้าว )	21
เบาะนั่งรถยนต์ทั่วไป ( เบาะโครงสร้างเหล็กหุ้มบุฟองน้ำหุ้มหนัง )	45
เบาะนั่งของรถไฟฟ้า ( เบาะพลาสติก ขึ้นรูปด้วยวิธี Rotation )	34

16. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรมีการติดตั้ง METER เพื่อคำนวณค่าโดยสารหรือไม่

ควร	76	ไม่ควร	24
-----	----	--------	----

18. หากท่านสามารถเลือกได้ท่าน อยากให้มีส่วนกันผู้โดยสารแยกกับส่วนขับ เพื่อป้องกันอาชญากรรมหรือไม่

ควรมี	68
ไม่ควร	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแบบสอบถามผู้โดยสารรถยนต์รับจ้างภายในกรุงเทพมหานครจำนวน 50 ชุด

ตัวเลขทั้งหมดมีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

1. เพศ ชาย 50  
หญิง 50

2. อายุ 15 – 25 ปี 45  
26 – 35 ปี 37  
36 – 45 ปี 23  
46 ปีขึ้นไป 5

3. ถ้าท่านต้องการความสะดวกดังข้อต่อไป่นี้ท่านจะเลือกใช้บริการของรถรับจ้างประเภทใด

- ขนของขึ้นลง ได้สะดวก	ตุ๊ก ตุ๊ก	23	แท็กซี่มิเตอร์	77
- ต้องการเดินทางไปที่มีการจราจรหนาแน่นติดขัด	ตุ๊ก ตุ๊ก	82	แท็กซี่มิเตอร์	18
- ต้องขนสัมภาระชิ้นใหญ่	ตุ๊ก ตุ๊ก	47	แท็กซี่มิเตอร์	53
- ต้องการเดินทางไปในที่ ที่มีทางเข้าออกแคบหรือซอยเล็ก	ตุ๊ก ตุ๊ก	73	แท็กซี่มิเตอร์	27
- ค่าโดยสารที่ไม่แพงจนเกินไป	ตุ๊ก ตุ๊ก	54	แท็กซี่มิเตอร์	46
- ไม่ร้อน	ตุ๊ก ตุ๊ก	13	แท็กซี่มิเตอร์	87
- ต้องเดินทางในขณะที่ฝนตก	ตุ๊ก ตุ๊ก	0	แท็กซี่มิเตอร์	100
- ความสะดวกในการคิดค่าโดยสาร	ตุ๊ก ตุ๊ก	15	แท็กซี่มิเตอร์	85
- ความรวดเร็วในการขึ้นลง	ตุ๊ก ตุ๊ก	67	แท็กซี่มิเตอร์	33

4. ระยะทางเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

ต่ำกว่า 1 กม.	8
1 – 5 กม.	21
6 – 10 กม.	36
11 – 15 กม.	15
16 – 20 กม.	16
21 กม. ขึ้นไป	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ระยะเวลาเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการรถรับจ้าง ต่อ 1 เที่ยว

น้อยกว่า 20 นาที	17
20 – 30 นาที	33
31 นาที – 1 ชม.	36
1 – 1 ชม.ครึ่ง	10
มากกว่า 1 ชม.ครึ่ง	4

## 6. สิ่งของที่ท่านมักนำติดตัวไปขณะใช้บริการรถรับจ้างคือ ( ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ )

กระเป๋าเอกสาร	49
เป้สะพาย	51
กระเป๋านักเรียน	24
หนังสือ	45
ขวดน้ำดื่ม	12
แก้วน้ำดื่ม	8
ถุงใส่กับข้าว	23

## 7. หากมีโครงการออกแบบ แท็กซี่สามล้อปรับอากาศเพื่อใช้เป็นรถที่ตอบสนองความต้องการของชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่ให้บริการภายในสภาพการจราจร ท้องถนน และสภาพอากาศของกรุงเทพฯ และมีความเหมาะสมทางด้านพฤติกรรมการใช้งานมากขึ้น ท่านจะเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย	100
ไม่เห็นด้วย	0

## 8. ท่านคิดว่ารถดังกล่าวนี้ควรรับผู้โดยสารได้เต็มที่เท่าไร ( รถชนิดนี้มีขนาดใกล้เคียงกับรถตุ๊ก ตุ๊ก ) จึงจะเหมาะสม หากไม่นับรวมผู้ขับ

1 – 2 คน	24	1 – 3 คน	47	1 – 4 คน	16	1 – 5 คน	13
----------	----	----------	----	----------	----	----------	----

## 9. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรใช้เอกลักษณ์ของไทยประกอบการออกแบบหรือไม่

ควร	84
ไม่ควร	16

## 11. ท่านคิดว่าที่นั่งโดยสารของรถชนิดนี้ควรเป็นชนิดใด ( เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ )

ที่นั่งของผู้โดยสาร ตุ๊ก ตุ๊ก ( ที่นั่งสปริงขดยึดก้ามมะพร้าว )	3
ที่นั่งรถยนต์ทั่วไป ( ที่นั่งโครงสร้างเหล็กหุ้มบุฟองน้ำหุ้มหนัง )	77
ที่นั่งของรถไฟฟ้ ( ที่นั่งพลาสติก ขึ้นรูปด้วยวิธี Rotation )	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ท่านคิดว่ารถชนิดนี้ควรมีการติดตั้ง METER เพื่อคำนวณค่าโดยสารหรือไม่

ควร 95

ไม่ควร 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2534 : จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่ โรงเรียน วัดไผ่ล้อม ( พูล  
ประชาอุปถัมภ์ )

ปี พ.ศ. 2540 : จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนสวนกุหลาบ  
วิทยาลัย

ปี พ.ศ. 2545 : จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะ  
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้