

โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารขนาดเล็กเพื่อให้บริการรับส่ง

ในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี

SMALL SHUTTE TRANSPORTATION FOR IMPACT

MUANGTONGTANI



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547 - 48

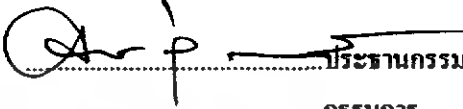
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

  
ประธานกรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

  
(อาจารย์ กงเดช หุ่นคงรัตน์)



202  
ร 561 ต  
2547-2550

เลขที่.....  
เลขที่ **59430**  
วันที่.....

b. 15/10/12  
i. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารขนาดเล็ก เพื่อให้บริการรับส่งใน  
บริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี  
(Small shuttle transportation for Impact Muangtongtani)  
**นักศึกษา** นาย เรืองวิทย์ รัตนสุวรรณ  
**รหัสนักศึกษา** 41025326  
**ภาควิชา** ศิลปอุตสาหกรรม  
**คณะ** สถาบันวิศวกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2546

---

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชนทั้งภายในประเทศและในระดับนานาชาติ มีความหลากหลายและมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น การจัดทမ်းแสดงสินค้า ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถทำให้ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคมาพบปะกัน เพื่อแลกเปลี่ยนทางธุรกิจในที่เดียวกัน อีกทั้งเป็นการเพิ่มโอกาสและช่องทางทางการค้าไปในตัว ทำให้เกิดสถานที่ที่ใช้สำหรับกิจกรรมเหล่านี้ขึ้นหลายแห่งในปัจจุบัน งานจัดแสดงสินค้าหรือกิจกรรมขนาดใหญ่ในประเทศไทย มีการจัดในกรุงเทพฯ มากขึ้น เพราะที่ตั้งของกรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งของประเทศไทย ทำให้มีความสะดวกสบายทั้งการเดินทางภายในประเทศและจากต่างประเทศ อีกทั้งความพร้อมและความสะดวกในการคมนาคมขนส่งของกรุงเทพฯ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี เป็นสถานที่จัดกิจกรรมเอนกประสงค์ ทั้งงานแสดงสินค้าในร่มและกลางแจ้ง ศูนย์ประชุม และอาคารแสดงในร่ม ซึ่งในแต่ละปีมีการจัดกิจกรรมต่างๆ ทั้งของหน่วยราชการ เอกชนทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติขึ้นหลายกิจกรรม มีผู้เข้าชมงานและกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายแสนคน และมีการให้บริการที่ครอบคลุมกลุ่มคนในสังคมมากขึ้น ในปัจจุบันศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี นับเป็นสถานที่จัดกิจกรรมเอนกประสงค์ที่มีการหมุนเวียนจัดทမ်းและกิจกรรมต่างๆ เกือบทั้งปี เพราะสถานที่สามารถรองรับกิจกรรมได้หลากหลาย

ผู้มาชมงานที่มาโดยรถส่วนตัวมักเลือกพื้นที่จอดรถในพื้นที่ที่ใกล้กับอาคารแสดงงาน เพื่อลดระยะเวลาและความเหนื่อยล้าจากการเดินทาง และจากสภาพอากาศ แต่หากมาที่หลังก็ต้องจอดรถไกลออกไปจากพื้นที่หรืออาคารที่จัดแสดงงานมากขึ้น รวมทั้งผู้ที่เดินทางมาโดยรถประจำทางซึ่งต้องเดินเท้าเป็นระยะทางไกลจากป้ายจอดรถประจำทางเพื่อเข้าไปชมงาน ซึ่งกลุ่มผู้มาชมงานนั้นไม่ว่าจะมาโดยรถส่วนตัว หรือรถประจำทางสาธารณะก็จะมีทุกเพศทุกวัยทั้งผู้ใหญ่ เด็กเล็ก คนชรา

ปัญหาและพฤติกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทางศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองจึงได้จัดสร้าง Shuttle bus เพื่อขนส่งผู้มาชมงานขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มความรวดเร็วในการเดินทางสัญจรภายใน สถานที่ ซึ่งตัวพาหนะดังกล่าวจัดสร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์หลักให้เป็นพาหนะสำหรับให้บริการเป็นรถโดยสารระยะสั้นในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี

เนื่องจากรถ Shuttle bus ของศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี แต่ยังไม่ได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามกระบวนการการออกแบบ เช่น ยังขาดเอกลักษณ์และรูปลักษณะที่จะแสดงถึงสถานที่ ความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านลักษณะการใช้งาน ระยะทาง เวลา และความปลอดภัยในการใช้งานภายในสถานที่ ซึ่งเจ้าในฐะ  
นักศึกษาวិชาการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงมีแนวความคิดว่าสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ได้ด้วยกระบวนการออกแบบ  
เพื่อพัฒนาปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมมากขึ้น และให้สามารถขยายผลการใช้งานไปยังสถานที่หรือ  
พฤติกรรมการใช้ที่ใกล้เคียงกันได้ในอนาคต

เป็นโครงการออกแบบที่ตอบสนองปัญหา ความต้องการ และพฤติกรรมจริงที่เกิดขึ้นของกลุ่มผู้ใช้และ  
ผู้จับจ็เป็นหลัก รวมถึงการใช้สีและลวดลายกราฟฟิคที่แสดงถึงเอกลักษณ์และความเป็นชนบทพระที่ผู้ใช้ให้  
บริการในศูนย์อินแพ็คเมืองทองธานี การใช้วัสดุ การผลิต ความเหมาะสมเพื่อการใช้งานเป็นรถโดยสาร  
เพื่อให้ได้ชนบทพระที่สามารถอำนวยความสะดวกได้สูงสุดและสามารถผลิตได้จริงในระบบอุตสาหกรรมภายใน  
ประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ฉันทิตถาวรประวัติ

ขอพระคุณอย่างสูง

คุณพ่อ คุณแม่ที่เข้าใจ ให้โอกาสและเชื่อมั่นตลอดมา และขอบคุณสำหรับกำลังใจ และความเข้าใจในทุกเรื่อง ขอพระคุณมากครับ

อาจารย์คณะฯ รุ่นมหุวัจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษาที่มีประโยชน์และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ กลุ่ม ID. และอาจารย์ภาควิชาคือปศุศตวรรษกรรมทุกท่าน ที่ให้ความรู้และประสบการณ์ตลอดเวลาที่ได้ศึกษาที่นี่ จนจบการศึกษา

ขอพระคุณ

เจ้าหน้าที่ของศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมเทคเมืองทองธานี ที่ให้ความร่วมมือในการค้นคว้าข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ

เพื่อนๆ ร่วมรุ่น คณะสถาปัตย์ทุกคน ที่ทำให้มีประสบการณ์ที่ดีที่สุดในชีวิต

น้องๆ ศอ. ที่น่ารักและคอยเป็นห่วงเสมอ

พี่ๆ นิเทศน์ที่คอยให้กำลังใจและมีคำแนะนำที่ดีให้ตลอดมา

น้องๆ และพี่ๆ สาธารณสุขสำหรับทุกความห่วงใย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      **โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารขนาดเล็ก เพื่อให้บริการรับส่งในบริเวณ  
ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพคเมืองทองธานี**  
( *Small shuttle transportation for Impact Muangtongtani* )

**นักศึกษา**                      นาย เรืองวิทย์ รัตนสุวรรณ

**ภาควิชา**                        ศิลปอุตสาหกรรม

**คณะ**                            สถาปัตยกรรมศาสตร์      ปีการศึกษา 2546

**คำนำ**

ปัจจุบันการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชนทั้งภายในประเทศและในระดับนานาชาติ มีความหลากหลายและมีปริมาณที่มากขึ้น วิธีการส่งเสริมการค้าที่เป็นการนำเสนอต่อผู้บริโภคและผู้ประกอบการที่มีประสิทธิภาพคือการจัดงานแสดงสินค้า ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถทำให้ทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคมาพบปะกัน เพื่อแลกเปลี่ยนทางธุรกิจในที่เดียวกัน อีกทั้งเป็นการเห็นโอกาสและช่องทางทางการค้าไปในตัว ทำให้เกิดสถานที่ที่ใช้สำหรับกิจกรรมเหล่านี้ขึ้นหลายแห่งในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

ญญญญ

ญญญญ

ญญญ

ญญญญญญญ

ญญญญญญญ

ญญญญญญญ

ญญญ 1 ญญญ

ความเป็นไปได้ของโครงการ

ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ขอบเขตโครงการ

แนวทางการศึกษาวิจัย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

## ญญญ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิเคราะห์

### 2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ข้างเคียง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับขานพาหนะที่ใช้ให้บริการภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมพีเรียลเมืองทองธานี

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบินใช้วิ่งให้บริการในสนามบิน

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับรถท่วงโดยสารใช้น้ำมันที่ขงภายในสวนสัตว์ดุสิต

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับรถประจำทางที่ใช้ให้บริการในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับรถโดยสารพลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

### 2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมผู้บริโภค วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.2.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของคนไทย และกลุ่มเป้าหมายที่นำมาใช้ในการออกแบบ

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.2.1.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถ

2.2.1.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้โดยสาร

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและสัณนิษฐานของผู้โดยสาร

2.2.2.1 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมและสัณนิษฐานของผู้โดยสาร

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและสัณนิษฐานของผู้ขับขี่

2.2.2.1 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมและสัณนิษฐานของผู้ขับขี่

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.2.3 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบการจัดวางทางขึ้นลง  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.2.4 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบประตู  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.2.5 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.2.6 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบที่นั่งผู้โดยสาร  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.3 สถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผังการเดินทางภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานี  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.3.2 ข้อมูลสภาพพื้นที่ผิวเส้นจราจรภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานีที่ใช้ในโครงการ  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.3.3 สภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.4 ข้อมูลด้านลักษณะทางโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.4.1 ข้อมูลด้านโครงสร้างของตัวรถ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.4.2 ข้อมูลด้านลักษณะโครงสร้างของที่นั่ง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
    - 2.4.2.1 ลักษณะที่นั่งสำหรับพนักงานขับรถ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
    - 2.4.2.2 ลักษณะที่นั่งสำหรับผู้โดยสาร วัสดุและกรรมวิธีการผลิต  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.5 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.5.1 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่ใช้ทำโครงสร้างตัวรถ  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.5.2 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตผลิตหุ้มคาน  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.5.3 ข้อมูลและกรรมวิธีการผลิตวัสดุหุ้มภายในตัวรถ  
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
- 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านระบบ กลไกต่างๆ ของตัวรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์
  - 2.6.1 ข้อมูลระบบขับเคลื่อน
  - 2.6.2 บทวิเคราะห์รูปแบบและระบบหน้าต่าง
  - 2.6.3 บทวิเคราะห์รูปแบบและระบบประสาสัมพันธ์บนรถ
  - 2.6.4 ข้อมูลระบบไฟสัญญาณ และไฟแสงสว่าง ที่จะนำมาใช้กับตัวรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### **บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ**

- 3.1 รูปผลการวิเคราะห์รูปแบบแนวทางการออกแบบ ( CONCEPT OF DESIGN )
- 3.2 แบบร่างในการวิเคราะห์การออกแบบ ( IDEA SKETCH AND DESIGN ANALYSIS )
- 3.3 การพัฒนาและการวิเคราะห์การออกแบบ ( DESIGN DEVELOPMENT AND DESIGN ANALYSIS )
- 3.4 DESIGN REFINEMENT & ANALYSIS
- 3.5 FIX IDEA
- 3.6 ข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

### **บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ**

- 4.1 แผ่นเสนองาน ( PRESENTATION BOARD )
- 4.2 หุ่นจำลอง ( MODEL )
- 4.3 แบบสิ่งงาน ( DRAWING )

### **บทที่ 5 สรุปผลการออกแบบ**

- 5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา
- 5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

### **บรรณานุกรม**

#### **ภาคผนวก**

- ก. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ใช้งาน ผู้จัดซื้อ และสรุปผลแบบสอบถาม
- ข. ประวัติการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ารบัญชีการาง

- ารางที่ 0 ารางแสดงการวิเคราะห์การ้งาน ขนาดสัดส่วน ลักษณะการ้ง และพฤติกรรมมการ้งาน
- ารางที่ 1 ารางแสดงข้อดีข้อเสียและลักษณะการ้งานของรอต่าง โดยสารนำที่อวมภในสวนศคว์คุดศ
- ารางที่ 2 ารางแสดงข้อดีข้อเสียในการนำมเป็นรอต โดยสาร ในสวนศคว์คุดศในมหาวิทยาลัย
- ารางที่ 3 ารางแสดงการวิเคราะห์การ้งานในการนำมเป็นรอต โดยสาร ในสวนศคว์คุดศในมหาวิทยาลัย
- ารางที่ 4 ารางแสดงความสูงเจดล้ของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ารางที่ 5 ารางแสดงความกว้างโดยเจดล้ของระะชข้อศอกผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ารางที่ 6 ารางแสดงระะชความกว้างโดยเจดล้ของระะชน่องขมะนั้งของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ารางที่ 7 ารางแสดงระะชความกว้างโดยเจดล้ของระะชน่องขมะนั้งของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ารางที่ 8 ารางแสดงข้อมูลเทศและอาสุของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 9 ารางแสดงอาชีพของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 10 ารางแสดงความถึในการเข้ามของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 11 ารางแสดงข้อมูลกิจกรรมที่เข้ามของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 12 ารางแสดงข้อมูลพาทนะที่ไร้ของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 13 ารางแสดงข้อมูลจำนวนคนทมาค้วกักันของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 14 ารางแสดงข้อมูลสวนทที่ที่เข้ามขมบ่อขที่ศคของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 15 ารางแสดงข้อมูลลักษณะการ้งบริการรอต Shuttle bus ของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 16 ารางแสดงปัญทที่ทบบ่อขที่ศคในการ้งานรอต Shuttle bus
- ารางที่ 17 ารางแสดงข้อมูลสัภาระคคคว์ของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 18 ารางแสดงข้อมูลลักษณะการ้งวางกังของหรือสัภาระขของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 19 ารางแสดงข้อมูลความเห็นของผู้โดยสารของผู้รอกแบบสอบถาม
- ารางที่ 20 ารางแสดงความเห็นผู้โดยสารเรื่องการป้อกักันสภากแวคถ้อมบนคว์รอต
- ารางที่ 21 ารางแสดงความเห็นผู้รอกแบบสอบถามเรื่องระะชเวลาการอรอรอตค้ดล้คััน
- ารางที่ 22 ารางแสดงความเห็นผู้รอกแบบสอบถามเรื่องการอรอรอตแบบปรึบปรึงคว์รอต
- ารางที่ 23 ารางแสดงข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร
- ารางที่ 24 ารางแสดงข้อมูลจำนวนผู้โดยสารในข่วงร่วงคว์น
- ารางที่ 25 ารางแสดงข้อมูลสัภาระคคคว์ที่น่าคคคว์
- ารางที่ 26 ารางแสดงข้อมูลข้อมูลแนวททางอรอรอตแบบปรึบปรึง
- ารางที่ 27 ารางแสดงข้อดีข้อเสียในการ้งาน
- ารางที่ 28 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางททางขั้นลขง
- ารางที่ 29 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางททางขั้นลขงแบบทที่ 1
- ารางที่ 30 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางททางขั้นลขงแบบทที่ 2
- ารางที่ 31 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางททางขั้นลขงของรอตในคอรองการ
- ารางที่ 32 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางทที่นั้งแบบทที่ 1
- ารางที่ 33 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางทที่นั้งแบบทที่ 2
- ารางที่ 34 ารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรึขมเทึขมรูปแบบการจคควางทที่นั้งแบบทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางที่ 35 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 4  
 ตารางที่ 36 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งด้านหลังโดยสารและคนขับ  
 ตารางที่ 37 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารที่นั่งธรรมดา  
 ตารางที่ 38 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเบาะนั่งรูปแบบที่ 1  
 ตารางที่ 39 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเบาะนั่งรูปแบบที่ 2  
 ตารางที่ 40 ตารางแสดงข้อมูลพื้นที่หัวนอนแบบต่างๆ  
 ตารางที่ 41 ตารางแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์  
 ตารางที่ 42 ตารางแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของภาคต่างๆ  
 ตารางที่ 43 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างหลัก  
 ตารางที่ 44 ตารางแสดงข้อมูลรถบรรทุก TOYOTA DYNA 2  
 ตารางที่ 45 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างรอง  
 ตารางที่ 46 ตารางแสดงข้อมูลชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้พนักงานขับรถ  
 ตารางที่ 47 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของลักษณะโครงสร้างที่นั่งทั้ง 3 แบบ  
 ตารางที่ 48 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์การเลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้ภายในรถ  
 ตารางที่ 49 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำตัวถัง  
 ตารางที่ 50 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์และสรุปการเลือกใช้วัสดุหุ้มเบาะที่นั่งของพนักงานขับรถ  
 ตารางที่ 51 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์และสรุปผลวัสดุหุ้มเบาะและกรรมวิธีการผลิตที่นั่งของพนักงานขับรถ  
 ตารางที่ 52 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ของวัสดุหุ้มภายใน  
 ตารางที่ 53 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย พื้นโลหะแผ่น  
 ตารางที่ 54 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย พื้น ไม้เนื้อแข็ง  
 ตารางที่ 55 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.  
 ตารางที่ 56 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ยางปูพื้น  
 ตารางที่ 57 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย อลูมิเนียม  
 ตารางที่ 58 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของเครื่องดนตรีเซต และเครื่องดนตรีเบรซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

- ภาพที่ 2.1.1 แสดงแถบรถ Shuttle bus ที่ใช้ในบริการในศูนย์ประชุมอิมพีคัล
- ภาพที่ 2.1.2 แสดงทางขึ้นคันข้างรถ Shuttle bus ที่ใช้ในบริการในศูนย์ประชุมอิมพีคัล
- ภาพที่ 2.1.3 แสดงมิเตอร์ Shuttle bus ที่ใช้ในบริการในศูนย์ประชุมอิมพีคัล
- ภาพที่ 2.1.4 แสดงลักษณะทางวิ่งและที่พักผู้โดยสาร
- ภาพที่ 2.1.5 แสดงลักษณะป้ายจอดรถ Shuttle bus
- ภาพที่ 2.1.6 แสดงลักษณะบริเวณที่นั่งพนักงานขับรถ Shuttle bus
- ภาพที่ 2.1.2-1 แสดงลักษณะรถโดยสารระยะสั้นที่ใช้ให้บริการในสนามบินดอนเมือง
- ภาพที่ 2.1.2-2 แสดงลักษณะภายในรถโดยสารระยะสั้นที่ใช้ให้บริการในสนามบินดอนเมือง
- ภาพที่ 2.1.2-3 แสดงมิเตอร์ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในสนามบินดอนเมือง
- ภาพที่ 2.1.2-4 รูปแสดงรถที่ใช้ให้บริการภายในสนามบินดอนเมือง ขณะกำลังแล่นไปยังอาคารที่พักผู้โดยสาร
- ภาพที่ 2.1.3.1 รูปแสดงลักษณะรถพ่วงโดยสารใช้มาที่สวนภายในสวนสัตว์ดุสิต
- ภาพที่ 2.1.3-2 รูปแสดงลักษณะการจัดวางโทรทัศน์และลำโพงกระจายเสียงบนรถพ่วงโดยสารใช้มาที่สวนภายในสวนสัตว์ดุสิต
- ภาพที่ 2.1.3-2 รูปแสดงมิเตอร์พ่วงที่ใช้งานในสวนสัตว์ดุสิต
- ภาพที่ 2.1.3-4 รูปแสดงมิเตอร์พ่วงที่ใช้งานในสวนสัตว์ดุสิตรูปภาพจากด้านบนของรถพ่วง
- ภาพที่ 2.1.4-1 แสดงรูปแบบรถประจำทางที่ใช้ให้บริการในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-2 แสดงรูปกล่องโดยสารที่ติดตั้งกับรถประจำทางของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-3 รูปแสดงการคิดป้ายชื่อมหาวิทยาลัย คราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัย และหมายเลขประจำรถ
- ภาพที่ 2.1.4-4 รูปแสดงการคาดแถบสีตามสีประจำมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-5 หิ้งแสดงการจัดที่นั่งของรถโดยสารแบบเบาะคู่ขนานของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-6 รูปแสดงการจัดที่นั่งแบบเบาะคู่ของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-7 หิ้งแสดงการจัดที่นั่งของรถโดยสารแบบเบาะแนวยาวขนานกับตัวรถของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-8 รูปแสดงการจัดที่นั่งแบบเบาะตามยาวของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-9 รูปแสดงการคิดป้ายบอกชื่อพนักงานขับรถซึ่งมีในรถประจำทางทุกคันของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.4-10 รูปแสดงขนาดสัดส่วนของรถมินิบัสของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ภาพที่ 2.1.5-1 รูปแสดงการใช้งานของรถไฟฟ้าโดยสารภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปัจจุบัน
- ภาพที่ 2.1.5-2 รูปแสดงด้านภายนอกของตัวรถโดยสารไฟฟ้า ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-3 รูปแสดงด้านภายนอกของตัวรถโดยสารไฟฟ้าด้านหลัง
- ภาพที่ 2.1.5-4 รูปแสดงภายในของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บริเวณที่นั่งของคนขับ
- ภาพที่ 2.1.5-5 รูปแสดงบริเวณคอนโซลของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-6 รูปแสดงบริเวณหน้าต่างด้านข้างของรถของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-7 รูปแสดงภายในของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 2.1.5-8 รูปแสดงภาพเปรียบเทียบน้ำฝนแบบเคอร์รี่ของรอไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-9 รูปแสดงภายใน บริเวณที่นั่งด้านหลังของคนขับของรอไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-10 รูปแสดงราวจับ กริ่งและไฟบริเวณทางขึ้นด้านหลังของรอไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-11 รูปแสดงพื้นที่โดยสารของรอไฟฟ้าสวัสดิการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.1.5-12 รูปแสดงพื้นที่ในการขึ้นโดยสารของรอไฟฟ้าสวัสดิการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ภาพที่ 2.2.1-1 ภาพแสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศชายด้านหน้า
- ภาพที่ 2.2.1-2 ภาพแสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศชายด้านข้าง
- ภาพที่ 2.2.1-3 ภาพแสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศหญิงด้านหน้า
- ภาพที่ 2.2.1-4 ภาพแสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศหญิงด้านข้าง
- ภาพที่ 2.2.1-5 ภาพแสดงระยะ มุมมองสากลของมนุษย์
- ภาพที่ 2.2.1-6 ภาพแสดงระยะ ขนาดสัดส่วนของหญิงและชายที่อยู่ในช่วงอายุประมาณ 18 – 60 ปี
- ภาพที่ 2.2.1-7 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอย ระยะเอื้อมของผู้ขับขี่
- ภาพที่ 2.2.1-8 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอย การจัดวางที่นั่งและสัมภาระส่วนตัวของพนักงานขับรถ
- ภาพที่ 2.2.1-9 ภาพแสดงความสูงเฉลี่ยของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ภาพที่ 2.2.1-10 ภาพแสดงแสดงระยะความกว้างโดยเฉลี่ยของระยะข้อศอกผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ภาพที่ 2.2.1-11 ภาพแสดงระยะความกว้างโดยเฉลี่ยระยะน่องขณะนั่งของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย
- ภาพที่ 2.2.1-12 ภาพแสดงสรุปพื้นที่ใช้สอย และขนาดสัดส่วนของผู้โดยสาร
- ภาพที่ 2.2.4-1 ภาพแสดงรถโดยสารที่มีทางขึ้น – ลงอยู่แยกจากกัน
- ภาพที่ 2.2.4-2 ภาพแสดงภาพรถโดยสารที่มีทางขึ้น – ลงเพียงทางเดียว
- ภาพที่ 2.2.5-1 ภาพแสดงขนาดความกว้างโหลที่มากที่สุดของผู้ชายขนาด 97.5 % ile
- ภาพที่ 2.2.5-2 ภาพแสดงเปรียบเทียบพื้นที่ติดตั้งรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบคานตัว จัดวางแบบแถวตอนและแถวเรียงตามแนวฮาว
- ภาพที่ 2.2.5-3 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 1
- ภาพที่ 2.2.5-4 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 2
- ภาพที่ 2.2.5-5 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 3
- ภาพที่ 2.2.5-6 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 4
- ภาพที่ 2.2.6-1 ภาพแสดงตารางมิติขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในท่าโดยสารแบบต่าง ๆ
- ภาพที่ 2.2.6-2 ภาพแสดงมิติการใช้พื้นที่ ของลักษณะการโดยสารในข้อ 2
- ภาพที่ 2.2.6-3 ภาพแสดงตารางมิติขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในท่านั่งโดยสารธรรมดา
- ภาพที่ 2.2.6-4 ภาพแสดงมุมเอียงของเบาะโดยสาร
- ภาพที่ 2.2.6-5 ภาพแสดงความสูงพนักพิงของเบาะโดยสาร
- ภาพที่ 2.2.6-6 ภาพแสดงความสูงของเบาะโดยสารจากพื้นรถ
- ภาพที่ 2.2.6-7 ภาพแสดงความลึกพนักพิงของเบาะโดยสาร
- ภาพที่ 2.2.6-8 ภาพแสดงความกว้างของเบาะโดยสาร
- ภาพที่ 2.2.6-9 ภาพแสดงสรุปขนาดสัดส่วน การเดินเข้าออก ของเบาะที่นั่งผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 2.2.6-10 ภาพแสดงรูปภายนอก และการนั่งของขบวนเบนท์ 1
- ภาพที่ 2.2.6-11 ภาพแสดงรูปภายนอก และการเปิดประตูขบวนเบนท์ที่ระหว่างผู้โดยสารและผู้โดยสารของขบวนเบนท์ 2
- ภาพที่ 2.2.6-12 รูปเปรียบเทียบระยะเวลาในการนั่งระหว่างขบวนเบนท์ธรรมดา กับขบวนเบนท์ที่นั่ง
- ภาพที่ 2.3.1-1 รูปเปรียบเทียบระยะเวลาในการนั่งระหว่างขบวนเบนท์ธรรมดา กับขบวนเบนท์ที่นั่ง
- ภาพที่ 2.3.1-2 / 2.3.1-3 รูปแสดงเส้นทางตัดกันระหว่างถนนของศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีกับถนนสาธารณะด้านหน้า
- ภาพที่ 2.3.1-4 / 2.3.1-5 แสดงลักษณะที่จอดรถและป้ายรถ Shuttle bus ภายในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี
- ภาพที่ 2.3.1-6 / 2.3.1-7 รูปแสดงลักษณะป้ายรถ Shuttle bus ตามเส้นทางภายในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีที่มีการติดตั้งอย่างถาวรและมีป้ายแสดงชัดเจน
- ภาพที่ 2.3.1-8 ภาพแสดงทิศทางลมที่พัดผ่านประเทศไทยในแต่ละปี
- ภาพที่ 2.3.1-9 ภาพแสดงมุมการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่างๆ ของแต่ละเดือน
- ภาพที่ 2.4.1.1-1 แสดงภาพของโครงสร้างแบบ chassis
- ภาพที่ 2.4.1.2-1 แสดงภาพของโครงสร้างแบบ monocoque
- ภาพที่ 2.4.1.2-2 Chassis รถบรรทุก 6 ล้อ Toyota Dyna 2
- ภาพที่ 2.4.1.3-1 ภาพแสดงโครงสร้างแบบผนัง ( panel system)
- ภาพที่ 2.4.1.3 – 2 แสดงโครงสร้างแบบเฟรม (framel system)
- ภาพที่ 2.4.1.3 – 3 แสดงโครงสร้างแบบเฟรม (framel system)
- ภาพที่ 2.4.2.1-1 แสดงสัดส่วนที่นั่งพนักงานขับ
- ภาพที่ 2.4.2.2-1 ภาพแสดงสัดส่วนที่นั่งผู้โดยสารแบบคานตัว
- ภาพที่ 2.4.2.2-2 ภาพแสดงสัดส่วนที่นั่งผู้โดยสารแบบกึ่งอื่น
- ภาพที่ 2.4.2.2-3 ภาพแสดงชิ้นส่วนโครงสร้างแก้อีของพนักงานขับที่รัด
- ภาพที่ 2.4.2.2-4 ภาพแสดงโครงสร้างแบบเหล็กที่ออกแบบรูป
- ภาพที่ 2.4.2.2-5 ภาพแสดงโครงสร้างแก้อีแบบเหล็กป็นชิ้นรูปมีสปริงรับน้ำหนัก
- ภาพที่ 2.4.2.2-6 ภาพแสดงโครงสร้างแก้อีแบบเหล็กป็นชิ้นรูปแบบไม่มีสปริงรับน้ำหนัก
- ภาพที่ 2.4.2.2-7 ภาพแสดงรูปแบบแก้อีที่มีโครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส
- ภาพที่ 2.5.1-1 ภาพแสดงหน้าตัดเหล็กประเภทต่างๆ
- ภาพที่ 2.5.2 – 1 / 2.5.2-2 ภาพแสดงโครงสร้างแบบ Frame system
- ภาพที่ 2.6.3-1 ภาพแสดงระบบเบรกแบบครบเบรก
- ภาพที่ 2.6.3-2 ภาพแสดงระบบเบรกแบบคัสท์เบรก
- ภาพที่ 2.6.4.1-1 ภาพแสดงสปริงแผ่น
- ภาพที่ 2.6.4.1-2 ภาพแสดงสปริงขด
- ภาพที่ 2.6.4.1-3 ภาพแสดงทอร์ชันบาร์
- ภาพที่ 2.6.4.1-4 ภาพแสดงสปริงอากาศ
- ภาพที่ 2.6.4.2-1 ภาพแสดงโช้กอัพแบบทรงกระบอก
- ภาพที่ 2.6.4.2-2 ภาพแสดงโช้กอัพแบบคาน
- ภาพที่ 2.6.4.2-3 ภาพแสดงเหล็กกันโครง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพที่ 2.6.4.2-4 ภาพแสดงช่างกันกระบอก
- ภาพที่ 2.6.4.3-1 ภาพแสดงระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง
- ภาพที่ 2.6.4.3-2 ภาพแสดงระบบแขวนล้อแบบอิสระ
- ภาพที่ 2.6.4.3-3 ภาพแสดงปีกนกแบบสามเหลี่ยม
- ภาพที่ 2.6.4.3-4 ภาพแสดงปีกนกขางมีหนวดกุ้ง
- ภาพที่ 2.6.4.3-5 ภาพแสดงการคิดปีกนกตามยาวจะค้ำมีเหล็กรับแรงด้านข้าง
- ภาพที่ 2.6.4.3-6 ภาพแสดงปีกนกเฉียง ปกติใช้สำหรับระบบแขวนล้ออิสระ
- ภาพที่ 2.6.4.3-7 ภาพแสดงระบบแขวนล้อแบบแมกฟอร์สันสตรีทในล้อหน้า
- ภาพที่ 2.6.4.3-8 ภาพแสดงระบบแขวนล้อแบบแมกฟอร์สันสตรีทในล้อหลัง
- ภาพที่ 2.6.5-1 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของระบบบังคับเลี้ยว
- ภาพที่ 3.2.1 ภาพสรุปขอบเขตการออกแบบ
- ภาพที่ 3.2.2 ภาพแสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้ขับขี่
- ภาพที่ 3.2-3 ภาพแสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้โดยสาร
- ภาพที่ 3.2-4 ภาพแสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้โดยสาร
- ภาพที่ 3.2.5 ภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร
- ภาพที่ 3.2-6 ภาพแสดงการวิเคราะห์รูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร
- ภาพที่ 3.2-7 ภาพแสดงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ
- ภาพที่ 3.3-1 ภาพแสดง Package Drawing
- ภาพที่ 3.3-2 ภาพ Image map
- ภาพที่ 3.3-3 ภาพ Target Group
- ภาพที่ 3.4-1 ภาพ Sketch Design
- ภาพที่ 3.4-2 ภาพ Sketch Design
- ภาพที่ 3.4-3 ภาพ Sketch Design
- ภาพที่ 3.5-1 ภาพ Perspective
- ภาพที่ 3.5-2 ภาพ Multiview
- ภาพที่ 3.5-3 ภาพ Plan & Detail
- ภาพที่ 3.5-4 ภาพ Interior
- ภาพที่ 3.5-5 ภาพ Detail
- ภาพที่ 3.5-6 ภาพ Interior
- ภาพที่ 3.5-7 ภาพ Detail
- ภาพที่ 3.5-8 ภาพ Corss & Long Section
- ภาพที่ 3.5-9 ภาพ Graphic Analysis
- ภาพที่ 3.5-10 ภาพ Graphic Analysis
- ภาพที่ 3.5-11 ภาพ Assembly & Specification
- ภาพที่ 3.5-12 ภาพ Assembly & Specification
- ภาพที่ 3.6-1 หุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( study model scale 1:20 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.6-2	หุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ (study model scale 1:20)
ภาพที่ 4.1.1	ภาพหน้าแผนผังงาน Design Concept
ภาพที่ 4.1.2	ภาพหน้าแผนผังงาน Design Concept
ภาพที่ 4.1.3	ภาพ Environment of Design
ภาพที่ 4.1.4	ภาพ Package Drawing
ภาพที่ 4.1.5	ภาพ Sketch Design
ภาพที่ 4.1.6	ภาพ Sketch Design
ภาพที่ 4.1.7	ภาพ Design Development
ภาพที่ 4.1.8	ภาพ Design Development
ภาพที่ 4.1.9	ภาพ Design Development
ภาพที่ 4.1.10	ภาพ Design Development
ภาพที่ 4.1.11	ภาพ Design Development
ภาพที่ 4.1.12	ภาพ Perspective
ภาพที่ 4.1.13	ภาพ Multiview
ภาพที่ 4.1.14	ภาพ Plan & Detail
ภาพที่ 4.1.15	ภาพ Interior
ภาพที่ 4.1.16	ภาพ Detail & Usage 1
ภาพที่ 4.1.17	ภาพ Detail & Usage 2
ภาพที่ 4.1.18	ภาพ Detail & Usage 3
ภาพที่ 4.1.19	ภาพ Detail & Usage 4
ภาพที่ 4.1.20	ภาพ Detail & Usage 5
ภาพที่ 4.1.21	ภาพ Detail & Usage 6
ภาพที่ 4.1.22	ภาพ Graphic Analysis 1
ภาพที่ 4.1.23	ภาพ Graphic Analysis 2
ภาพที่ 4.2.1	ภาพหุ่นจำลอง 1:10
ภาพที่ 4.2.2	ภาพหุ่นจำลอง 1:10
ภาพที่ 4.2.3	ภาพหุ่นจำลอง 1:10
ภาพที่ 4.2.4	ภาพหุ่นจำลอง 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

งานจัดแสดงสินค้าหรือกิจกรรมขนาดใหญ่ ในประเทศไทยเคยมีการจัดขึ้นทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด เช่น งาน BOI FAIR ที่เคยมีการจัดงานที่บริเวณท่าเรือแหลมฉบัง อ.แหลมฉบัง จ.ชลบุรี ซึ่งถือเป็นการจัดงานแสดงสินค้าขนาดใหญ่ บริเวณการจัดงานใช้พื้นที่ในการจัดหลายร้อยไร่ แต่ปัญหาที่มีในการจัดงานเช่น การคมนาคมที่ไม่สะดวกทำให้มีรถติดเป็นเวลานานตลอดเส้นทาง และหลังจากเสร็จสิ้นจากการจัดงานแล้ว พื้นที่จัดงานกลายเป็นพื้นที่ว่างเปล่าไม่เคยใช้เป็นที่จัดกิจกรรมใดๆ อีกเลย เนื่องจากปัญหาเหล่านี้ทำให้งานแสดงสินค้าและกิจกรรมขนาดใหญ่มีการจัดในกรุงเทพฯ มากขึ้น เพราะที่ตั้งของกรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งของประเทศไทย ทำให้มีความสะดวกสบายทั้งการเดินทางภายในประเทศและจากต่างประเทศ อีกทั้งความพร้อมและความสะดวกในการคมนาคมขนส่งของกรุงเทพฯ จึงทำให้เกิดสถานที่แสดงงานในลักษณะของสถานที่แสดงสินค้าขึ้นหลายแห่ง แต่สถานที่เหล่านี้มักมีปัญหาพื้นที่ที่ตั้งซึ่งมีขนาดเล็ก พื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ ทำให้เกิดสถานที่ที่สามารถรองรับกิจกรรมเหล่านี้ได้อย่างครบวงจรเกิดขึ้น

ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี เป็นสถานที่จัดกิจกรรมเอนกประสงค์ ทั้งงานแสดงสินค้าในร่มและกลางแจ้ง ศูนย์ประชุม และอาคารแสดงในร่ม ซึ่งในแต่ละปีมีการจัดกิจกรรมต่างๆ ทั้งของหน่วยงานราชการ เอกชน ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติขึ้นหลายกิจกรรม มีผู้เข้าชมงานและกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายแสนคน และมีการให้บริการที่ครอบคลุมกลุ่มคนในสังคมมากขึ้น อีกทั้งสถานที่ตั้งก็ใช้เวลาในการเดินทางไม่มาก

ในปัจจุบันศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี นับเป็นสถานที่จัดกิจกรรมเอนกประสงค์ที่มีการหมุนเวียนจัดงานและกิจกรรมต่างๆ เกือบทั้งปี เพราะสถานที่สามารถรองรับกิจกรรมได้หลากหลาย

ตัวอย่างงานแสดงสินค้าและกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับความนิยมและมีผู้เข้าชมจำนวนมาก ที่มีการจัดขึ้นที่ศูนย์ฯ อิมแพ็คในครั้งปีแรกของ 2546 \*

### เดือน มกราคม

- 11-12 Children Festival Channel 9
- 10-19 Bangkok Life Festival 2003
- 17-20 Thai - Gate 2003
- 24 - 2 Feb. Commemoration on the 48 th Birthday of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn
- 25 - 26 Amway Expo

### เดือน กุมภาพันธ์

- 24 - 2 Feb. Commemoration on the 48 th Birthday of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn
- 13-16 Amazing Travelling Thailand VI
- 26-2 Mar. 31<sup>st</sup> Bangkok Gems & Jewelry Fair

### เดือน มีนาคม

- 8-16 Bangkok Home & Furniture Fair 2003
- 13-16 National Convention & Grand Exhibition On solid Waste and Toilet Technologies
- 21-30 The Asian International Merchandise Fair

\*ที่มา : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือน เมษายน

- 3-6 Thailand Dog Show 2003
- 23-27 Architect'03
- 24-27 Housing & Living #20

เดือน พฤษภาคม

- 1-4 Direct Expo 2003
- 9-11 17<sup>th</sup> National Safety Week
- 10-18 Thailand's Grand Expo
- The Brilliant World of SMEs
- One Tambol one Product

เดือน มิถุนายน

- 7-15 15<sup>th</sup> Pramong Nokklao Day
- 12-22 Family Expo 2003
- 19-22 Amazing travelling Thailand VII
- 27-29 Shin Fun Fair

นอกเหนือจากงานแสดงและกิจกรรมต่างๆ ที่ได้ยกตัวอย่างนั้น ยังมีงานแสดงและกิจกรรมอีกจำนวนมากที่มีการจัดขึ้นที่ศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีแห่งนี้ โดยระยะห่างของการจัดงานแต่ละงานนั้นมีเวลาห่างกันไม่เกิน 10 วัน กล่าวได้ว่าเป็นสถานที่จัดกิจกรรมที่ครบวงจรที่สุดของประเทศไทยในปัจจุบัน



รูปแสดงทางเข้าด้านหน้า บริเวณอิมแพ็คอเรีย

ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี ตั้งอยู่ในบริเวณเมืองทองธานี มีทางเข้าออกทั้งทางถนนแจ้งวัฒนะและถนนติวานนท์ ในเวลาที่มีการจัดงานหรือกิจกรรมจะมีรถประจำทางของ ข.ส.ม.ก. วิ่งผ่านบริเวณถนนป๊อปปูล่า มีการแบ่งจุดแสดงงานและกิจกรรมแยกเป็นแต่ละอาคาร มีที่จอดรถกระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ของศูนย์ จอดรถส่วนบุคคลได้ประมาณ 10000 คัน\* และที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่อีกประมาณ 100 คัน\*

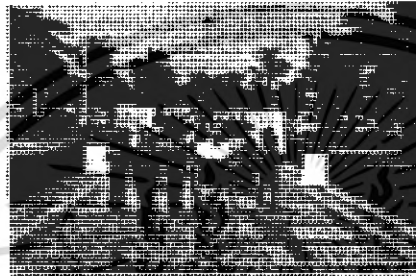
เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการและสถานที่ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ลักษณะพฤติกรรมของผู้เข้าชม

### 1. เส้นทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัว

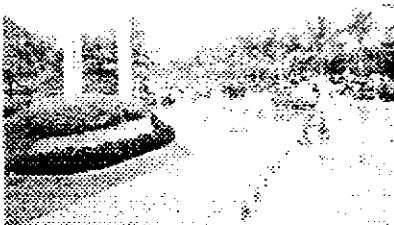
- จุดใดสักอาคารหรือที่ที่จะเข้าชม
- ระยะทางระหว่างจุดที่จอดรถกับอาคารที่จะเข้าชมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการมาจอดรถมากขึ้น (มาทีหลัง) ทำให้ต้องเดินไกลมากขึ้น
- อากาศร้อนมาก / ฝนตก
- มีเด็กเล็ก / คนชรา มาด้วย
- เมื่อเดินดูงานจนเหนื่อยแล้ว การกลับไปยังจุดที่จอดอยู่เป็นระยะทางไกล



รูปแสดงเส้นทางเดินที่จากที่จอดรถเข้าสู่อาคาร  
Exhibition Hall

### 2. เส้นทางมาโดยรถสาธารณะเช่น รถประจำทาง ข.ส.ม.ก. รถตู้สาธารณะ (ไม่มีรถยนต์ส่วนตัว)

- ต้องเดินจากจุดจอดรถซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าหรือด้านหลังของสถานที่ เป็นระยะทางไกล
- อากาศร้อนมาก / ฝนตก
- มีเด็กเล็ก / คนชรา มาด้วย
- หากกลับต้องเดินไปยังจุดที่เป็นที่จอดรถส่งของรถโดยสารสาธารณะที่โดยสารมา
- รอโดยสารกับรถ Shuttle bus เพื่อไปยังรถยนต์จอดจอดรับ - ส่ง เพราะเส้นทางวิ่งของรถ Shuttle bus เป็นเส้นทางที่ผ่านบริเวณจุดจอดรับ - ส่ง ของรถประจำทาง



รูปแสดงทางเข้าด้านหน้าบริเวณ อาคาร Impact Arena



รูปแสดงจุดจอดรถ Shuttle bus บริเวณหน้าอาคาร  
Exhibition Hall I-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาและพฤติกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทางศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองจึงได้จัดสร้าง Shuttle bus เพื่อขนส่งผู้มางานจีน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มความรวดเร็วในการเดินทางสัญจรภายใน สถานที่ ซึ่งตัวพาหนะดังกล่าวจัดสร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์หลักให้เป็นพาหนะสำหรับให้บริการเป็นรถโดยสารระยะสั้นในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี

### ลักษณะการใช้งานของรถ Shuttle bus ที่ให้บริการในศูนย์อิมแพ็ค

เป็นรถ Shuttle bus ที่ทางศูนย์อิมแพ็คฯ ใจึงให้บริการรับส่งฟรีภายในเส้นทางบริเวณศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีในงานแสดงสินค้าหรือกิจกรรมอื่นๆ ที่ได้จัดขึ้นภายในศูนย์ฯ

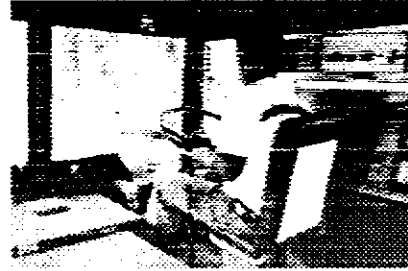


รูปแสดงลักษณะรถ Shuttle Bus บริเวณด้านหน้า

รูปแสดงลักษณะรถ Shuttle Bus บริเวณด้านหลัง

- ลักษณะคล้ายกับรถมินิบัสของ ข.ส.ม.ก. แต่เปิดโล่งด้านข้างทั้งซ้ายและขวาเพื่อใช้เป็นทางขึ้นลงด้วยในตัว
- ใจึงให้บริการรับส่งฟรีในบริเวณศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีเท่านั้น
- เส้นทางวิ่งเป็นการวิ่งแบบ One Way ชิดช่องทางด้านซ้ายมือในทุกเส้นทาง
- โดยปกติใจึงให้บริการตามเส้นทางหลักรอบอาคาร อิมแพ็คอริน่าและ Exhibition hall 1 – 4 หรืออาคารที่ได้รับมอบหมายในแต่ละกิจกรรม โดยเส้นทางอาจมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดงาน และจำนวนอาคารที่ใช้ในแต่ละงาน โดยมีกำหนดเส้นทางที่ต้องวิ่งมาจากฝ่ายอาคารและสถานที่ของโครงการตามความเหมาะสม
- ใจึงให้บริการในทุกงานหรือทุกๆ กิจกรรมที่มีการจัดขึ้นในศูนย์อิมแพ็ค
- วิ่งให้บริการตลอดทั้งวันตามเส้นทางที่กำหนด เวลาที่รถออกคือเวลาที่เริ่มเปิดให้เข้าชมหรือทำ กิจกรรม และวิ่งให้บริการถึงงานเลิก ซึ่งเวลาที่เลิกที่สุดที่มีการเปิดให้เข้าชมงานของศูนย์อิมแพ็คคือ 24.00 น. ในงาน Motor Expo
- เส้นทางหลักที่ต้องวิ่งผ่านคือ เส้นทางที่ผ่านบริเวณป้ายรถประจำทางด้านทางเข้าด้านหน้า และเส้นทางรอบอาคารอิมแพ็คอริน่าและ Exhibition hall 1 – 4 โดยจุดประสงค์หลักของรถที่วิ่งในเส้นทางนี้คือขนถ่ายผู้มาชมงานระหว่างจุดขนส่งมวลชนและอาคารภายในศูนย์ฯ
- เส้นทางภายในศูนย์อิมแพ็ค มีเส้นทางที่กำหนดให้รถ Shuttle bus วิ่งภายใน โดยตามเส้นทางมีการจัดสร้างป้ายรถ Shuttle bus นี้ไว้เป็นการถาวร แต่ในการใช้งานจะเลือกใช้เส้นทางตามความเหมาะสมของแต่ละการจัดงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงด้านข้างของรถ Shuttle bus ของศูนย์ฯ อิมแพ็ค

รูปแสดงบริเวณที่นั่งพนักงานขับรถของรถ Shuttle bus ของศูนย์ฯ อิมแพ็ค

- ให้อำนาจหน้าที่ประจำรถ 1 คน คือพนักงานขับรถ
- ปัจจุบันมีรถ Shuttle bus วิ่งให้บริการจำนวน 5 คัน ซึ่งยังไม่เพียงพอกับการใช้งาน
- ความสามารถในการปกป้องภูมิอากาศ ยังทำได้ไม่ดีโดยเฉพาะการกันฝน เพราะลักษณะตัวรถเป็นแบบเปิดโล่งทั้งด้านซ้าย / ขวา
- ลักษณะทางขึ้นลงสูงมาก ไม่สะดวกกับสรีระของผู้โดยสาร โดยเฉพาะสุภาพสตรี เด็ก และคนชรา
- ไม่มีพื้นที่อื่นโดยสาร ไม่สามารถขนส่งผู้โดยสารในช่วงที่มีการใช้งานมากเช่น ช่วงเย็น หรือช่วงปิดงานได้เพียงพอ มีการท้อโหนบริเวณทางขึ้นซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทั้งจากการหลุดตก และการเฉี่ยวชนจากรถคันอื่นที่วิ่งสวนมา
- ขาดการประชาสัมพันธ์กับผู้โดยสาร เช่น เส้นทางวิ่งให้บริการ สถานที่หรืออาคารที่จัดงาน และจุดให้บริการต่างๆ รวมถึงการสื่อสารกับผู้พบเห็นให้ทราบว่าเป็นรถของศูนย์ฯ อิมแพ็คที่วิ่งให้บริการภายในสถานที่และเป็นการให้บริการฟรี ทำให้ผู้มาเข้าชมเกิดความไม่แน่ใจในการที่จะใช้บริการ
- ขาดการออกแบบทั้งด้านรูปลักษณะภายนอกและภายใน อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เบาะนั่งพนักงานขับรถ เบาะนั่งผู้โดยสาร อุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยเช่น จุดยึดจับและราวจับบริเวณที่นั่งเป็น เช่น ทางขึ้นลง ลักษณะการจัดวางที่นั่งผู้โดยสารที่ไม่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับสรีระและการใช้งานเพราะเป็นเบาะนั่งแบบตามขวาง ซึ่งผู้ที่นั่งด้านในจะแทรกตัวออกมด้านนอกได้ยากมากหากต้องการลงก่อน รวมถึงความเหมาะสมในการใช้สีและลวดลายกราฟฟิกที่แสดงถึงเอกลักษณ์และความเป็นสถานพหุวัฒนธรรมที่ใช้ให้บริการในศูนย์ฯ อิมแพ็ค เมืองทอง

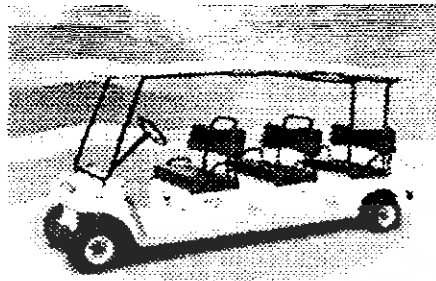


รูปแสดงจุดจอดรถ - ตั้งของรถ Shuttle bus บริเวณลานพาววิลเลียน หรือ Outdoor Exhibition ซึ่งเส้นทางค่านในลานพาววิลเลียนจะมีการเปิดให้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารในขงงาน ซึ่งมีคเป็นงานใหญ่ที่มีการใช้งานที่จขยครกเป็นจันวนมกนุญตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลิตภัณฑ์ไทยดั้งเดิม ที่มีให้บริการในงานแสดงสินค้าที่อื่นๆ

1. ใช้รถกอล์ฟพ่วงพิเศษรับส่งผู้โดยสาร พบเห็นได้บ่อยในงานแสดงสินค้าที่ต่างๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ



รูปแปดรถกอล์ฟแบบพ่วงพิเศษสำหรับบรรทุกผู้โดยสาร

### ลักษณะและการใช้งาน

- ใช้วิ่งให้บริการ ในพื้นที่ของสถานที่ที่จัดงาน
  - มีรถพ่วงลักษณะใกล้เคียงกับตัวรถ ให้บรรทุกผู้โดยสาร ได้มากขึ้น
  - บรรทุกผู้โดยสาร ได้น้อย
  - ป้องกันสภาพอากาศ แดด / ฝน ได้ไม่ดี
  - ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับเหตุการณ์การขนส่งผู้โดยสารจำนวนมาก
  - ราคาค่อนข้างแพง
2. ใช้รถแบบพ่วงแบบต้อขึ้นเป็นพิเศษ มักพบเห็นได้ตามงานแสดงสินค้าหรือสวนสนุก หรือสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ



รูปแปดรถพ่วงที่ทำการต้อขึ้นเป็นพิเศษ สำหรับบรรทุกผู้โดยสาร

### ลักษณะการใช้งาน

- วิ่งให้บริการตามเส้นทางในสถานที่
- สามารถบรรทุกผู้โดยสาร ได้จำนวนพอสมควร

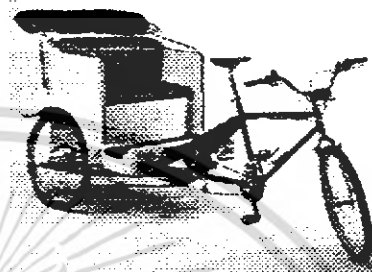
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขาดการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับเส้นทางหรือสถานที่
- การดูแลผู้โดยสารจะใช้งานก่อนใช้งานพระระดั้วรมีความสามาถ อาจเกิดอันตรายได้หรือต้องเ้พนักงานประจำรถมากขึ้น

3. รถจักรยานรับจ้างขนาดเล็ก หรือ Velo Taxi มีให้บริการในงานแสดงสินค้าหรือสวนสนุกขนาดใหญ่ในต่างประเทศแถบยุโรปและญี่ปุ่น ไร้กำลังคนเป็นต้นกำลัง คล้ายกับจักรยานสามล้ออึบของไทย แต่มีการออกแบบรูปร่างให้มีความทันสมัยมากขึ้น



รูปแสดง Velo Taxi แบบมีหลังคาครอบ



รูปแสดง Velo Taxi แบบหลังคาเปิดได้ คล้ายกับรถจักรยานสามล้ออึบของไทย

#### ลักษณะและการใช้งาน

- ไร้ก้นกำลังจากคนขับ
- เป็นรถรับจ้างภายในสถานที่ (เสียค่าบริการ)
- มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากความเร็วไม่มาก
- การป้องกันสภาพภูมิอากาศยังทำได้ไม่ดี
- มีความคล่องตัวในการขับขี่เนื่องจากตัวรถค่อนข้างเล็ก
- ต้องใช้รถและผู้ขับขี่เป็นจำนวนมากในการให้บริการ

รูปแบบยานพาหนะที่ได้ยกตัวอย่างให้เห็นข้างต้นมีทั้งข้อดี / ข้อเสีย และความเหมาะสมที่แตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ใช้งาน เช่น ในแถบยุโรปหรือประเทศเขตอบอุ่น มักไม่เน้นการป้องกันสภาพภูมิอากาศจากภายนอกมากนัก เน้นความโปร่งโล่งของตัวพาหนะเป็นหลัก ซึ่งมีความเหมาะสมกับประเทศในเขตอบอุ่น แต่ไม่เหมาะสมกับประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นและฝนตกชุกเช่นประเทศไทย หรือรถ Velo Taxi ที่มีลักษณะเป็นรถรับจ้างเพื่อโดยสารในงานแสดงต่างๆ นั้น จุดประสงค์ในการใช้งานเพื่อเป็นรถรับจ้าง ต่างกับลักษณะการใช้งานตามงานแสดงสินค้าต่างๆ ในประเทศไทย ซึ่งผู้จัดงานมักจัดให้เป็นพาหนะที่ให้บริการฟรีเพื่อดึงดูดและช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เข้าร่วมงาน

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือรถ Shuttle bus ของศูนย์ฯอิมแพ็คเมืองทองธานี แต่เนื่องจากยังไม่ได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามกระบวนการออกแบบ เช่น ยังขาดเอกลักษณ์และรูปลักษณ์ที่จะแสดงถึงสถานที่ ความเหมาะสมทางด้านลักษณะการใช้งาน ระยะทาง เวลา และความปลอดภัยในการใช้งานภายในสถานที่ ข้าพเจ้าในฐานะนักศึกษาวชิราลงอกแบบผลิตภัณฑ์จึงมีแนวความคิดว่าสามารถแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ด้วยกระบวนการออกแบบ เพื่อพัฒนาปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมมากขึ้น และให้สามารถขยายผลการใช้งานไปยังสถานที่หรือเหตุการณ์การใช้ที่ใกล้เคียงกันได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Image of Product

- เป็นรถโดยสารขนาดเล็กเพื่อให้บริการภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานี
- เพื่อตอบสนองกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นผู้ทรงงาน ได้อย่างสะดวกและทันสมัย
- ใช้วิ่งให้บริการคนเดินทางระหว่างชั้นนิทรรศการหรือกิจกรรมต่างๆ ภายในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี
- ใช้วิ่งให้บริการเพื่อความสะดวก และรวดเร็วแก่ผู้เข้าชมงาน ตามเส้นทางที่เชื่อมต่อไปยัง สถานที่ต่างๆ รวมถึงจุดเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนภายนอก
- เป็นรถโดยสารที่มีความเหมาะสมทางด้านลักษณะการใช้งาน ระยะทาง เวลา และเส้นทางในการใช้งาน

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

### ด้านนโยบาย

จากข้อมูลข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารขนาดเล็กเพื่อให้บริการรับส่งในบริเวณศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี เป็นโครงการที่จะสามารถตอบสนองปัญหาและความต้องการต่างๆ ของการเดินทางมาชมและทำกิจกรรมในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีได้อย่างเหมาะสม เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงให้ตัวรถมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นกว่ารถที่มีให้บริการอยู่ ช่วยเสริมสร้างภาพพจน์อันดีให้กับสถานที่ และผู้ที่พบเห็น เพราะสถานที่มิได้ให้ชาวไทยได้เข้าชมเพียงอย่างเดียว แต่บ่อยครั้งที่ถูกเลือกให้เป็นสถานที่จัดงานแสดงต่างๆ ในระดับนานาชาติที่มีผู้เข้าร่วมงานจากทั่วโลกซึ่งเป็นการนำออกสู่สายตาชาวโลกอีกด้วย

### ด้านเศรษฐกิจ

โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารขนาดเล็กเพื่อให้บริการรับส่งในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานีนี้ เพื่อเป็นต้นแบบการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมในอนาคต สามารถสร้างได้ด้วยกรรมวิธีการผลิตและเทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาขึ้นได้ภายในประเทศ ช่วยให้เกิดการสร้างงานและเงินทุนหมุนเวียนภายในประเทศ เพื่อเป็นต้นแบบที่อาจนำไปประยุกต์ใช้กับสถานที่และให้สามารถขยายผลการใช้งาน ไปยังสถานที่หรือเหตุการณ์การใช้ที่ใกล้เคียงกันได้ในอนาคต

### ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เป็นระบบขนส่งมวลชนที่จัดขึ้นเพื่อบริการผู้มาเข้าชมโดยตรง ช่วยลดการจราจรที่เกิดจากรถส่วนตัวประเภทต่างๆ ที่ไม่ต้องเสียเวลาและช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในการวนหาที่จอดรถ และผู้ที่มาโดยอาศัยระบบขนส่งมวลชนหรือรถสาธารณะก็มีความมั่นใจว่ามีพาหนะที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเที่ยวชมงานหรือร่วมกิจกรรมในศูนย์ฯ ได้โดยไม่ต้องพึ่งรถส่วนตัวเพียงอย่างเดียว ช่วยลดการนำรถส่วนตัวมาโดยไม่จำเป็นและช่วยชาติประหยัดพลังงานได้ในตัว ตัวพาหนะมีความคล่องตัวและความเหมาะสมในจำนวน ผู้โดยสารต่อเที่ยวการให้บริการ เป็นโครงการที่ส่งเสริมความมีระเบียบเรียบร้อยและภาพลักษณ์ให้กับสถานที่ ช่วยส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสังคมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ด้านการออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบที่ตอบสนองปัญหา ความต้องการ และพฤติกรรมจริงที่เกิดขึ้นของกลุ่มผู้ใช้และผู้จับเป็นหลัก รวมถึงการใช้สีและอาคารที่ฝึกที่แสดงถึงเอกลักษณ์และความเป็นสถาปัตยกรรมที่ไว้ให้บริการในศูนย์อิมแพคเมืองทองธานี การใช้วัสดุ การผลิต ความเหมาะสมเพื่อการใช้งานเป็นรูปโครงสร้าง เพื่อให้ได้สถาปัตยกรรมที่สามารถอำนวยความสะดวกให้ได้สูงสุดในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

## สรุป

โครงการออกแบบปรับปรุงรูปโครงสร้างขนาดเล็กเพื่อให้บริการรับส่งในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าอิมแพคเมืองทองธานี นี้ เป็นโครงการที่สอดคล้องกับปัญหา ความต้องการ และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงของผู้ใช้และผู้จับชี้ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ทั้งทางด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสภาพแวดล้อม รวมถึงการออกแบบ และส่งเสริมให้ใช้หลักวิชาการในการออกแบบแก้ไข้ปัญหา เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในทุกๆ ด้านมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ตัวรถที่ใช้ในปัจจุบัน เป็นตัวถังรถแบบปิดไอ้กันข้าง ทั้งทางด้านซ้ายและขวา ทำให้การป้องกันสภาพภูมิอากาศ ทั้งจากแสงแดดและฝน จากความสะดวกในการใช้งาน ทั้งการป้องกันการแผ่ความร้อนจากหลังคาที่ยังทำไม่ได้ เพราะเป็นเทอมเหล็กแผ่นบาง และการป้องกันฝนที่ใช้ ผ้าขางกันฝนที่ใช้การม้วนเก็บด้านข้างของรถแบบเดีวกัน กับรถสองแถวทั่วไป แต่ตัวรถเป็นการขึ้นลงทางด้านข้าง ทำให้เกิดขวางการขึ้นลงมาก</p>  <p>รูปแสดงด้านข้างของรถ Shuttle bus ปัจจุบัน ซึ่งป้องกันภูมิอากาศได้ค่อนข้างน้อย</p>	<p>1. ใช้การระบายความร้อนด้วยอากาศมาใช้ ใค้เป็นรูปแบบ หลังคาสองชั้น เพราะรถมีการเคลื่อนที่เกือบตลอดทั้งวัน ในส่วนของการป้องกันฝน ออกแบบให้ส่วนป้องกันฝน ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว โดยให้ติดตั้งอยู่ใน ตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน หากไม่ได้ใช้อาจพับ หรือม้วนอยู่ใน โครงสร้างที่ติดตั้งหรือเป็นส่วนหนึ่งของรถ ไม่ให้เกิดขวางทัศนวิสัยและทางขึ้นลง</p> <p>1.1 ออกแบบตัวถังรถให้เป็นแบบปิด ซึ่งสามารถป้องกัน สภาพภูมิอากาศจากภายนอกได้ดีขึ้น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ลักษณะทางขึ้นลงสูงมาก เพราะตัวรถเดิมใช้พื้นฐาน Chassis จทรอบบรรทุก 6 ล้อ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแนวตรงขนานพื้น ซึ่งออกแบบมาเพื่อการรับน้ำหนักบรรทุกมากๆ ทำให้ระดับห้องโดยสารมีความสูงมากตามไปด้วย ทำให้ไม่สะดวกกับผู้โดยสารโดยเฉพาะผู้สูงอายุ ผู้พิการที่งอเข่าไปรงสั้น เด็ก และผู้สูงอายุ</p>  <p>รูปแสดงทางขึ้นลงด้านข้างซึ่งไม่มีบันได ที่มีความสูงมาก ลำบากในการขึ้นลง</p>  <p>รูปแสดง Chassis แบบที่ใช้ในรถ 6 ล้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบคานตรง</p>	<p>2 ออกแบบให้ทางขึ้น - ลง อยู่ในระดับความสูงที่สะดวกต่อการใช้งานของผู้โดยสาร โดยให้ความสูงและลักษณะพื้นบริเวณทางขึ้น - ลง อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับความสูงของฟุตบาท เพื่อให้มีความสะดวกรวดเร็วในการขึ้นลง</p> <p>2.1 ใช้รูปแบบ Chassis ที่ต่ำลง เช่น Chassis ของรถบัสที่ใช้ในเมืองซึ่งออกแบบให้พื้นรถมีระยะความสูงที่น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการ ขึ้น - ลง ซึ่งต้องการความสะดวกและรวดเร็วขึ้น</p>  <p>รูปแสดง Chassis แบบที่ใช้ในรถบัสที่ใช้ในเมืองที่มีระยะ Chassis ต่ำลงเพื่อความสะดวกในการใช้งาน</p>


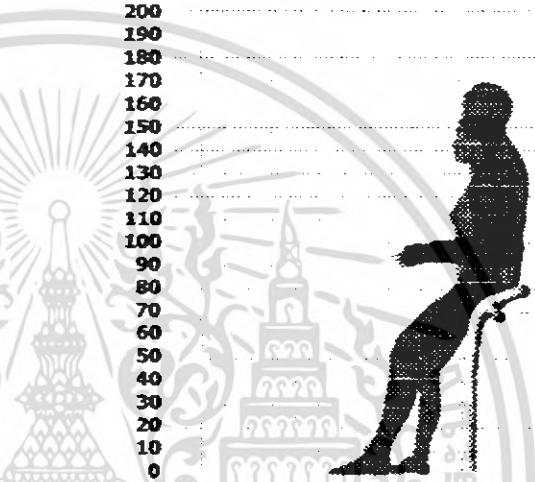
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>3. ไม่มีพื้นที่สำหรับขึ้นโดยสาร ทำให้ไม่สามารถขนส่งผู้โดยสารในช่วงที่มีการโดยสารมากได้เพียงพอ และปัญหาในด้านความปลอดภัยในการโดยสาร ซึ่งบางครั้งมีการห้อยโหนบริเวณทางขึ้นซึ่งอาจเกิดอันตรายจากการพลัดตก และการเฉี่ยวชนจากรถคันอื่นได้ง่าย</p>  <p>รูปแสดง บริเวณทางขึ้นซึ่งถูกใช้เป็นที่ขึ้นโดยสารเมื่อที่นั่งด้านบนเต็ม ทำให้เกิดอันตรายได้</p>	<p>3. เพิ่มพื้นที่การขึ้นโดยสารบนรถในตำแหน่งที่มีความปลอดภัยและสะดวกในการขึ้นลง ให้มีอุปกรณ์ช่วยในการขึ้นโดยสารที่สะดวกและปลอดภัย เช่น ราวจับ ราวโหน ในตำแหน่งที่เหมาะสมตามหลัก Ergonomic และการใช้งาน</p>   <p>4.1 กำหนดตำแหน่ง ช่องทางขึ้น - ลง ที่แน่นอน เพื่อให้สามารถป้องกันการขึ้นลงหรือขึ้นโดยสารในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมหรือเกิดอันตรายได้ง่าย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ขาดการประชาสัมพันธ์กับผู้โดยสาร เช่น ในเรื่องสถานที่ หรืออาคารที่จัดงาน เส้นทางการวิ่ง และจุดให้บริการ บ่อยครั้งที่ผู้โดยสารต้องสอบถามเอาจากพนักงานขับรถ ซึ่งอาจให้ ข้อมูลได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เพียงพอ</p>  <p>รูปแสดง ตัวอย่างการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ช่วยแสดงรายละเอียดของเส้นทางเดินรถ ที่ติดตั้งกับรถประจำทางด้านหน้า</p>	<p>4. เพราะผู้ทรงงานที่ศูนย์แสดงสินค้าจะพบกับ Shuttle car นี้เป็นครั้งแรก จึงควรมีการประชาสัมพันธ์ที่ติดตั้งตัวแรกให้ผู้เข้าชมมาถึง โดยจัดให้มีตำแหน่งติดตั้ง อุปกรณ์ช่วยประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านต่างๆ เกี่ยวกับสถานที่ เส้นทาง และการบริการ</p> <p>4.1 ใช้อุปกรณ์ประชาสัมพันธ์แบบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยในการประชาสัมพันธ์ ซึ่งสามารถปรับเป็นป้ายโฆษณาสินค้าได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>5. ลักษณะที่นั่งผู้โดยสารอากาศความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยที่นั่งผู้โดยสารเป็นเบาะนั่งแบบคานชาวฮาวทังค้ำและระยะห่างระหว่างเบาะมีน้อย และบริเวณราวมือจับด้านของเบาะที่นั่งทั้งสองด้านมีความสูงมากซึ่งผู้ที่นั่งด้านใน จะแทรกตัวออกมาด้านนอกได้ยากมากหากต้องการลงก่อน</p>  <p>รูปแสดง ลักษณะเบาะโดยสารและการติดตั้งบนรถในปัจจุบัน</p>	<p>6. ออกแบบให้ที่นั่งโดยสารของเรามีความคล่องตัวในการใช้งาน ลุก-นั่ง และประหยัคพื้นที่บนรถ รูปแบบอาจมีความแตกต่างกันตามความเหมาะสมของการใช้งาน เช่น อาจเป็นที่นั่งแบบสตู หรือกึ่งอินกิ้งนั้ง ที่สามารถประหยัคพื้นที่ได้มากขึ้น และมีที่นั่งธรรมดาที่รองรับผู้โดยสารที่อาจเป็นสตรี คนชราได้ด้วย</p> <p>๑ 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200</p>  <p>รูปแสดง ลักษณะเบาะโดยสารแบบกึ่งนั่งกึ่งยืนที่สามารถประหยัคเนื้อที่ในการโดยสาร และช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการลุกนั่งได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ปัญหา**

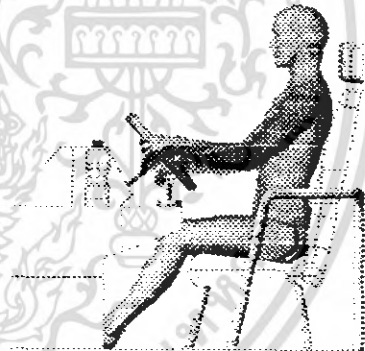
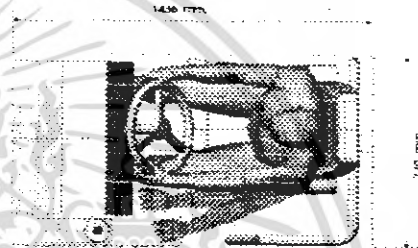
ปัญหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการขับขี่สำหรับพนักงานขับรถ รถที่ไว้ในปัจจุบันยังขาดอุปกรณ์เหล่านี้ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์พื้นฐานในการขับขี่ทั่วไป เก้าอี้ หรือ อุปกรณ์พิเศษสำหรับรถโดยสารเช่น กริ่ง หรือสวิตช์ไฟฟ้า และสัญญาณไฟต่างๆ

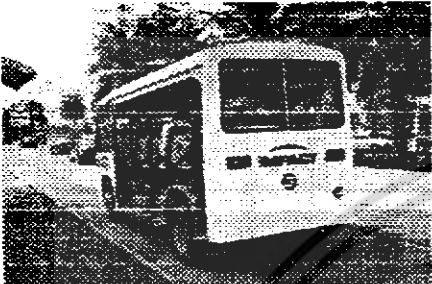
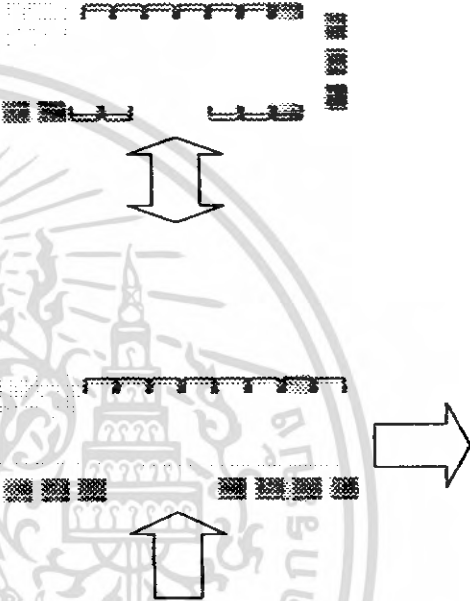


รูปแสดง ลักษณะบริเวณคอนโซลของรถ Shuttle bus ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน มีที่องรวมครวัดความร้อน และมาตรวัดน้ำมันเท่านั้น

**แนวทางการแก้ไข**

6. ออกแบบบริเวณคอนโซลให้เป็นสัดส่วน แยกออกจากบริเวณสำหรับโดยสารเพื่อความสะดวกต่อการใช้งานของพนักงานขับรถ โดยมีการจัดวางอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญของการใช้งาน และตามหลัก Ergonomic รวมถึงส่วนสำหรับแก๊สสัมภาระส่วนตัวของพนักงานขับรถที่มีการนำติดตัวเวลาขับขี่ด้วย



ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>7. อันตรายจากทางขึ้นลงค้ำข้างของรถที่มีตั้งทางซ้ายและขวาซึ่งมีอันตรายจากการถูกรถที่วิ่งสวนมาหรือสวนได้ หากมีการขึ้นลงทางค้ำขวาของตัวรถ ทั้งๆ ที่ลักษณะการวิ่งของรถเป็นการวิ่งแบบ One Way จึงชี้แนะลักษณะการวิ่งโดยทั่วไปของรถในประเทศไทยอยู่แล้ว</p> 	<p>8. ออกแบบให้ทางขึ้นลงอยู่ทางด้านซ้ายหรือด้านหลังเท่านั้น เพื่อความปลอดภัยของผู้โดยสาร เพราะไม่ว่ารถจะวิ่งในเส้นทางใดก็จะเป็นการวิ่งชิดด้านซ้ายอยู่แล้ว สมถุจจารของประเทศไทย รวมถึงลักษณะป้ายจอดรถ Shuttle bus ที่มีอยู่ก็เป็นการติดตั้งอยู่ทางด้านซ้ายของถนนทั้งสิ้น</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ขาดการติดตั้งไฟสำหรับอ่านความสะดวกให้กับผู้โดยสารที่ซึ่งไม่เพียงพอ ทั้งๆที่ต้องให้บริการในช่วงเวลาทอมนเป็นประจำ เช่น ไฟในห้องโดยสาร ไฟบริเวณทางขึ้นลง และไฟสัญลักษณ์แสดงเส้นทางหรือสายของรถสำหรับแสดงในเวลาทอมน</p>	<p>3. ออกแบบจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสมของไฟส่องสว่างสำหรับห้องโดยสาร และตำแหน่งที่อาจมีอันตรายจากการใช้งานกลางคืน เช่น บริเวณทางขึ้น - ลง และให้มีตำแหน่งของไฟสัญลักษณ์บอกเส้นทางที่ชัดเจนมองเห็นและเข้าใจได้ง่ายทั้งในเวลาทอมนกลางวันและกลางคืน</p>
<p>0. ขาดความเหมาะสมในการใช้สีและลวดลายกราฟิกที่แสดงถึงเอกลักษณ์และความเป็นฮานทวณะที่ใช้ให้บริการในศูนย์ฯอิมแพ็คเมืองทอมน</p>	<p>9. เลือกใช้สีและรูปแบบตัวอักษรที่เป็น CI เดียวกันกับสถานที่</p> <p>10.1 ใช้เส้นหรือลวดลายกราฟิกที่สื่อถึงลักษณะของสถาปัตยกรรมหรือเอกลักษณ์ของสถานที่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตโครงการ

1. ออกแบบพาหนะโดยสาร สำหรับให้บริการแก่ผู้เข้าชมงานและไว้ในกิจกรรมต่างๆ ของศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี และให้สามารถขยายผลการใช้งาน ไปยังสถานที่หรือพฤติกรรมที่มีการใช้งานใกล้เคียงกันได้ในอนาคต
2. เป็นพาหนะโดยสารมิให้บริการในเส้นทางภายในศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี บนเส้นทาง Shuttle bus ที่ได้มีการจัดทำไว้แล้ว โดยทางผู้จัดงานเป็นผู้จัดรถให้บริการแก่ผู้มาชมงาน และมีเส้นทางวิ่งที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของการจัดงานในแต่ละครั้ง โดยเส้นทางจะถูกกำหนดมาจากฝ่ายอาคารและสถานที่ของศูนย์อิมแพ็คเอง
3. เป็นพาหนะที่มีที่นั่งโดยสารไม่เกิน 20 ที่นั่ง เป็นพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องชนิดดีเซลขนาด 3907 ซีซี 115 แรงม้า มี 6 ล้อ ขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง และบังคับล้อด้วย 2 ล้อหน้า มีถังน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดบรรจุ 100 ลิตร
4. ทำการออกแบบพาหนะใหม่โดย
  - ให้มีลักษณะการใช้งานง่าย สะดวกทั้งในด้านการโดยสารและการขับซึ่งมีความเหมาะสมกับการเป็นพาหนะโดยสารระยะสั้น รอบการวิ่ง เวลาการวิ่งประมาณ 5 นาที ต่อ 1 รอบ
  - มีความเหมาะสมกับการให้บริการ ที่ต้องใช้งานเป็นระยะเวลานานต่อวัน มีความทนทาน และสะดวกในการดูแลรักษา
  - สามารถป้องกันลักษณะภูมิอากาศภายในรถได้ ทั้ง จากแดดและฝน
  - มีการประชาสัมพันธ์ระหว่างผู้โดยสารกับสถานที่ ถึงข้อมูลต่างๆ เช่น เส้นทาง การจัดงาน อาคารแสดงงานต่างๆ รวมถึงสามารถทำการโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าหรือผู้สนับสนุนต่างๆ ได้
  - ให้มีความสะดวกและปลอดภัยแก่ผู้โดยสารในการโดยสารมากขึ้น โดยจัดให้มีที่นั่งที่ และอุปกรณ์ช่วยในการโดยสารที่ปลอดภัยขึ้น ทั้งการนั่งและการขึ้น-ลงโดยสารเพื่ออำนวยความสะดวกในช่วงที่มีผู้ใช้บริการมาก
  - ให้ส่วนบังคับควบคุมของพนักงานขับมีความง่ายต่อการใช้งาน มีการจัดวางอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญและ Ergonomic
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้แสดงถึง
  - เอกลักษณ์และภาพลักษณ์ของสถานที่ ที่เป็นตั้งแต่ศูนย์แสดงสินค้า ศูนย์ประชุมจนถึงศูนย์แสดงความรู้และเทคโนโลยีต่างๆ ของประเทศไทย
  - รูปแบบความเป็นพาหนะโดยสารของสถานที่ คือศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานีให้ผู้พบเห็นเข้าใจได้ทันทีว่าเป็นพาหนะที่ให้บริการรับส่งของศูนย์
4. ออกแบบให้ยานพาหนะมีการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการโดยสารโดย
  - ออกแบบให้มีจุดยึดและราวจับบนตัวรถในบริเวณที่จำเป็น เช่น ทางขึ้น ที่นั่งและบริเวณสำหรับขึ้นโดยสาร
  - ให้มีจุดติดตั้งไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณ บนตัวรถในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายในเวลากลางคืนที่เพียงพอกับการใช้งาน
5. เลือกใช้สี และรูปแบบ Graphic ให้สื่อถึงสถานที่และการใช้งาน
6. ให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ และการผลิตที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
2. ศึกษาเรื่องเอกลักษณ์ของสถานที่ คือศูนย์แสดงสินค้าอินเท็คเมืองทองธานี เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบให้เข้ากับผลิตภัณฑ์
3. สภาพเส้นทาง การใช้งาน ขนาด และสภาพการใช้งานบนถนนในศูนย์ฯอินเท็คทั้งในเวลากลางวันและเวลากลางคืน
4. ศึกษาพฤติกรรม และสัณนิษฐานของผู้ใช้งานและกิจกรรมต่างในศูนย์ฯอินเท็ค
5. ศึกษาขนาดสัดส่วนมนุษย์ ท่าทาง พฤติกรรมที่เกี่ยวกับโครงการ
6. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สี และลักษณะการออกแบบลวดลายกราฟฟิกที่ต้องนำมาใช้กับโครงการ
7. ศึกษาลักษณะและรูปแบบการจัดวางที่นั่งที่มีความเหมาะสมกับการนั่งลง

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทาหนะที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานเป็นทาหนะโดยสารระชะสั้น ใช้ให้บริการรับ-ส่งในศูนย์แสดงสินค้าและสภาภูมิอากาศ
2. ทาหนะที่มีความเหมาะสมกับสภาภูมิอากาศ โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้นและมีฝนตกชุกเช่น ประเทศไทย
3. ใช้เทคโนโลยีและวัสดุที่ผลิตได้ในประเทศ
4. สามารถขยายผลการใช้ไปยังสถานที่หรือพฤติกรรมการใช้งานที่ใกล้เคียงกันในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

### 2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.1-1 แสดงแบบรถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในศูนย์ประชุมอิมแพ็ค ฯ

รถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในศูนย์ประชุมอิมแพ็ค ฯ ในปัจจุบันเป็นรถที่ได้รับการดัดแปลงจาก chassis ของรถบรรทุก 6 ล้อทั่วไป โดยมีการดัดแปลงติดตั้งตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสและดัดแปลงด้านข้างให้เปิดโล่งและเพื่อเป็นทางขึ้นของผู้โดยสาร ซึ่งสามารถขึ้นได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา มีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารนั่งได้ประมาณ 20 คน



ภาพที่ 2.1.2 แสดงทางขึ้นด้านข้างรถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในศูนย์ประชุมอิมแพ็ค ฯ

#### ลักษณะการจัดวางที่นั่ง

ลักษณะการจัดวางที่นั่งของรถ Shuttle bus มีการจัดที่นั่งของผู้ใช้งานดังนี้

1. พนักงานขับชี่ ทำหน้าที่ควบคุมการขับชี่ จะนั่งอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าด้านขวา ไม่มีประตูขึ้นลง มีไม่มีราวกันเพื่อเป็นการแบ่งพื้นที่การขับชี่
2. ที่นั่งที่โดยสาร จะนั่งตามที่นั่ง แบบเบาะนั่งตามแนวขวางของตัวรถ และแบบเบาะยาวขนานกับตัวรถ โดยแบบเบาะคู่จะเป็นเบาะที่นั่งแบบ 2 ที่ติดกันสามารถนั่งได้ 2 คน ส่วนเบาะตามแนวยาว จะสามารถนั่งโดยสารได้จำนวนผู้โดยสารรวมน้อยกว่าแบบตามแนวขวางแต่จะมีพื้นที่ในการขึ้นมากขึ้น

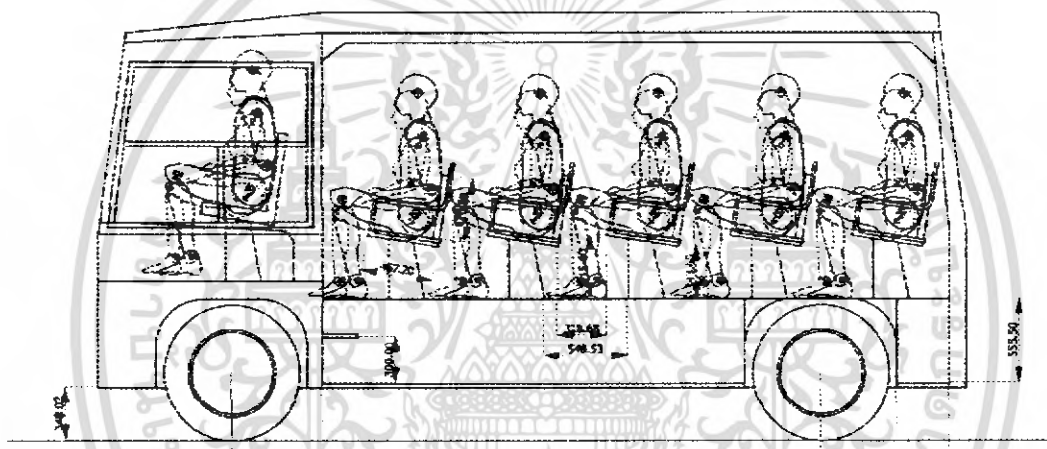
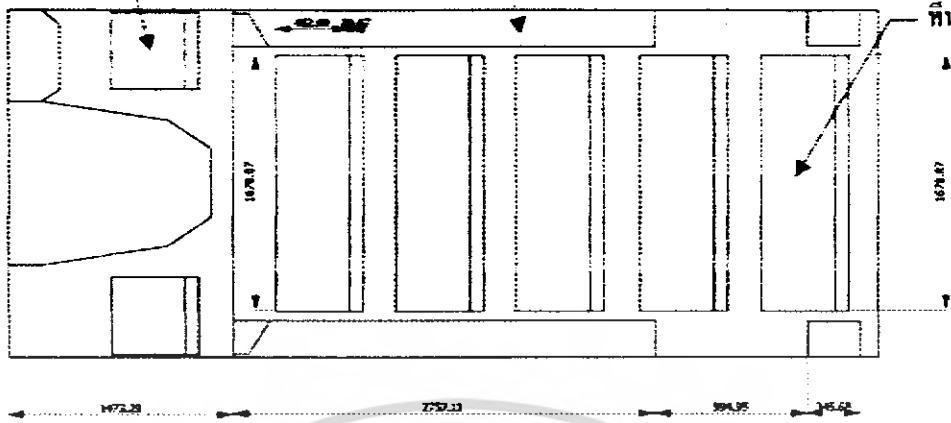
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่นั่งพนักงานขับรถ

บันไดพวงขึ้นลงข้าง

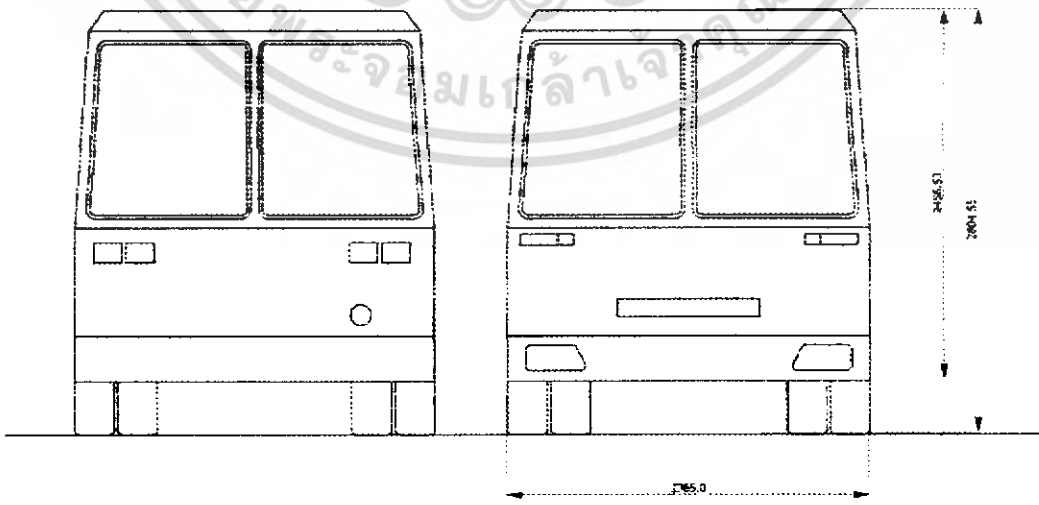
๖๖

ที่นั่งผู้โดยสาร



Side view

95% tiles.  
men 5%



Front view

Back view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้บนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางค้า  
 ภาพที่ 2.1.3 แสดงมิติรถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในศูนย์ประชุมอิมแพค ๑  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง การนำไปใช้

Scale 1:50  
 Unit : mm



ภาพที่ 2.1.4 แสดงลักษณะทางวิ่งและที่พักผู้โดยสาร



ภาพที่ 2.1.5 แสดงลักษณะป้ายจอดรถ Shuttle bus



ภาพที่ 2.1.6 แสดงลักษณะบริเวณที่นั่งพนักงานขับรถ Shuttle bus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. ตารางวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียในการนำรถโดยสารภายในศูนย์ประชุมอิมเม็ค ๑  
สามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อเสียได้ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตัวรถมีขนาดเล็ก สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เป็นจำนวนมากก่อนข้างมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบริการต่อเที่ยวต่ำ</li> <li>2. ง่ายในการทำความสะอาดและบำรุงรักษา</li> <li>3. อากาศถ่ายเทสะดวก</li> <li>4. มีความเร็วและกำลังมาก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระดับพื้นห้องโดยสารมีความสูงจากพื้นดินมาก ไม่สะดวกในการขึ้นลง ทำให้ต้องใช้เวลาในการขึ้นลงมากขึ้น ไม่เหมาะสมในการโดยสารระยะสั้น</li> <li>2. การระบายอากาศและการป้องกันห้องโดยสารจากสภาพภูมิอากาศภายนอกทำได้ไม่ดี โดยเฉพาะฝน</li> <li>3. ขาดการประชาสัมพันธ์กับผู้โดยสาร เช่น ในเรื่องสถานที่หรืออาคารที่จัดงาน เส้นทาง การวิ่ง และจุดให้บริการ</li> <li>4. ขาดการออกแบบทั้งด้านรูปลักษณ์ภายนอก การจัดวางที่นั่ง และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เบาะนั่งพนักงานขับรถและเบาะนั่งผู้โดยสาร เพราะเป็นเบาะนั่งแบบตามขวางซึ่งผู้ที่นั่งด้านในจะแทรกตัวออกมาด้านนอกได้ยากมากหากต้องการลงก่อน</li> <li>5. มลพิษสูงทั้งจากควันไอเสีย และเสียงเครื่องยนต์</li> <li>6. ไม่มีที่ขึ้นโดยสาร ไม่สามารถขนส่งผู้โดยสารในช่วงที่มีการใช้งานมากได้เพียงพอ บางครั้งมีการห้อยโหนบริเวณทางขึ้น</li> <li>7. มีเสียงดังและเนื่องจากเป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จึงปล่อยควันดำและมลพิษสูง</li> <li>8. การจัดวางพื้นที่เบาะโดยสารไม่สัมพันธ์กับการใช้งานซึ่งเป็นการใช้งานภายในศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมซึ่งเป็นการโดยสารระยะสั้นมีการขึ้นลงบ่อยครั้งกว่ารถโดยสารสาธารณะของ ขสมก.</li> <li>9. ความปลอดภัยในการโดยสารค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะเมื่อมีการขึ้นหรือห้อยโหนในช่วงเร่งด่วนหรือช่วงเลิกงาน</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการวิเคราะห์

รูปแบบสถานพำนักข้างต้นมีทั้งข้อดี / ข้อเสีย และความเหมาะสมที่แตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ใช้งาน ความโปร่งโล่งของตัวพำนักมีความเหมาะสมกับประเทศในเขตอบอุ่น แต่ไม่เหมาะกับประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นและฝนตกชุกเช่นประเทศไทย รถ Shuttle bus ของศูนย์อำนวยการบริหารเมืองทองธานี ยังไม่ได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามกระบวนการออกแบบ เช่น ยังขาดเอกลักษณ์และรูปสัญลักษณ์ที่จะแสดงถึงสถานที่ ความเหมาะสมทางด้านลักษณะการใช้งาน ความเหมาะสมกับระยะทาง เวลา เดินทางในการใช้งานในสถานที่ และความปลอดภัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 รถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบิน ให้อำนาจบริหารในสนามบิน



ภาพที่ 2.1.2-1 แสดงลักษณะรถโดยสารระยะสั้นที่ใช้ให้บริการภายในสนามบินคอนเมือง

รถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบิน ที่ให้อำนาจบริหารในสนามบินคอนเมืองในปัจจุบัน เป็นรถโดยสารที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้สามารถรองรับพฤติกรรมการใช้งานที่เป็นการโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารที่ผู้โดยสารไปยังตัวเครื่องบิน ใช้ระยะเวลาในการโดยสารไม่เกิน 5 นาที และเน้นการโดยสารให้ได้ผู้โดยสารจำนวนมากทอนแต่ละเที่ยว แต่ไม่มากเกินไปจนเกิดการแออัดในการโดยสาร ตัวรถออกแบบให้พื้นที่ห้องโดยสารมีระะความสูงจากพื้นต่ำเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการขึ้นลง รวมถึงพื้นที่ในการโดยสารด้านในจะเน้นพื้นที่ในการขึ้นโดยสารมากกว่าเบาะนั่งโดยสาร



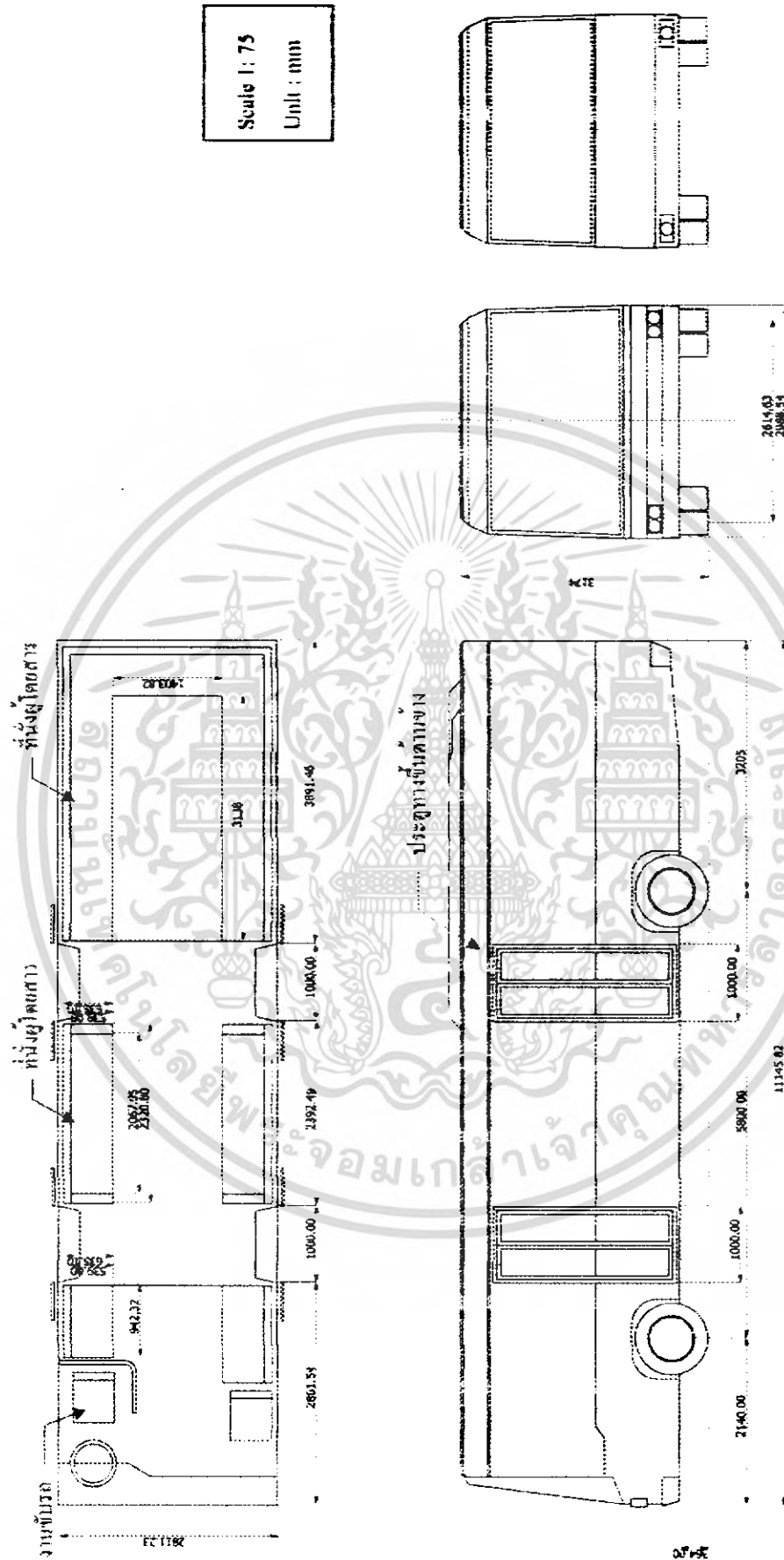
ภาพที่ 2.1.2-2 แสดงลักษณะภายในห้องโดยสารของรถที่ใช้ให้บริการภายในสนามบิน

### ลักษณะการจัดวางที่นั่ง

ลักษณะการจัดวางที่นั่งของรถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบิน มีการจัดที่นั่งของผู้ใช้งานดังนี้

1. พนักงานขับชื้อ ทำหน้าที่ควบคุมการขับชื้อ จะนั่งอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าด้านขวา มีประตูขึ้นลง และมีราวกันเพื่อเป็นการแบ่งพื้นที่การขับชื้อกับพื้นที่โดยสารอย่างชัดเจน
2. พื้นที่โดยสาร จะนั่งตามที่นั่ง แบบเบาะนั่งตามแนวขวางของตัวรถซึ่งมักเป็นบริเวณด้านหน้าคู่กับคนขับ และแบบเบาะยาวขนานกับตัวรถ โดยเบาะตามแนวยาว จะจัดวางตามแนวขนานกับตัวรถ เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการขึ้นมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่สืบสิทธิ์เหนือสิทธิโดยอัตโนมัติของเอกสารฉบับนี้

ภาพที่ 2.1.2-3 แสดงมิติรถ Shuttle bus ที่ใช้ให้บริการในศูนย์ประชุมอิมพีค ๑



ภาพที่ 2.1.2—4 รูปแสดงรถที่ใช้ให้บริการภายในสนามบินดอนเมือง ขณะกำลังแล่นไปยังอาคารที่พักผู้โดยสาร

**ตาราง ข. วิเคราะห์ลักษณะการใช้งานขนาดสัดส่วน ลักษณะการใช้ และพฤติกรรมการใช้งานของรถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบิน**

สามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อเสียได้ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ตัวรถมีขนาดใหญ่ สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เป็นจำนวนค่อนข้างมาก	1. ระดับพื้นห้องโดยสารมีความสูงไม่เท่ากัน ยังมีพื้นที่ระดับภายในห้องโดยสารเป็นอุปสรรคในการโดยสาร
2. มีระบบทำความเย็นภายในห้องโดยสาร	2. ขนาดรถค่อนข้างใหญ่
3. ง่ายในการทำความสะดวกและบำรุงรักษา	3. มลพิษสูงทั้งจากควันไอเสีย และเสียงเครื่องยนต์
4. ความปลอดภัยในการโดยสารสูงมาก	4. มีเสียงดังและเนื่องจากเป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จึงปล่อยควันดำและมลพิษสูง
5. ระดับพื้นห้องโดยสารมีความสูงจากพื้นดินต่ำสะดวกในการขึ้นลง ใช้เวลาในการขึ้นลงน้อย เหมาะสมในการโดยสารระยะสั้น	5. พื้นที่นั่งโดยสารน้อย
6. ป้องกันห้องโดยสารจากสภาพภูมิอากาศภายนอกทำได้ดี โดยเฉพาะฝน	6. ต้องใช้ Chassis แบบพิเศษ
7. การจัดวางพื้นที่เบาะโดยสารสัมพันธ์กับการใช้งานซึ่งเป็นการใช้งานโดยสารระยะสั้นมีการขึ้นลงบ่อยครั้ง	7. ปล่อยมลพิษสูง
8. มีความเร็วและกำลังมาก	

**สรุปผลการวิเคราะห์**

รูปแบบรถมีความเหมาะสมค่อนข้างมาก ในการนำมาใช้งานเป็นรถโดยสารระยะสั้นระหว่างอาคารผู้โดยสารกับเครื่องบิน เพราะสามารถตอบสนองพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้ได้ค่อนข้างครบถ้วน รวมทั้งมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้โดยสารซึ่งเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างมีฐานะดี มีความสะดวกและมีความปลอดภัยในการใช้งานที่สูงอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 รถพ่วงโดยสารใช้น้ำที่ขวยภายในสวนสัตว์คูสิต



ภาพที่ 2.1.3.1 รูปแสดงลักษณะรถพ่วงโดยสารใช้น้ำที่ขวยภายในสวนสัตว์คูสิต

รถพ่วงโดยสารนำที่ขวยภายในสวนสัตว์คูสิตที่ไว้ให้บริการ ในสวนสัตว์คูสิตในปัจจุบัน เป็นรถโดยสารที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อเป็นรถโดยสารนำที่ขวยภายในสวนสัตว์ ตัวรถเป็นรถพ่วงต่อกันได้ถึง 4 คันโดยใช้กำลังลากจูงจากรถสี่ล้อเล็กที่เป็นคันนำด้านหน้า มีเจ้าหน้าที่ผู้ขับขี่ที่จะขับรถวนไปตามเส้นทางรอบๆ สวนสัตว์

ลักษณะการวิ่งให้บริการจะใช้ความเร็วค่อนข้างต่ำเพราะต้องให้ความเร็วของรถสัมพันธ์กับเทพที่เปิดให้ความรู้ของสัตว์ตามกรงต่างๆ โดยผู้ขับขี่จะขอหรือเร่งความเร็วให้คำแนะนำในเทพที่เปิดนั้นพอดีกับกรงสัตว์ชนิดนั้นๆ



ภาพที่ 2.1.3-2 รูปแสดงลักษณะการจัดวางโทรศัพท์และลำโพงกระจายเสียงบนรถพ่วงโดยสารใช้น้ำที่ขวยภายในสวนสัตว์คูสิต

#### ลักษณะการจัดวางที่นั่ง

ลักษณะการจัดวางที่นั่งของรถพ่วงโดยสารนำที่ขวยภายในสวนสัตว์คูสิตมีการจัดที่นั่งของผู้ใช้งานดังนี้

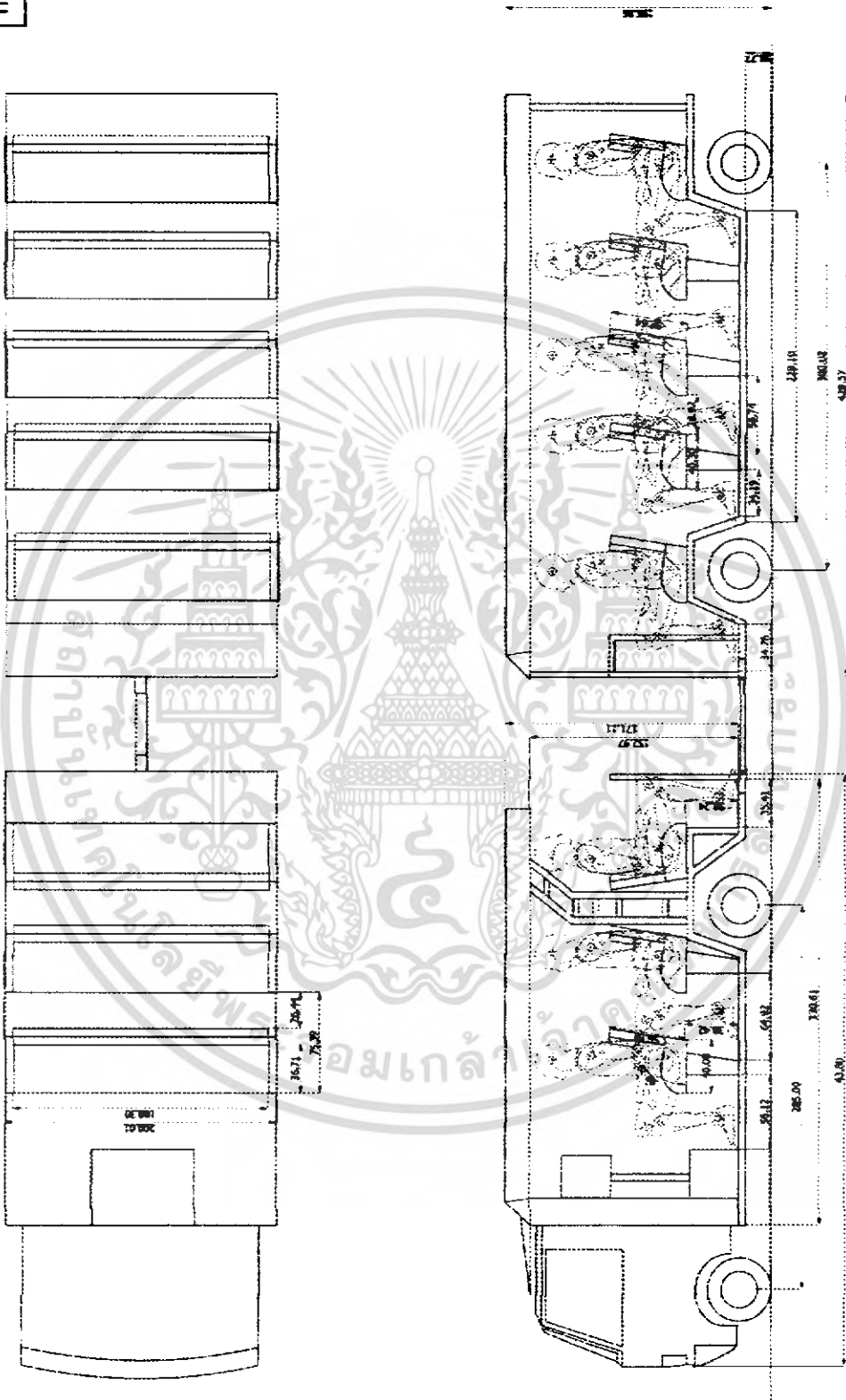
1. พนักงานขับขี่ ทำหน้าที่ควบคุมการขับขี่ จะนั่งอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าด้านขวา มีลักษณะเป็นตัวถังแบบรถสี่ล้อเล็กทั่วไป
2. บนตัวรถคันแรกซึ่งเป็นคันที่ใช้ลากจูงรถพ่วงทั้งหมด ติดตั้งโทรศัพท์และลำโพงเพื่อให้ความรู้และบอกชนิดของสัตว์ตามกรงต่างๆ ซึ่งควบคุมโดยผู้ขับขี่รถ และมีที่นั่งโดยสารแบบแถวตอนจำนวน 3 แถว ใช้ระยะเวลาในการโดยสารประมาณ 10 – 15 นาทีต่อเที่ยว ในรถพ่วงแต่ละคันจะมีที่นั่งแถวตอนนั่งได้ประมาณ 4 คนจำนวน 5 แถวคือคัน สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เต็มที่ประมาณ 20 คน ไม่มีพื้นที่สำหรับอินโดยสาร ตัวรถออกแบบให้พื้นห้องโดยสารมีระยະความสูงจากพื้นที่ต่ำเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการขึ้นลงทั้งเด็กและผู้ใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

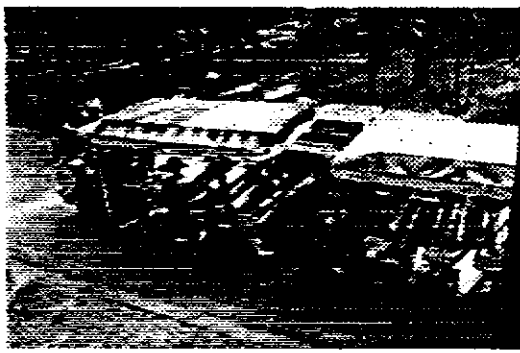
Men 95% tiles,  
Women 5%  
tiles

Scale 1 : 50  
Unit : mm



ภาพที่ 2.1.3-3 แสดงมิดรอตห้องที่ใช้งานในสวนสัตว์คูคิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เนาเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13-4 ภาพจากด้านบนของรถห้วงโคจรการไถนที่ขยวภายในสวนสัตว์ดุสิตขณะไถงานนำ

**วิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน**

ขนาดสัดส่วน ลักษณะการใช้ และพฤติกรรมการใช้งานของรถห้วงโคจรการไถนที่ขยวภายในสวนสัตว์ดุสิตสามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อเสีย ได้ดังนี้

**ตารางที่ 2 แสดงข้อดีข้อเสียและลักษณะการใช้งานของรถห้วงโคจรการไถนที่ขยวภายในสวนสัตว์ดุสิต**

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ตัวรถมีขนาดใหญ่ สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เป็นจำนวนค่อนข้างมาก	1. ขนาดรถค่อนข้างยาวมากเมื่อต่อกันทำให้ต้องใช้วงเลี้ยวที่กว้างมากถึงประมาณ 8 เมตร
2. ง่ายในการทำความสะอาดและบำรุงรักษา	2. ปลดอเนลพิษสูงทั้งจากควันไอเสีย และเสียงเครื่องยนต์
3. ใช้ความเร็วต่ำและใช้วิ่งในเส้นทางที่มีการกำหนดโดยเฉพาะ มีความปลอดภัยในการโดยสารสูงมาก	3. มีเสียงดังและเนื่องจากเป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จึงปล่อยควันดำและมลพิษสูง
4. พื้นที่สำหรับนั่งโดยสารมาก สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เยอะ	4. การป้องกันสภาพภูมิอากาศทำไม่ได้โดยเฉพาะไม่มีอุปกรณ์ป้องกันฝน
5. ระดับพื้นห้องโดยสารมีความสูงจากพื้นดินต่ำสะดวกในการขึ้นลง ทั้งเด็กเล็กสุภาพสตรี และคนชรา	5. ต้องใช้ Chassis แบบพิเศษ
6. มีเครื่องมือประจําส่วนหันรั้วเกี่ยวกับสถานีและสัตว์ต่างๆ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้โดยสาร	6. ระยะห่างระหว่างเก้าอี้ค่อนข้างน้อยทำให้มีปัญหาสำหรับคนตัวใหญ่ที่ความสูงตั้งแต่ 185 ซม. ขึ้นไป
	7. ขาดการออกแบบทางด้านความงามและการจัดวางที่นั่งที่เหมาะสม

**สรุปผลการวิเคราะห์**

รูปแบบรถมีความเหมาะสม ในการนำมาใช้งานเป็นรถห้วงโคจรการไถนที่ขยวภายในสวนสัตว์ดุสิต เพราะสามารถตอบสนองพฤติกรรมและการใช้งานของผู้ใช้ได้ค่อนข้างครบถ้วน รวมทั้งมีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้โดยสารหลักซึ่งเป็นกลุ่มเด็ก ๆ ที่มากับผู้ปกครองหรือบุคคลทั่วไป อีกทั้งยังมีเครื่องมือช่วยบรรยายให้ความรู้ในระหว่างการนั่งชมอีกด้วย อีกทั้งการวิ่งไม่ต้องการใช้ความเร็วมากนักจึงสามารถใช้เครื่องยนต์ดับกำลังที่มีขนาดไม่ใหญ่มากเกินไป จึงเป็นพาหนะนำที่ขยวภายในสวนสัตว์ดุสิตที่มีความสะดวกและมีความปลอดภัยในการใช้งานที่สูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.4 รถประจำทางที่ใช้ให้บริการในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.1.4-1 แบบรถประจำทางที่ใช้ให้บริการในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รถประจำทางที่ใช้ให้บริการในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปัจจุบันเป็นรถที่ได้รับการดัดแปลงจากรถประจำทางแบบมินิบัสโดยสารทั่วไปขนาด 25 ที่นั่งที่ โดยมีการดัดแปลงติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการให้บริการภายในมหาวิทยาลัยได้แก่

1. กล่องเก็บค่าโดยสาร เป็นกล่องโลหะขนาด 40 x 60 x 20 เซนติเมตร และ 30 x 50 x 20 เซนติเมตร ติดตั้งบริเวณประตูทางขึ้น มีช่องสำหรับสอดสลักเพื่อถือคูปองและสามารถถอดออกเพื่อนำเงินค่าโดยสารออกได้โดยพนักงานประจำรถไม่สามารถนำเงินค่าโดยสารออกด้วยตัวเองได้



ภาพที่ 2.1.4-2 กล่องโดยสารที่ติดตั้งกับรถประจำทางของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ป้ายชื่อบรรยากาศ วิทยาลัยเกษตรกรรมมหาวิทาลัย และหมวดเขาประจําเรือ



ภาพที่ 2.1.4-3 แสดงการคิดป้ายชื่อบรรยากาศ วิทยาลัยเกษตรกรรมมหาวิทาลัย และหมวดเขาประจําเรือ

3. สํารวจคันรถคานาสีประจํามหาวิทาลัยคือสีเชียว โดยให้สีที่นํารถเป็นสีขาวและคาคด้วยแถบเชียว



ภาพที่ 2.1.4-4 แสดงการคานแถบสีคานาสีประจํามหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์

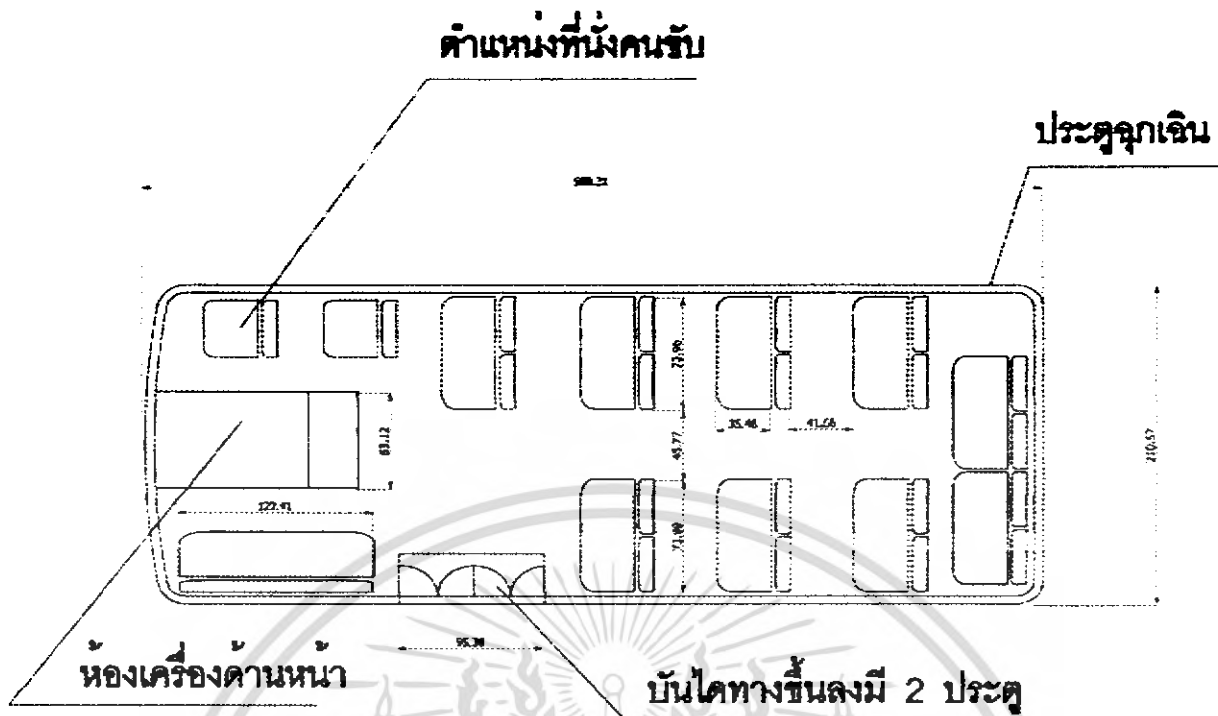
ลักษณะการจํางานที่นําง

ลักษณะการจํางานที่นํางของรถคานาสีมีการจํางานที่นํางของผู้ใช้งานคังนี้

1. พนักงานขับชํี ทำหน้าที่ควบคุมการขับชํี จะนํางอยู่ในคําแห่งคานหน้าคานขวา มีประคูนลงคานขวาของเก้ถ์นําง มีราวคานเพื่อเป็นการแบ่งพื้นที่การขับชํีอย่างชัดเจน

2. พื้นที่คานาสี จะนํางตามคานค่างๆในรถคานมีที่นําง 2 แบบคือ แบบเบาะคูนํางตามแนวขวางของคานรถ และแบบเบาะขวางนํางกับคานรถ โดยแบบเบาะคูนํางจะเป็นเบาะที่นํางแบบ 2 ที่คานคานสามารถนํางได้ 2 คน ส่วนเบาะตามแนวขวาง จะสามารถนํางคานาสีได้จํานวนคานาสีรวมนํางกว่าแบบคานแนวขวางแต่จะมีพื้นที่ในการชํีนํางมากชํี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สําหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์คานการคานไม่ว่ากรณีคานใด ทั้งคานอีกทั้งห้ามมิให้คานดัดแปลงนําง และคานอํางคานถึงเจ้าของเอกสารทุกคานคานที่มีคานนำคานไปใช้



Scale 1:50  
Unit : mm

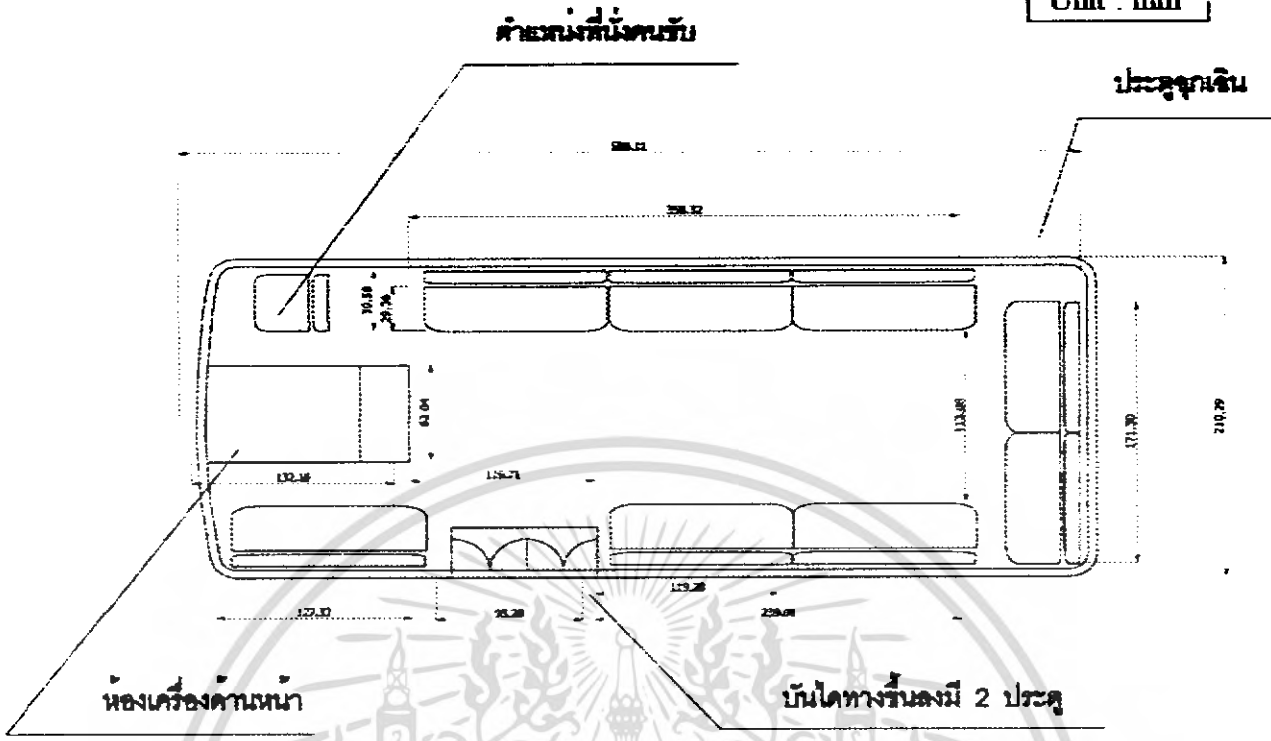
ภาพที่ 2.1.4-5 ห้มแสดงการจัดที่นั่งของรถโดยสารแบบเบาะคู่ธรรมดาของรถในมหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาพที่ 2.1.4-6 แสดงการจัดที่นั่งแบบเบาะคู่ของรถในมหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale 1:50  
Unit : mm

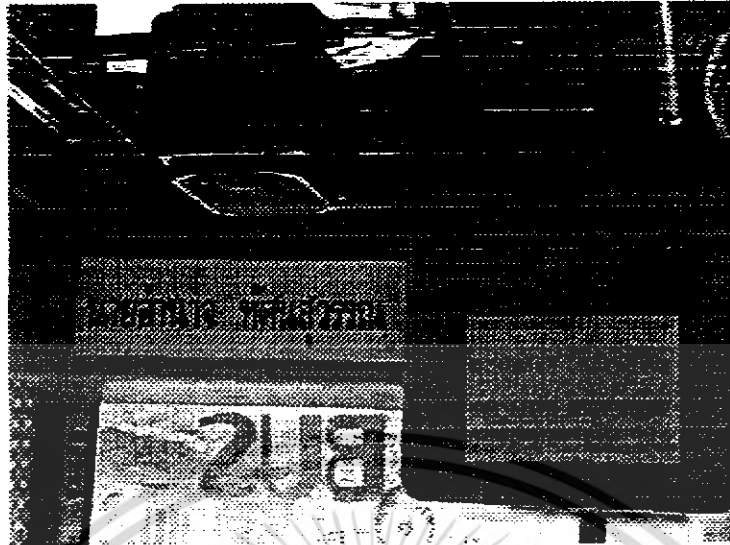


ผังแสดงการจัดที่นั่งของรถโดยสารแบบเบาะแนวยาวยาวขนานกับตัวรถของรถในมหาวิทยาลัยเกษตร

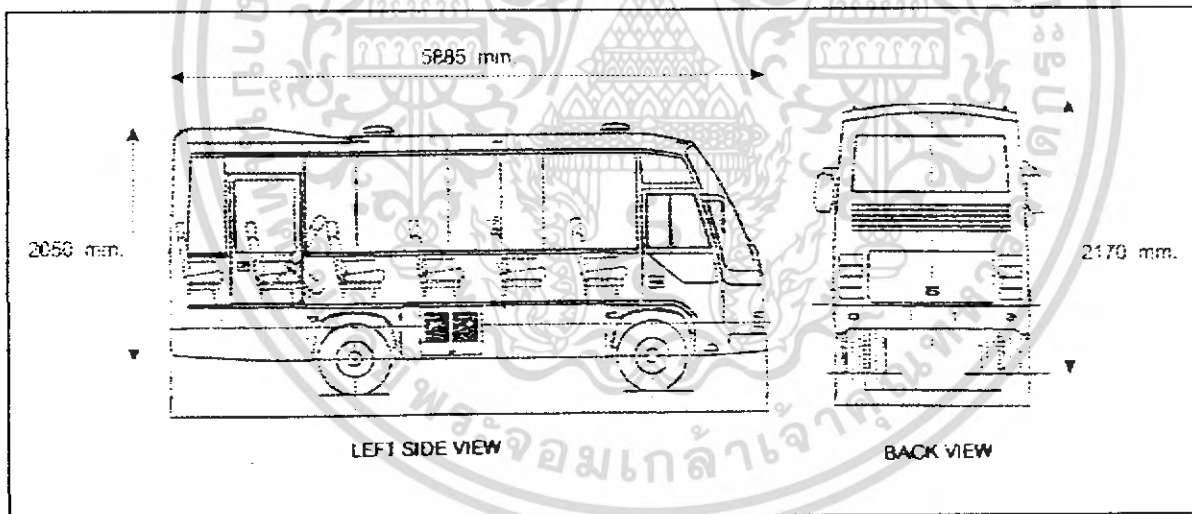


ภาพที่ 2.1.4-7 แสดงการจัดที่นั่งแบบเบาะตามยาวของรถในมหาวิทยาลัยเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.7-8 แสดงการคิดป้ายชอกรถพนักงานขับรถซึ่งมีในรถประจำทางทุกคันของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 2.1.4-9 แสดงขนาดสัดส่วนของรถมินิบัสของรถในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบเครื่องยนต์ของรถมินิบัส**

รถประจำทางที่ไ้ในมหาวิทยาลัยอักษรศาสตร์ เป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลวางด้านหน้า ขับเคลื่อนด้วย  
ล้อหลัง มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

รายละเอียด		FE449E7RDH1		
ขนาดเครื่องยนต์	ความยาวตลอดทั้งคัน	มม.	5,885	
	ความกว้างตลอดทั้งคัน	มม.	2,050	
	ความสูง	มม.	2,170	
	ระยะช่วงล้อ	มม.	3,350	
	ความกว้างล้อ	หน้า	มม.	1,540
		หลัง	มม.	1,500
	ระยะต่ำสุด - พื้น	มม.	220	
	น้ำหนักรถ	รวม	กก.	7,000
		รถเปล่า	กก.	2,240
กำลังเครื่องยนต์สูงสุด	ม	7.2		
เครื่องยนต์	รุ่น		4D34-0A	
	แบบ		ดีเซล 4 สูบเรียง ระบายความร้อนด้วยน้ำ	
	ปริมาตรกระบอกสูบ	ซี.ซี.	3,907	
	ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก	มม.	104x115	
	แรงม้าสูงสุด	แรงม้า/รอบต่อนาที	115/3,200	
	แรงบิดสูงสุด	กก. - ม.รอบต่อนาที	28.0/1,800	
ระบบฉีดเพลิง	การส่งจ่ายน้ำมัน		ระบบฉีดตรง (Direct Injection)	
	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง		100	
ระบบส่งกำลัง	คลัตช์		แบบแห้งแผ่นเดียวบังคับด้วยไฮโดรลิก	
	ระบบเกียร์		จิงโครมเมอร์ 5 เกียร์ 2.5 ระบบคอมบิเนชันเกียร์ 1 และ ดอยคลัตช์	
		1 <sup>o</sup>		5.181
		2 <sup>o</sup>		2.965
		3 <sup>o</sup>		1.593
		4 <sup>o</sup>		1.000
		5 <sup>o</sup>		0.704
		ดอยคลัตช์		5.181
	อัตราทดเกียร์ท้าย		6.956	
ระบบพวงมาลัย	แบบ		แบบลูกปืนหมุนสามารถปรับรับ-ลง และสูงต่ำได้	
ระบบกันสะเทือน	หน้า และ หลัง		หน้าแบบขับเคลื่อนรูปครึ่งวงรี พร้อมโรดค็อกทำงาน 2 จังหวะ	
ระบบเบรก	แบบ		ไฮโดรลิกแยก 2 วงจร พร้อมหม้อลมหน้าและหลัง	
พละ	หน้าและหลัง		7.5-16-12.65 6D	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิเคราะห์การใช้งาน

ขนาดชิ้นส่วนของตัวรถมีทั้งข้อดีและข้อเสียในการนำมาใช้เป็นรถโดยสารภายในสถานศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อเสียได้ดังนี้

### ตารางที่ 2 ข้อดีและข้อเสียในการนำมาใช้เป็นรถโดยสารภายในสถานศึกษาในมหาวิทยาลัย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ตัวรถมีขนาดใหญ่ สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้เป็นจำนวนมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบริการต่อเที่ยวต่ำ	1. ขนาดที่ใหญ่ของตัวรถทำให้เกิดปัญหาในด้านความคล่องตัวเมื่อต้องแล่นบนถนนในมหาวิทยาลัยซึ่งมีขนาดเล็กและแคบกว่าถนนสาธารณะทั่วไป ไม่สะดวกต่อการเลี้ยวในตรอกซอยขนาดเล็กและแคบ
2. ภายในรถมีพื้นที่เพียงพอต่อการขึ้นโดยสารในกรณีที่นั่งเต็ม	2. พื้นรถมีความสูงจากพื้นดินมาก ไม่สะดวกในการขึ้นลงในการโดยสารระยะสั้น
3. ความเร็วและกำลังมากกว่ารถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง	3. มีเสียงดังและเนื่องจากเป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จึงปล่อยควันดำและมลพิษสูง
	4. การจัดวางพื้นที่เบาะโดยสารไม่สัมพันธ์กับการใช้งานซึ่งเป็นการใช้งานภายในมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นการโดยสารระยะสั้นมีการขึ้นลงบ่อยครั้งกว่ารถโดยสารสาธารณะของ ขสมก.

### สรุปผลการวิเคราะห์

รถมินิบัส เป็นรถที่มีความสะดวกมากเพราะเป็นรถโดยสารที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีกำลังเครื่องยนต์มากสามารถบรรทุกผู้โดยสารได้มาก แต่ก็ขาดความคล่องตัวในการใช้งานในพื้นที่ที่เป็นถนนที่แคบแคบเช่น ถนนในมหาวิทยาลัย และการเข้าออกตรอกซอยขนาดเล็ก อีกทั้งเป็นรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่มีการทำงานค่อนข้างดังและปล่อยมลพิษออกมามากไม่เหมาะสมกับมหาวิทยาลัยที่ต้องการความเงียบสงบและบรรยากาศในการเรียนที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.5 รถโดยสารพลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รถโดยสารไฟฟ้าที่มีใช้งานในปัจจุบันนั้น ในประเทศไทยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยแรกของประเทศไทยที่มีรถโดยสารไฟฟ้าขนาด 14 ที่นั่งใช้งานจนส่งผู้โดยสารธำเป็นรูปธรรมและเป็นรถที่พัฒนาและผลิตขึ้นภายในประเทศไทยทั้งหมด



ภาพที่ 2.1.5-1 แสดงการใช้งานของรถไฟฟ้าโดยสารภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปัจจุบัน

### ลักษณะการใช้งาน

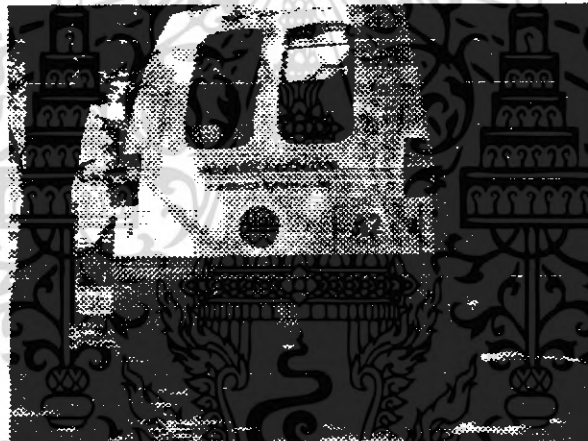
รถโดยสารไฟฟ้าขนาด 15 ที่นั่งเป็นรถที่ใช้ Chassis ของรถตู้โดยสารเป็นพื้นฐานของตัวรถ โครงสร้างของตัวรถโดยสารส่วนใหญ่เป็นไฟเบอร์กลาส มีระบบเกียร์ทดกำลัง 5 สปีด ระบบเบรก 4 ล้อ ขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง มีระบบเบรกเกอร์ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน การใช้งานหลักคือการเป็นรถโดยสารประจำทาง ประจำวิทยาเขต วิทยาลัยสงฆ์ โดยสามารถตามเส้นทางที่กำหนดเป็นวงกลม คือเมื่อวิ่งครบรอบจะกลับมายังจุดเริ่มต้นทุกครั้ง แบ่งการวิ่งรับส่งเป็น 2 เส้นทางหลัก และมีจุดเปลี่ยนเส้นทางการขึ้นรถที่เป็นจุดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

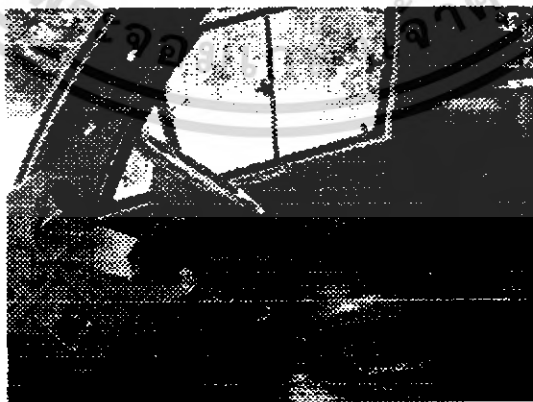
1. ศึกษาเอกสารเรื่อง ใช้ชีวิตเป็นต้นสีขาว คาคด้วยสีบานเย็นซึ่งเป็นสีประจำมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับสีธงชาติและเป็นการแสดงถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยด้วย



ภาพที่ 2.1.5-2 แสดงด้านภายนอกของตัวรถโดยสารไฟฟ้า ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

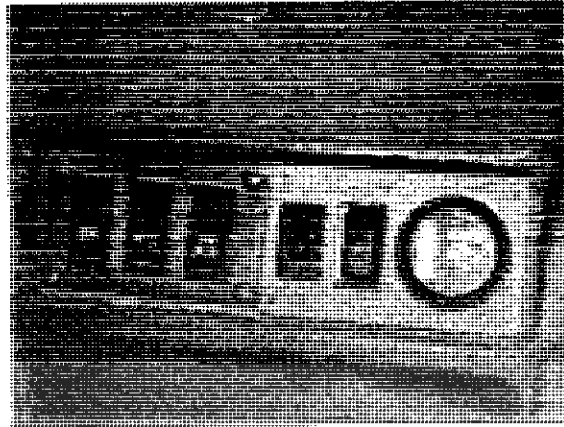


ภาพที่ 2.1.5-3 แสดงด้านภายนอกของตัวรถโดยสารไฟฟ้าด้านหลัง มีช่องบรรจุแบตเตอรี่ 2 ช่องและมีปลั๊กเสียบเพื่อชาร์จประจุไฟฟ้าอยู่ด้านล่าง



ภาพที่ 2.1.5-4 แสดงภายในของรถไฟฟ้าวิทยาลัยการบพหวิฑาลัยเชียงใหม่ บริเวณที่นั่งของคนขับ มีการจัดวางอุปกรณ์ค่อนข้างมีระเบียบเรียบร้อยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.5-5 แสดงบริเวณคอนโซลของโรงไฟฟ้าวิศวกรรมมหาวิทาลัยศรีเชียงใหม่ หน้า บิการจัดวางอุปกรณ์เฉพาะที่จำเป็นต่อการใช้งาน เช่น สวิตช์ไฟคอนโซลและจอแสดงปริมาณประจุไฟฟ้าที่เหลือ



ภาพที่ 2.1.5-6 แสดงบริเวณหน้าต่างด้านข้างของโรงไฟฟ้าวิศวกรรมมหาวิทาลัยศรีเชียงใหม่ เป็นแบบบานเลื่อนเปิดขึ้นลง

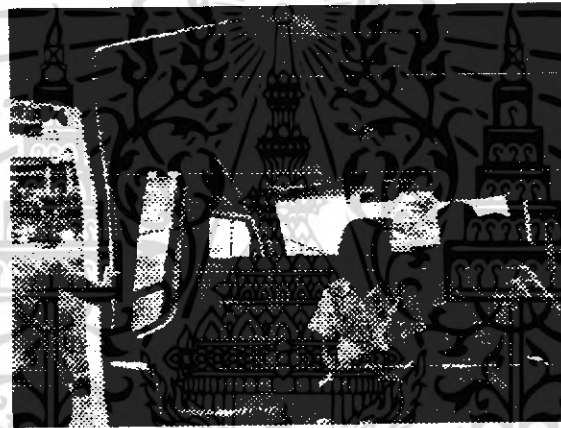


ภาพที่ 2.1.5-7 แสดงภายในของโรงไฟฟ้าวิศวกรรมมหาวิทาลัยศรีเชียงใหม่ บริเวณที่นั่งผู้โดยสารด้านหลัง เป็นที่นั่งแบบแถวทวษานานตัวรอด

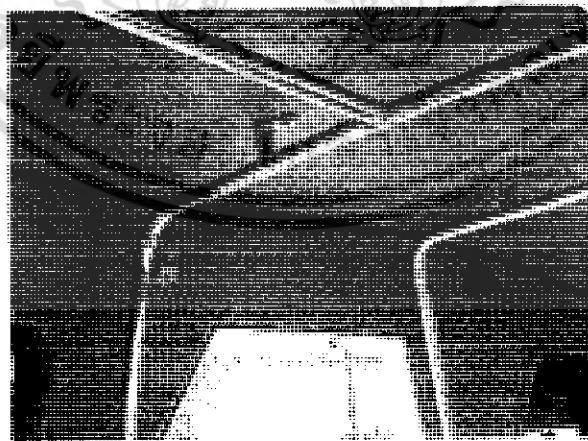
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1.5-8 แสดงการเปลี่ยนน้ำกลั่นเบบคอรี้จอรอดไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาพที่ 2.1.5-9 แสดงภายใน บริเวณที่นั่งด้านหลังของคนขับของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



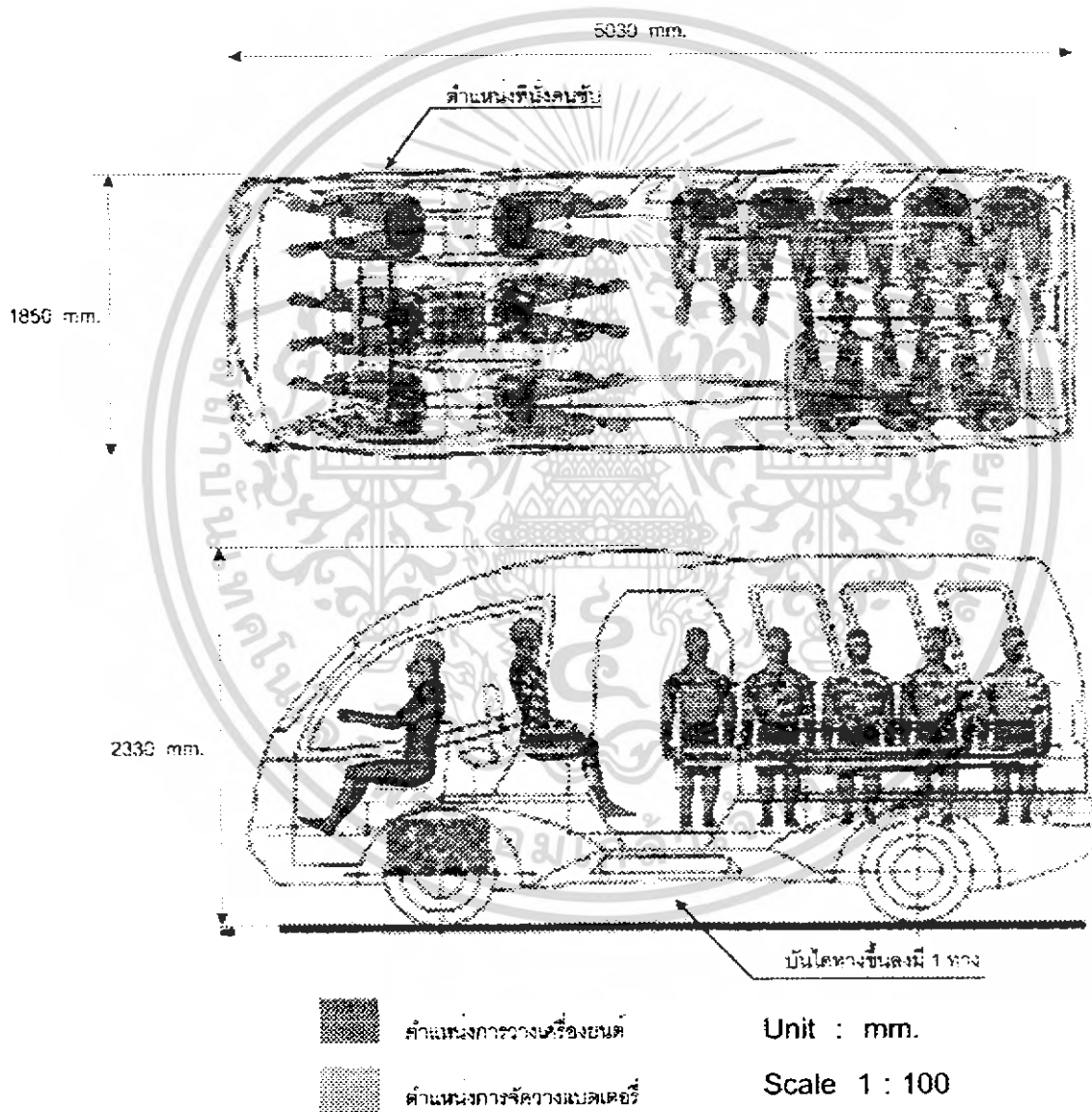
ภาพที่ 2.1.5-10 แสดงราวจับ กรังและไฟบริเวณทางขึ้นด้านหลังของรถไฟฟ้าสวัสดิการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การจัดวางที่นั่ง**

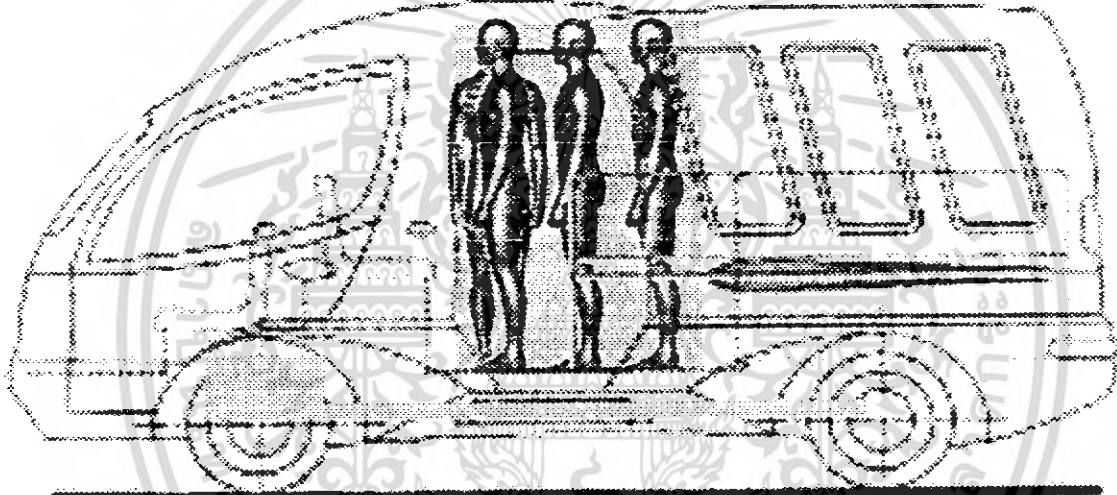
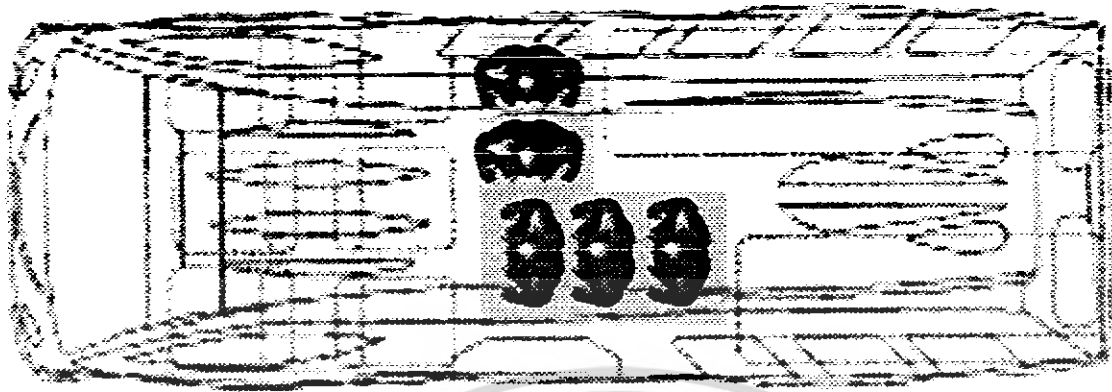
ในการจัดวางตำแหน่งที่นั่งของรถโดยสารไฟฟ้า สามารถแบ่งได้ตามหน้าที่ดังนี้

1. พนักงานขับรถ ทำหน้าที่ควบคุมการขับขี่ นั่งอยู่ด้านหน้ารถด้านขวา มีประตูขึ้นลงทั้งทางด้านขวาและด้านซ้ายเหมือนกับรถตู้โดยสาร มีคอนโซลคั่นระหว่างคนขับด้านหน้ากับผู้โดยสารด้านหลังทั้งหมด เหมือนกับรถตู้โดยสาร โดยที่ที่นั่งด้านข้างคนขับสามารถนั่งโดยสารได้อีก 2 คน
2. ที่นั่งผู้โดยสารด้านหลัง จะนั่งเป็นแนวยาวขนานกับตัวรถ และเกาะที่นั่งด้านหลังคนขับที่อยู่ติดกับคอนโซลสามารถนั่งในแนวขวางตัวรถได้แถวละ 5 และ 3 คน



ภาพที่ 2.1.5-11 แสดงพื้นที่โดยสารของรถไฟฟ้าตัวกลางของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Unit : mm.

Man 97.5 %

Scale 1 : 10



พื้นที่ลำรับยื่นของรถไฟฟ้าสวัสดิการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



พื้นที่วางระบบขับเคลื่อน

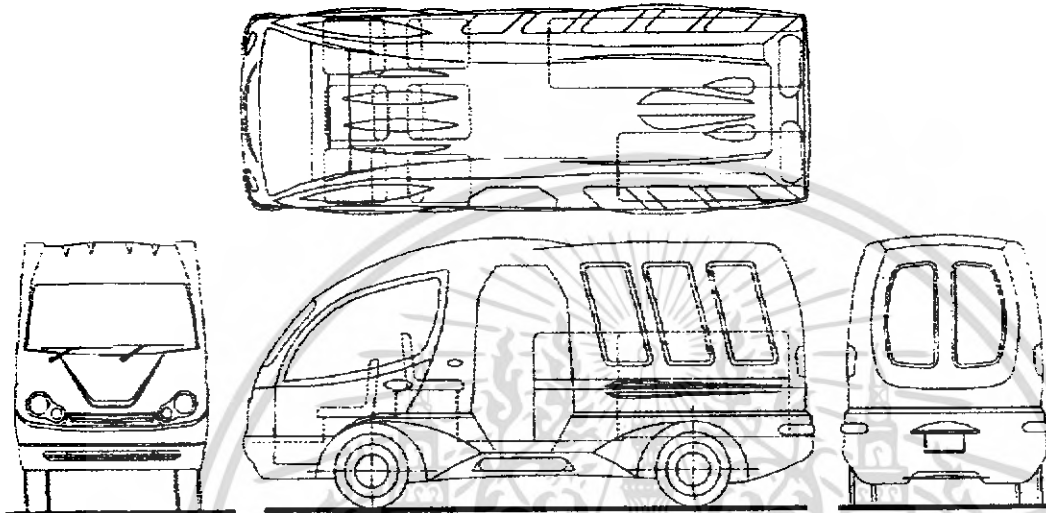
ภาพที่ 2.15-12 แสดงพื้นที่ในการขึ้นโดยสารของรถไฟฟ้าสวัสดิการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระบบเครื่องต้นและรายละเอียดทางเทคนิคของรถไฟฟ้าชนิดอีวีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

รถประจำทางที่ใช้ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นรถที่ใช้แบตเตอรี่เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนวางคันหน้า ขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

**ตารางที่ 3 รายละเอียดทางเทคนิคของรถประจำทางที่ใช้ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่**



รายละเอียดทางเทคนิคของรถ 14 ที่นั่ง (รถขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า)

รายการ		แบบ	Electric Shuttle Bus	
น้ำหนัก	น้ำหนักรถเปล่า	พนัก	Kg. 900	
		ท้าย	Kg. 1,200	
		รวม	Kg. 2,100	
	น้ำหนักรวมสูงสุด	รวม	Kg. 3,100	
	ความยาว		mm. 5,030	
	ความกว้าง		mm. 1,850	
	ความสูง		mm. 2,330	
	ระยะช่วงล้อ		mm. 2,950	
	ขนาด	ระยะยื่นหน้า	mm.	950
		ระยะยื่นท้าย	mm.	1,120
	สมรรถนะ	ระยะต่ำสุดจากพื้น	mm.	190
		ระยะห่างระหว่างโครงค้ำซี่	mm.	1,070
		ระยะกึ่งกลางทางล้อซ้าย-ขวา	mm.	1,530
		รัศมีวงเลี้ยวแคบสุด	M.	4.7
		ความเร็วสูงสุด		60 Km / h
ระยะทางวิ่งต่อถ่านชาร์จ 1 ครั้ง			50 Km	
อุปกรณ์		โครงค้ำซี่		ตามแบบที่แนบ
	นพวงศบริง	หน้า	TORSION BAR	
		หลัง	Spool 1,200 มม. กว้าง 60 มม. ทนไฟ 8mm. จำนวน 6 อัน ทนไฟ 12 มม. จำนวน 2 อัน	
		MAX LOAD	1,950 กก.ต่อ 1 ตัว	
ส่วนควบคุม	เครื่องวัดความเร็วและเกียร์		จำนวน 4 ชุด	
	พลาทฟอร์ม	ชนิด , แบบ	DOUBLE WISHBONE WITH TORSION BAR	
		น้ำหนัก		800
	สมรรถนะ	Kg.	2,130	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่สามารถเผยแพร่ไปภายนอกได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากฝ่ายวิชาการ

สงวนลิขสิทธิ์ | ห้าสิ่ง ยี่ห้าสิ่ง ห้าสิ่งให้คิดแบบลงเนื้อที่ และห้องยี่ห้าสิ่งของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์	ชื่อ	รุ่น . เลข		MESSAN INC-TH	
		รหัส	รุ่น		
และ ส่วนควบ	ขนาดล้อ	1.970			
	ขนาดล้อ	1.800	Kg		
	ขนาดล้อ	6J-14	ISO14 C - BFR		
	ขนาดล้อ / จำนวนล้อ	จำนวนล้อ		จำนวนล้อ	
	ล้อ	การทรมาน		จำนวนล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
ระบบพวงมาลัย	ล้อ	ล้อ 2 นิ้ว		ล้อ 2 นิ้ว	
	ล้อ	ล้อ 2 นิ้ว		ล้อ 2 นิ้ว	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
	ล้อ	ล้อ		ล้อ	
ระบบขับเคลื่อน	Motor	แบบ		20 HP 4P 135V, 3 phase, Induction Motor Protection Class IP55	
	Max RPM			3,000 rpm	
	Max Torque			95 Nm	
	Rated Current			80 A	
	แบตเตอรี่			Deep-Cycle Traction Battery 12V 105Ah/20hr 10 cells for drive power	
	ระยะทางวิ่งต่อการชาร์จ 1 ครั้ง			30-50 Km. ที่ความเร็ว 30 Km/hr ขึ้นอยู่กับ การวางน้ำหนักบรรทุกและการใช้มอเตอร์	
	แบตเตอรี่	จำนวน		จำนวนแบตเตอรี่	
อุปกรณ์ไฟฟ้า อื่น ๆ	แบตเตอรี่	พวงมาลัย		12V 105Ah/20hr (1 unit)	
	โคมไฟหน้า			2 ดวง 60/55W	
	โคมไฟท้าย / ไฟหยุด			2 ดวง 12V 21W	
	โคมไฟเลี้ยว	ด้านหน้า			2 ดวง 12V 30W
		ด้านข้าง			2 ดวง 12V 5W
		ด้านหลัง			2 ดวง 12V 5W
	โคมไฟส่องสว่างภายในรถ			3 ดวง 12V 5W	
	โคมไฟส่องป้ายทะเบียน			2 ดวง 12V 5W	
โคมไฟส่องหลัง			2 ดวง 12V 21W		

\* ข้อมูลจาก บริษัทรถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3 วิเคราะห์การใช้งานขนาดสัดส่วนของตัวรถ

มีทั้งข้อดีและข้อเสียในการนำมาเป็นรถโดยสารภายในสถานศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถสรุปเป็นข้อดีและข้อเสียได้ดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ตัวรถมีความคล่องตัวสูง เหมาะกับการใช้งานบนถนนที่ไม่ใช่ถนนสาธารณะเช่น ในมหาวิทยาลัย	1. การจัดวางที่นั่งที่เบาะโดยสารไม่สะดวกต่อการขึ้นลงเท่าที่ควร
2. เสียงดังรบกวนขณะแล่นเกิดขึ้นน้อยมาก	2. พื้นที่ในการขึ้นโดยสารค่อนข้างน้อยและอึดอัดโดยเฉพาะบริเวณส่วนท้ายรถ
3. สามารถแล่นบนถนนที่มีลักษณะเป็นเนินสูงได้เพราะมีระบบเกียร์ทดกำลัง	3. ทางขึ้นลงของห้องโดยสาร ไม่มีประตูปิดเปิดไม่สามารถป้องกันฝนได้
4. มีระบบการถอดเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองได้ทั้งหมด ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาชาร์จแบตเตอรี่ใหม่ทั้งหมดหากต้องการใช้งานเร่งด่วน	4. ตัวถังไฟเบอร์กลาส มีน้ำหนักมากทำให้น้ำหนักบรรทุกโดยรวมทำได้ น้อยลง
	5. ระบบการถอดเปลี่ยนชุดแบตเตอรี่มีความสูงที่ไม่เหมาะสม ต้องเสียเวลาและใช้อุปกรณ์ในการเปลี่ยนทั้งหมดค่อนข้างมาก

#### สรุปผลการวิเคราะห์

รถไฟฟ้าสวัสดิการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความคล่องตัวและความเหมาะสมกับการใช้งานค่อนข้างมาก สามารถแล่นบนถนนภายในมหาวิทยาลัยได้อย่างสะดวกและคล่องตัว แต่การใช้งานเป็นรถโดยสารจะมีปัญหาในช่วงเวลาที่มีการเดินทางเกิดขึ้นเยอะ เช่น ช่วงเวลาเช้า และเย็นซึ่งเป็นช่วงเวลาเช้าเรียนและเลิกเรียน เนื่องจากลักษณะตัวรถค่อนข้างไม่เอื้ออำนวยต่อการขึ้นโดยสารเท่าที่ควร อีกทั้งยังมีปัญหาในการป้องกันสภาพภูมิอากาศหากเกิดฝนตกลงมา ส่วนระบบขับเคลื่อนและระบบส่งกำลังค่อนข้างสมบูรณ์ สามารถตอบสนองการใช้งานได้เป็นอย่างดี เหมาะสมในการใช้งานเป็นรถโดยสารในมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้บริโภค

### 2.2.1 ข้อมูลด้านขนาดสัดส่วนของร่างกายคนไทย และกลุ่มเป้าหมายที่นำมาใช้ในการออกแบบ

#### วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้หรือกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย มีความสำคัญต่อการออกแบบต่อการกำหนดค่า หรือมิติต่างๆ ของตัวผลิตภัณฑ์ และในความเป็นจริงนั้นคนทรงกายของมนุษย์มีความแตกต่างกันไป จึงต้องใช้ค่าตัวเลขทางสถิติและค่าที่เหมาะสมในการออกแบบ

ข้อควรคำนึงถึงในการใช้ค่าตัวเลขมิติต่างๆ

1. ค่ามิติวิกฤต (Critical Body Dimension) มิติต่างๆ ของร่างกายจะมีค่าสูงสุด (Max) และค่าต่ำสุด (Min) ที่ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม
2. มิติปรับปรุง (Adjusted Body Dimension) ค่ามิติต่างๆที่นำมาใช้นั้นเป็นค่าที่วัดจากค่ามาตรฐาน แต่การนำมาใช้งานจริงนั้นต้องมีการปรับปรุงเพื่อความถูกต้องด้วย เช่น ความหนาพื้นรองเท้า ความหนาเครื่องแต่งกาย เช่น
  - ความหนาพื้นรองเท้า 2.5 – 5 ซม.
  - ที่วางเหนือศีรษะ 10 ซม.
  - ความหนาเครื่องแต่งกาย 2.5 ซม.

ข้อมูลขนาดสัดส่วนที่จำเป็น ที่นำมาใช้ในการออกแบบรถไฟฟ้ามหานครเพื่อให้บริการในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบังนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ข้อใหญ่คือ

#### 2.2.1.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของพนักงานขับรถ

จากการสำรวจและแบบสอบถามพบว่าผู้ขับขี่รถ shuttle bus ในศูนย์อิมแพ็คฯ ได้ข้อมูลดังนี้

- เป็นเพศชายทุกคน
- อายุอยู่ในช่วง 25 – 40 ปี เพราะฉะนั้นในการเลือกใช้สัดส่วนจะพิจารณาเลือกใช้สัดส่วนของผู้ชายที่เปอร์เซนไทล์ใหญ่สุดที่ 95 และขนาดสัดส่วนผู้หญิงที่เล็กที่สุดคือ 2.5 เปอร์เซนไทล์ และอยู่ในช่วงอายุ 25 – 40 ปี
- ระยะทางวิ่งในแต่ละเที่ยวประมาณ 2 กิโลเมตร
- ระยะเวลาในการขับขี่แต่ละรอบไม่เกิน 10 นาที
- หน้าที่ของผู้ขับขี่จะทำการขับขี่เป็นหลักเพราะฉะนั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องมุมการนั่ง มุมการมองต่างๆเพื่อความเหมาะสม

#### 2.2.1.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของผู้โดยสาร

จากการสำรวจและแบบสอบถามได้ข้อมูลของผู้มาเที่ยวชมที่ศูนย์อิมแพ็คฯ ดังนี้

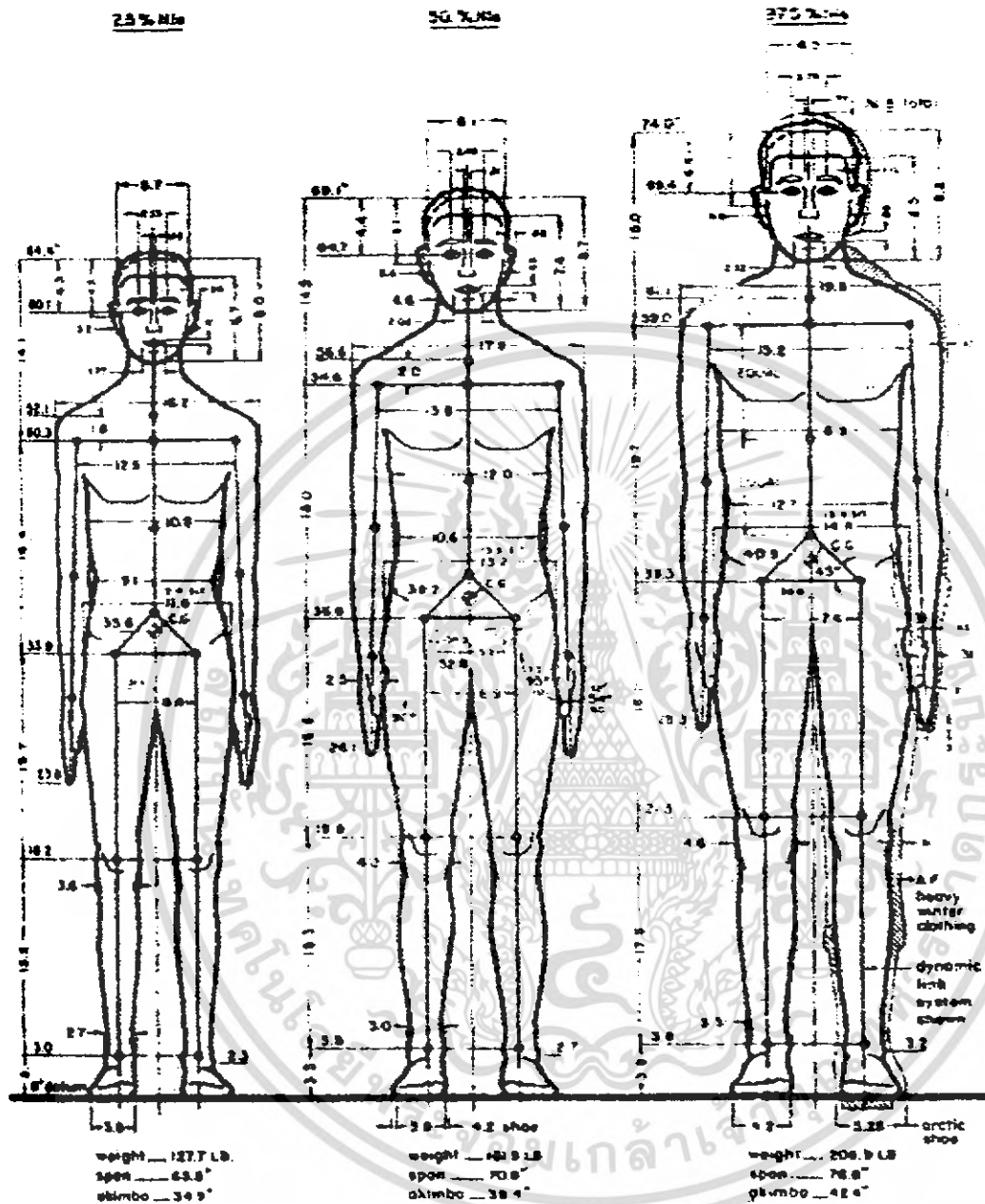
- เป็นเพศชายและหญิง
- อายุตั้งแต่ 2 – 60 ปี เพราะฉะนั้นในการเลือกใช้สัดส่วนจะพิจารณาเลือกใช้สัดส่วนของผู้ชายที่เปอร์เซนไทล์ใหญ่สุดที่ 50 และขนาดสัดส่วนที่เล็กที่สุดคือสัดส่วนของผู้หญิงที่ 2.5 และสัดส่วนของเด็กอายุ 6 ขวบเปอร์เซนไทล์ที่ 50
- การโดยสารระยะทางและเป็นเวลาสั้นๆ เป็นพฤติกรรมหลักของผู้เข้าชม จึงต้องคำนึงถึงการจัดพื้นที่ให้มีความสะดวกรวดเร็วและการใช้สอยที่เหมาะสมกับพฤติกรรมกรม

ใช้งานอย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

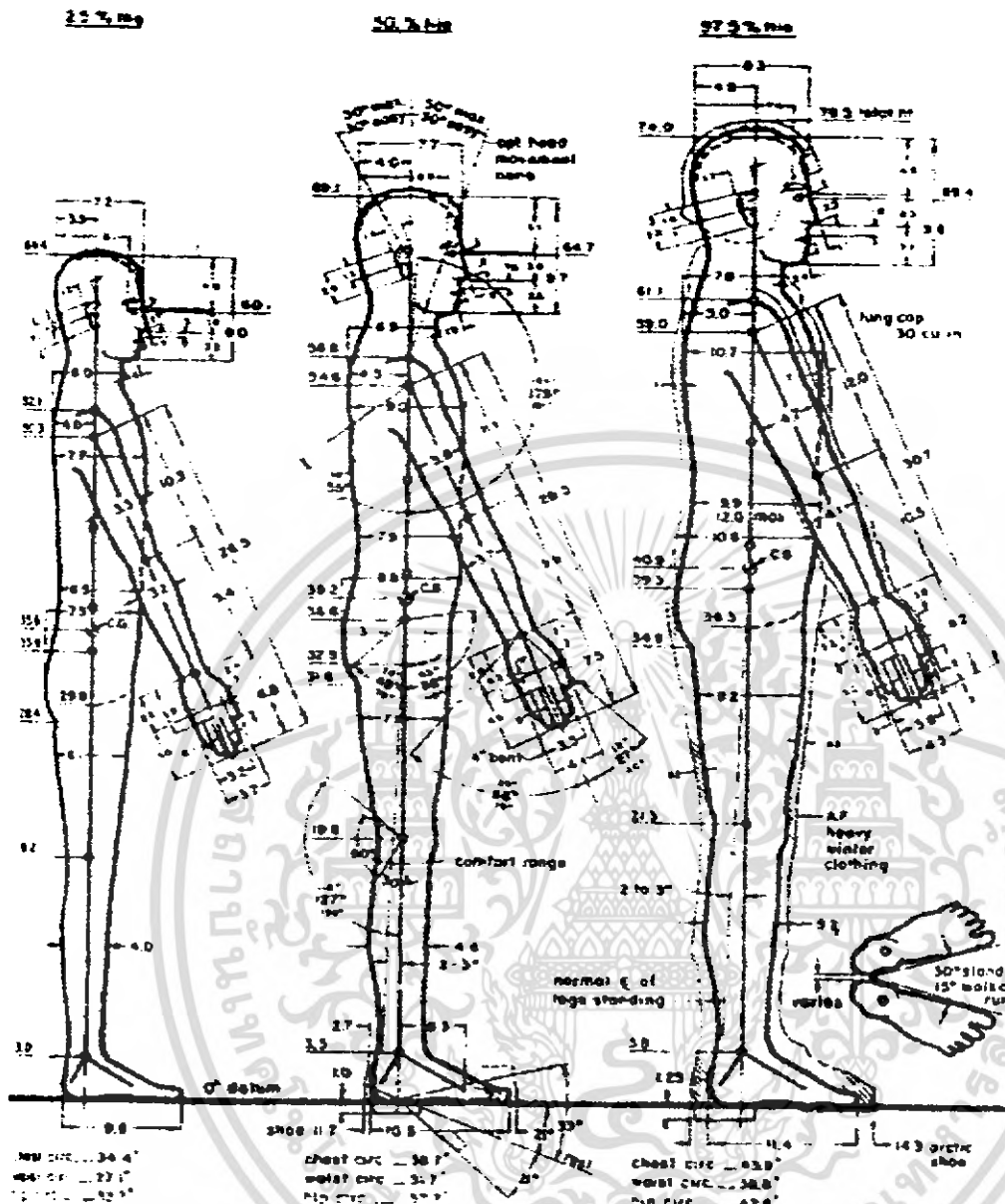
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพศชาย



ภาพที่ 2.2.1-1 แสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศชายด้านหน้า

(\* ALVIN R. TELLEY THE MEASURE OF MEAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN, THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON - GULPILL PUBLICATIONS : NEWYORK, 1986 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

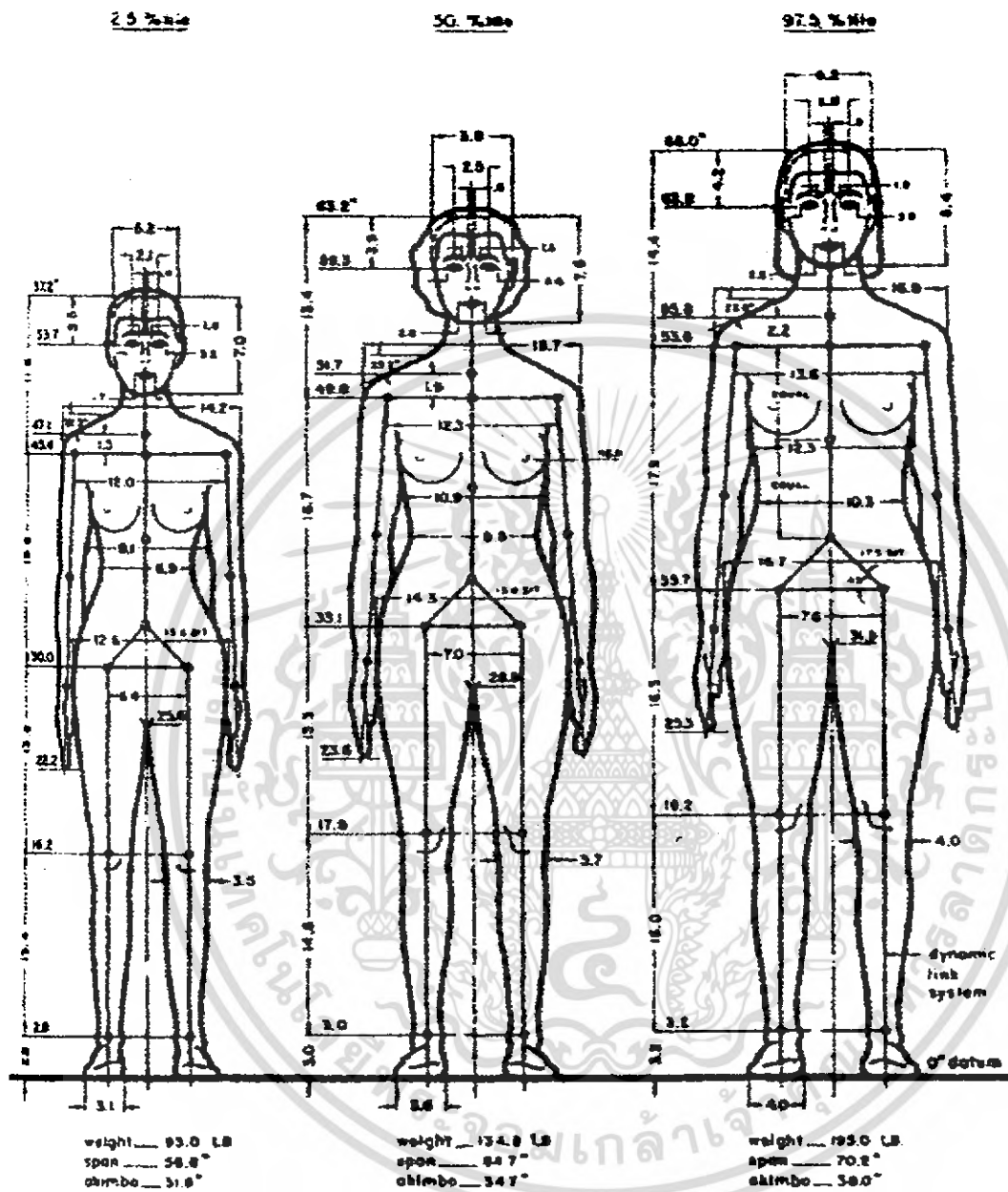


ภาพที่ 2.2.1-2 แสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศชายค้ำเบซิง

(\* ALVIN R. TELLEY THE MEASURE OF MEAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN, THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON - GULPTILL PUBLICATIONS : NEWYORK, 1986 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

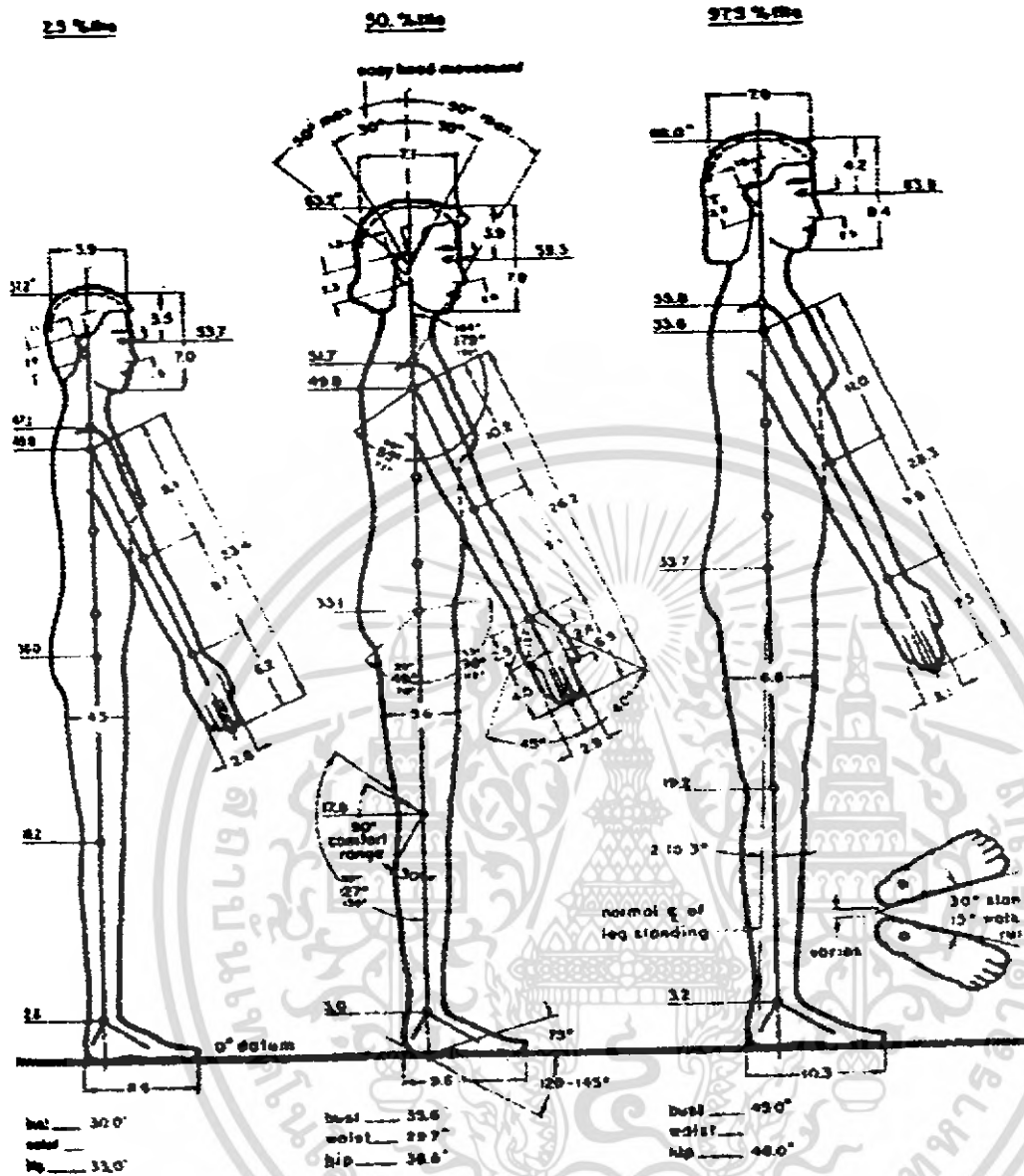
ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพศหญิง



ภาพที่ 2.2.1-3 แสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศหญิงด้านหน้า

(\* ALVIN R. TELLEY THE MEASURE OF MEAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN, THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON - GULPTILL PUBLICATIONS : NEWYORK, 1936)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.1-4 แสดงสัดส่วนของมนุษย์เพศหญิงค้ำข้าง

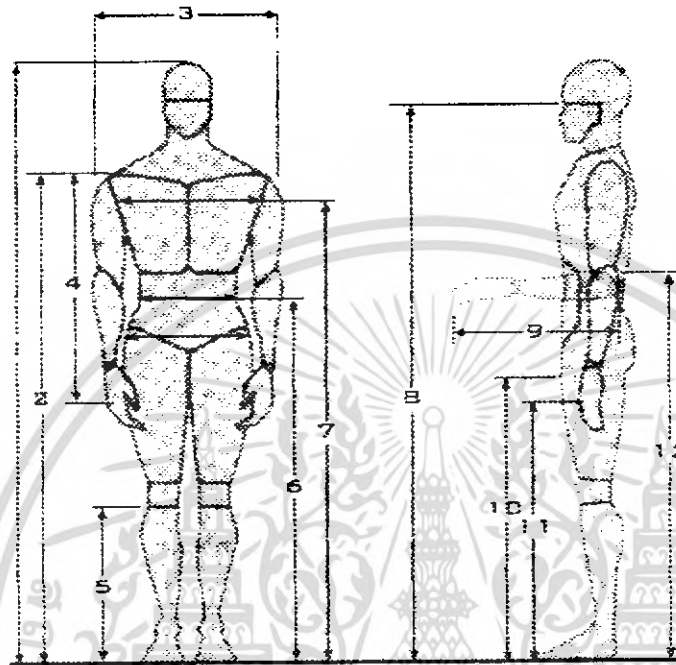
(\* ALVIN R. TELLEY THE MEASURE OF MEAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN, THE WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON - GULPTILL PUBLICATIONS : NEWYORK, 1986 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### สรุปปริมาณสัดส่วนทางด้านสรีระเบื้องต้น

โดยขนาดสัดส่วนที่นำมาสรุปเป็นเบื้องต้นนี้เป็นการอ้างอิงสัดส่วนของหญิงและชายที่อยู่ในช่วงอายุประมาณ 18-60 ปี ที่นำมาใช้วิเคราะห์ในการออกแบบรอกส์วิธีการของโครงการ รดส่ววิธีการ

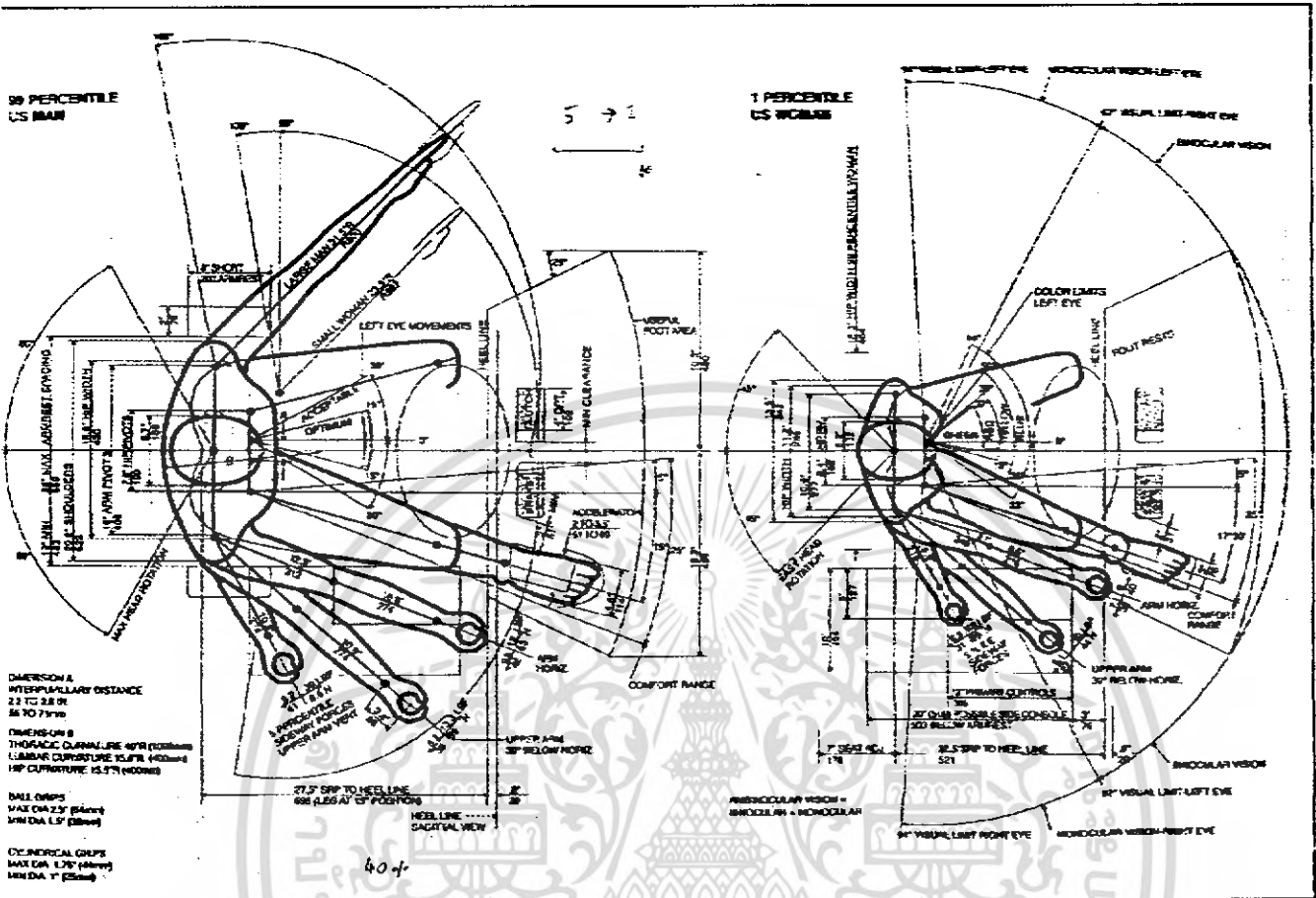


ภาพที่ 2.2.1-6 ประกอบแสดงขนาดสัดส่วนของหญิงและชายที่อยู่ในช่วงอายุประมาณ 18-60 ปี

1. ความสูงยืน
2. ความสูงปลายไหล่
3. ระยะห่างจุดปลายไหล่ชาย - ขวา
4. ความยาวจุดปลายไหล่ - ซ้อมือ
5. ความสูงกลางหัวเข่า
6. ความสูงเอว
7. ความสูงอก
8. ความสูงระดับสายตา
9. ระยะห่างข้อศอก - จุดกึ่งกลางกำปั้น
10. ความสูงโคนขา
11. ความสูงกึ่งกลางมือ
12. ความสูงระดับข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระยะพื้นที่ไร้ออ และขนาดอคัดความของที่นั่งคนขับ**



ภาพที่ 2.2.1-7 แสดงพื้นที่ไร้ออ ระยะเอื้อมของผู้ขับขี่

**การจัดวางค้ำพนักของคนขับรถ**

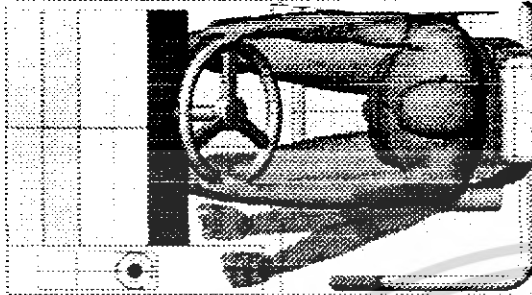
ตำแหน่งพนักงนขับรถ กำหนดค้ำพนักอยู่ทางด้านหน้าหรือด้านขวามือ ในการจัดค้ำพนักของคนขับรถ ควรมีการค้ำพนักดังคั้งนี้

1. การขึ้นลงที่สะดวก จึงจำเป็นต้องมีประตูสำหรับเข้า-ออกห้องโดยสารทางด้านขวาของที่นั่ง
2. สามารถเดินเข้าไปในบริเวณส่วน โดยสารได้เพื่อตรวจดูแลในบริเวณส่วนที่นั้งของห้องโดยสาร
3. สามารถมองเห็นผู้โดยสารได้อย่างทั่วถึง ทั้งจากการหันไปมองและการมองด้วยกระจงมองหลัง
4. สามารถมองเห็นพฤติกรรมกรขึ้นลงรถได้อย่างชัดเจน เพื่อความปลอดภัยของผู้โดยสาร
5. มีการป้องกันการรบกวนการขับขี้จากผู้โดยสาร
6. มีเนื้อที่ในการเก็บสัมภาระส่วนตัวของคนเองคั้งนี้
  - ขวดน้ำดื่ม ขนาด 9 x 9 x 31.5 Cm.
  - กล่องใส่แว่นตา ขนาด 6.5 x 5 x 16 Cm.

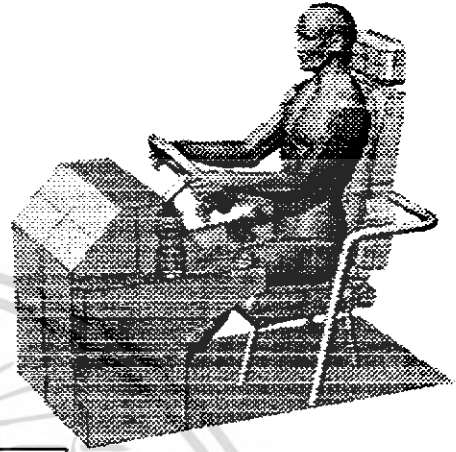
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดวงพื้นที่และอัตราระหว่างตัวของคนขับรถ

1436 mm



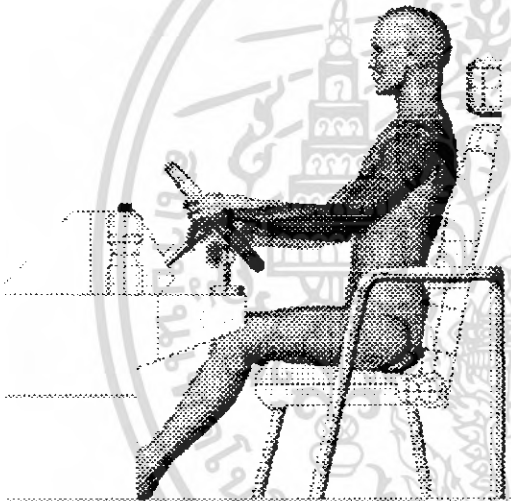
770 mm



view

Perspective

Men 95% tiles.



view

ภาพที่ 2.2.1-8 แสดงพื้นที่ใช้สอย ระยะเอื้อมของผู้ขับขี่

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปขนาดพื้นที่ของผู้ของคนขับรถได้คือ พื้นที่สำหรับคนขับ กว้าง 770 มม. ยาว 1436 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ารจัดวางพื้นที่ให้ของของผู้โดยสาร

ตำแหน่งที่นั่งของผู้โดยสาร อยู่ในบริเวณค้ำหลังและด้านข้างของคนขับ ในการจัดตำแหน่งที่นั่งของผู้โดยสารควรมีการคำนึงถึงดังนี้

1. การดูนั่งจากเก้าอี้ที่สะดวกรวดเร็ว
2. มีความเป็นระเบียบ
3. มีความปลอดภัยในการโดยสาร
4. มีพื้นที่สำหรับเก็บสัมภาระและอุปกรณ์การเรียนการสอน
5. ความเหมาะสมกับสัดส่วนมนุษย์ที่เป็นผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาสัดส่วนมนุษย์ที่เป็นผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาอยู่ในกลุ่มอายุระหว่าง 18 – 24 ปี และกลุ่มอาจารย์และเจ้าหน้าที่ ซึ่งอยู่ในกลุ่มอายุตั้งแต่ 25 ปีขึ้นไป

ตารางแสดงความสูงเฉลี่ยของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย\*



ภาพที่ 2.2.1-9 ความสูงเฉลี่ยของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย

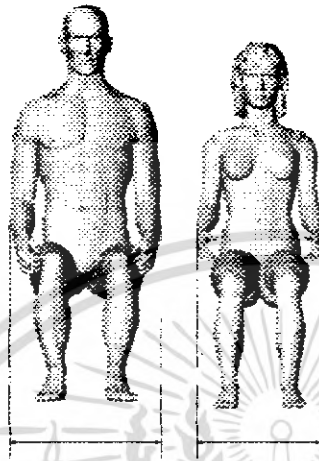
ตารางที่ 4 ความสูงเฉลี่ยของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย

Percentiles	กลุ่มอายุ	ความสูงชาย ( cm. )	ความสูงหญิง ( cm. )	ความสูงเฉลี่ย ( cm. )
95%	18 – 24 ปี	185.7	172.5	179.1
95%	25 – 79 ปี	184.9	170.4	177.65
รวม				178.37
5%	18 – 24 ปี	163.3	152.4	157.85
5%	25 – 79 ปี	161.5	149.9	155.7
รวม				156.77

จากตารางข้างต้น เราสามารถสรุปขนาดความสูงของผู้โดยสารที่จะนำมาใช้กับรถในโครงการได้คือ คือ ความสูงผู้ชาย Maximum ที่ 95 % tile = 185.7 Cm. และความสูงของผู้หญิงขนาด Minimum ที่ 5% tile = 155.7 Cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงระยะความกว้างโดยเฉลี่ยของระยะข้อศอกผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย



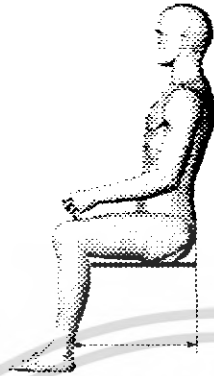
ภาพที่ 2.2.1-10 ความกว้างโดยเฉลี่ยของระยะข้อศอกผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 5 ระยะความกว้างโดยเฉลี่ยของระยะข้อศอกผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย

Percentiles	กลุ่มอายุ	ระยะข้อศอกชาย ( cm. )	ระยะข้อศอกหญิง ( cm. )	ระยะเฉลี่ย ( cm. )
95%	18 – 24 ปี	49.3	42.9	46.2
95%	25 – 79 ปี	50.5	40.9	45.7
รวม				45.95
5%	18 – 24 ปี	33.3	29.7	31.5
5%	25 – 79 ปี	34.8	31.2	33
รวม				32.25

จากตารางข้างต้น เราสามารถสรุปขนาดความกว้างของระยะข้อศอกผู้โดยสารคือ ความกว้างของระยะข้อศอกผู้ชาย Maximum ที่ 95 % tile = 50.5 Cm. และความกว้าง ของระยะข้อศอกของผู้หญิงขนาด Minimum ที่ 5% tile = 29.7 Cm..

**ความสูงระยะความกว้างโดยเฉลี่ยระยะนั่งของผู้อยู่อาศัยกลุ่มเป้าหมาย\***



ภาพที่ 2.2.1-11 ระยะความกว้างโดยเฉลี่ยระยะนั่งของผู้อยู่อาศัยกลุ่มเป้าหมาย

**ตารางที่ 6 ระยะความกว้างโดยเฉลี่ยระยะนั่งของผู้อยู่อาศัยกลุ่มเป้าหมาย**

Percentiles	กลุ่มอายุ	ระยะนั่งชาย ( cm. )	ระยะนั่งหญิง ( cm. )	ระยะนั่งเฉลี่ย ( cm. )
95%	18 – 24 ปี	54.9	53.6	54.25
95%	25 – 79 ปี	54.9	53.3	54.1
<b>รวม</b>				<b>54.17</b>
5%	18 – 24 ปี	44.2	42.9	43.55
5%	25 – 79 ปี	42.9	43.2	43.05
<b>รวม</b>				<b>43.3</b>

จากตารางข้างต้น เราสามารถสรุประยะความกว้างระยะนั่งของผู้อยู่อาศัยที่นำมาใช้กับรถในโครงการ คือ ระยะความกว้างระยะนั่งของผู้ชาย Maximum ที่ 95 % tile = 54.9 Cm. และระยะความกว้างระยะนั่งของผู้หญิงขนาด Minimum ที่ 5% tile = 42.9 Cm.

(\*HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE A SOURCE BOOK OF DESIGN REFERENCE STANDARD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแสดงน้ำหนักโดยเฉลี่ยผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย**

**ตารางที่ 7 ระยะเวลาวิ่งโดยเฉลี่ยระหว่างขบวนของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย**

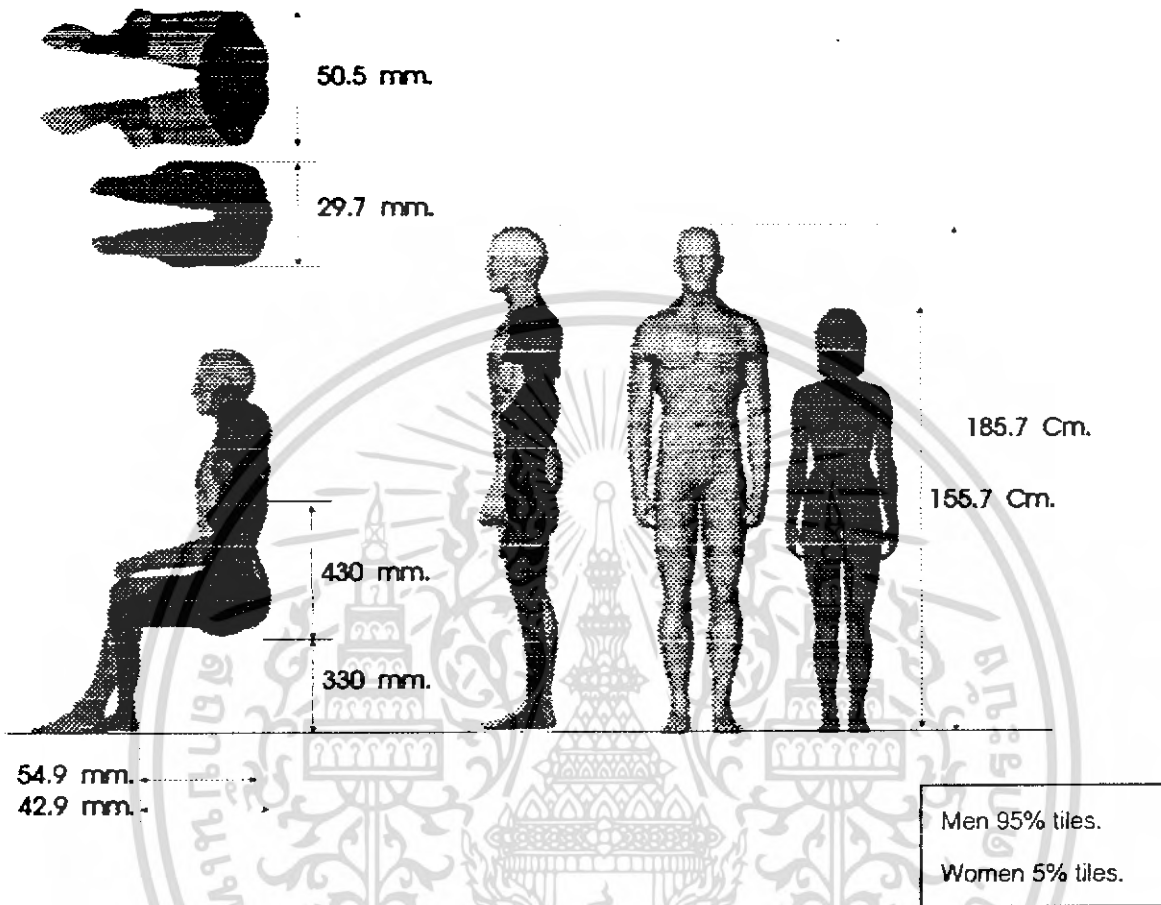
Percentiles	กลุ่มอายุ	น้ำหนักชาย ( Kg. )	น้ำหนักหญิง ( Kg. )	น้ำหนักเฉลี่ย ( Kg. )
95%	18 – 24 ปี	97.1	77.1	87.1
95%	25 – 79 ปี	96.2	90.3	93.25
รวม				90.17
5%	18 – 24 ปี	56.2	44.9	50.55
5%	25 – 79 ปี	57.2	47.2	52.2
รวม				51.37

จากตารางข้างต้น เราสามารถสรุปน้ำหนักของผู้โดยสารคือ น้ำหนักของผู้ชาย Maximum ที่ 95 % tile = 97.1 Kg. และน้ำหนักของผู้หญิงขนาด Minimum ที่ 5% tile = 44.9 Kg.

(\*HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE A SOURCE BOOK OF DESIGN REFERENCE STANDARD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปพื้นที่ใช้สอย และขนาดตัดส่วนของผู้โดยสาร



ภาพที่ 2.2.1-12 สรุปพื้นที่ใช้สอย และขนาดตัดส่วนของผู้โดยสาร

### สรุปพื้นที่และขนาดตัดส่วนของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายโดยรวมคือ

1. ความสูงผู้ชาย Maximum 95 % tile = 185.7 Cm. และความสูงของผู้หญิงขนาด Minimum 5% tile = 155.7 Cm.
2. ความกว้างของระยะข้อศอกผู้ชาย Maximum 95 % tile = 50.5 Cm. และความกว้างของระยะข้อศอกของผู้หญิงขนาด Minimum 5% tile = 29.7 Cm..
3. ระยะความกว้างระชนองของผู้ชาย Maximum 95 % tile = 54.9 Cm. และระยะความกว้างระชนองของผู้หญิงขนาด Minimum 5% tile = 42.9 Cm.
4. น้ำหนักของผู้ชาย Maximum 95 % tile = 97.1 Kg. และน้ำหนักของผู้หญิงขนาด Minimum 5% tile = 44.9 Kg.

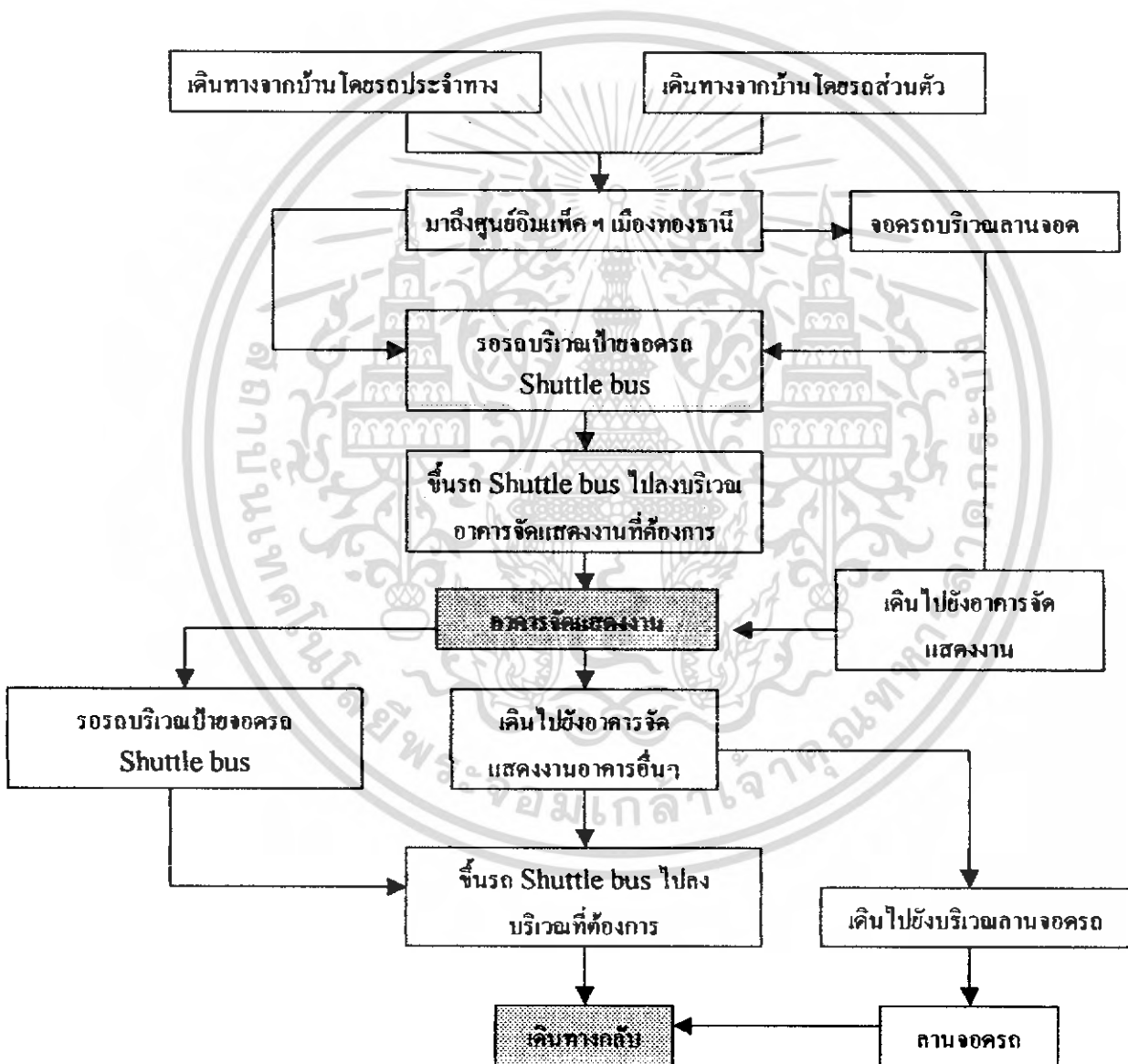
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและอวัณการของผู้โดยสาร

### 2.2.2.1 วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและอวัณการของผู้โดยสารรถ Shuttle bus ในศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี

#### วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้โดยสารเป็นส่วนสำคัญในการค้นคว้าหาข้อมูล นอกเหนือจากการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรม เพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นและความต้องการที่แท้จริง โดยทำการสำรวจจากผู้โดยสารในศูนย์อิมแพ็ค ฯ ในช่วงวันธรรมดาและวันหยุดราชการ ซึ่งผลการสำรวจแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

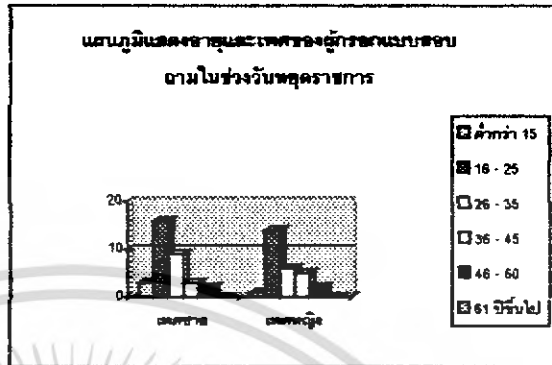
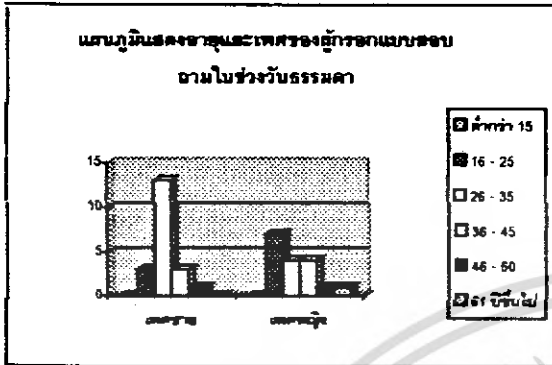


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1. บทวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมและอัตราการเข้าเรียนจากผลการสัมภาษณ์แบบสอบถาม

สำหรับคู่มือการขอ Share bus ในศูนย์รวมที่ 1

ข้อที่ 1. ข้อมูลเพศและอายุของผู้กรอกแบบสอบถาม



แผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 2

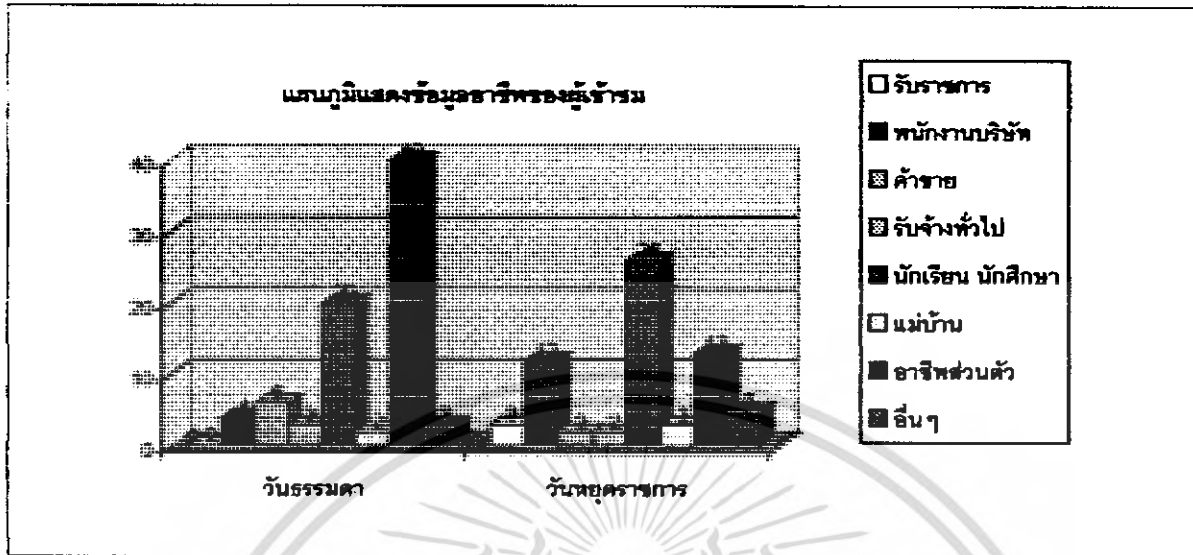
ตารางที่ 8 ข้อมูลเพศและอายุของผู้กรอกแบบสอบถาม

ช่วงอายุ (ปี)	ผู้เข้าชม		ผู้เข้าชม	
	วันธรรมดา		วันหยุดราชการ	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ต่ำกว่า 15	0%	0%	3%	1%
16 - 25	3%	7%	16%	14%
26 - 35	13%	4%	9%	6%
36 - 45	3%	4%	3%	5%
46 - 60	1%	1%	2%	2%
61 ขึ้นไป	0%	1%	0%	0%
รวม				

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 8 ชำ้ต้นเห็นได้ว่าผู้เข้าชมช่วงอายุ 16 – 35 ปี ค่อนข้งมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือช่วงอายุ 46 – 60 ปี ส่วนช่วงอายุที่ต่ำกว่า 15 ปีในแบบสอบถามมีจำนวนน้อยเพราะไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการสำรวจ และส่วนใหญ่อจะเป็นเด็กเล็กที่มากับผู้ปกครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 2 อาชีพ



แผนภูมิที่ 3

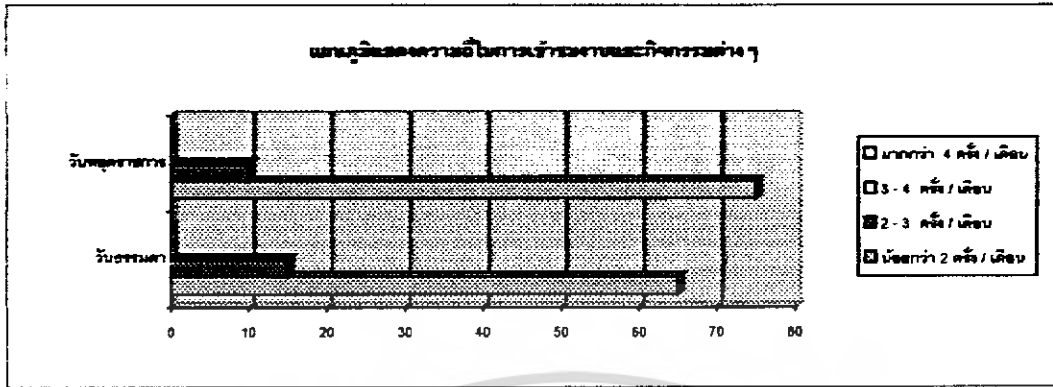
ตารางที่ 9 ข้ออาชีพของผู้กรอกแบบสอบถาม

อาชีพ	ผู้เข้าชม (%)	
	วันธรรมดา	วันเสาร์ - อาทิตย์
รัฐบาล	0%	3%
พนักงานบริษัท	4%	12%
ค้าขาย	6%	2%
รับจ้างทั่วไป	3%	2%
นักเรียน นักศึกษา	20%	26%
แม่บ้าน	2%	3%
อาชีพส่วนตัว	40%	13%
อื่นๆ	3%	5%
รวม	42%	61%

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 9 เห็นได้ว่าจะเห็นว่าการกลุ่มอาชีพนักเรียน – นักศึกษา เป็นกลุ่มที่เดินทางมาเข้าชมกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์อิมแพ็ค ฯ เมืองทองเป็นจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือผู้ประกอบอาชีพส่วนตัวและพนักงานบริษัทตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อ 3. ความถี่ในการเข้าชมงานและกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์อิมแพ็ค



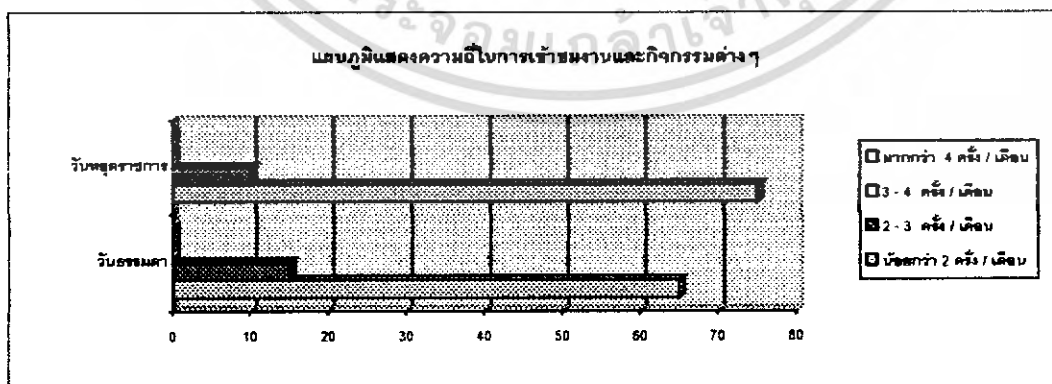
แผนภูมิที่ 4

### ตารางที่ 10 ความถี่ในการเข้าชมของผู้รอกแบบสอบถาม

ความถี่ในการเข้าชม	ผู้เข้าชม วันธรรมดา	ผู้เข้าชม วันหยุดราชการ
น้อยกว่า 2 ครั้ง / เดือน	65 %	75 %
2 - 3 ครั้ง / เดือน	15 %	10 %
3 - 4 ครั้ง / เดือน	0 %	0 %
มากกว่า 4 ครั้ง / เดือน	0 %	0 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 10 เห็นได้ว่าความถี่ของผู้เข้าชมสามารถสรุปได้ว่าส่วนใหญ่เป็นผู้ที่เดินทางมายังศูนย์อิมแพ็ค เมืองทองน้อยกว่า 2 ครั้ง / เดือน โดยส่วนใหญ่จะเลือกมาชมงานหรือกิจกรรมที่ตนเองสนใจเท่านั้น

### ข้อที่ 4. กิจกรรมที่ผู้เข้าชมมักเข้าร่วมในศูนย์อิมแพ็ค



แผนภูมิที่ 5

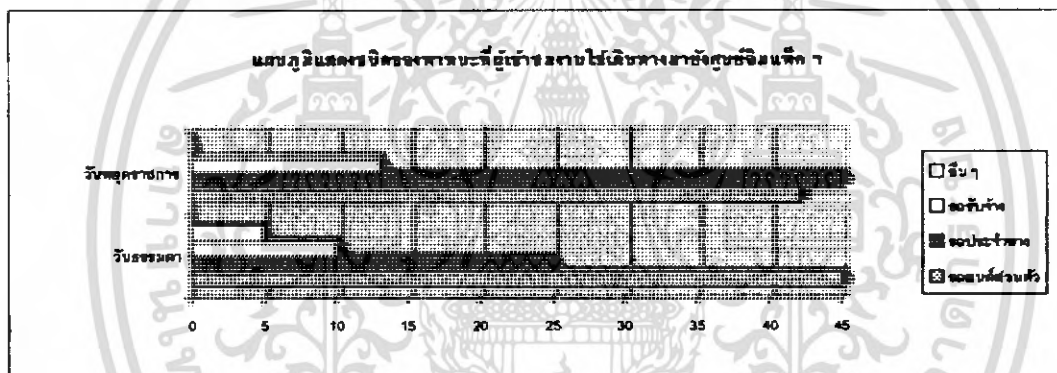
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ข้อมูลกิจกรรมที่ผู้เข้าชมของผู้รองลงมาของสมาคม

กิจกรรมที่เข้าชม	ผู้เข้าชม วันธรรมดา	ผู้เข้าชม วันหยุดราชการ
ชมงานแสดงสินค้าต่างๆ	85 %	82 %
ชมการแสดง	10 %	15 %
ร่วมประชุม	0 %	0 %
แสดงสินค้า	5 %	3 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 11 เห็นได้ว่ากิจกรรมที่ผู้เข้าชมมากที่สุดคืองานแสดงสินค้าต่างๆ รองลงมาคือ การแสดงสามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมที่ผู้เข้าชมมากที่สุดคืองานแสดงสินค้าต่างๆ รองลงมาคือการแสดง

ข้อที่ 5. การมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ เดินทางมาโดยทหาหนะชนิดใด



แผนภูมิที่ 6

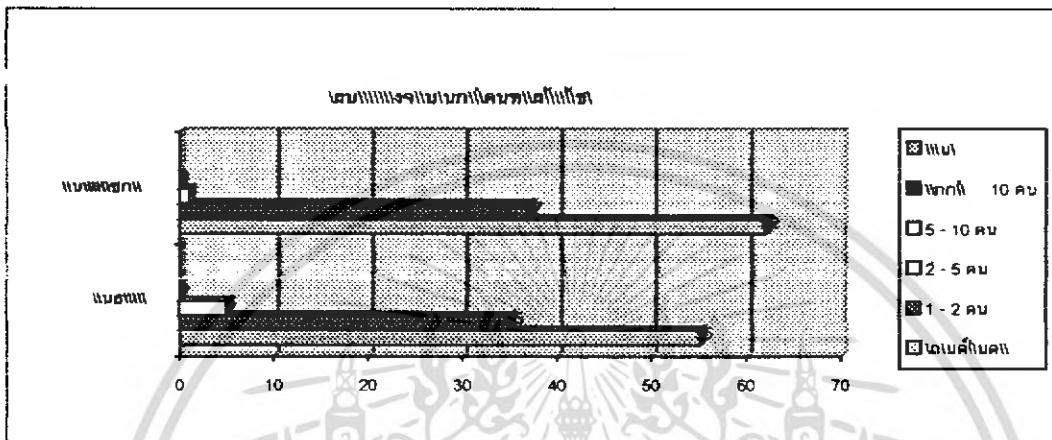
ตารางที่ 12 ข้อมูลพาหนะที่ใช้ของผู้รองลงมาของสมาคม

พาหนะที่ใช้	ผู้เข้าชม วันธรรมดา	ผู้เข้าชม วันหยุดราชการ
รถยนต์ส่วนตัว	45 %	42 %
รถประจำทาง	25 %	45 %
รถรับจ้าง	10 %	13 %
อื่นๆ	5 %	0 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** จากตารางข้อมูลที่ 12 เห็นได้ว่าผู้เข้าชมส่วนใหญ่จะใช้รถยนต์ส่วนตัวในการมาชมงาน รองลงมาคือรถประจำทาง แต่จะเห็นได้ว่าในวันหยุดราชการผู้เข้าชมที่โดยสารรถประจำทางมาเข้าชมจะมีจำนวนมากกว่าผู้ที่มาโดยรถส่วนตัว

**ข้อที่ 6. การมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ๓ ส่วนใหญ่ท่านมาที่**



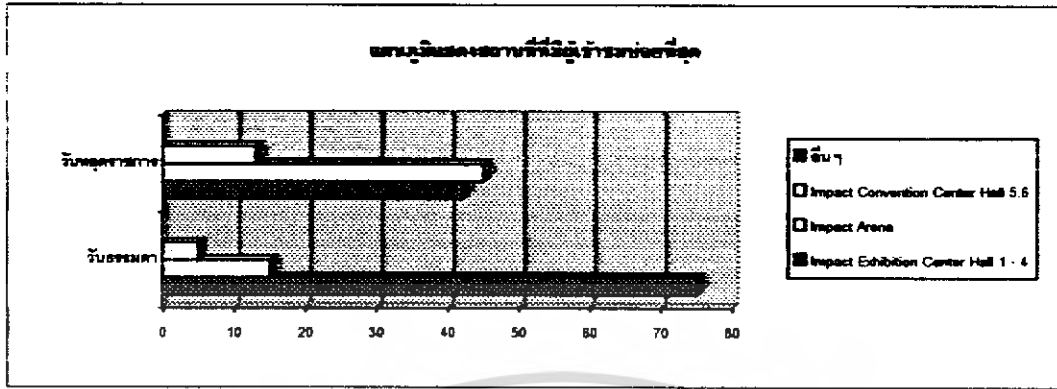
แผนภูมิที่ 7

**ตารางที่ 13 ข้อมูลจำนวนคนที่มาด้วยกันของผู้รอกแบบสอบถาม**

จำนวนคนที่มาด้วยกัน	ผู้เข้าชม	ผู้เข้าชม
	วันธรรมดา	วันหยุดราชการ
1-2 คน	55 %	62 %
2-5 คน	35 %	37 %
5-10 คน	5 %	1 %
มากกว่า 10 คน	0 %	0 %
อื่นๆ		

**สรุปผล** จากตารางข้อมูลที่ 13 เห็นได้ว่าผู้เข้าชมส่วนใหญ่จะเดินทางมาชมงานและกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองแบบเป็นกลุ่มเล็กๆ 1-2 คนเป็นจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือแบบที่มาเป็นกลุ่มประมาณ 2-5 คนเป็นกลุ่มถัดมา

ข้อที่ 7. สถานที่ที่ท่านเข้าชมบ่อยที่สุดในศูนย์ อิมแพคเมืองทองธานีคือ



แผนภูมิที่ 8

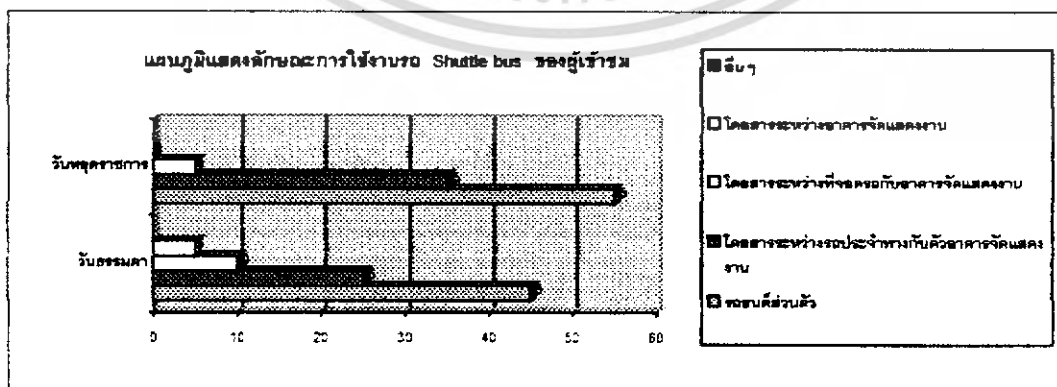
ตารางที่ 14 ข้อมูลสถานที่ที่ท่านเข้าชมบ่อยที่สุดของผู้ที่ออกแบบสอบถาม

สถานที่ที่ท่านเข้าชมบ่อยที่สุด	ผู้เข้าชม	ผู้เข้าชม
	วันธรรมดา	วันหยุดราชการ
Impact Exhibition Center Hall 1-4	75 %	42 %
Impact Arena	15 %	45 %
Impact Convention Center Hall 5,6	5 %	13 %
อื่น ๆ		

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 18 เห็นได้ว่าสถานที่ที่มีผู้เข้าชมมากที่สุดคือ Impact Exhibition Center Hall 1-4 ซึ่งมักเป็นสถานที่จัดงานแสดงสินค้าและกิจกรรมต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นบ่อยครั้งที่สุด รองลงมาคือ Impact Arena และ Impact Convention Center Hall 5-6

ซึ่งเส้นทางรถวิ่งของรถ Shuttle bus เส้นทางหลักจะเป็นเส้นทางรอบ Impact Exhibition Center Hall 1-4 และ Impact Convention Center Hall 5-6

ข้อที่ 8. ในกรมาที่ขอชมงานท่านใช้บริการรถ Shuttle bus ที่ศูนย์อิมแพคฯ จัดให้บริการในลักษณะใด



แผนภูมิที่ 9

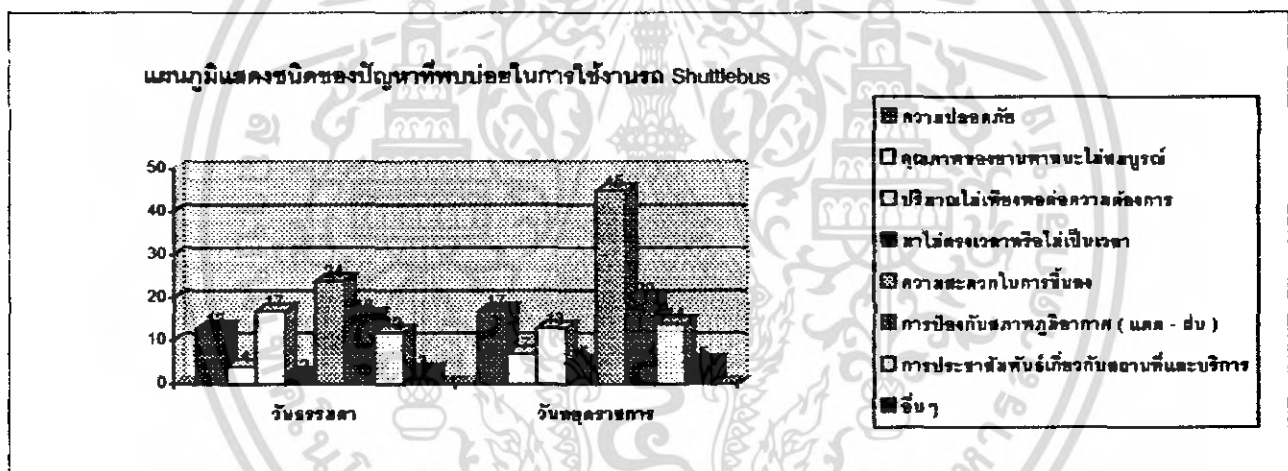
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ข้อมูลลักษณะการให้บริการ Shuttle bus ของผู้รอดแบบสอบถาม

ลักษณะการให้บริการ Shuttle bus	ผู้เข้าชม วันธรรมดา	ผู้เข้าชม วันหยุดราชการ
โดยสารระหว่างปีหรือประจำทางกับตัวอาคารจัด แสดงงาน	45 %	55 %
โดยสารระหว่างที่จอดรถกับอาคารจัดแสดงงาน	25 %	35 %
โดยสารระหว่างอาคารจัดแสดงงาน	10 %	5 %
อื่น ๆ	5 %	0 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 15 เห็นได้ว่าลักษณะการให้บริการ Shuttle bus ของผู้เข้าชมงานและกิจกรรมภายในศูนย์อิมแพ็คฯ ส่วนใหญ่เป็นการใช้บริการ Shuttle bus เพื่อโดยสารจากตัวอาคารไปยังปีหรือรถประจำทางเป็นส่วน  
ใหญ่ รองลงมาคือการให้บริการเพื่อโดยสารระหว่างอาคารจัดแสดงงาน

ข้อที่ 9. ปัญหาที่ท่านพบมากที่สุดในการใช้บริการ Shuttle bus ของศูนย์ฯ อิมแพ็คเมืองทองธานีในปัจจุบัน



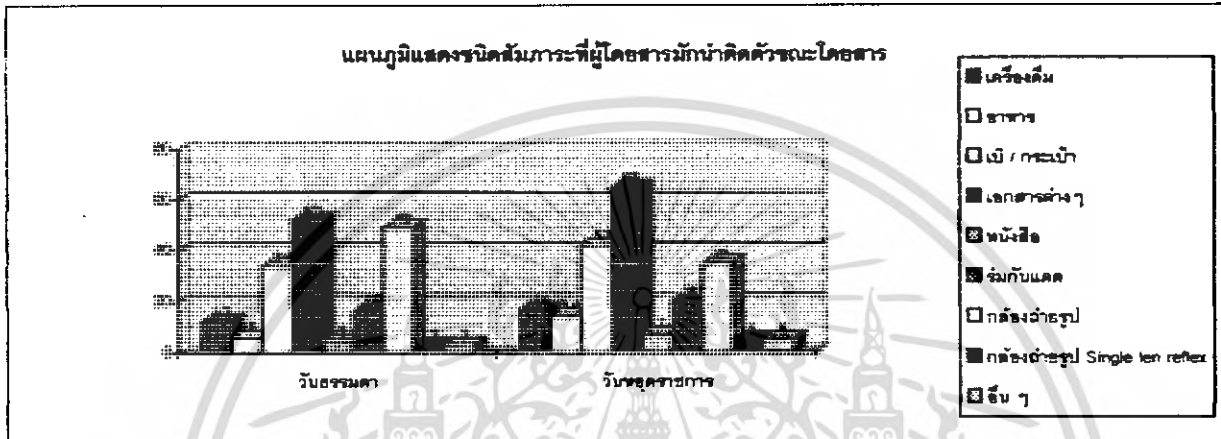
แผนภูมิที่ 10

ตารางที่ 16 ข้อมูลสถานที่ที่ท่านเข้าเยี่ยมชมบ่อยที่สุดของผู้รอดแบบสอบถาม

ปัญหาที่พบบ่อย	ผู้เข้าชม (%)	
	วันธรรมดา	วันเสาร์ - อาทิตย์
ความปลอดภัย	13 %	17 %
คุณภาพของยานพาหนะไม่สมบูรณ์	4 %	7 %
ปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ	17 %	13 %
มาไม่ตรงเวลาหรือไม่เป็นเวลา	2 %	5 %
ความสะดวกในการขึ้น - ลง	24 %	45 %
การป้องกันสภาพภูมิอากาศ (แดด - ฝน)	16 %	20 %
การประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับสถานที่และบริการ	12 %	14 %
อื่น ๆ	3%	5%

สรุปผล จากตารางข้อมูลที 16 เห็นได้ว่าปัญหาที่ผู้โดยสารพบเจอและต้นเหตุที่สุดของรถ Shuttle bus คือเรื่อง ความสะดวกในการขึ้นลงห้องโดยสาร เนื่องจากมีความสูงมากหากเป็นสุภาพสตรี เด็ก หรือคนชราจะมีปัญหา มาก รองลงมาคือเรื่องปริมาณรถไม่เพียงพอกับความถี่ความต้องการ โดยเฉพาะในช่วงเร่งด่วน และปัญหาเรื่องการป้องกันสภาพภูมิ อากาศโดยอาจจะอ้างอิงในการป้องกันฝน

ข้อที่ 10. ในการโดยสารรถ Shuttle bus ผู้โดยสารมีสัมภาระอะไรติดตัวบ้าง



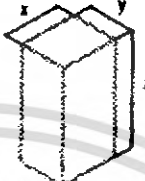
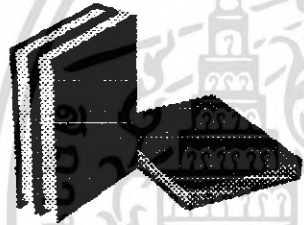


แผนภูมิที่ 11

ตารางที่ 17 ข้อมูลสัมภาระติดตัวของผู้กรอกแบบสอบถาม


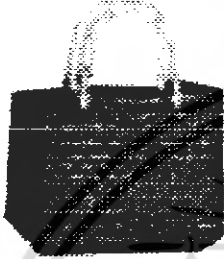



สัมภาระติดตัว	ผู้เข้าชม (%)	
	วันธรรมดา	วันเสาร์ - อาทิตย์
เครื่องดื่ม	12 %	17 %
อาหาร	6 %	14 %
เป้ / กระเป๋า	34 %	42 %
เอกสารต่างๆ	52 %	65 %
หนังสือ	5 %	7 %
ร่มกันแดด	16 %	20 %
กล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัลหรือแบบอัตโนมัติ	49 %	35 %
กล้องถ่ายรูปแบบ Single len reflex	3 %	5 %
อื่น ๆ	3%	5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปแบบ ชนิด และขนาดอัฒจันทร์ของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่  
นักนำคดีเมื่อมีการเดินทางไปยังศาลากลางในศูนย์อิมแพ็ค ๑ เมืองทองธานี\***

ชั้นโดยสาร	รูปอักษร	ขนาดอัฒจันทร์	น้ำหนัก	รูปแบบการพกพาเมื่อโดยสาร
		 กว้าง x ยาว x สูง (mm.)	g	
หนังสือ เรียน		A4 (290 x 210 x 50)	-	ส่วนใหญ่ถือไว้ใน มือหรือวางข้างตัว หากที่นั่งว่าง
กระเป๋า สะพาย		Minimum (220 x 130 x 70)  Maximum (360 x 200 x 120)	2-7 Lb.	วางบนตักหรือที่นั่ง ข้างตัวหากที่นั่งว่าง
กระเป๋า สะพายผู้ หญิง		Minimum (100 x 200 x 80)  Maximum (250 x 200 x 120)	-	วางไว้บนตักของ ตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ในวงกว้าง หักเงิน อีกห้าหมื่นให้คำปรึกษาและขอสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แฟ้มเอกสาร		Minimum ( 250 x 280 x 25 )  Maximum ( 250 x 280 x 50 )		วางไว้บนค้ำของ คนเอง
ตะกร้า		( 200 x 400 x 370 )		ส่วนใหญ่ถือไว้ใน มือหรือวางข้างตัว หากที่นั่งว่าง
กล้องถ่ายภาพ รูป Single len reflex		( 120 x 150 x 100 )	350 - 800	กล้องคอหรือใส่ไว้ใน กระเป๋าสำหรับ ใส่กล้องถ่ายรูป
กล้องถ่ายภาพ รูป Digital		( 120 x 70 x 6 )	250 - 400	มักใส่ในกระเป๋าถือ หรือถือไว้ในมือ
แก้วน้ำ		( dim.90 x 200 )		ถือไว้ในมือหรือ ประคองวางไว้บน ตัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระป๋องน้ำ อัดลม		( dim.60 x 115 )		ถือไว้กับมือ
ขวดน้ำ		( dim.70 x 240 )		ถือไว้กับมือหรือ ประคองวางไว้บน ตัก

(\* ข้อมูลจากแบบทดสอบตามความคิดเห็น โครงการรออกแบบปรับปรุงรถโดยสารระยะสั้นในศูนย์แสดงสินค้า และการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี )

จากการสังเกตพฤติกรรมและการสอบถามทั้งจากคำบอกเล่าและจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามพบว่า ผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้หญิงมักจะมีกระเป๋าสะพายของผู้หญิงติดตัวมาด้วย ส่วนผู้ชายที่อายุในวัย 17 - 28 ปี มีการพกพากระเป๋าสะพายหลังติดมาบ้าง และมีจำนวนหนึ่งที่มีกล่องดำรูปติดตัวมา พฤติกรรมการจัดวางสัมภาระของผู้โดยสารสามารถแยกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

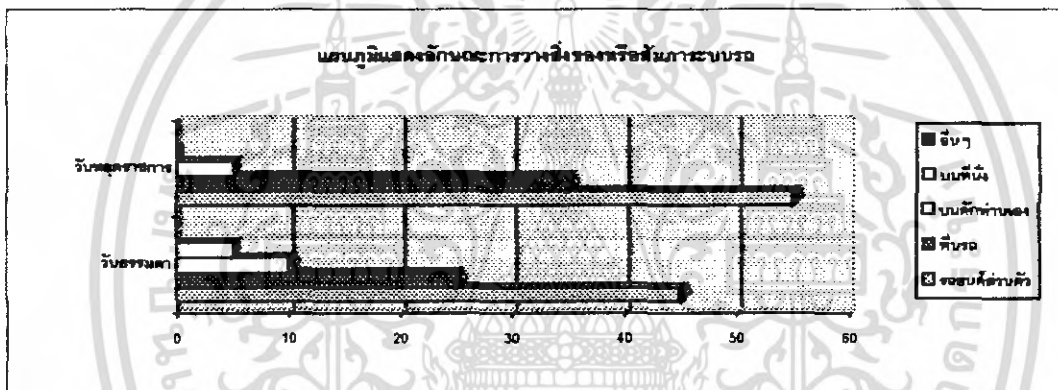
1. ผู้โดยสารจะถือกระเป๋าหรือสัมภาระส่วนตัวไว้ตลอดเวลา ถ้าเป็นกระเป๋าถือหรือกระเป๋าของสุภาพสตรี ผู้โดยสารมักจะวางไว้บนตักของตนเอง แต่ถ้าเป็นกล่องดำรูปจะอยู่ในกระเป๋าใส่กล่องหรือใช้สายคล้องคออยู่ตลอดเวลา
2. หากเป็นกระเป๋าหรือสัมภาระที่มีขนาดใหญ่ขึ้นๆ เช่น กระเป๋าเป้ ตะกร้า ผู้โดยสารมักจะวางไว้ที่เบาะข้างๆ ตัวหากผู้โดยสารไม่แน่น แต่ลักษณะสัมภาระขนาดใหญ่ที่จะนำไปด้วยขณะโดยสารเกิดขึ้นในปริมาณน้อยมาก เพราะส่วนใหญ่ผู้มาเข้าชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ เมืองทองมักมาเพื่อเดินชมงานภายในอาคารต่างๆ ซึ่งต้องเดินเป็นเวลานานอยู่แล้วจึงไม่ค่อยนำสัมภาระขนาดใหญ่ติดตัวมาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปการวัดวงอัมถะของผู้โดยสาร

จากตารางข้อมูลที่ 17 เห็นได้ว่าลักษณะรูปแบบอัมถะส่วนใหญ่ที่ผู้โดยสารมีการนำคิดตัวขึ้นบนรถเมื่อทำการโดยสารรถในปัจจุบันนั้น อัมถะที่มีเปอร์เซ็นต์การนำคิดตัวมากที่สุดคือ เอกสารและใบปลิวประเภทต่างๆ รองลงมาคือกระดาษอัด เป็กระดาษอัด และร่มกันแดด ส่วนกล้องถ่ายรูปพบว่าส่วนใหญ่พกพากล้องถ่ายรูปขนาดเล็กแบบดิจิทัลชนิดที่มีเลนส์ซึ่งมักพกพาโดยการใส่ไว้ในกระเป๋าถือขนาดเล็กหรือในกระเป๋าเป้ มีจำนวนน้อยที่พกพากล้องถ่ายรูปแบบ Single lens reflex ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า

จากตัวเลขการวิเคราะห์สัมภาระที่ผู้โดยสารมักนำคิดตัวมาด้วย จากการสำรวจประเภทและปริมาณสัมภาระที่ผู้โดยสารมักนำคิดตัวมาส่วนใหญ่เป็นสัมภาระขนาดเล็ก ที่มีขนาดไม่ใหญ่โดยคิดเป็น 75 % ของจำนวนที่สำรวจ และเนื่องจากการเดินทางระยะสั้นมาก (ครบรอบการวิ่งบริการใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที) ต่อการโดยสารหนึ่งครั้ง อีกทั้งรูปแบบและปริมาณสัมภาระที่นำคิดตัวมาส่วนใหญ่เป็นสัมภาระขนาดเล็กที่มักเป็นของส่วนตัวที่มีน้ำหนักไม่มาก ไม่เป็นปัญหาในการรับน้ำหนักของผู้โดยสารจึงสรุปได้ว่าไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับวางสัมภาระ



แผนภูมิที่ 12

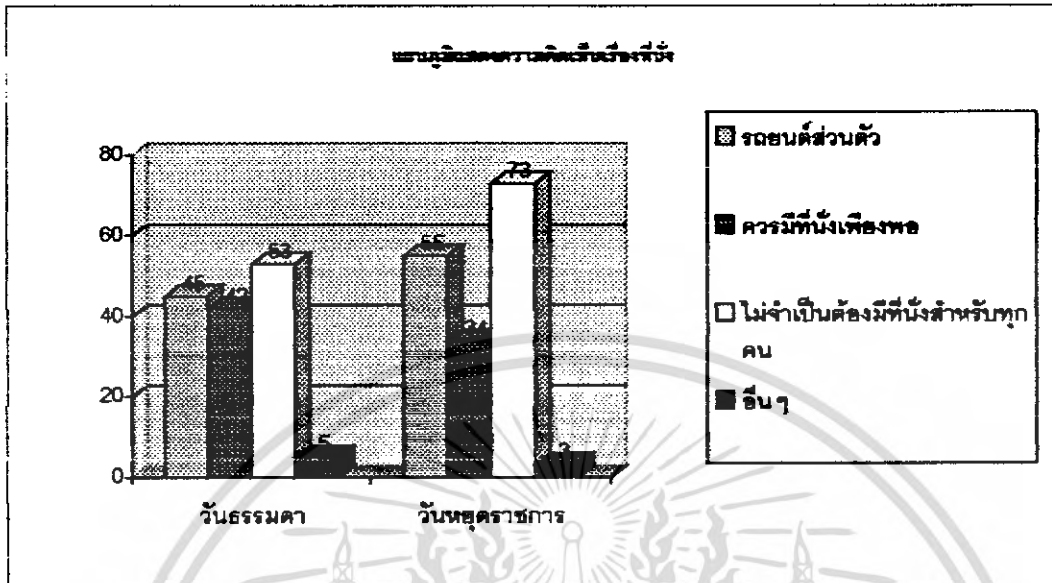
ตารางที่ 18 ข้อมูลลักษณะการวางสิ่งของหรือสัมภาระของผู้กรอกแบบสอบถาม

ลักษณะการวางสิ่งของหรือสัมภาระ	ผู้เข้าชม	
	วันธรรมดา	วันหยุดราชการ
พื้นรถ	45 %	55 %
บนคอกของตนเอง	25 %	35 %
บนที่นั่ง	10 %	5 %
อื่น ๆ	5 %	0 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 18 เห็นได้ว่าลักษณะการวางสัมภาระบนรถ Shuttle bus ของผู้เข้าชมงานและกิจกรรมภายในศูนย์อิมแพ็ค ฯ ส่วนใหญ่หากเป็นสัมภาระขนาดใหญ่มักวางบนพื้นรถ แต่หากเป็นสัมภาระชิ้นเล็กๆ เช่น กล้องถ่ายรูปหรือ ขวดน้ำก็มักวางไว้บนคอกหรือข้างๆ ตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 12 ผู้โดยสารมีความคิดว่าควรมีความจำเป็นต้องมีที่นั่งเพียงพอสำหรับผู้โดยสารทุกคนหรือไม่



แผนภูมิที่ 13

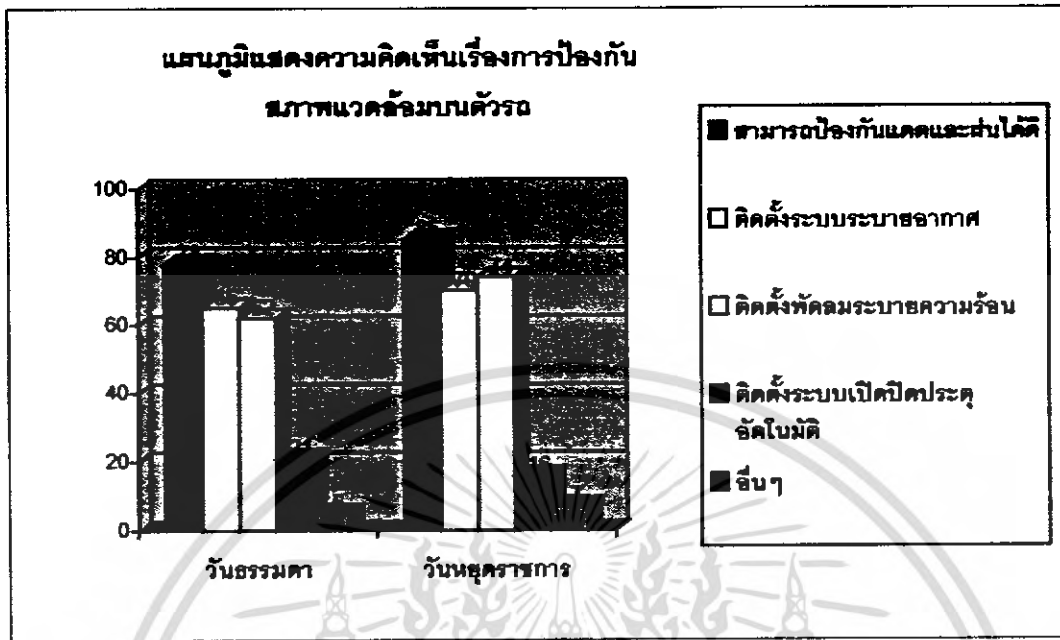
ตารางที่ 19 ข้อมูลความเห็นผู้โดยสารของผู้รถกแบบรถบัส

ความเห็นผู้โดยสาร	ผู้เข้าชม	ผู้เข้าชม
	วันธรรมดา	วันหยุดราชการ
ควรมีที่นั่งเพียงพอ	42 %	34 %
ไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับทุกคน	53 %	73 %
อื่นๆ	5 %	3 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลข้อที่ 19 เห็นได้ว่าความเห็นของผู้โดยสาร Shuttle bus ส่วนใหญ่ในการสำรวจวันธรรมดา ความเห็นระหว่างกรณีที่นั่งเพียงพอทุกคนกับไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งใกล้เคียงกัน เพราะในวันธรรมดานั้นส่วนใหญ่แล้วผู้โดยสารมักไม่มากและต้องการนั่งมากกว่า แต่ในการสำรวจช่วงวันหยุดราชการโดยเฉพาะช่วงเร่งด่วนนั้นเห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคนก็ได้ อีกทั้งยังเป็นการโดยสารระยะทางสั้นๆ สามารถยืนได้ แต่กรณีที่นั่งสำหรับสตรี เด็ก หรือคนชราด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. รอนในโครงการนี้ควรป้องกันสภาพแวดล้อมได้หรือไม่



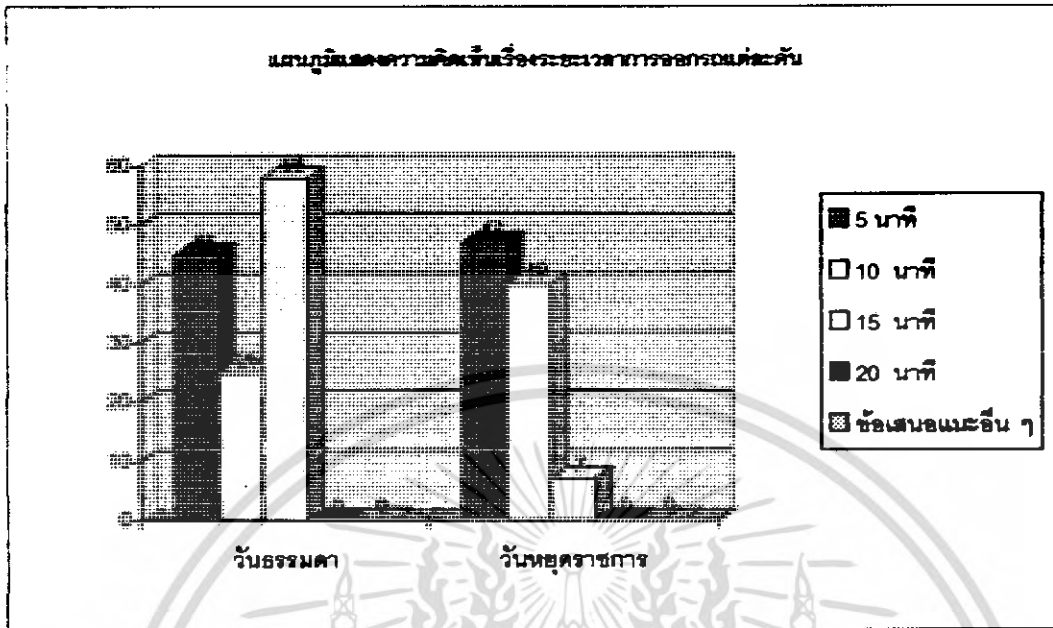
แผนภูมิที่ 13.1

ตารางที่ 20 ข้อมูลความเห็นผู้โดยสารเรื่องการป้องกันสภาพแวดล้อมบนตัวรถ

ความเห็นผู้โดยสาร	ผู้เข้าชม (%)	
	วันธรรมดา	วันเสาร์ - อาทิตย์
สามารถป้องกันแคะและฝุ่นได้ดี	78 %	85 %
ติดตั้งระบบระบายอากาศ	65 %	70 %
ติดตั้งพัดลมระบายความร้อน	62 %	74 %
ติดตั้งระบบเปิดปิดประตูอัตโนมัติ	21 %	16 %
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	5 %	7 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 20 เห็นได้ว่าความเห็นของผู้โดยสาร Shuttle bus ในการสำรวจวันธรรมดา และวันหยุดค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยความเห็นที่ มากเป็นอันดับหนึ่งคือเรื่องการกันแคะกันฝุ่นของรถซึ่งรถในปัจจุบันยังป้องกันได้ไม่ค่อยดีนัก รองลงมาคือเรื่องระบบระบายอากาศ

14. รอยในโครงการนี้ควรวิ่งห่างกันเป็นขนาดเท่าไร



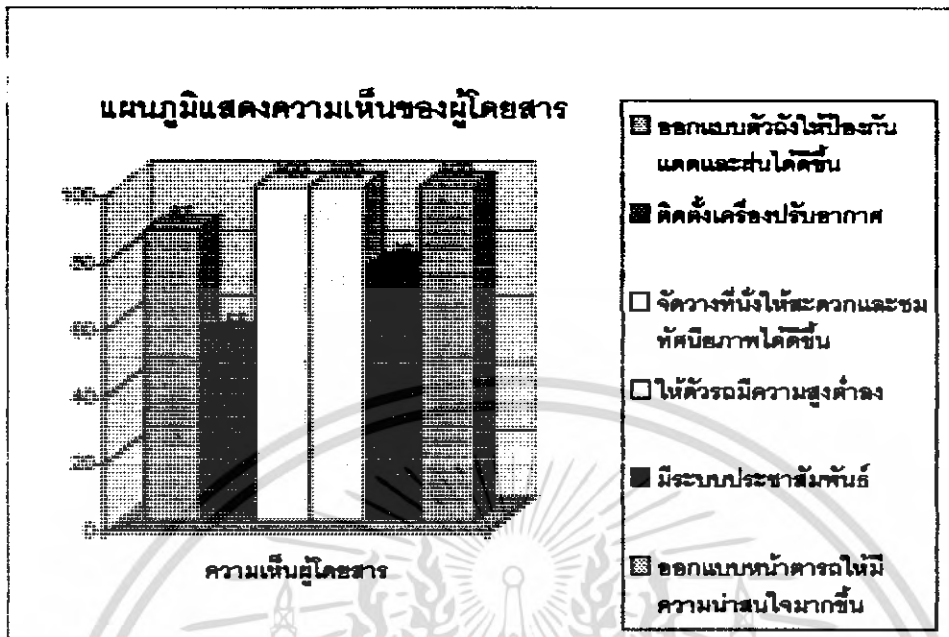
แผนภูมิที่ 14

ตารางที่ 21 ข้อมูลความเห็นผู้โดยสารของผู้รถแบบสองแถว

ความเห็นผู้โดยสาร	จำนวนผู้เข้าชม (%)	
	วันธรรมดา	วันเสาร์ - อาทิตย์
5 นาที	45 %	47 %
10 นาที	25 %	40 %
15 นาที	5 %	7 %
20 นาที	0 %	0 %
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	0 %	0 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 21 เห็นได้ว่าความเห็นของผู้โดยสารจากการสำรวจในวันธรรมดา และวันหยุดก่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยความส่วนใหญ่มีความเห็นว่าควรให้รถแต่ละคันวิ่งห่างกันประมาณ 5 นาที และ 10 นาที ตามลำดับ

ข้อที่ 15. ถ้ามีการออกแบบปรับปรุงตัวรถที่มีใช้งานใหม่ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร



แผนภูมิที่ 16

ตารางที่ 22 ข้อมูลความเห็นผู้โดยสารของผู้รถออกแบบตอนล่าง

แนวทางการออกแบบปรับปรุง	จำนวนผู้โดยสาร (%)
ออกแบบให้ตัวถังเป็นลักษณะปิด สามารถป้องกันแดดและฝนได้ดีขึ้น	87 %
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	55 %
มีการจัดวางที่นั่งให้ผู้โดยสารสามารถโดยสารและชมทัศนียภาพได้สะดวกมากขึ้น	100 %
ตัวรถมีความสูงจากพื้นดินต่ำลงเพื่อให้ผู้โดยสารมีความสะดวกในการขึ้นลงสำหรับผู้โดยสารที่เป็นสุภาพสตรี เด็ก หรือคนชรา	100 %
มีระบบประสาธันท์ให้ผู้โดยสารและผู้ใช้งานรับรู้ถึงเส้นทางและอาคารจัดงานต่างๆ	76 %
ออกแบบหน้าตาของรถให้มีความน่าสนใจและทันสมัยขึ้น	100 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 22 พบว่าความเห็นส่วนใหญ่ของผู้โดยสารอยากให้ปรับปรุงเรื่องความสูงของทางขึ้นลงมากเป็นอันดับหนึ่งเพราะมีปัญหาเวลาขึ้นลงมาก โดยเฉพาะเมื่อมีผู้โดยสารที่เป็นผู้หญิงหรือเด็กต้องการขึ้น - ลงรถ รองลงมาคือในเรื่องการจัดวางที่นั่งให้สามารถเข้าออกได้สะดวกขึ้นและเรื่องการออกแบบรูปร่างหน้าตาให้มีความทันสมัยและน่าสนใจมากขึ้นส่วนในเรื่องการป้องกันสภาพภูมิอากาศภายนอก 87 % เห็นว่าน่าจะออกแบบให้สามารถป้องกันสภาพภูมิอากาศได้ดีกว่านี้และไม่ควรกีดขวางการขึ้นลง

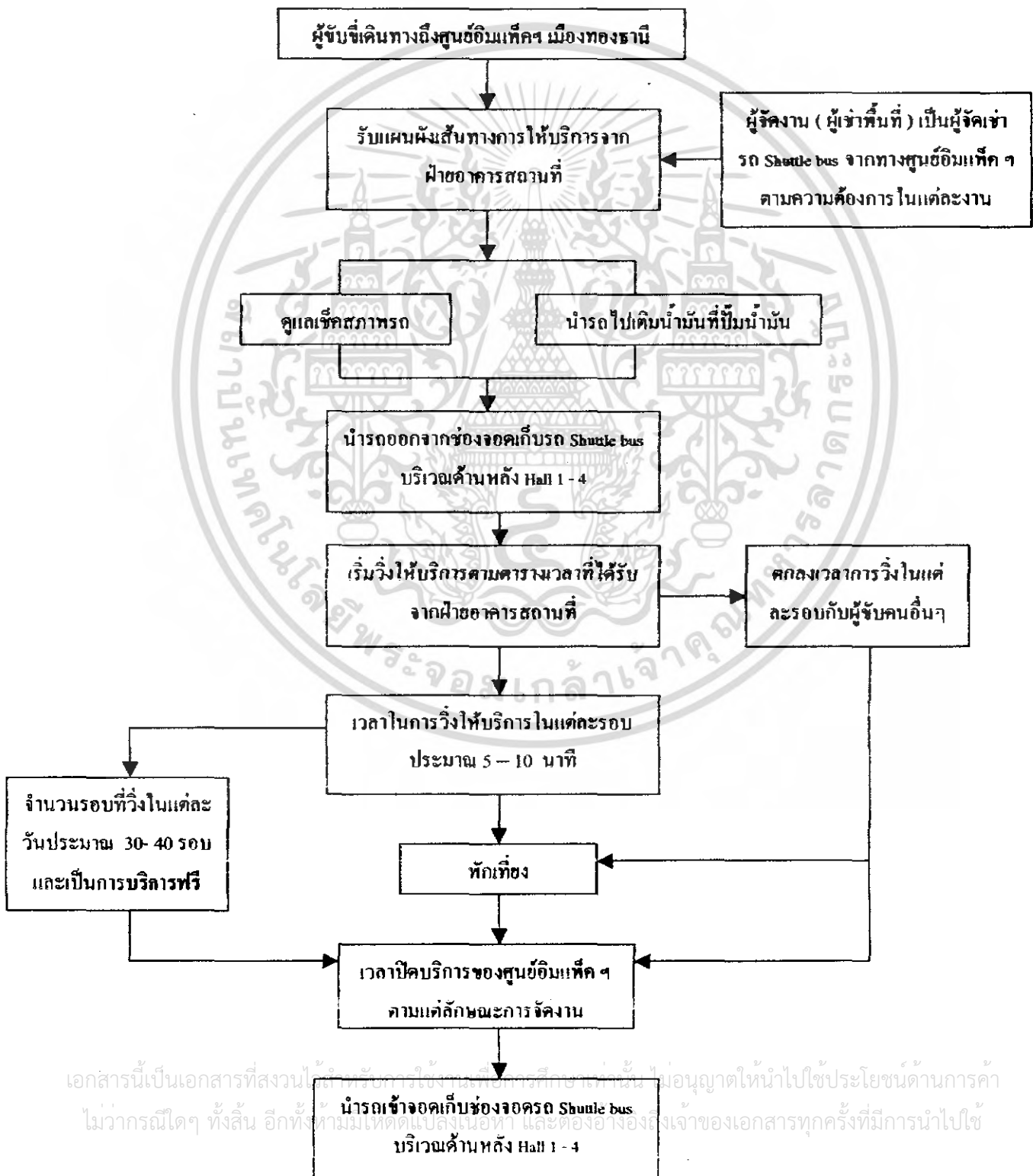
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

## 2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและอัมภาระของผู้ขับขี่

### 2.2.3.1 วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและอัมภาระของผู้ขับขี่หรือ Shuttle bus ในศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี

#### วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ขับขี่เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูลนอกเหนือจากการสัมภาษณ์ เพื่อต้องการทราบถึงการทำงานและความคิดเห็นในการทำงาน โดยทำการสำรวจจากผู้ขับขี่ในศูนย์อิมแพ็ค ฯ ซึ่งผลการสำรวจจะมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะกิจเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

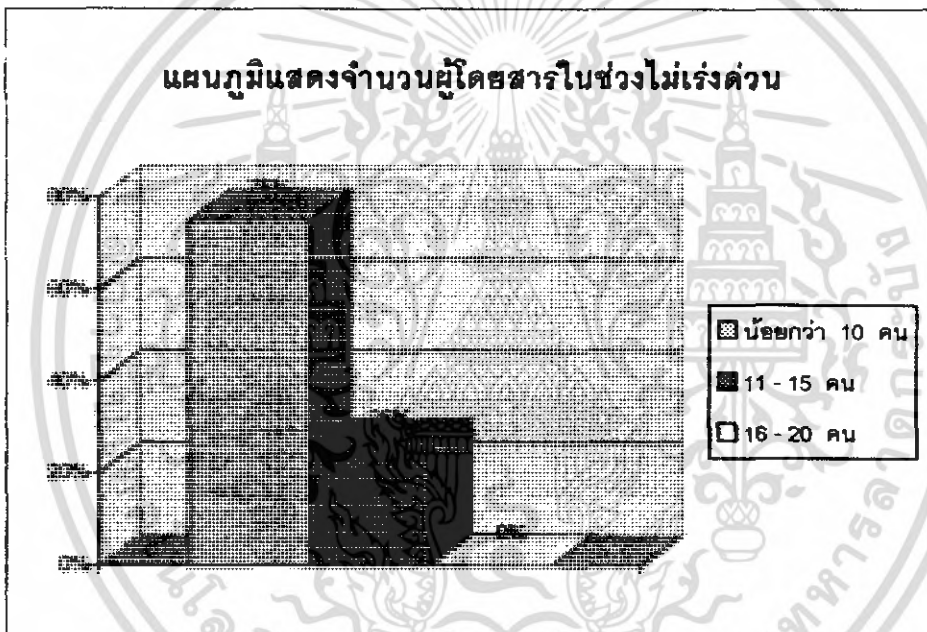
**ตอนที่ 2 แนวทางการดำเนินงานสำหรับผู้ขับขี่ Shuttle bus ในศูนย์อิมแพ็ค ๑**

ข้อที่ 1. ผู้ขับขี่ Shuttle bus ในศูนย์อิมแพ็ค ๑ เมืองทองในปัจจุบันมีทั้งหมด ๔ คน เป็นเพศชายทั้งหมด มีอายุระหว่าง 33-46 ปี

ข้อที่ 2. ในวันธรรมดา ผู้ขับขี่จะขับรถเพื่อรับส่งผู้โดยสารตามเส้นทางภายในศูนย์อิมแพ็ค ๑ โคสจะได้รับมอบหมายจำนวนรถที่จะวิ่งในแต่ละวันตามความจำเป็น เช่น หากเป็นงานแสดงสินค้าขนาดใหญ่มีผู้เข้าชมมากต้องใช้รถที่มีทั้งหมดออกมาวิ่งรับส่ง หากเป็นงานเล็กที่ใช้พื้นที่แค่บริเวณ Hall 1-4 อาจใช้รถในการให้บริการแค่ 1-2 คน รายละเอียดเส้นทางจากฝ่ายอาคารและสถานที่ของศูนย์อิมแพ็ค ๑ โคสในวันธรรมดาคะขับรถให้บริการแบ่งเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่ายช่วงละประมาณ 20 รอบ หรือประมาณ 40 เที่ยว/วัน

ข้อที่ 3. ในวันเสาร์-อาทิตย์ ทดุดิกรรรมการขับรถเหมือนกับวันธรรมดา

ข้อที่ 4. จำนวนผู้โดยสารในช่วงไม่เร่งด่วน (ช่วงเวลาประมาณ 10.00 - 15.00 น.)



แผนภูมิที่ 17

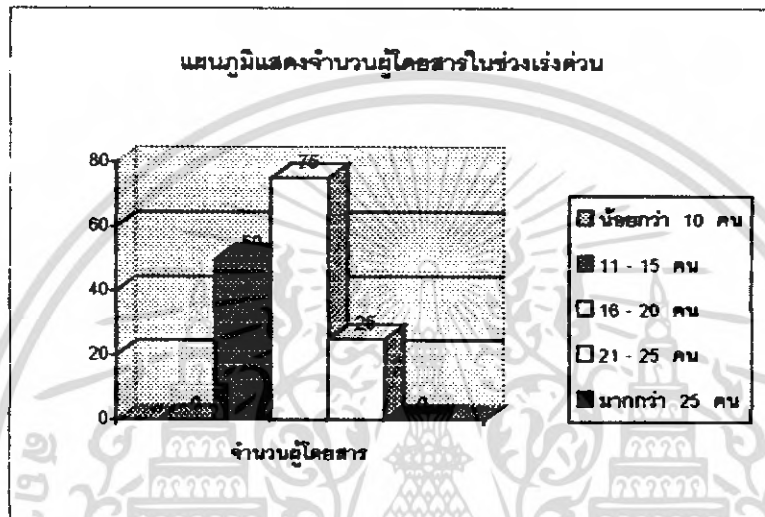
**ตารางที่ 23 ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร**

จำนวนผู้โดยสาร	จำนวนผู้ขับขี่
น้อยกว่า 10 คน	75%
11-15 คน	25%
16-20 คน	0%
21-25 คน	0%
มากกว่า 25 คน	0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุปผล** จากตารางข้อมูลที 23 เห็นได้ว่าการจับซื้อในช่วงเวลาปกติ ( ช่วงเวลาประมาณ 10.00 – 15.00 น.) ส่วนใหญ่จะมีผู้โดยสารไม่เกิน 10 คน หรืออย่างมากที่สุดก็ไม่เกิน 15 คน ซึ่งน้อยกว่าความจุของที่นั่งบนรถในปัจจุบันซึ่งสามารถนั่งได้ประมาณ 25 คน

ข้อที่ 5. จำนวนผู้โดยสารในช่วงเร่งด่วน ( ช่วงเช้า – ช่วงเลิกงาน )



แผนภูมิที่ 18

ตารางที่ 24 ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารในช่วงเร่งด่วน

จำนวนผู้โดยสารในช่วงเร่งด่วน	จำนวนผู้ขับขี่
น้อยกว่า 10 คน	0%
11 – 15 คน	50%
16 – 20 คน	75%
21 – 25 คน	25%
มากกว่า 25 คน	0%

**สรุปผล** จากตารางข้อมูลที 24 พบว่าในช่วงเวลาเร่งด่วน ( ช่วงเช้า – ช่วงเลิกงาน ) จำนวนผู้โดยสารส่วนใหญ่อยู่ที่ประมาณ 16 – 20 คน หรืออย่างมากที่สุดก็ไม่เกิน 25 คน ซึ่งเกินความจุของที่นั่งบนรถและมีการห้อยโหนบริเวณทางขึ้นด้านข้างตัวรถทั้ง 2 ข้างที่ทำให้เกิดอันตรายจากรถที่ถล่มลงมาหรือจากการหลุดตกได้

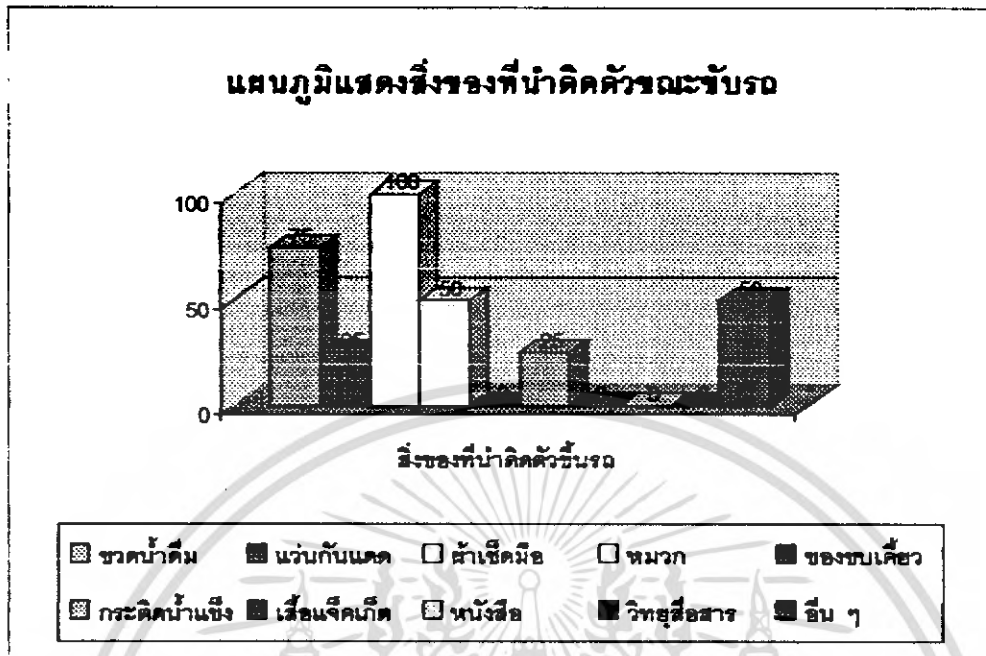
ข้อที่ 6. เวลาที่ใช้นในการจับซื้อแต่ละรอบการวิ่งส่วนใหญ่ทำๆ กันอยู่ที่ประมาณ 5 – 10 นาที

ข้อที่ 7. ผู้ขับขี่เกือบทุกคนคิดว่าที่นั่งในปัจจุบันสามารถรองรับผู้โดยสารในช่วงปกติได้เพียงพอ แต่ในช่วงเร่งด่วนที่นั่งที่มีอยู่ไม่สามารถที่จะรองรับปริมาณผู้ใช้ได้และมีการยื่นห้อยโหนโดยสารบริเวณบรรไดทางขึ้นด้านข้างซึ่งอาจเกิดอันตรายได้

อีกส่วนที่เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อที่ 8. หน้าที่นอกเหนือจากการขับรถของทุกคนคือการดูแลรักษาความปลอดภัยและเดินหน้านำมันไปใช้

ข้อที่ 9. สิ่งของที่นำติดตัวขณะขับรถ



แผนภูมิที่ 19

ตารางที่ 25 ข้อมูลสัมภาระที่นำติดตัว

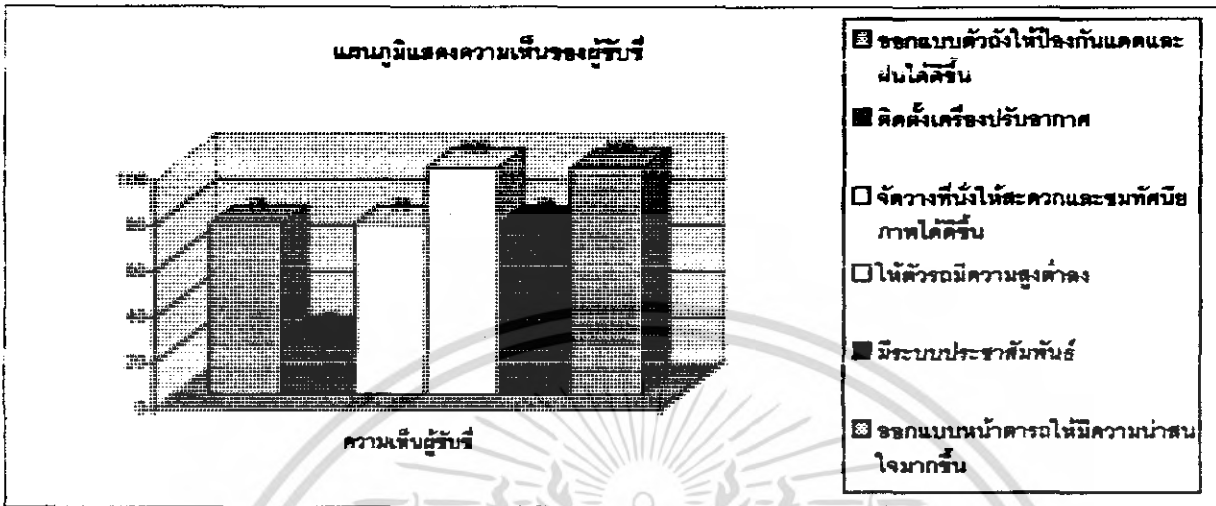
สัมภาระที่นำติดตัว	จำนวนผู้ขับขี่ (คน)
ขวดน้ำดื่ม	75 %
แก้วกันแดด	25 %
ผ้าเช็ดมือ	100 %
หมวก	50 %
ขอบคบดีเซล	0 %
กระติกน้ำแข็ง	25 %
เสื้อแจ็คเก็ต	0 %
หนังสือ	0 %
วิทยุสื่อสาร	0 %
อื่นๆ	0 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลที่ 24 พบว่าสิ่งของที่จำเป็นสำหรับผู้ขับขี่และมีการพกพาติดตัวทุกคนคือ ผ้าเช็ดมือ รองลงมาคือขวดน้ำดื่ม หมวกและแก้วกันแดด ส่วนกระติกน้ำนั้นก็มีผู้ขับขี่เพียงคนเดียวที่นำติดตัวขึ้นบนรถด้วยในกรณีที่ได้ รับมอบหมายให้ขับรถตลอดวันเท่านั้น

ข้อที่ 10. ผู้ขับขี่ทุกคนมีความเห็นว่าส่วนหลังการรถสามารถป้องกันแสงแดดได้พอสมควร

ข้อที่ 11. ผู้ขับขี่ทุกคนมีความเห็นว่าส่วนหลังการรถสามารถป้องกันฝนได้ไม่ดี ยังต้องใช้ผ้าพลาสติกเพื่อป้องกัน ในกรณีที่เกิดฝนตกหนักที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ 12 ความเห็นของผู้ขับขี่ในการออกแบบปรับปรุงตัวรถใหม่



แผนภูมิที่ 20

ตารางที่ 26 ข้อมูลแนวทางการออกแบปรับปรุง

แนวทางการออกแบปรับปรุง	จำนวนผู้ขับขี่ (%)
ออกแบบให้ตัวถังเป็นลักษณะปิด สามารถป้องกันแฉกและฝนได้ดีขึ้น	75 %
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	25 %
มีการจัดวางที่นั่งให้ผู้โดยสารสามารถโดยสารและชนทัศนียภาพได้สะดวกมากขึ้น	75 %
ตัวรถมีความสูงจากพื้นดินต่ำลงเพื่อให้ผู้โดยสารมีความสะดวกในการขึ้นลงสำหรับผู้โดยสารที่เป็นสุภาพสตรี เด็ก หรือคนชรา	100 %
มีระบบประสาทมหันส์ให้ผู้โดยสารและผู้เข้าชมงานรับรู้ถึงเส้นทางและอาคารจัดงานต่างๆ	75 %
ออกแบบหน้าตาของรถให้มีความน่าสนใจและทันสมัยขึ้น	100 %

สรุปผล จากตารางข้อมูลข้อที่ 26 พบว่าความเห็นส่วนใหญ่ของผู้ขับขี่ขอให้ออกแบบปรับปรุงเรื่องความสูงของทางขึ้นลงมากเป็นอันดับหนึ่งเพราะเห็นว่าเป็นอุปสรรคที่เห็นได้ชัดเจนกับผู้โดยสารที่เป็นผู้หญิงหรือเด็กต้องการขึ้น - ลงรถ ส่วนในเรื่องการป้องกันสภาพภูมิอากาศบนรถ 75 % เห็นว่าจะออกแบบให้สามารถป้องกันสภาพภูมิอากาศได้ดีกว่านี้แต่ต้องไม่กีดขวางการขึ้นลง เพราะในปัจจุบันตัวรถต้องใช้ผ้าพลาสติกแบบม้วนเก็บด้านข้างแบบรถสองแถวในการป้องกันฝน เมื่อมีการเคลื่อนลงมาจะกีดขวางการขึ้นลงของผู้โดยสารมากเพราะทางขึ้นรถอยู่ทางด้านข้างของตัวรถด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 บทวิเคราะห์รูปแบบการจัดการความทงขึ้นลงของรถในโครงการ

จากความต้องการในการใช้งานทางขึ้น - ลง ที่สะดวกรวดเร็วและมีความปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อให้สามารถตอบสนองของพฤติกรรมผู้ใช้โดยสารได้อย่างเหมาะสม จึงมีการวิเคราะห์รูปแบบและทิศทางของทางขึ้นลงรถโดยสารในโครงการ โดยให้มีการคำนึงถึงเรื่องที่สำคัญดังนี้

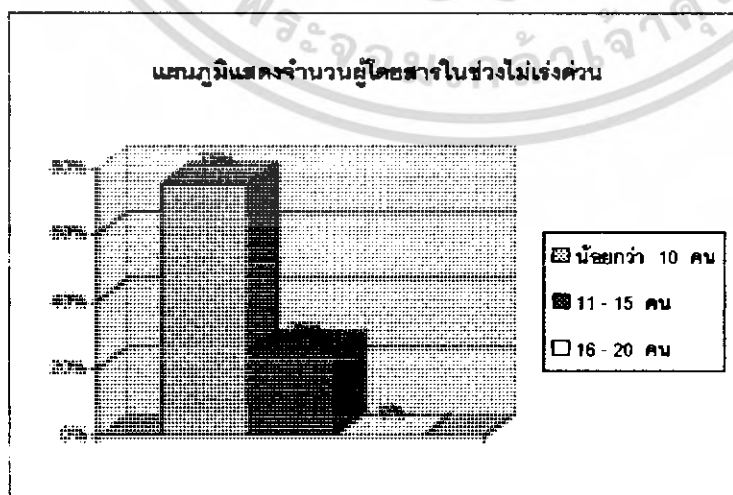
- ความสะดวกรวดเร็วในการขึ้น - ลง ของผู้โดยสาร
- ความสะดวกในการเดิน ไปยังที่นั่ง และการเดิน ไปยังทางลงจากห้องโดยสาร
- ทิศทางการขึ้นลงที่สามารถระบายผู้โดยสารได้สะดวกรวดเร็ว
- ความปลอดภัยในการใช้งาน
- ความสะดวกในการดูแลความปลอดภัยจากผู้ขับขี่

เนื่องจากรถโดยสารในโครงการ เป็นรถโดยสารระยะสั้นที่ใช้งานบนเส้นทางรถโดยสารระยะสั้นๆ ไม่เกิน 10 นาที ระยะห่างของจุดจอดรับส่งไม่เกิน 4 นาที และจากการสำรวจความคิดเห็นส่วนใหญ่ของกลุ่มผู้ใช้เห็นว่าไม่จำเป็นต้องติดตั้งระบบเปิด - ปิด ประตูอัตโนมัติกับรถในโครงการนี้ และจากบทวิเคราะห์รูปแบบการจัดการทางขึ้นลง สรุปได้ว่าประตูจะอยู่ที่ช่องทางขึ้นลงทางด้านซ้ายมือของตัวรถซึ่งมีความเหมาะสมและปลอดภัยที่สุดเพราะลักษณะการวิ่งให้บริการเป็นการวิ่งวนซ้ายตามกฎจราจร ไม่จำเป็นต้องมีทางขึ้นลงทางด้านขวาซึ่งอาจเกิดอันตรายจากรถที่วิ่งสวนมาได้

ความต้องการของโครงการเกี่ยวกับทางขึ้นลงของรถในโครงการ

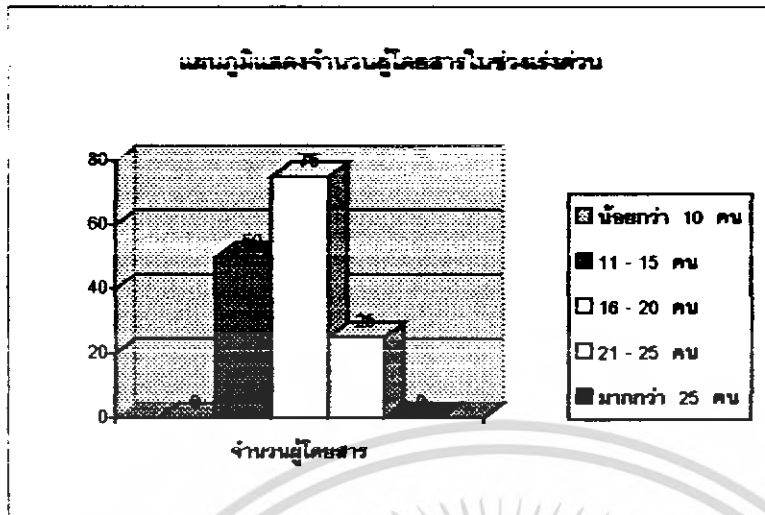
ประตูทางขึ้นลงของผู้ขับขี่ ซึ่งมีผู้ขับขี่ขึ้นลงเพียงคนเดียวและไม่มีการขึ้นลงบ่อยครั้งนักในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน จากการสอบถามความเห็นของผู้ขับขี่เห็นว่าไม่มีความต้องการประตูสำหรับผู้ขับขี่โดยเฉพาะ เพราะการขึ้นลงจากรถจะเป็นการขึ้นลงที่จุดจอดที่รถซึ่งไม่มีผู้โดยสารบนรถแล้ว และสามารถใช้ทางขึ้นลงร่วมกับประตูทางขึ้นห้องโดยสารของผู้โดยสารได้ อีกทั้งสะดวกในการบำรุงรักษาอีกด้วย จึงสรุปว่าไม่มีประตูสำหรับผู้ขับขี่

ประตูทางขึ้นลงของผู้โดยสาร จากข้อมูลของจำนวนผู้โดยสารในช่วงการใช้งานสามารถสรุปได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**แผนภูมิที่ 22**

**จำนวนผู้โดยสารในช่วงเร่งด่วน ( ช่วงเปิดงานคอนเสิร์ต - ช่วงเลิกงาน )**

จากทั้ง 2 แผนภูมิข้างต้นจะเห็นว่าในเวลาร่วงปกติซึ่งเป็นเวลาในการบริการประมาณ 6 ชั่วโมงต่อวัน นั้น จำนวนผู้โดยสารส่วนใหญ่มีไม่เกิน 10 คนต่อเที่ยว ส่วนในเวลาร่วงด่วนซึ่งเป็นเวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมงต่อวันนั้น จำนวนผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นโดยจำนวนจะอยู่ที่ประมาณ 16-20 คน หรือ 2 เท่าของช่วงเวลปกติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดของทั้งสองช่วงมาทำการเฉลี่ยนั้น สรุปได้ว่า จำนวนของผู้โดยสารที่ใช้บริการทั้งช่วงเวลปกติและช่วงเร่งด่วน มีจำนวนเฉลี่ยประมาณ 15 คนต่อเที่ยว ซึ่งนำมาเป็นข้อสรุป จำนวนที่นั่งของรถในโครงการได้ว่า ให้มีที่นั่งผู้โดยสารบนห้องโดยสารทั้งหมด 15 ที่นั่ง และมีพื้นที่สำหรับยืน โดยสารบนตัวรถตามความเหมาะสมของพื้นที่ที่เหลือ

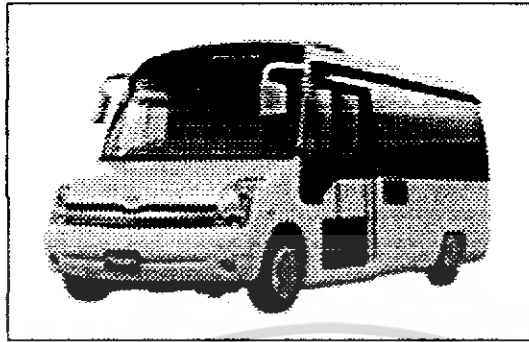
ลักษณะที่สททางการขึ้นลงตัวรถ สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานแบบใหญ่ๆ ได้ 2 วิธีคือ

1. ทางขึ้นและทางลงอยู่แยกจากกัน
2. ทางขึ้นและทางลงอยู่เพียงทางเดียว



**ภาพที่ 2.2.4-1 แสดงรถโดยสารที่มีทางขึ้น - ลงอยู่แยกจากกัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.+2 แสดงภาพรถโดยสารที่มีทางขึ้น - ลงที่ช่องทางเดียว

โดยลักษณะทางขึ้นลงทั้ง 2 แบบมีความเหมาะสม และข้อดีข้อเสียในการใช้งานแตกต่างกันสามารถแยกได้ดังนี้

ตารางที่ 27 ข้อดีข้อเสียในการใช้งาน

ชนิดทางขึ้น - ลง	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบแยกทางขึ้น / ลง ออกจากกัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การขึ้น - ลงสามารถทำได้รวดเร็วเพราะสามารถใช้ทางหนึ่งเป็นทางขึ้นและอีกทางหนึ่งเป็นทางลง ทำให้การไหลเวียนของผู้โดยสารทำได้ดีและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน</li> <li>2. มีความเป็นระเบียบ รวดเร็วเพราะช่องทางขึ้น - ลงมีมากกว่า</li> <li>3. มีความปลอดภัยในการขึ้น - ลงมากกว่า และสามารถควบคุมดูแลได้ง่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กินพื้นที่ในการติดตั้ง ทำให้เสียพื้นที่บนห้องโดยสาร เหมาะสำหรับรถโดยสารที่มีขนาดใหญ่ และมีอัตราค่าบริการของผู้โดยสารสูง เช่น เป็นรถประจำทางที่ใช้ในเมืองใหญ่</li> <li>2. มักเป็นการติดตั้งแบบแยกด้านหน้าและด้านหลังของตัวรถหรือติดตั้งแบบแยกทิศทางระหว่างประตูทั้ง 2 บาน ทำให้ผู้โดยสารที่อยู่ฝั่งตรงข้ามกับช่องทางลงต้องเสียเวลาในการเดิน ไปยังทางลงที่อยู่ฝั่งตรงข้าม</li> </ol>
แบบทางขึ้น - ลงอยู่ ในทางเดียวกัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กินพื้นที่บนห้องโดยสารน้อย เหมาะกับรถโดยสารที่มีขนาดเล็กไม่ใหญ่มากและต้องการพื้นที่บนห้องโดยสารมาก</li> <li>2. เป็นการรวมทางขึ้น - ลง ของตัวรถไว้ที่เดียวกันหากติดตั้งบริเวณที่เหมาะสมเช่น กลางตัวรถ จะสามารถกระจายผู้โดยสารทั้งขาขึ้นและขาลงไปยังพื้นที่โดยสารได้ทั่วถึง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หากขนาดของบานประตูกว้างไม่พอและอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม จะเป็นอุปสรรคในการขึ้นลง และการไหลเวียนของผู้โดยสารได้ หากผู้โดยสารมี ปริมาณมาก</li> <li>2. อาจเกิดการสับสนระหว่างช่องทางขึ้น หรือทางลงได้ง่ายหากไม่มีการแบ่งที่ชัดเจน</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 28 วิเคราะห์ปริมาณกิจกรรมรูปแบบการจัดวางทางขึ้นลง**

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบแผนทางขึ้น / ลง ออกจากกัน	แบบทางขึ้น - ลงอยู่ใน ทางเดียวกัน
ความรวดเร็วในการขึ้น - ลง ของผู้โดยสาร	3	8x3 / 24	7x3 / 21
ความสะดวกในการเดินไปยังที่นั่ง และการเดินไปยังทางลงจากห้องโดยสาร	3	6x4 / 24	8x4 / 32
การระบายผู้โดยสารได้สะดวก รวดเร็ว	3	8x4 / 32	7x4 / 28
ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	8x3 / 24	7x3 / 21
ความสะดวกในการดูแลความปลอดภัยจากผู้ขึ้นขึ้น	2	8x3 / 24	7x3 / 21
พื้นที่บนห้องโดยสาร	3	7x3 / 21	9x3 / 27
<b>รวม</b>		<b>149</b>	<b>150</b>

หมายเหตุ : ตัวเลขความสำคัญ

3 คือ สำคัญที่สุด      2 คือ สำคัญ      1 สำคัญน้อย

และค่าคะแนนเต็มในแต่ละช่องคือเต็ม 10 คะแนน

สรุป จากตารางการวิเคราะห์สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดวางทางขึ้นลงแบบทางขึ้น - ลง ห้องโดยสารของรถในโครงการให้อยู่ในทางเดียวกัน สามารถตอบสนองเงื่อนไขในการใช้งานของทิศทางทางขึ้นลง และเหมาะสมกับขนาดของรถในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.5 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบและตำแหน่งทางขึ้นลง

ได้เสนอแนวทางการจัดวางช่องทางขึ้นลงขึ้นมา 2 แนวทาง คือ แบบอยู่ด้านข้างตัวถังรถและด้านหลัง โดยที่รถในโครงการแผ่นดินชัชวาลนครกรุงเทพมหานคร แยกเป็น ข้อดี - ข้อเสียดังนี้

### 1. ประตูทางขึ้นและทางลงอยู่ด้านข้างซ้าย

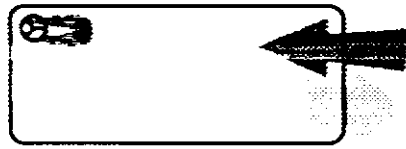


ตารางที่ 29

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ประตูทางขึ้นอยู่กึ่งกลางรถสามารถกระจายคนไปยังที่นั่งโดยสารด้านหน้าและหลังได้ดี</li><li>2. สามารถวางระดับทางขึ้นลงให้อยู่ในระดับเหมือนตมเก้าอี้ ทำให้สะดวกกว่าในการขึ้นลง</li><li>3. สามารถจัดวางที่นั่งด้านในได้หลากหลายกว่า</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ผู้โดยสารด้านหน้าและหลังไม่สะดวกในการเดินไปลงที่ประตู และผู้โดยสารที่ขึ้นมาใหม่อาจกีดขวางทางเดินบนห้องโดยสารได้</li></ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประศูทางขึ้นและทางลงอยู่ทางทำธร



ทางขึ้นและลงอยู่ด้านหลังเหมือนกัน

ตารางที่ 30

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ผู้โดยสารด้านทำธรสามารถขึ้นลงได้สะดวก	1. ผู้ขับขี่ควบคุมดูแลการขึ้น - ลงได้ยาก เพราะอยู่ในตำแหน่งอับสายตา มองเห็นได้โดยการหันหน้ามาดูหรือทางกระจกหลังเท่านั้น 2. ผู้โดยสารที่นั่งด้านหน้าไม่สะดวกในการขึ้นลง 3. ไม่สะดวกในการขึ้นลงหากมีรถมาจอดติดด้านหลัง 4. ระเบียบของประศูทางขึ้น - ลงมีความสูงมากกว่าแบบอยู่ด้านข้าง เพราะไม่มีที่ค้ำขาช่วย

จากรูปแบบการจัดวางทางขึ้นลงของรถในโครงการข้างต้น สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้ดังนี้  
เงื่อนไขในการพิจารณา

- ความรวดเร็วในการขึ้น - ลง ของผู้โดยสาร
- ความสะดวกในการเดินไปยังที่นั่ง และการเดินไปยังทางลงจากห้องโดยสาร
- การระบายผู้โดยสารได้สะดวกรวดเร็ว
- ความปลอดภัยในการใช้งาน
- ความสะดวกในการดูแลความปลอดภัยจากผู้ขับขี่
- พื้นที่บนห้องโดยสาร

ตารางที่ 31 วิเคราะห์การจัดรูปแบบการจัดวางทางขึ้นลงของรถในโครงการ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ความรวดเร็วในการขึ้น - ลง ของผู้โดยสาร	3	7x3 = 21	7x3 = 21
ความสะดวกในการเดินไปยังที่นั่ง และการเดินไปยังทางลงจากห้องโดยสาร	3	8x4 = 32	6x4 = 24
การระบายผู้โดยสารได้สะดวกรวดเร็ว	3	7x4 = 28	7x4 = 28
ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	8x4 = 32	7x4 = 28
ความสะดวกในการดูแลความปลอดภัยจากผู้ขับขี่	2	7x3 = 21	6x3 = 18
พื้นที่บนห้องโดยสาร	3	9x3 = 27	7x3 = 21
<b>รวม</b>		<b>161</b>	<b>140</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : คำนวณความสำคัญ

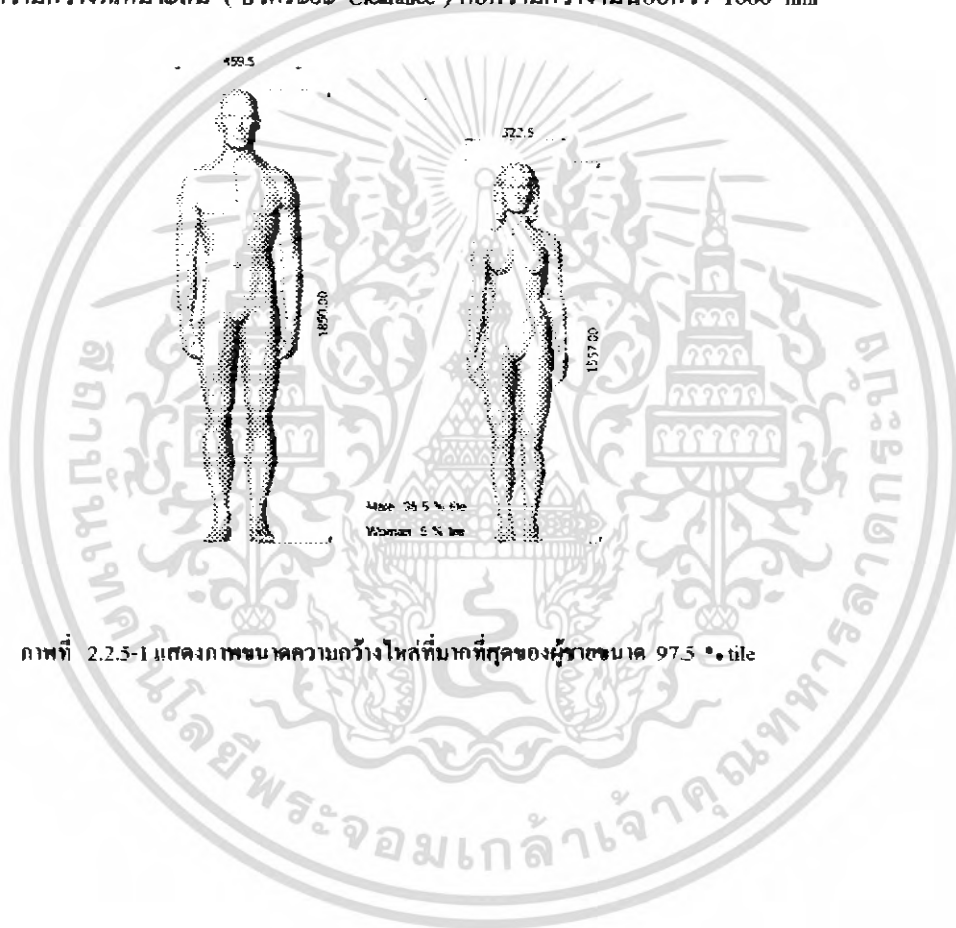
4 คือ สำคัญที่สุด 3 คือ สำคัญ 2 สำคัญปานกลาง 1 สำคัญน้อย

และค่าคะแนนเต็มในแต่ละข้อคือเต็ม 10 คะแนน

จากตารางการวิเคราะห์สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดวางทางขึ้นลงแบบที่ 1 สามารถตอบสนองเงื่อนไขในการใช้งานของทิศทางการขึ้นลงรถได้อย่างเหมาะสมที่สุด

#### ขนาดมิติของช่องทางขึ้นลงห้องโดยสาร

วิเคราะห์จากขนาดความกว้างใหญ่ที่สุดของผู้ชายขนาด 97.5 %tile ให้ 2 คน สามารถเดินสวนกันขึ้นลงได้สะดวกซึ่งความกว้างที่เหมาะสม ( บวกระยะ Clearance ) คือความกว้างไม่น้อยกว่า 1080 mm



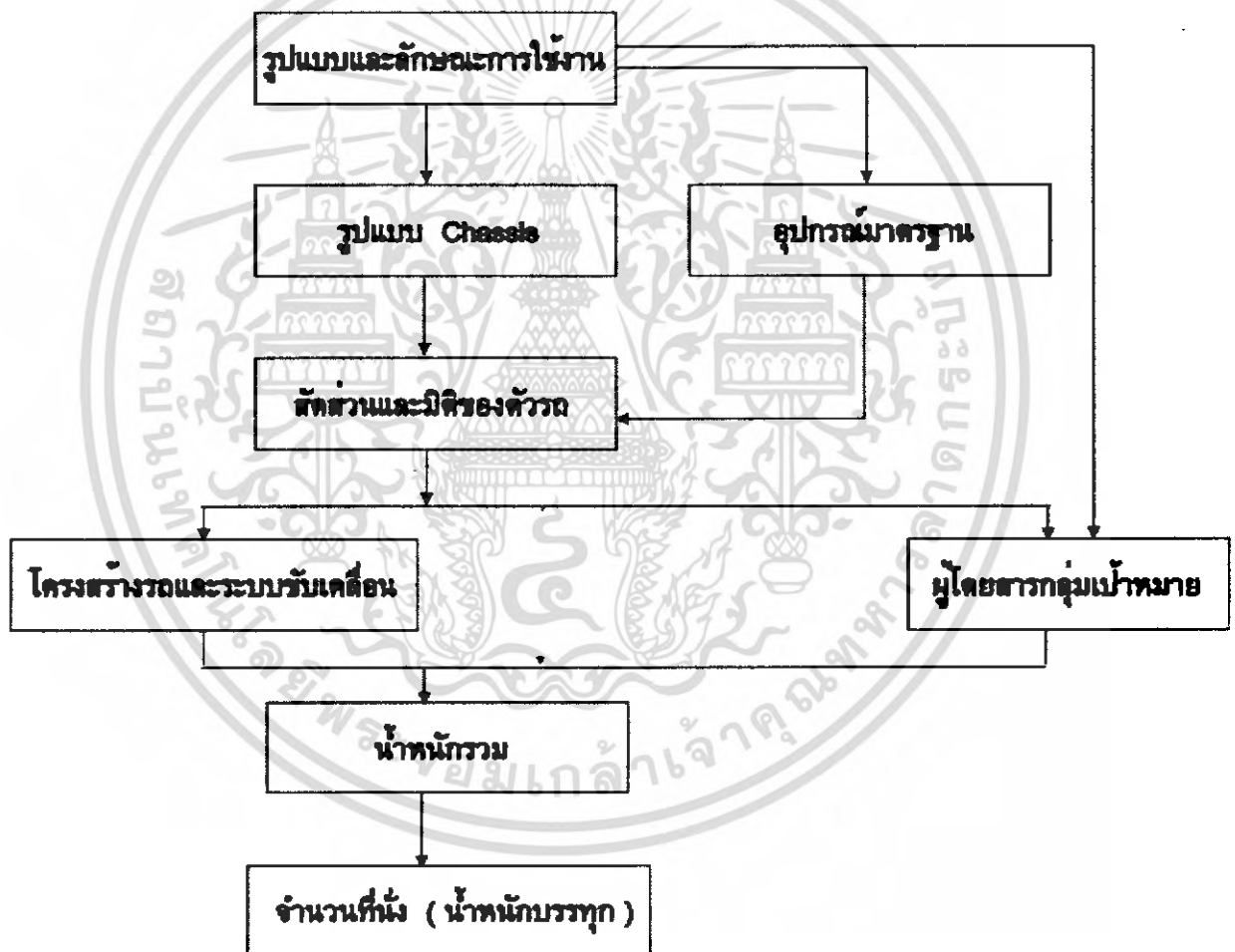
ภาพที่ 2.2.5-1 แสดงภาพขนาดความกว้างใหญ่ที่สุดของผู้ชายขนาด 97.5 %tile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร

ลักษณะของศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานีคือ แบ่งจุดแสดงงานแยกเป็นแต่ละอาคาร มีที่จอดรถกระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ของศูนย์ จอดรถส่วนบุคคลได้ 10000 คัน และที่จอดโดยสารขนาดใหญ่อีก 100 คัน แม้ว่าที่จอดรถส่วนหนึ่งจะอยู่ในบริเวณใกล้กับตัวอาคารจัดแสดงงานแล้วเนื่องจากสถานที่ทั้งหมดมีขนาดใหญ่ สถานที่จอดรถบางจุดอยู่ห่างจากตัวอาคารเป็นอย่างมาก หากเป็นการเดินทางโดยใช้รถประจำทางหรือรถสาธารณะก็ควรใช้จุดจอดรถรับส่งหรือเส้นทางที่กำหนดไว้ และโดยปกติแล้วไม่อนุญาตให้ขับขึ้นพาหนะภายในสถานที่จัดงาน การเดินทางภายในในสถานที่ซึ่งมีบริเวณกว้างใหญ่จึงเป็นปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เช่นกัน

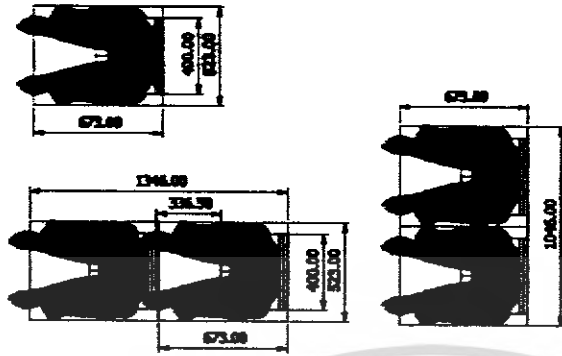
จากข้อมูลข้างต้นได้เสนอรูปแบบการจัดวางที่นั่งของรถในโครงการขึ้นมา เป็นการจัดวางบนมิติของพื้นที่แอสซีที ขนาด 2 เมตร x 5 เมตร โดยได้ทำการจัดวางที่นั่งตามความเหมาะสมของขนาดที่นั่งผู้โดยสารพนักงานขับรถ และพื้นที่การขึ้นโดยสาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

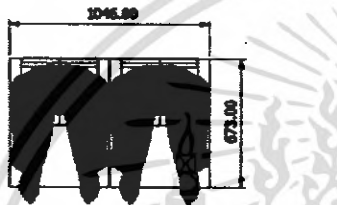
เปรียบเทียบพื้นที่ติดตั้งของรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบคยตัว จัดวางแบบแถวคอนและแถวเรียงตามแนวยาว\* โดยพิจารณาจากการใช้พื้นที่ของผู้โดยสาร 1 คน ในการจัดที่นั่งเป็นแบบแถวคอนและแถวเรียงตามแนวยาว

การจัดที่นั่งแบบคยตัว

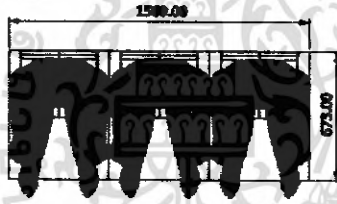


พื้นที่การจัดที่นั่งแบบแถวคอน 2 ที่นั่ง  
นั่งเรียงกันคั่นข้าง

การจัดที่นั่งแบบแถวตามแนวยาว 2 ที่นั่ง



การจัดที่นั่งแบบแถวตามแนวยาว 3 ที่นั่ง



Unit : mm.  
Scale 1:40  
Man 95 % tiles.

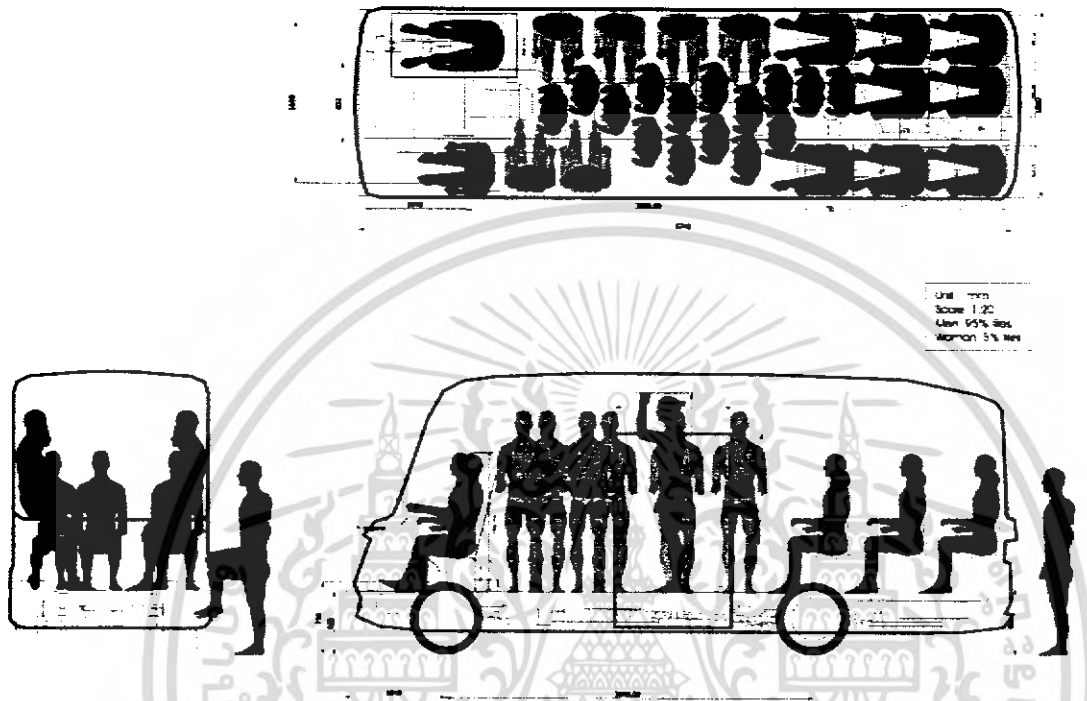
ภาพที่ 2.2.5-2 ภาพแสดงเปรียบเทียบพื้นที่ติดตั้งของรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบคยตัว จัดวางแบบแถวคอนและแถวเรียงตามแนวยาว

จากการเปรียบเทียบข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดที่นั่งแบบแถวคอนนั้นสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการติดตั้ง มากกว่า โดยการจัดวางที่นั่งแบบคยตัวนั้น สามารถจัดวางที่นั่งได้ 3 ที่นั่งในขณะที่ใช้พื้นที่ในการติดตั้งมากกว่าที่นั่งแถวคอนที่ติดตั้งได้ 2 ที่นั่งประมาณ 30% เท่านั้น ที่นั่งแถวเรียงจึงเหมาะสำหรับการจัดวางบริเวณที่ต้องการประหยัดพื้นที่ด้านยาว ส่วนเก้าอี้แถวคอนเหมาะสำหรับการจัดวางบริเวณที่ต้องการประหยัดพื้นที่ด้านข้างของผู้โดยสาร

THE MEASURE OF MAN AND WOMAN.. HUMAN FACTORS IN DESIGN

ได้อเนกแนวทางการจัดที่นั่งแบบต่างๆ ขึ้นมา 5 แนวทางการจัดวาง ดังต่อไปนี้

แบบที่ - 1



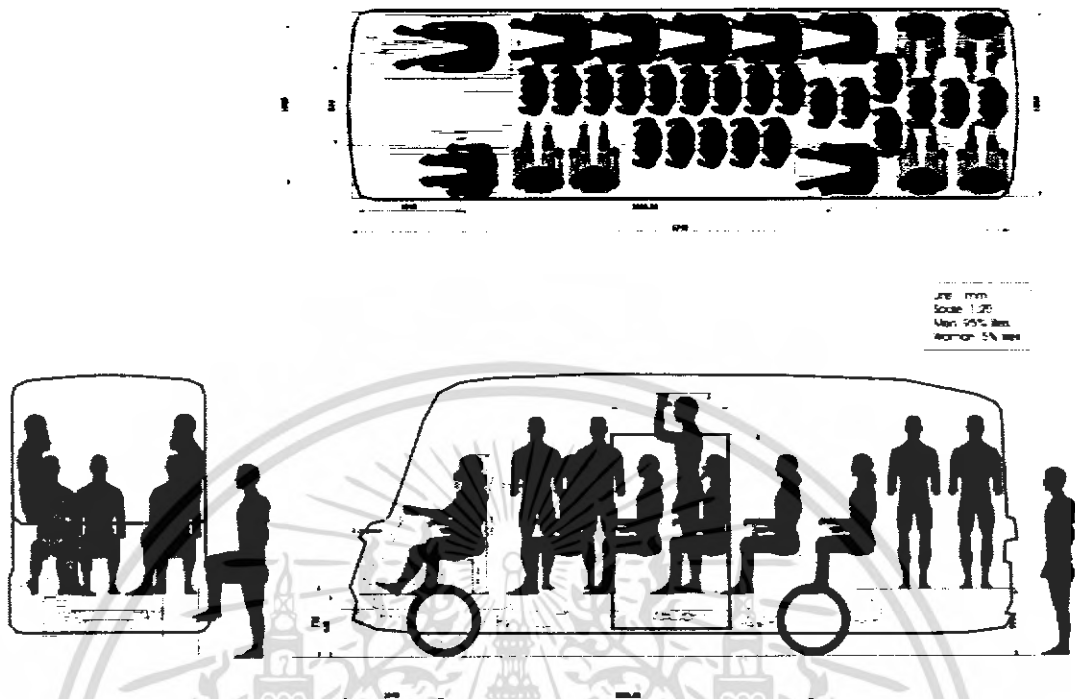
ที่ 2.2.5-3 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 1

ตารางที่ 32 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนั่งเป็นแถวเรียง สามารถประหยัดพื้นที่ของการวางเก้าอี้ พื้นที่การยืนมีการมากขึ้น</li> <li>2. สะดวกในการขึ้นลงรถ เพราะมีพื้นที่ในการยืนและการเดินมาก</li> <li>3. พื้นที่บริเวณกลางรถซึ่งเป็นพื้นที่ใช้สอยโดยสารมีบริเวณมากขึ้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำความสะอาดบริเวณที่นั่งด้านท้ายค่อนข้างลำบาก</li> <li>2. จำนวนที่นั่งน้อย</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ - 2



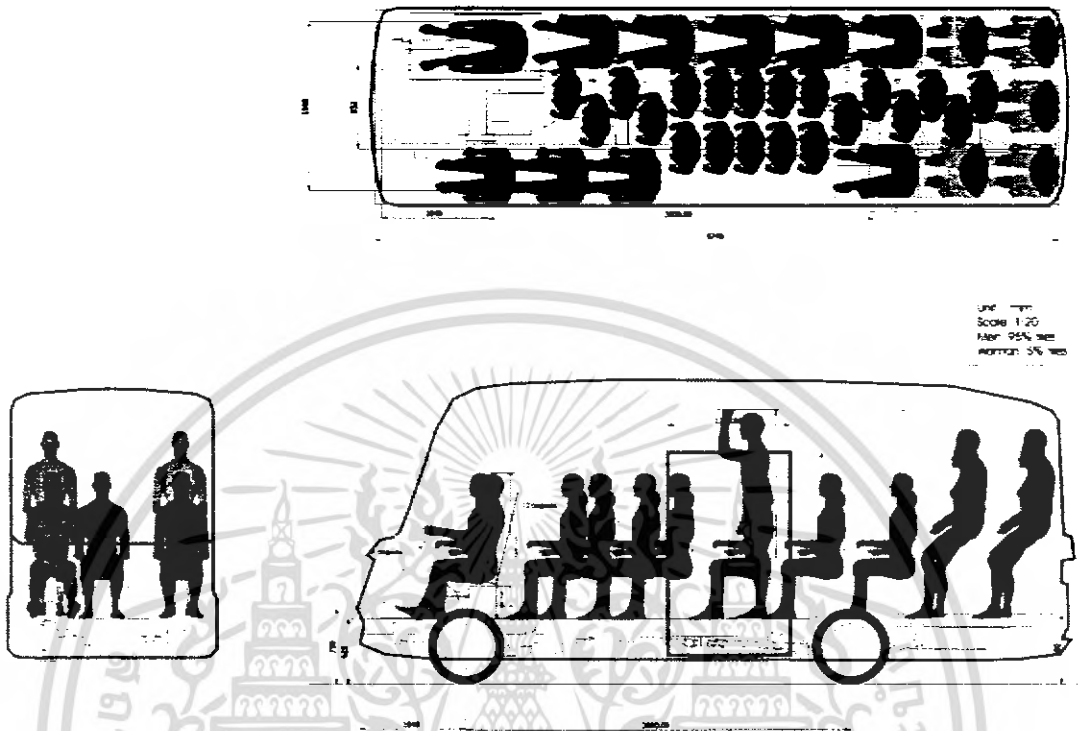
ภาพที่ 2.2.5-4 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 2

ตารางที่ 33 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 2

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การนั่งเป็นแถวเรียง สามารถประหยัดพื้นที่ของการวางเก้าอี้ ที่พื้นที่การอื่นมีการมากขึ้น	1. ผู้โดยสารบริเวณท้ายรถจำเป็นต้องนั่งเบียดกันหากคนแน่น
2. จำนวนที่นั่งมากกว่าแบบอื่นๆ	2. ขาดความเป็นส่วนตัว
	3. พื้นที่การอื่น โดยสารน้อย
	4. ทำความสะอาดบริเวณที่นั่งด้านท้ายค่อนข้างลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ - 3



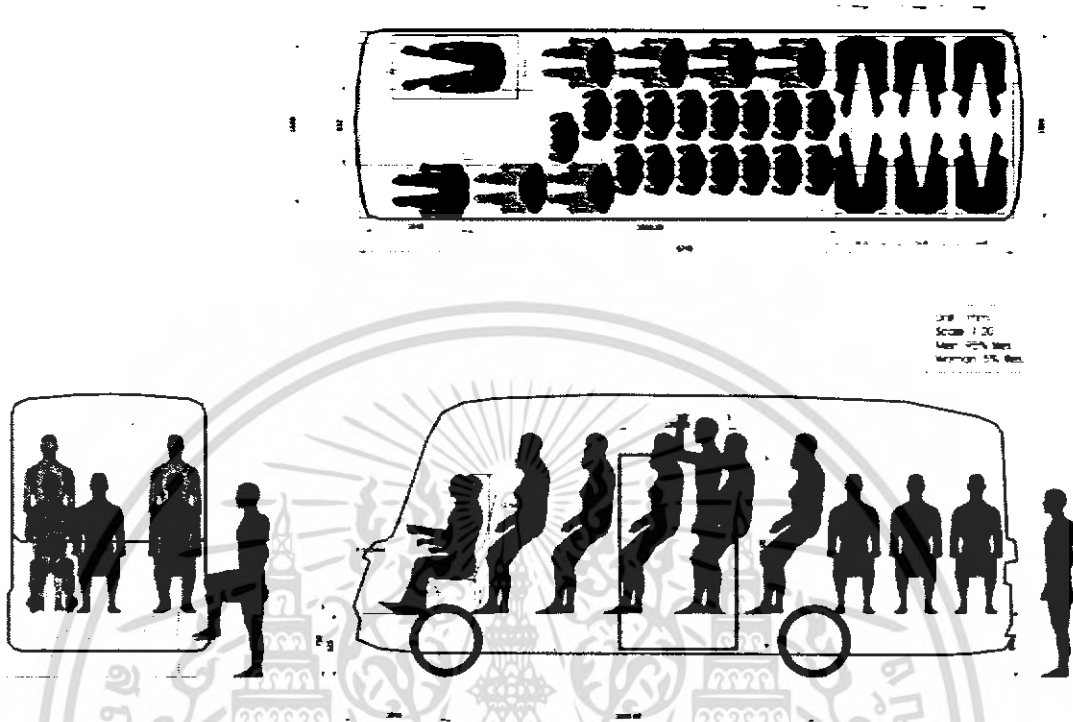
ภาพที่ 2.2.5-5 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 3

ตารางที่ 34 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 3

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนั่งเป็นแถวเรียง สามารถประหยัดพื้นที่ของการวางเก้าอี้ พื้นที่การขึ้นมีการมากขึ้น</li> <li>2. สะดวกในการลุก - นั่ง เพราะเบาะนั่งแบบคายตัวอยู่ใกล้ทางขึ้น</li> <li>3. การเข้าไปยังที่นั่งด้านหลังค่อนข้างสะดวก</li> <li>4. สะดวกในการทำความสะดวก</li> <li>5. พื้นที่ในการขึ้นโดยสารมากกว่าแบบอื่นๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนที่นั่งน้อยกว่าแบบอื่นๆ</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จัดวางเป็นแถวตามแนวอาคารตัวรถ ภาวะที่นั่งแบบกึ่งยืนอยู่บริเวณกลางรถ



ภาพที่ 2.2.5-6 ภาพแสดงรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 4

ตารางที่ 35 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งแบบที่ 4

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนั่งเป็นแถวเรียงทั้งหมด สามารถประหยัดพื้นที่ของการวางเก้าอี้ที่มีการมากขึ้น</li> <li>2. พื้นที่เก้าอี้แบบตายตัวมีมากขึ้น</li> <li>3. พื้นที่บริเวณกลางรถซึ่งเป็นพื้นที่ใช้ยืนโดยสารมีบริเวณกว้างมากขึ้น</li> <li>4. พื้นที่นั่งอยู่บริเวณหน้ารถและท้ายรถเหมาะสำหรับการนั่งเป็นระยะทางไกลขึ้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขาดความเป็นส่วนตัว</li> <li>2. พื้นที่การยืนโดยสารบริเวณท้ายรถมีน้อย</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นได้ทำการเลือกแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานของรถในโครงการ โดยคำนึงถึงเรื่อง  
ดังต่อไปนี้

**เงื่อนไขในการพิจารณา**

1. ความสะดวกในการถูกล้างบนรถ
2. ความสะดวกในการขึ้นลงรถ
3. ตำแหน่งการวางเบาะนั่ง ไม่เกะกะการเดินไปยังที่นั่งจุดต่างๆ ภายในรถ
4. มีความสะดวกและเหมาะสมในการขึ้นโดยสาร

**ตารางที่ 36** ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการจัดวางที่นั่งส่วนห้องโดยสารและคนขับ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ความสะดวกในการถูกล้างบนรถ	4	8x4 / 32	7x4 / 28	7x4 / 28	8x4 / 32
ความสะดวกในการขึ้นลงรถ	3	8x3 / 24	8x3 / 24	7x3 / 21	8x3 / 21
ตำแหน่งการวางเบาะนั่ง ไม่ เกะกะการเดินไปยังที่นั่งจุดต่างๆ ภายในรถ	3	8X3 / 24	8X3 / 24	8X3 / 24	8X3 / 21
มีความสะดวกและเหมาะสมใน การขึ้นโดยสาร	4	8x4 / 32	8x4 / 32	8x4 / 32	8x4 / 32
พื้นที่การนั่งโดยสาร	3	6X3 / 18	8X3 / 24	8X3 / 24	8X3 / 24
พื้นที่การขึ้นโดยสารขณะมีผู้ โดยสารทุกที่นั่ง	3	8X3 / 24	8X3 / 24	8X3 / 24	8X3 / 24
พื้นที่การขึ้นโดยสารขณะใช้งาน เบาะแบบกึ่งยืน	3	8X3 / 24	8X3 / 24	9X3 / 27	9X3 / 27
ความสะดวกในการบำรุงรักษา	2	7X2 / 14	7X2 / 14	8X2 / 16	7X2 / 14
<b>รวม</b>		<b>192</b>	<b>194</b>	<b>196</b>	<b>195</b>

หมายเหตุ : ตัวเลขความสำคัญ

4 คือ สำคัญที่สุด      3 คือ สำคัญ      2 สำคัญปานกลาง      1 สำคัญน้อย

และค่าคะแนนเต็มในแต่ละช่องคือเต็ม 10 คะแนน

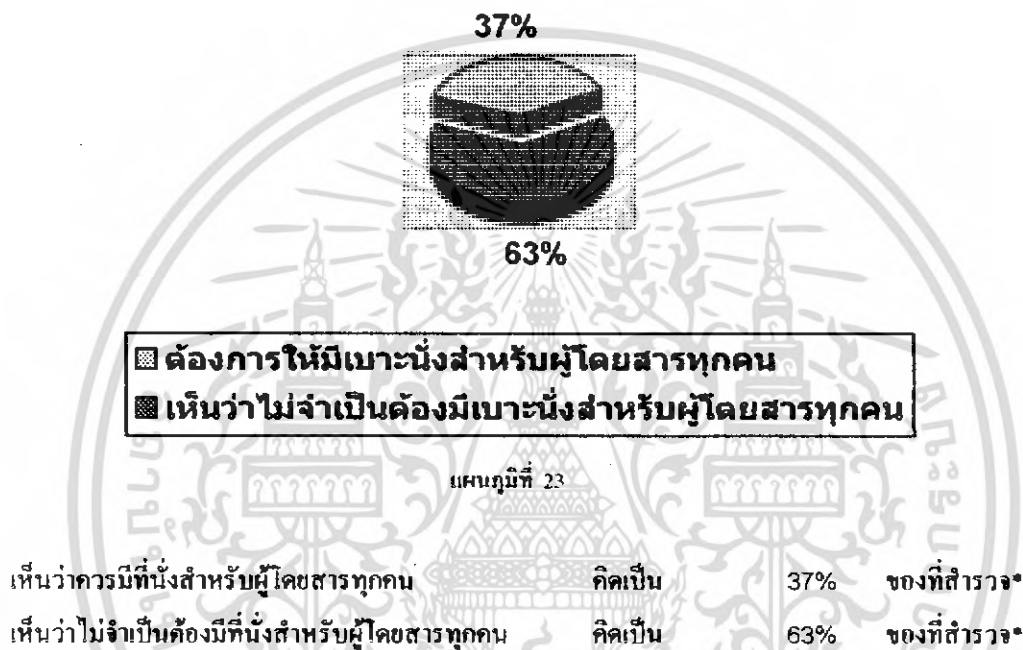
จากตารางการวิเคราะห์สรุปได้ว่าการจัดวางห้องโดยสารแบบที่ 3 สามารถตอบสนองเงื่อนไขของการจัดวางที่นั่ง  
โดยสาร ได้อย่างเหมาะสมที่สุด

## 2.2.6 บทวิเคราะห์เกี่ยวกับรูปแบบที่นั่งผู้โดยสาร

จากพฤติกรรมในการโดยสารของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้สามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างแท้จริง จึงมีการวิเคราะห์รูปแบบของการโดยสารภายในห้องโดยสารของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย โดยคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการนั่งของผู้โดยสารจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย สามารถสรุปเป็นแผนภูมิง่ายๆ ได้ดังนี้

### แผนภูมิแสดงความคิดเห็นเรื่องเบาะนั่ง



- ต้องการให้มีเบาะนั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน
- เห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีเบาะนั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน

แผนภูมิที่ 23

ความคิดเห็น	คิดเป็น	ของที่สำรวจ*
เห็นว่าควรมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน	37%	ของที่สำรวจ*
เห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน	63%	ของที่สำรวจ*

จากการสอบถามผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดวางเบาะที่นั่งบนรถนั้นไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการขึ้นลงจากตัวรถและความสะดวกในการลุกนั่ง แต่ก็มีที่นั่งสำหรับสตรี เด็ก หรือคนชราไว้รองรับบนห้องโดยสารด้วยเช่นกัน

(\*ข้อมูลจาก แบบสอบถามความคิดเห็น โครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสาร เพื่อให้บริการในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพคเมืองทองธานี)

ในการออกแบบเบาะที่นั่งรถในโครงการ การจัดวางที่นั่งบนตัวรถจึงต้องคำนึงถึงเรื่องต่างๆ ดังนี้

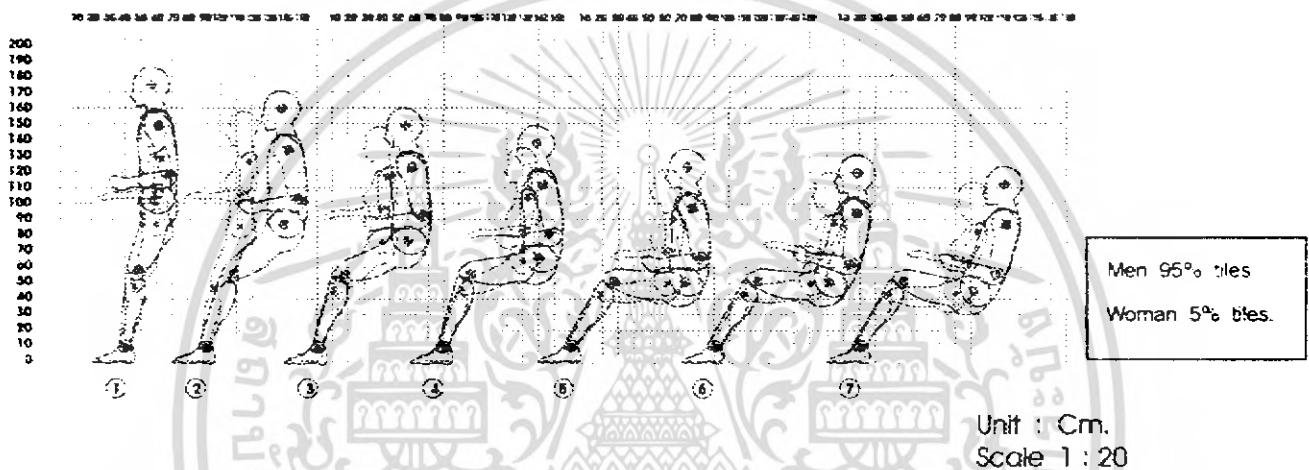
- ความปลอดภัยในการโดยสาร
- ความสะดวกในการลุกนั่ง และการเข้าออก
- ประหยัดพื้นที่การติดตั้งบนที่นั่งรถ
- ความสะดวกในการขึ้นโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการศึกษาลักษณะการโคจรของ sporadic ภายในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมพีค เมืองทองธานีจากการสำรวจและวิเคราะห์รูปแบบการให้บริการมีลักษณะการใช้งานดังนี้

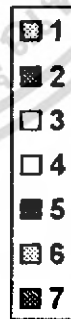
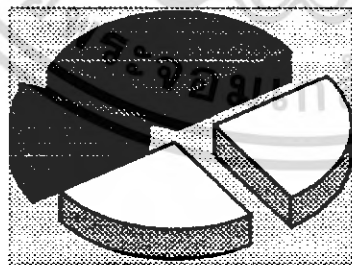
1. เป็นการโคจรระยะสั้น ระยะเวลาการโคจรต่อ 1 รอบ การวิ่งให้บริการไม่เกิน 10 นาที
2. ลักษณะรถเป็นรถโดยสารขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 2 x 5 เมตร
3. เป็นรถรับส่งผู้เข้าชมงานและกิจกรรมต่างภายในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมพีค เมืองทองธานี ที่ต้องการความสะดวกรวดเร็วในการ ขึ้นลง

ตารางมิติขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในท่าโดยสารแบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การออกแบบ



ภาพที่ 2.2.6-1 ขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในท่าโดยสารแบบต่าง ๆ

### แผนภูมิแสดงความคิดเห็นเรื่อง ลักษณะท่าทางการนั่งของผู้ โดยสารจากการสำรวจความคิดเห็น

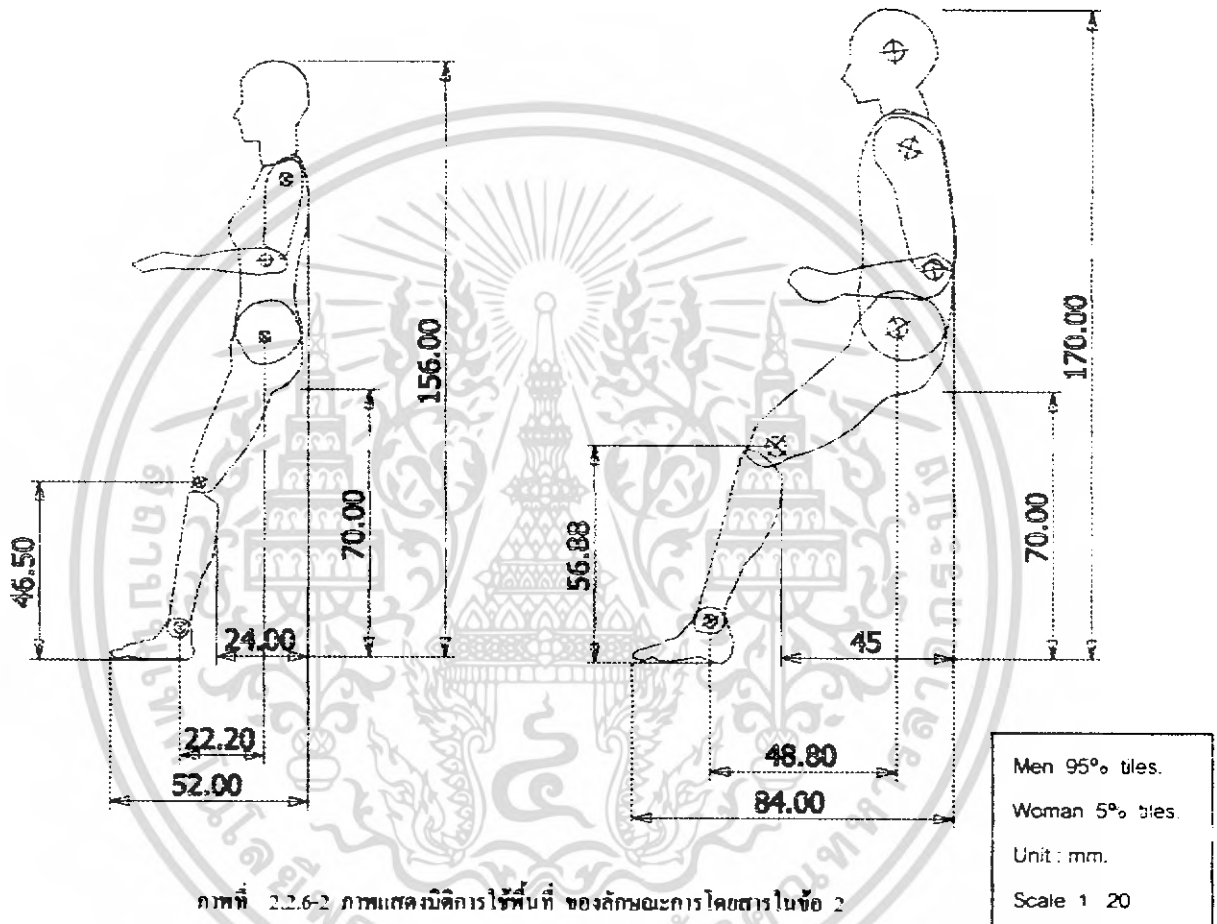


แผนภูมิที่ 24 ขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในท่าโดยสารแบบต่าง ๆ

จากการสอบถามกลุ่มผู้โดยสารที่อายุ 17 - 50 ปี จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เห็นว่าลักษณะการนั่งแบบที่ 2 เป็นลักษณะการนั่งที่น่าจะเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของรถในโครงการมากที่สุด เหตุผลที่เลือกเบาะนั่งแบบที่ 2 สามารถสรุปข้อได้ดังนี้

เอ็กสโตนเป็นเอ็กสโตนที่ดีที่สุด เหนือกว่าที่อื่นเพราะเน้นเพื่อการพักผ่อนที่นั่งนี้ เมื่อผู้โดยสารไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นการโคจรระยะทางสั้น ๆ และใช้เวลาในการโคจรไม่นาน
2. ไม่ต้องการความสะดวกสบายมากนัก เพราะใช้งานไม่นาน
3. วัสดุประเภทหินที่บรณร วัสดุพื้นหินที่โคจรหากผู้โดยสารแน่น
4. มีความสะดวกในการดูหนังและใช้ออกของผู้โดยสาร
5. ประเภทหินที่ในการติดตั้ง
6. สะดวกในการขึ้นโดยสาร



ภาพที่ 2.2.6-2 ภาพแสดงมิติการใช้พื้นที่ ของลักษณะการโดยสารในข้อ 2

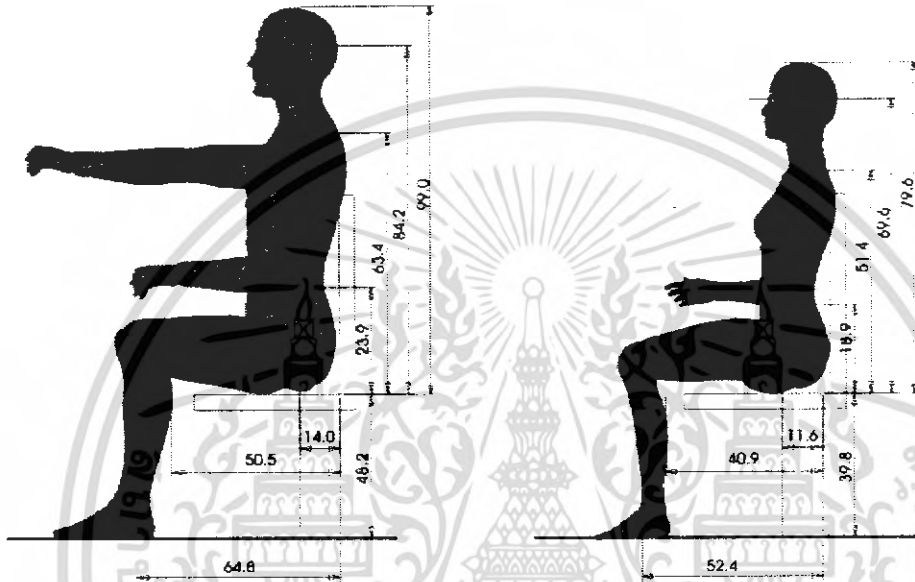
เนื่องจากพื้นรถไม่ได้เป็นพื้นที่ราบเรียบทั้งหมด เนื่องจากบริเวณซุ้มล้อทั้งล้อหน้าและล้อหลังจำเป็นต้องมีความสูงขึ้นมาจากตัวรถเพื่อเผื่อเป็นระยะยุบตัวของสปริงและบริเวณซุ้มล้อหน้า ที่ตั้งมีความกว้างของซุ้มล้อมากกว่าล้อหลังเพราะต้องเผื่อเป็นระยะเลี้ยวของล้อด้วย

ดังนั้นในบริเวณซุ้มล้อซึ่งสูงขึ้นมาจากพื้นรถ ไม่เหมาะสมที่จะวางที่นั่งในรูปแบบของทำนั่งแบบที่ทำการวิเคราะห์ข้างต้นได้ จึงทำการจัดวางเก้าอี้ที่นั่งแบบธรรมดาในบริเวณดังกล่าวแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดวางเบาะที่นั่งบนรถนั้น ไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน เพื่อเพิ่มความสะดวกเร็วในการขึ้นลงจากตัวรถและความสะดวกในการลุกนั่ง แต่ก็ต้องมีที่นั่งแบบธรรมดาสำหรับผู้โดยสาร เด็ก หรือคนชราไว้รองรับบนห้องโดยสารด้วยเช่นเดียวกัน

ตารางมิติขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในที่นั่งโดยสารธรรมดา ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การออกแบบ



ภาพที่ 2.2.6-3 ภาพแสดงตารางมิติขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารในที่นั่งโดยสารธรรมดา

ตารางที่ 37 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของผู้โดยสารที่นั่งธรรมดา

มิติขนาดของร่างกายในที่นั่ง	95 % tiles.	Mean ค่าเฉลี่ย	5 % tiles.
1. ความสูงช่วงที่นั่ง	99.0	87.9	79.6
2. ความสูงระดับสายตา	84.2	76.9	69.6
3. ความสูงระดับไหล่	63.4	57.4	51.4
4. ความสูงระดับข้อศอก	23.9	21.4	18.9
5. ความสูงระดับนั่ง	48.2	44.0	39.8
6. ระยะกึ่งกลางกันถึงผนัง	14.0	12.8	11.6
7. ระยะกันถึงท่อนขา	50.5	45.7	40.9
8. ระยะเข่าถึงกัน	64.8	58.6	52.4

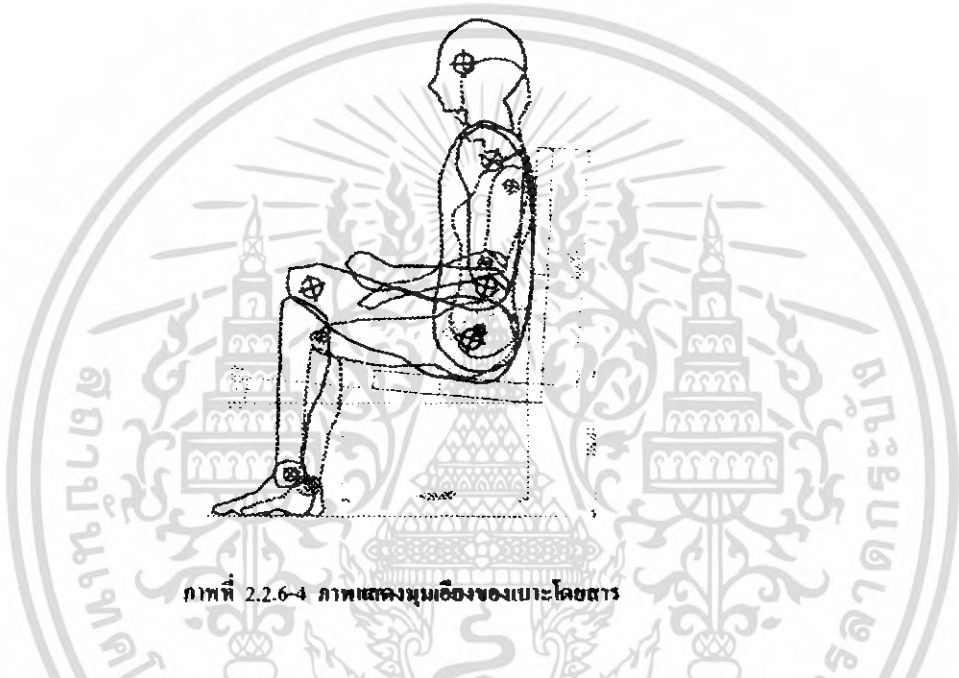
\*THE MEASURE OF MAN AND WOMAN., HUMAN FACTORS IN DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### มุมมองของเบาะโยธาสาร

เนื่องจากการโยธาสารแต่ละที่ชื่อ เป็นการเดินทางในระนาบต่างๆ ให้อาณาการโยธาสารไม่นาน (ไม่เกิน 5 นาที) ดังนั้น ลักษณะของที่นั่งจึงต้องการความสามรถในการกระจายน้ำหนักพอสมควร มีการถ่ายเทอากาศที่ดีและมีความนุ่มนวลพอสมควรในการนั่งโยธาสาร

สรุป ลักษณะที่นั่งโยธาสาร จะต้องสามารถกระจายแรงดันได้ดี มีการถ่ายเทอากาศดี มีความนุ่มนวล และเพื่อการทรงตัวที่ดีขณะนั่ง การออกแบบที่นั่งจึงต้องมีการเอียงทำมุมเพื่อการนั่งที่สะดวกสบาย และรักษาสวมคู่มือของน้ำหนัก ซึ่งมุมเอียงและสัดส่วนต่างๆ จะใช้ตามสัดส่วนของที่นั่งในรถโยธาสารประจำทางทั่วไป คือมีมุมเอียงของที่นั่งประมาณ 3 – 5 องศา และมุมเอียงพนักพิงประมาณ 95 – 100 องศา



ภาพที่ 2.2.6-4 ภาพแสดงมุมมองของเบาะโยธาสาร

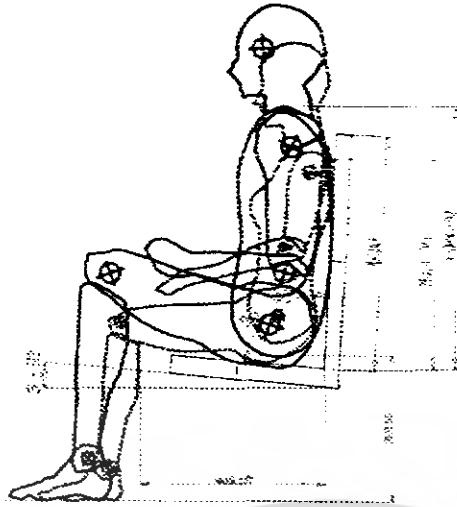
### ความสูงพนักพิง

พนักพิงจะสัมพันธ์โดยตรงกับส่วนเบาะนั่ง เนื่องจากพนักพิงจะต้องสามารถนั่งได้ทั้งคนที่ตัวใหญ่และคนตัวเล็ก ดังนั้นความสูงของพนักพิงจึงอ้างอิงสัดส่วนของคนตัวใหญ่เป็นหลัก เนื่องจากเก้าอี้โยธาสารต้องออกแบบให้ที่นั่งได้ทั้งคนที่ตัวเล็กและคนตัวใหญ่ ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ค่าความสูงที่ระดับไหล่ของคนตัวใหญ่ได้ ดังนั้น จึงพิจารณาค่าที่ต่ำลงมาและสามารถรับน้ำหนักได้ดีที่บริเวณแผ่นหลังส่วนบน ( Midshoulder setting ) ของคนที่ Scale 95% tiles. ดังนี้

ค่าความสูงสูงสุด	69.6	ซม.
ค่าความสูงเฉลี่ย	61.9	ซม.
ค่าความสูงต่ำสุด	54.2	ซม.

สรุป ค่าความสูงที่นำมาใช้กับความสูงของพนักพิงคือค่าความสูงเฉลี่ย 62 ซม. ซึ่งเป็นค่าความสูงเฉลี่ยของไหล่มนุษย์ผู้ชายที่ Scale 95% tiles. และ มนุษย์ผู้หญิงที่ Scale 5% tiles.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.6-5 ภาพแสดงความสูงหนักพิงของเบาะโดยดาว

### ความสูงของเบาะที่นั่งจากพื้นรวม

เก้าอี้ผู้โดยสารภายในรถ ความสูงของที่นั่งต้องคำนึงถึงผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีทั้งหญิงและชาย อายุตั้งแต่ 17 ปีขึ้นไป โดยคิดจากระดับพื้นรถ ค่าที่นำมาใช้ได้แก่ ค่าความสูงน้อยที่สุดจากพื้นถึงขาอ่อนคอนล่าง ดังนี้

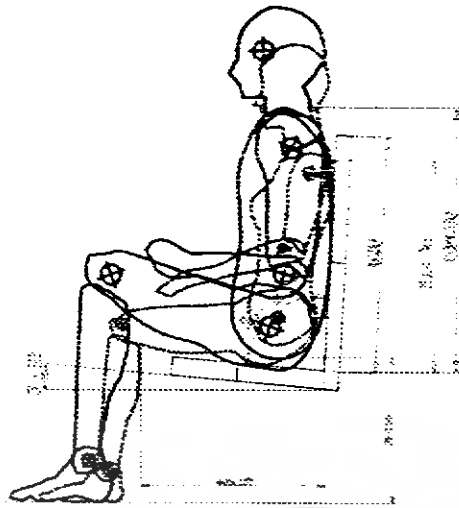
ความสูงสูงสุด	48.2	ซม.
ค่าความสูงเฉลี่ย	41.6	ซม.
ค่าความสูงต่ำสุด	35.0	ซม.

ค่าความสูงที่นำมาใช้คือค่าความสูงค่าสุด 40 ซม. โดยประมาณเพราะเป็นค่าสูงสุดที่ผู้โดยสารหญิงขนาด 5% tiles. สามารถนั่งได้ แต่ในการใช้งานจริงต้องคำนึงถึงเรื่องค่าความสูงที่อาจเปลี่ยนแปลงซึ่งผู้โดยสารต้อง

- ใส่รองเท้า
- ในการนั่งมีการยุบของรองเท้าและเนื้อเชื้อ

ดังนั้น ค่าที่นำมาใช้งานจริงๆ ต้องมีการคำนึงถึงค่าที่อาจเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ด้วย สรุป ความสูงของที่นั่งอยู่ที่ 35 ซม. โดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2.6-6 ภาพแสดงการวัดความสูงของเบาะโดยสารจากพื้นรอง

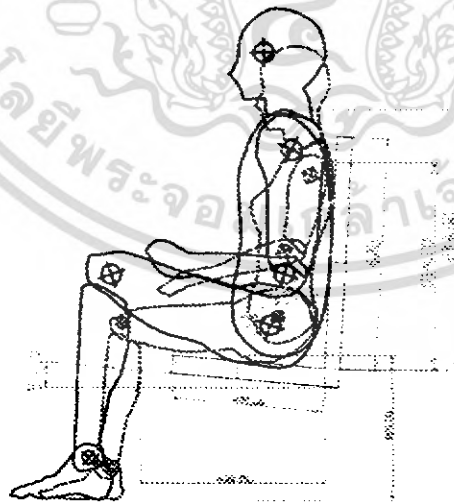
**ความลึกของที่นั่ง**

มักออกแบบให้กว้างเพื่อให้ทำนั่งมีความอิสระ โดยกำหนดจากสัดส่วนที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ ด้วย ในส่วนของความลึกเบาะนั่ง จะสามารถพิจารณาได้จากระยะกับถึงระดับนั่งคงทนบนได้ดังนี้

ความลึกสูงสุด	50.5 ซม.
ค่าความลึกเฉลี่ย	45.7 ซม.
ความลึกต่ำสุด	40.9 ซม.

จากการวิเคราะห์ สัดส่วนระยะกันถึงระดับนั่งของผู้โดยสารที่ค่าความลึกต่ำสุด คือ 40 ซม. โดยประมาณ เพราะเป็นค่าความลึกสูงสุดที่ผู้โดยสารหญิงขนาด 5% tiles. นั่งหิงหนักหิงได้โดยที่พื้นเบาะนั่งไม่ยื่นบริเวณข้อพับบริเวณนั่ง

**สรุป** ค่าความลึกของเบาะที่นั่งโดยสาร ประมาณ 40 ซม.



ภาพที่ 2.2.6-7 ภาพแสดงการวัดความลึกพนักหิงของเบาะโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความกว้างเข่า

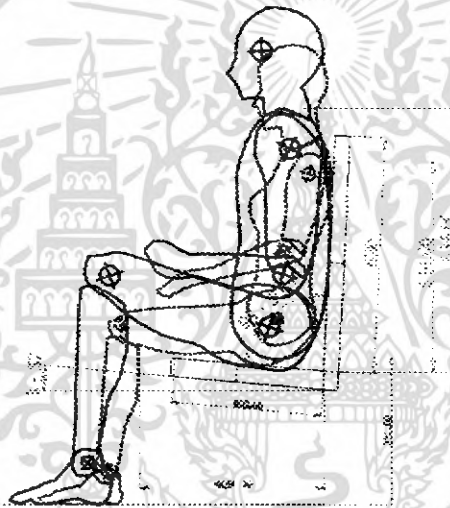
จะสัมพันธ์กับความกว้างของหน้าอก ค่าที่จะนำมาพิจารณาจึงประกอบด้วยค่า 2 ค่าคือ

ค่าความกว้างไหล่สูงสุด 52 ซม.

ค่าความกว้างไหล่เฉลี่ย 46 ซม.

ค่าความกว้างไหล่ต่ำสุด 40 ซม.

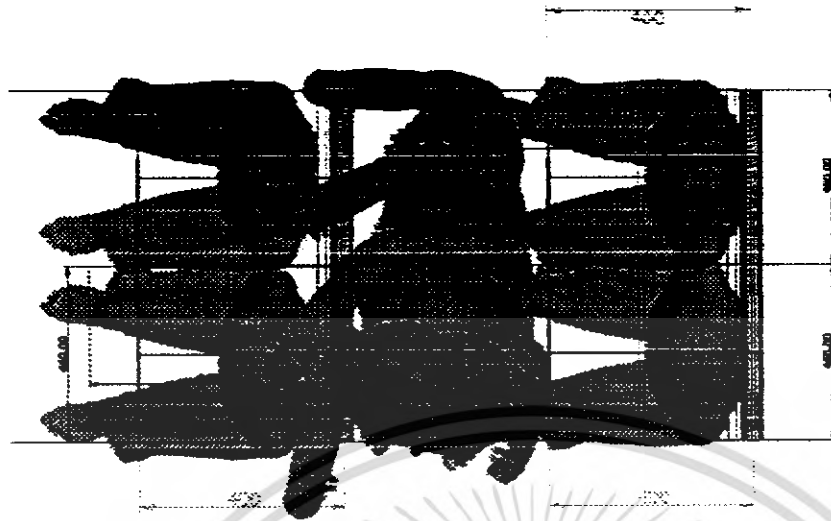
สรุป ค่าความกว้างของเข่าโดยประมาณ 46 ซม.



ภาพที่ 2.2.6-8 แสดงความกว้างของเข่าโดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสัดส่วนที่นั่งโดยตามขบวนการเวลาที่ขณะเวลานั่งผู้โดยสารสำหรับรถไฟโครงการ

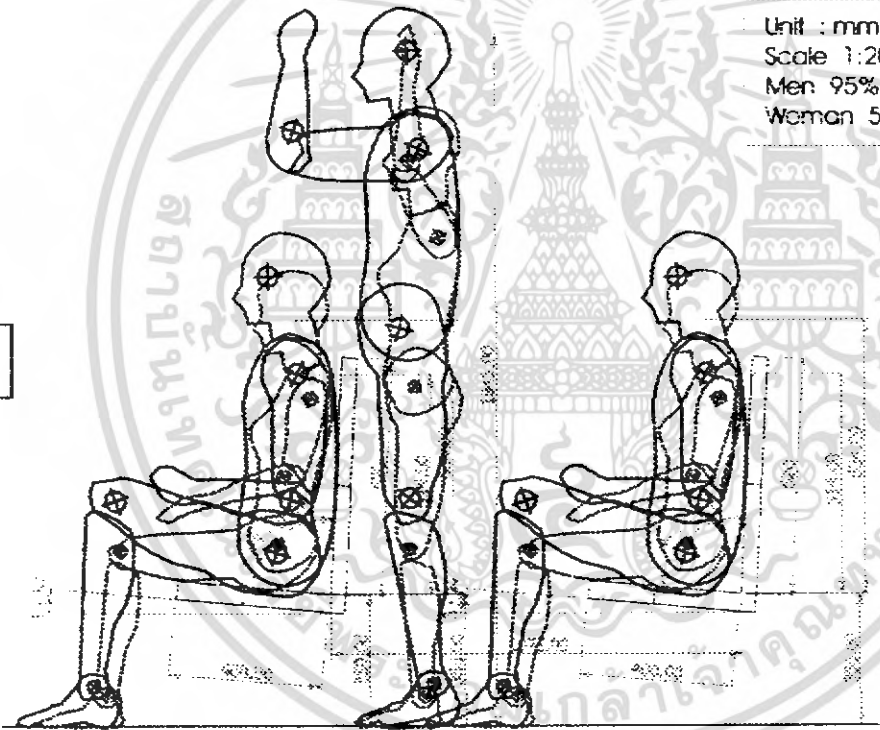


ระยะการเดินเข้าออกจากคานใน  
หากจัดเป็นแถวตอน

Top view

Unit : mm.  
Scale 1:20  
Men 95% tiles.  
Woman 5% tiles.

Side view



ภาพที่ 2.2.6-9 สรุปขนาดสัดส่วน การเดินเข้าออก ของเบาะที่นั่งผู้โดยสาร

**สรุป** การใช้พื้นที่ของผู้โดยสาร 1 คน คือ ประมาณ 46 x 60 ซม. และความสูงที่ 184.3 ซม. และพื้นที่การยืนเพื่อลุกเข้าออกใช้ความกว้างของระยะห่างของพนักงานเก้าอี้ประมาณ 107 ซม.

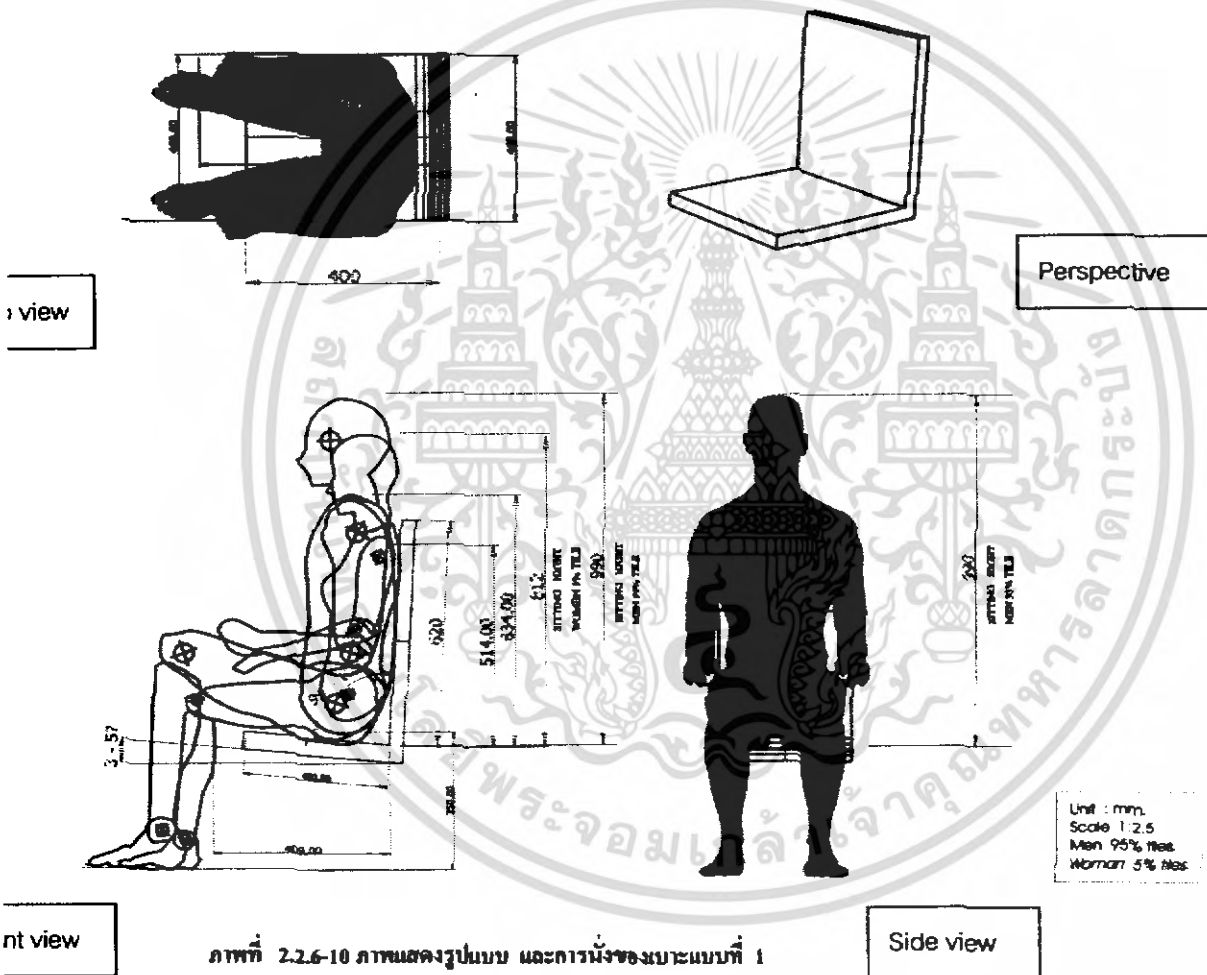
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ข้างต้น ได้เสนอรูปแบบการจัดวางที่นั่งของรถในโครงการเข้ามา 2 แนวทางการออกแบบ โดยทั้ง 2 แนวทางเป็นการจัดวางรมมติของพื้นที่ตัวรถที่ ขนาด 2 เมตร x 5 เมตร โดยได้ทำการเสนอรูปแบบที่นั่งตามความเหมาะสมของขนาดที่นั่งผู้โดยสาร พื้นที่การขึ้นโดยสาร และความต้องการในการใช้งานจริง

แบบที่ 1 ที่นั่งแบบตายตัว เบาะที่นั่งเป็นเก้าอี้แบบรานเรียบและมีความแข็งแรงเพื่อจัดวางในตำแหน่งที่เป็นจุดยึดรถ และตำแหน่งที่ไม่สามารถวางที่นั่งแบบกึ่งอื่นได้

แบบที่ 2 ที่นั่งแบบที่นั่งกึ่งยืน ตามความเห็นของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ติดตั้ง ช่วยเพิ่มพื้นที่การขึ้นโดยสาร และความสะดวกรวดเร็วในการลุกนั่ง

แบบที่ 1 ที่นั่งแบบตายตัว เบาะที่นั่งเป็นเก้าอี้แบบรานเรียบธรรมดา มีความแข็งแรงและดูแลรักษาง่าย



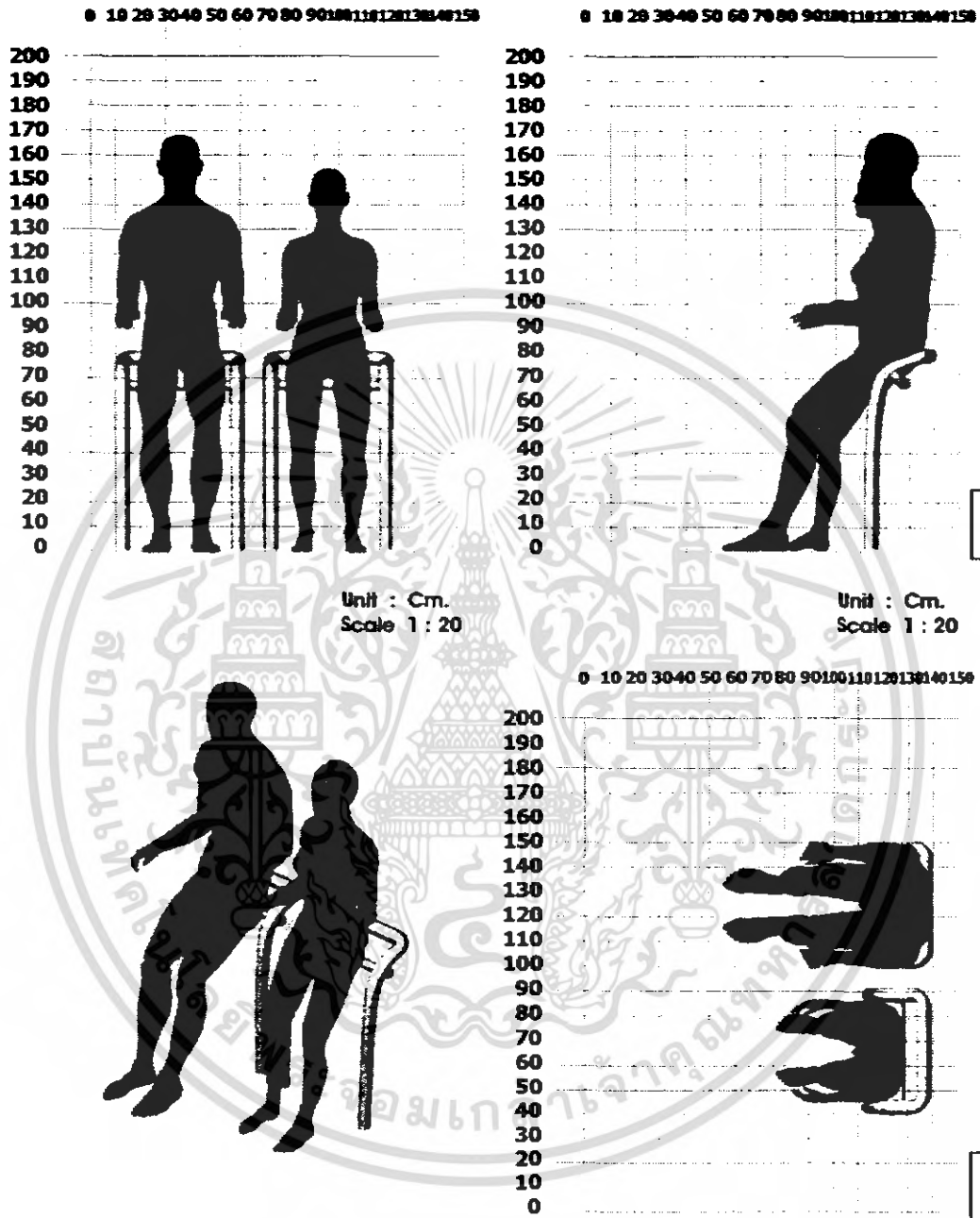
ภาพที่ 2.2.6-10 ภาพแสดงรูปแบบ และการนั่งของเบาะแบบที่ 1

ตารางที่ 38 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเบาะนั่งรูปแบบที่ 1

ข้อดี	ข้อเสีย
1. นั่งได้สะดวก	1. ผู้โดยสารอาจรู้สึกอึดอัดจากการนั่งเบียดกัน
2. ขึ้นส่วนน้อย ดูแลรักษาง่าย	2. กินเนื้อที่ในการติดตั้ง
3. แข็งแรง	3. กินเนื้อที่การขึ้นโดยสาร
	4. การปรับเปลี่ยนทำได้น้อย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบที่ 2 ที่นั่งรถที่นั่งกึ่งยืน** เพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ติดตั้งและช่วงเพิ่มพื้นที่การยืนโดยสาร และการลดน้ำหนักที่สะดวกรวดเร็ว



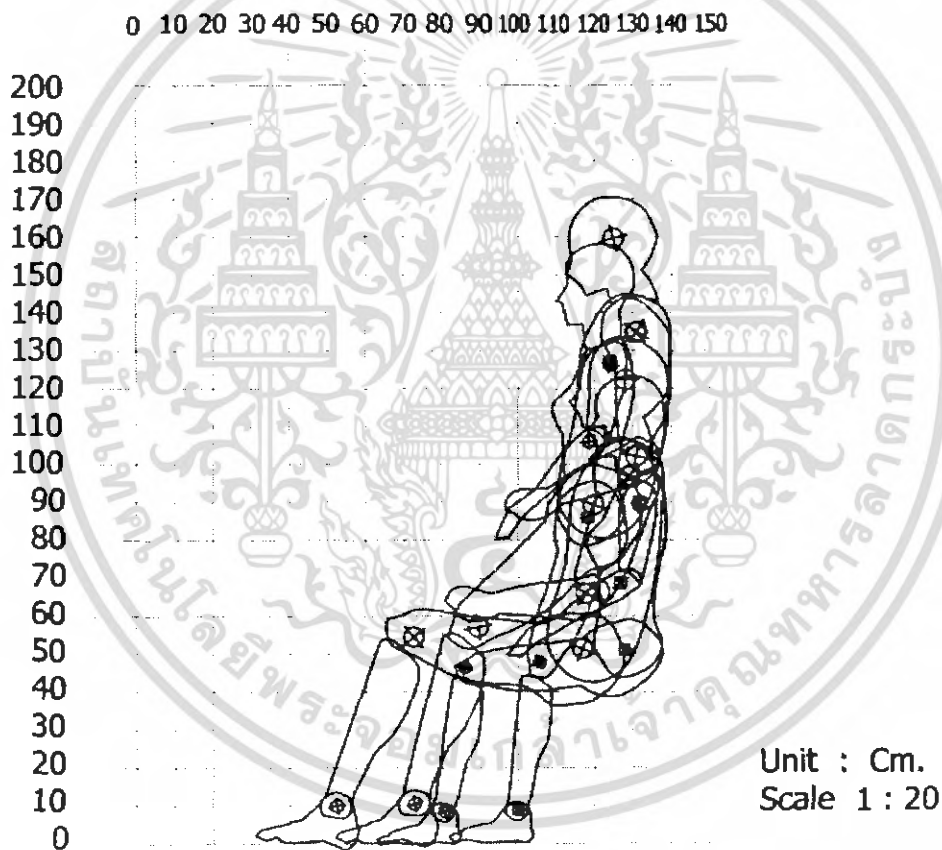
ภาพที่ 2.2.6-11 ภาพแสดงรูปแบบ และการเปรียบเทียบมิติการนั่งระหว่าง ผู้หญิงและผู้ชายของเบาะแบบที่ 2

Unit : Cm.  
Scale 1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเบาะนั่งรูปแบบที่ 2

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ที่นั่งแบ่งเป็นส่วนตัว	1. ต้องติดตั้งในแนวยาวกับตัวรถซึ่งติดกับ
2. มีการแบ่งและจัดที่นั่งอย่างชัดเจน	หนังรถเท่านั้นจึงจะช่วยในการประหยัคพื้นที่
3. ช่วยประหยัคพื้นที่การติดตั้ง	2. ต้องมีที่ช่วยยึดจับขณะโดยสาร
4. ช่วยเพิ่มพื้นที่การขึ้น โดยสาร	



ภาพที่ 2.2.6-12 รูปเปรียบเทียบระยะในการนั่งระหว่างเบาะนั่งแบบธรรมดา กับเบาะนั่งแบบกึ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์มิติของการใช้พื้นที่ในการใช้งานเบาะนั่งแบบกึ่งขึ้นของผู้ชายขนาด 95% tiles. และผู้หญิงขนาด 5% tiles. สรุปมิติการใช้พื้นที่มากที่สุด คือ ขนาดความกว้าง x ยาว = 50 x 85 ซม. และความสูง = 170 ซม. การใช้พื้นที่น้อยสุด คือ ขนาดความกว้าง x ยาว = 40 x 52 ซม. และความสูง = 155 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**จากกรอบการจัดการวางที่นั่งผู้โดยสารข้างคัน มาตรการวิเคราะห์และสรุปผลได้ดังนี้**  
**สนใจในการพิจารณา**

- ความปลอดภัยในการโดยสาร
- ความสะดวกในการลุกนั่ง และการเข้าออก
- ประสิทธิภาพที่การติดตั้งบนพื้นรถ
- ความสะดวกในการขึ้นโดยสาร

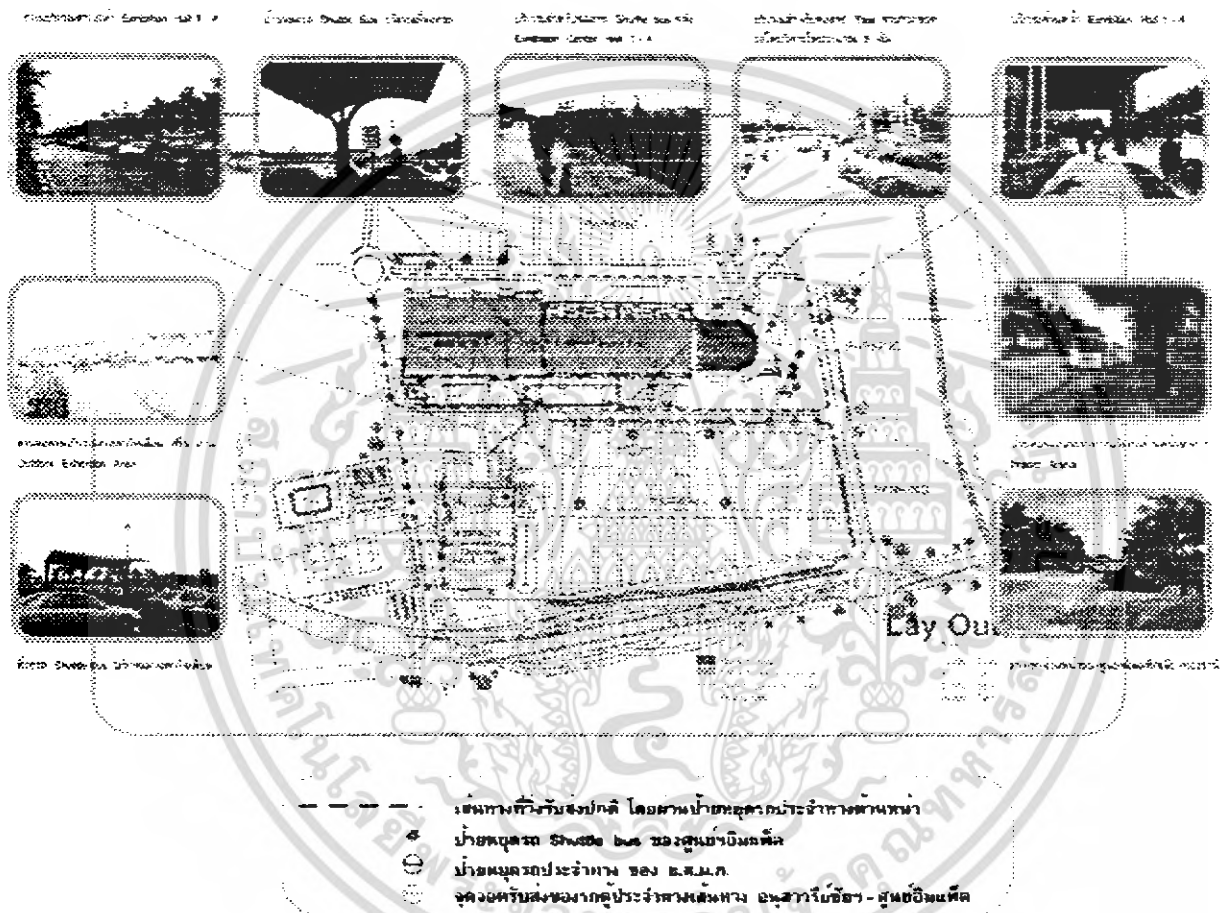
จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าที่นั่งทั้งสองแบบสามารถตอบสนองความต้องการการใช้งานและเงื่อนไขข้างต้นได้ดีแตกต่างกัน ที่นั่งแบบคาดตัวมีข้อดีคือง่ายในการดูแลรักษาและการใช้งาน ที่นั่งแบบกึ่งยื่นช่วยประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้งและช่วยเพิ่มพื้นที่การขึ้นโดยสารได้ดีและสนับสนุนข้อมูลจากผู้ใช้ที่เห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน เพราะเป็นเพียงการโดยสารระยะสั้นๆ แต่เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดแล้ว การติดตั้งเบาะแบบกึ่งยื่นต้องติดกับส่วนผนังรถและวางในแนวยาวกับตัวรถจึงจะช่วยประหยัดพื้นที่การติดตั้งและช่วยเพิ่มพื้นที่การโดยสารอย่างแท้จริง

สรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่า เบาะนั่งทั้งสองแบบมีความเหมาะสมแตกต่างกันตามตำแหน่งการจัดวาง ซึ่งหากมีการจัดวางที่เหมาะสมและสอดคล้องกัน ที่นั่งทั้ง 2 แบบจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการโดยสารและการจัดวางที่นั่งได้เป็นอย่างดี

## 2.3 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ

### 2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการเดินทางภายในสถาบันแสดงสินค้าอินเท็ค เมืองทองธานี

ลักษณะแผนผังของศูนย์แสดงสินค้าอินเท็คเมืองทองธานีคือ แบ่งจุดแสดงงานแยกเป็นแต่ละอาคาร มีที่จอดรถกระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ของศูนย์ จอดรถส่วนบุคคลได้ 10000 คัน และที่จอดโคจรขนาดใหญ่อีก 100 คัน ในปัจจุบันมีเส้นทางวิ่งสำหรับรถ shuttle bus ที่วิ่งให้บริการภายในศูนย์ พร้อมจุดจอดรถ shuttle bus ตามเส้นทางต่างๆ ใกล้เคียงกับการจัดแสดงงาน



ภาพที่ 2.3.1-1 การวางแผนเส้นทางภายในสถาบันแสดงสินค้าอินเท็คเมืองทองธานี

### 2.3.2 ข้อมูลสภาพพื้นผิวเส้นทางจราจรภายในสถาบันแสดงสินค้าอินเท็คเมืองทองธานีที่ใช้ในโครงการ

สภาพถนนโดยทั่วไป ภายในศูนย์แสดงสินค้าอินเท็คเมืองทองธานีเป็นถนนลาดยางมะตอย ความกว้างตลอดเส้นทางประมาณ 6 เมตร อยู่ในสภาพดี มีตัวหนอนคั่นรถเป็นระยะๆ มีความสูงของตัวหนอนประมาณ 5 ซม. และตั้งอยู่ห่างกันประมาณ 50-100 เมตร และทางเข้าออกที่ใช้เป็นเส้นทางวิ่งประจำมีส่วนที่ทับกับถนนสาธารณะด้านหน้าของอาคาร Impact Arena ความยาวประมาณ 50 เมตร เป็นถนนคอนกรีตความกว้างต่อเลนประมาณ 8 เมตร และเป็นช่องทางด้านซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23.1-2



ภาพที่ 23.1-3

รูปแสดงเส้นทางตัดกันระหว่างถนนของศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานีกับถนนสาธารณะด้านหน้า

สภาพพื้นผิวถนนส่วนภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานี ความกว้างตลอดเส้นทางประมาณ 6 เมตร มีฟุตบาทสูงประมาณ 15 ซม. ตลอดเส้นทางและพื้นผิวถนนส่วนใหญ่ เป็นพื้นราบ ไม่มีเนินชันหรือสะพานที่มีมุมเอียง ที่อาจมีปัญหาเกี่ยวกับสมรรถนะของรถที่บรรทุกน้ำหนักมาก



ภาพที่ 23.1-4



ภาพที่ 23.1-5

แสดงลักษณะที่จอดรถและป้ายจอดรถ Shuttle bus ภายในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี



ภาพที่ 23.1-6



ภาพที่ 23.1-7

รูปแสดงลักษณะป้ายจอดรถ Shuttle bus ตามเส้นทางภายในศูนย์อิมแพ็คเมืองทองธานี ที่มีการติดตั้งอย่างถาวรและมีป้ายแสดงชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะบาทวิถี

ความสูงของบาทวิถีส่วนใหญ่จะสูงจากระดับพื้นถนนตั้งแต่ 10-20 เซนติเมตร แต่โดยทั่วไปจะประมาณ 20 เซนติเมตร ความกว้างของบาทวิถีมีความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 4 เมตร แต่มาตรฐานทั่วไปจะประมาณ 2.5 เมตร

## ความเอียงและความลาดชันของถนน

ถนนส่วนใหญ่จะมีความเอียงจากกึ่งกลางของถนนลงหาไหล่ทางประมาณ 5 องศาจากแนวระดับ เพื่อให้ น้ำไหลลงสู่ข้างทาง และในส่วนของถนนที่เป็มทางโค้งจะมีการทำมุมเอียงเพื่อป้องกันการหลุดโค้งในขณะขับขีรถด้วยความเร็ว ส่วนใหญ่จะเอียงประมาณ 5-20 องศา

## วิเคราะห์และสรุปผลความเอียงและความลาดชันของถนน

1. ความเอียงของพื้นผิวถนนที่ 5 องศา จากแนวระดับ และ 5-20 องศา จากแนวระดับบริเวณทางโค้ง ไม่ส่งผลเสียต่อการทรงตัวของรถในขณะขับขี
2. ความลาดชันของถนนในส่วนของสะพาน หรือเนินต่างๆ ที่ 12-28 องศา จากแนวระดับไม่มีผลต่อการออกแบบ เนื่องจากสมรรถนะของรถที่ใช้ในโครงการสามารถซัดขึ้นทางชันได้ถึง 30 องศาจากแนวระดับ

## สภาพพื้นผิวการจราจร

สภาพพื้นผิวการจราจรสำหรับถนนเอก และถนนโทแบ่งเป็น 2 แบบดังนี้คือ

1. แบบแข็ง (RIGID PAVEMENT)
2. แบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE PAEMENT)
3. แบบอื่นๆ

1. แบบแข็ง (RIGID PAVEMENT) ได้แก่ พื้นผิวคอนกรีต ซึ่งถูกบดอัดตีพื้นให้แน่นราบเรียบด้วยทราย แล้วลาดทับด้วยปูนซีเมนต์ ผิวคอนกรีตเมื่อแห้งสมบูรณ์ดี จะมีความแข็งแรงมาก มีอายุการใช้งานนานที่สุด พื้นผิวแบบนี้มีสภาพผิว TEXTURE ดีมาก คือ มีค่าความฝืดของผิวทางที่ด้านทานไม่ให้รถลื่นหลังสูง (SLIDING RESISTANCE) แม้จะมีอายุการใช้งานมากแล้วก็ตาม

2. แบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE PAEMENT) ได้แก่ พื้นผิวถนนที่ไม่แข็งเท่าผิวถนนคอนกรีต นั่นคือ ขางแอสฟัลต์ (ASPHALT) หรือเรียกกันว่าผิวขมะตอย

3. พื้นผิวถนนแบบอื่นๆ ได้แก่ ถนนหินเกร็ด และถนนลูกรัง ดินทุบค้ำ ทนทานปานกลาง และดูความรื้อนได้ดี ทกสมควร และป้องกันการลื่นไถลได้น้อย

จากลักษณะของพื้นผิวถนนซึ่งมีทั้งแบบแข็ง แบบยืดหยุ่นและแบบอื่นๆ นั้น สภาพเส้นทางในกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบันยังคงมีสภาพเส้นทางเป็นแบบแข็ง แบบยืดหยุ่นๆ และแบบอื่นๆ ปนกันอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 40 ตารางแสดงข้อมูลพื้นที่สวนแบบต่างๆ**

ลักษณะของพื้นที่	สะท้อนแสงและความร้อน (%)	รับน้ำหนักได้ (กก.พว.ชม.)
คอนกรีตมีฟอง	30-50%	115-335
คอนกรีตเสริมเหล็ก		140-420
แอสฟัลท์เสริมเหล็ก		210
แอสฟัลท์คอนกรีต	15-30%	100-145
ยางมะตอย		70-105
บล็อกปูถนน	23-48%	18
คินดูริง	15-40%	2
หินแกรนิต		3
สนามหญ้า	20-30%	0.5
พื้นดิน พื้นทราย	5-40%	0.2-1.0

**2.3.3 สภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์**

โดยสภาพภูมิอากาศทั่วไป ของประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนเมืองร้อน จึงส่งผลให้ประเทศไทยมีอากาศร้อนชื้น ฝนตกชุกตลอดทั้งปีแทบทุกภูมิภาค ดังนั้นการออกแบบขนพาหนะดังกล่าวจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศด้วยเป็นปัจจัยสำคัญ โดยแบ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญ คือ

- ปริมาณน้ำฝน
- กระแสลม
- ความร้อน และแสงแดด

**ตารางที่ 41 ตารางแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์และอัตราการระเหยของน้ำในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา)**

	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	การระเหยของน้ำ (มม.)
ภาคเหนือ				
- ตอนบน	26.1	1,287.2	74.9	810.0
- ตอนล่าง	27.3	1,303.6	72.5	866.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
- ตอนบน	26.4	1,846.5	73.1	1,162.5
- ตอนล่าง	26.7	1,297.9	71.5	1,111.5
ภาคกลาง	28.1	1,333.9	71.5	1,113.2
ภาคตะวันออกเฉียงใต้	27.8	2,221.2	76.0	917.0
ภาคใต้				
- มุ่งตะวันออก	27.2	1,897.7	81.2	851.0
- มุ่งตะวันตก	27.3	2,938.5	81.2	832.2

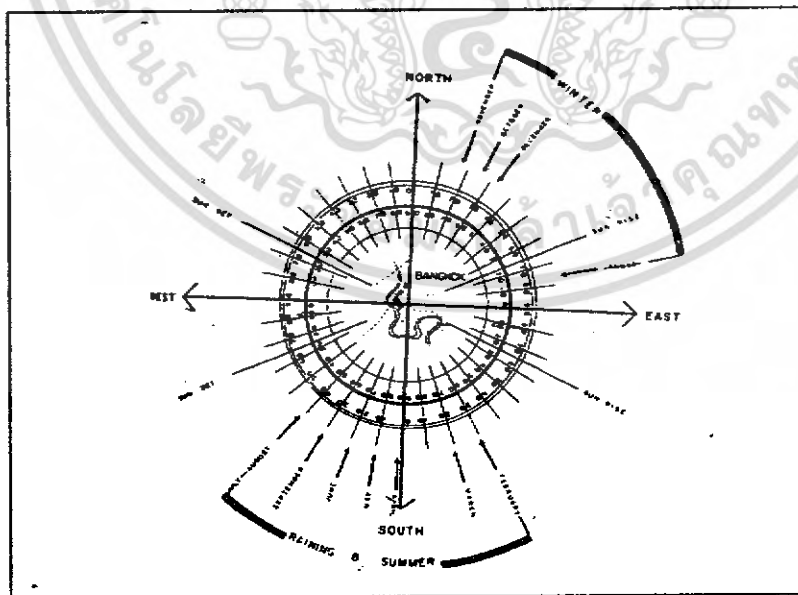
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 ตารางแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของภาคต่างๆ

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)				
	ภาคเหนือ (123 วัน)	ภาคอีสาน (120-125 วัน)	ภาคกลาง (145 วัน)	ภาคตะวันออก (190 วัน)	ภาคใต้ (168 วัน)
มกราคม	7.4	4.5	5.2	19.3	105.0
กุมภาพันธ์	12.1	17.0	16.8	46.2	52.9
มีนาคม	21.0	37.5	44.0	84.0	57.2
เมษายน	64.0	79.6	92.8	122.0	92.3
พฤษภาคม	116.0	176.0	167.0	271.0	148.0
มิถุนายน	175.0	204.0	116.0	376.0	112.0
กรกฎาคม	215.0	219.0	189.0	401.0	111.0
สิงหาคม	253.0	263.0	194.0	398.0	125.0
กันยายน	250.0	280.0	282.0	449.0	143.0
ตุลาคม	110.0	96.0	202.0	278.0	285.0
พฤศจิกายน	26.4	17.3	44.9	84.7	386.0
ธันวาคม	5.7	4.0	5.2	7.8	278.0
รวม	1,255.6	1,397.9	1,358.9	2,537.0	1,895.4

ตาราง แสดงปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของภาคต่างๆ



ภาพที่ 2.3.1-8 ภาพแสดงทิศทางลมที่พัดผ่านประเทศไทยในแต่ละปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **กระแสลม** ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ระหว่างเส้นรุ้งที่  $5^{\circ} - 20^{\circ}$  เหนือ กับเส้นแวง  $90^{\circ} - 106^{\circ}$  ตะวันออก

### **ลักษณะดินฟ้าอากาศโดยทั่วไป**

ดินฟ้าอากาศของประเทศไทย มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ตลอดช่วงนี้จะมีอากาศเย็นและแห้ง มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนพฤษภาคม จนถึงเดือนตุลาคม มรสุมนี้จะนำเอาอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามา ทำให้ฝนตกทั่วไปในประเทศไทย นอกจากนั้นยังมีกระแสลมอีกกระแสหนึ่งพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่อ่าวไทยและประเทศไทยในทิศทางใต้หรือตะวันออกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นระยะที่มีอากาศร้อนและแล้งทั่วประเทศ

**ลม** ลมที่พัดผ่านประเทศไทยแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

**ลมประจำเวลา** เป็นลมที่พัดประจำอยู่ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในรอบวันมีลมสำคัญ ได้แก่

- ลมบก เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางคืน พัดจากพื้นดินออกไปสู่ทะเล
- ลมทะเลเป็นลมที่พัดประจำตอนกลางวัน พัดจากพื้นทะเลขึ้นสู่พื้นดิน
- ลมภูเขาเป็นลมที่พัดตอนกลางคืน เป็นลมที่ตกลงจากลาดเขา
- ลมหุบเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางวัน เป็นลมที่พัดขึ้นลาดเขา

**ลมประจำฤดู** เป็นลมที่พัดอยู่อย่างเด่นชัดในช่วงฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งในรอบปี โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด

- ลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มายังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- ลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือมายังทิศตะวันตกเฉียงใต้

**ลมประจำถิ่น** เป็นลมที่พัดอยู่เป็นประจำในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งโดยเฉพาะ จะพัดไม่รุนแรงนัก ที่สำคัญมี 2 ชนิด

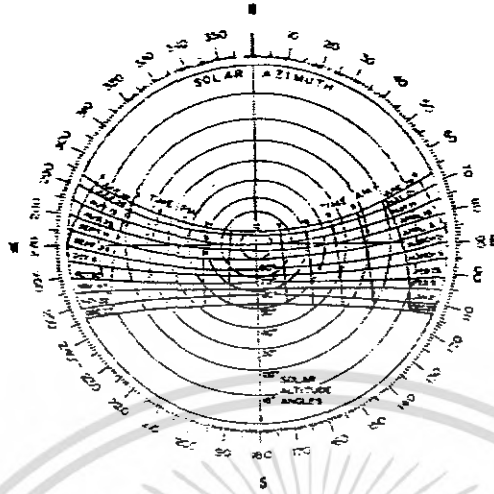
- ลมตะเภา (ลมทัพยา) พัดจากอ่าวไทยเข้าสู่ภาคพื้นดินของประเทศไทย
- ลมว่าว (ลมข้าวเบา) พัดลงมาตามลำน้ำเจ้าพระยา

**พายุหมุน** ถ้ามีพายุหมุนเข้าสู่ประเทศไทยก็จะทำให้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ถ้าเกิดหลายลูกติดกันอาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันได้ พายุหมุนที่เข้ามาในประเทศไทยมีความรุนแรงมากที่สุดคือ พายุไซร่อน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลาง ไม่เกิน 117 กม.ชม) แต่ส่วนมากพายุหมุนที่พัดเข้ามายังประเทศไทยจะมีความรุนแรงแค่พายุดีเปรสชัน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลาง ไม่เกิน 61 กม.ชม.) ส่วนบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนมากที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั่นเอง

**สรุป** อิทธิพลของฝน สภาพภูมิประเทศสำหรับประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ทำให้มีฝนตกชุก ลมและฝนที่พัดผ่านจะช่วยระบายความร้อนให้เครื่องยนต์และให้เกิดการไหลเวียนของอากาศในห้องโดยสาร โดยไหลผ่านเข้ามาทางช่องหน้าต่างและช่องดักลมตามจุดต่างๆ การระบายความร้อนโดยอาศัยลมช่วยลดการสูญเสียความร้อนเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิงและการใช้เครื่องปรับอากาศได้อีกด้วย อิทธิพลของฝนจะเป็นข้อพิจารณาในการออกแบบวางรับน้ำฝน การป้องกัน การสาดกระเซ็นของละอองน้ำที่เกิดจากการพัดของลมที่จะเข้ามาตามช่องต่างๆ บนตัวรถได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ความร้อนและแสงแดด



ภาพที่ 2.3.1-9 ภาพแสดงมุมการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่างๆ ของแต่ละเดือน

#### วิเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับความร้อนและแสงแดด

ในช่วงเวลาที่ยังไม่ถึง 2 โมง ซึ่งในช่วงเวลานี้ เวลาที่ดวงอาทิตย์จะส่องแสงทำมุมทางทิศเหนือมากที่สุด  $9\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิงในวันที่ 22 มิถุนายน และส่องแสงทำมุมทางทิศใต้มากที่สุด  $37\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิง ในวันที่ 22 ธันวาคม แสดงให้เห็นว่า การออกแบบหลังคาต้องออกแบบให้สามารถป้องกันแสงที่มากกระทบที่องศาที่มากที่สุด คือ  $37\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิง สำหรับช่วงเที่ยงวัน

ประกอบกับช่วงบ่าย 2 โมง ดวงอาทิตย์จะส่องแสงทำมุม ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ  $32\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิงในวันที่ 22 มิถุนายน และแสงทำมุม ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้  $47\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิงในวันที่ 22 ธันวาคม แสดงให้เห็นว่า การออกแบบหลังคาต้องออกแบบให้สามารถป้องกันกันแสงที่มากกระทบที่องศาที่มากที่สุดคือ  $47\frac{1}{2}$  องศา จากแนวคิง สำหรับช่วงบ่าย 2 โมง

วัสดุต่างชนิดกันจะมีคุณภาพในการดูดซึมและปล่อยความร้อนไม่เท่ากัน เราไม่สามารถหยุดการถ่ายเทความร้อนได้ ทางที่ดีที่สุดทำให้ความร้อนผ่านได้ช้าลง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

1. ใช้ที่ว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวป้องกันความร้อนหรือพาความร้อนออกไป โดยใช้ระบบหลังคาแบบสองชั้นที่มีช่องว่างตรงกลางให้อากาศช่วยเป็นฉนวนและช่วยระบายความร้อนได้
2. ใช้วัสดุที่มีฉนวนความร้อน
3. ใช้สีหรือวัสดุที่ดูดซับความร้อนได้น้อย

**สรุป** เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน การทำงานในช่วงกลางวันที่มีแดดร้อน ต้องอาศัยการระบายความร้อน ออกจากร่างกาย ดังนั้นควรออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดีสามารถระบายอากาศได้ดีโดย

1. ลักษณะของรถควรให้มีลมพัดผ่านได้
2. ใช้วัสดุที่ไม่สะสมความร้อน
3. เลือกใช้สีที่ดูดความร้อนได้น้อย
4. หลังการรถสามารถสะท้อนความร้อนได้ดี และมีช่องว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวป้องกันความร้อน หรือพาความร้อนออกไปได้

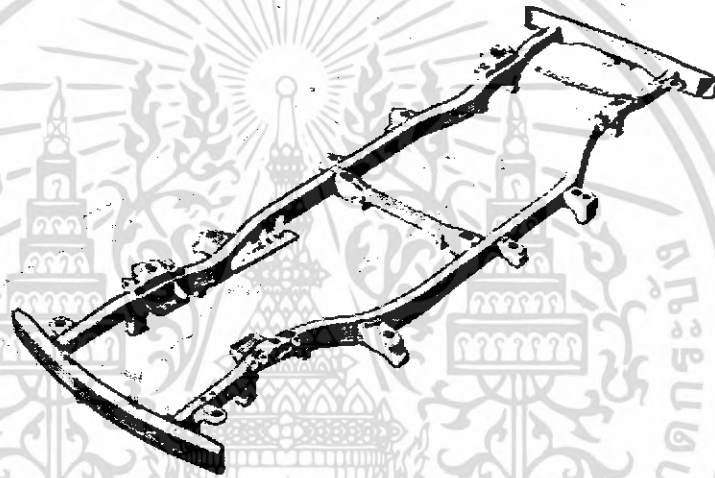
ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ข้อมูลด้านลักษณะทางโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

### 2.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลักตัวถังรถ วัตถุประสงค์และกรรมวิธีการผลิต

โครงสร้างตัวถังรถเป็นส่วนสำคัญเพราะสามารถปกป้องและสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้โดยสาร และเป็นส่วนที่ทำให้รถยนต์ทำงานอีกด้วย โครงสร้างตัวถังรถทั่วไป มี 2 ประเภท

2.4.1.1 โครงสร้างรถยนต์แบบแชสซี คือ โครงสร้างของรถที่มีโครงสร้างหลัก (CHASSIS) เอาไว้รับน้ำหนักทั้งหมด มักใช้กับรถที่มี LIFE LOAD ที่ไม่แน่นอน เช่น รถบรรทุก รถกระบะ



ภาพที่ 2.4.1.1-1 แสดงภาพของ โครงสร้างแบบ chassis ของรถ

#### แชสซีรถยนต์ (CHASSIS)

แชสซีรถเป็น โครงสร้างประกอบด้วยเหล็ก 2 แนววางตามยาวของตัวถัง และมีท่อนเหล็กวางตามขวาง ประกอบกันขึ้นมาเป็นกล่อง แท่งเหล็กเหล่านี้มีรูปร่างต่างๆ กันแล้วแต่การผลิต

- หน้าที่ของแชสซี

- รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ กระจุกเกียร์ และตัวถังรถเป็นที่ยึดตัวถังและชิ้นส่วนสำคัญอื่น เช่น ปี กนกตัวบน/ล่าง คอยล์สปริง แหนบ ฯลฯรับน้ำหนักบรรทุกและทนต่อการบิดงอ ทนต่อการเกิดความเค้น (STRESSES) และความเครียด (STRAIN) ในสภาพถนนต่างๆ กันได้ดีด้วย

2.4.1.2 โครงสร้างแบบ MONOCOQUE เป็นโครงสร้างที่ติดต่อกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเป็น โครงสร้างที่มีการกระจายน้ำหนักที่ดีกว่า มีความปลอดภัยมากกว่าและใช้เวลาในการประกอบโครงสร้างแบบแชสซีส์ น้อยกว่าแบบอื่นๆ มีน้ำหนักน้อยกว่า เหมาะกับการผลิตมาก ๆ แต่มิฉะนั้นคือ ถ้าเสียหยาจุดเดียวจะทำให้เสียหมดได้



ภาพที่ 2.4.1.2-1 แสดงภาพของโครงสร้างแบบ monocoque

วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับโครงสร้างหลัก

ตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของ โครงสร้างแบบ CHASSIS และแบบ MONOCOQUE

ตารางที่ 43 วิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างหลัก

	ข้อดี	ข้อเสีย
CHASSIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เหมาะกับการรับน้ำหนักบรรทุก</li> <li>- เสื้อผ้าที่มีจำนวนมาก</li> <li>- ต้นทุนการผลิตต่ำกว่า</li> <li>- การบำรุงรักษา ซ่อมแซมทำได้ง่ายกว่า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีน้ำหนักมาก</li> <li>- การผลิตมีขั้นตอนมากกว่า</li> <li>- การถ่ายน้ำหนักของตัวรถจะลงสู่แชสซีส์ก่อนถ่ายลงสู่พื้น ทำให้การทรงตัวไม่ดีเท่ากับแบบ Monocoque</li> </ul>
MONOCOQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการกระจายน้ำหนักที่ดี</li> <li>- มีความปลอดภัยมากกว่า</li> <li>- น้ำหนักเบา</li> <li>- ผลิตได้รวดเร็วในระบบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ซ่อมแซมยาก หากเสียหายเพียงจุดเดียวจะทำให้เสียหายทั้งหมด</li> <li>- รับน้ำหนักบรรทุกได้น้อยกว่า</li> <li>- ต้นทุนการผลิตสูงกว่าแบบ แชสซี</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

เลือกโครงสร้างแบบ CHASSIS เนื่องจากมีความเหมาะสมกับประ โยชน์ใช้สอยและความต้องการ ในการ ใช้งานเป็นรถยนต์รับส่งผู้โดยสาร ทั้งในด้านการรับน้ำหนักบรรทุก การซ่อมแซมทำได้ง่ายกว่า และมีต้นทุนการ ผลิตที่ต่ำกว่า

## ข้อมูลเกี่ยวกับ CHASSIS ที่นำมาใช้ในโครงการ

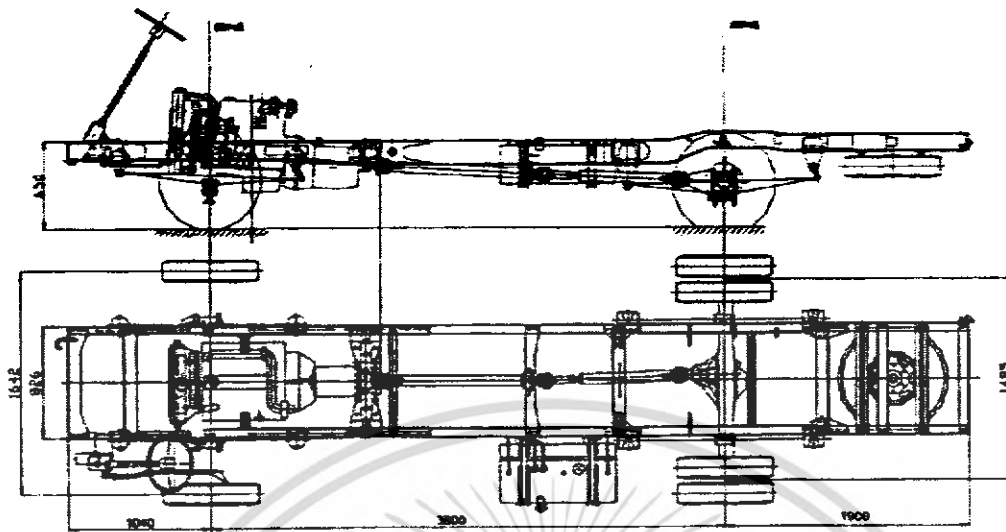
โครงสร้างที่เลือกมาใช้ร่วมกับรถในโครงการคือ ระบบโครงสร้างของรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2 เนื่องจากมีขนาดสัดส่วนความกว้าง ความยาวใกล้เคียงกับรถที่มีให้บริการในปัจจุบัน สามารถรับ น้ำหนักและมีความเหมาะสมกับการบรรทุกผู้โดยสารจำนวนมากในแต่ละเที่ยวการให้บริการ และมีขนาดมิติตัว รถที่เหมาะสมกับการใช้งานเป็นรถโดยสารขนาดเล็ก อีกทั้งเหมาะกับสภาพแวดล้อมของ โครงการอีกด้วย

## ตารางที่ 44 ข้อมูลของรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2

ข้อมูล	รายละเอียด
เครื่องยนต์	ดีเซล 4 สูบ เรียง OHC 2700 cc.
ระบบช่วงล่าง	หน้า แบบปีกนกคู่ ทอร์ชันบาร์ ซ็อกอัพ หลัง แหนบซ้อน
ระบบเกียร์	ธรรมดา 5 เกียร์
ระบบเบรก	หน้า คีลด์เบรกแบบมีช่องระบายความร้อน หลัง ครัมเบรก
ขนาดรถ	กว้าง 1695 mm. ยาว 4640 mm. สูง 2080 mm.
จำนวนที่นั่ง	2 ที่นั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



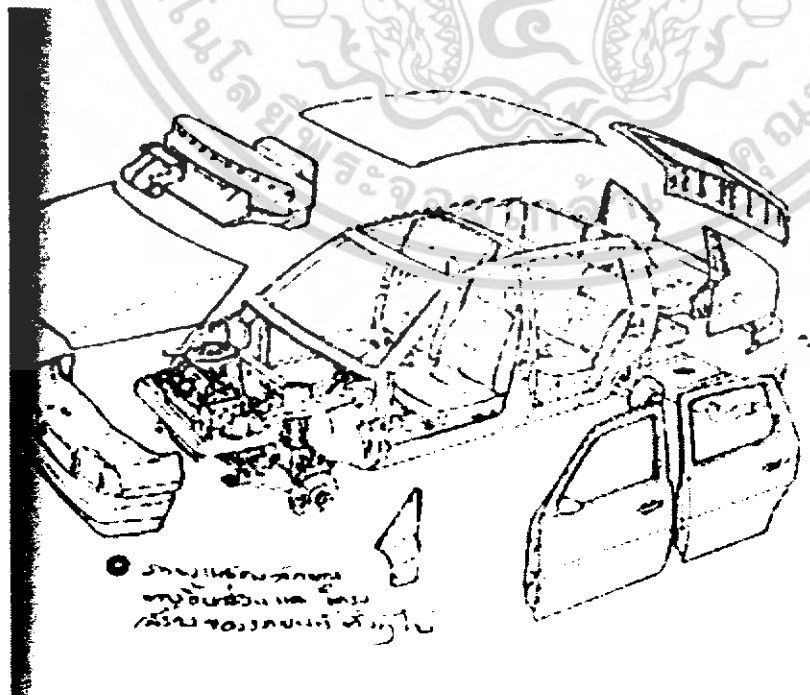
ภาพที่ 2.4.1.2-2 Chassis รถบรรทุก 6 ล้อ Toyota Dyna 2

#### 2.4.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างรถตัวถัง

โครงสร้างรถมีหน้าที่รับแรงกระแทกชั้นแรก จากทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งป้องกันและสร้างความสะดักสบายให้ผู้ขับขี่ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท

##### 1. โครงสร้างแบบผนัง (panel systems)

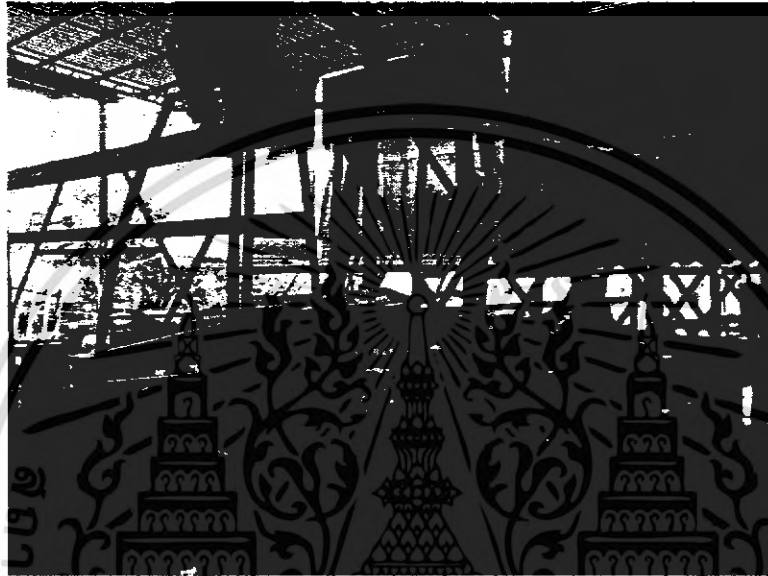
โครงสร้างนี้จะมีส่วนประกอบเป็นชิ้นส่วน ลักษณะเป็นแผ่นและนำมาประกอบกับโครงสร้างหลัก โดยการเชื่อมหรือตอกหมุดย้ำ ความแข็งแรงจะเกิดจากออกแบบให้มีรูปทรงที่สามารถรับแรงได้ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การคุ้มครองของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
 ภาพที่ 2.4.1.3-1 ภาพแสดงโครงสร้างแบบผนัง (panel system) ไม่ควรแจกจ่ายไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงสร้างแบบเฟรม ( frame systems)

โครงสร้างนี้จะเป็นลักษณะเดียวกับ โครงสร้างหลัก (chassis) ในลักษณะ unitized body ทำให้เกิดการกระจายน้ำหนักที่ดีกว่า และจะมีน้ำหนักเบากว่าแบบคานง จะมีตัวถังบางส่วนเป็นผนังสำหรับปกปิดเพื่อให้เกิดพื้นที่ใช้สอยภายในและกำหนดรูปร่างของตัวรถ ส่วนใหญ่ในประเทศจะไว้กับรถบัสและรถตู้ขนาดเล็กสามารถผลิตเองได้ในประเทศ



ภาพที่ 2.4.1.3 – 2 แสดง โครงสร้างแบบเฟรม (frame system)



ภาพที่ 2.4.1.3 – 3 แสดง โครงสร้างแบบเฟรม (frame system)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 45 วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับโครงสร้างรอตว้าง

ตารางเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของ โครงสร้างแบบ panel system และแบบ frame system

	ข้อดี	ข้อเสีย
panel system	ติดตั้งง่าย ผลิตง่ายในระบบ	มีน้ำหนักมาก เกิดการบิดงอชำรุดง่าย
frame system	การกระจายน้ำหนักดี ราคาถูกหากผลิตในจำนวนมาก น้ำหนักเบากว่า สามารถผลิตได้เองในประเทศ	การผลิตยุ่งยากใช้เวลานาน

#### สรุป

เลือกโครงสร้างแบบ frame เนื่องจากเป็นรถที่ต้องรับน้ำหนักมากต้องการการทรงตัวที่ดี ราคาถูกกว่าเนื่องจากยังไม่ได้ผลิตในจำนวนมาก สามารถสั่งผลิตได้ในประเทศทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างของที่นั่ง

### 2.4.2.1 ลักษณะที่นั่งสำหรับพนักงานขับรถ วัสดุและการมวักการผลิต

#### ลักษณะเก้าอี้ของพนักงานขับ

โครงสร้างที่นั่งสำหรับคนขับจะสามารถปรับเลื่อนหน้า-หลัง และปรับมุมพนักพิงได้ เพื่อให้สามารถปรับให้เข้ากับโครงสร้างทงสรีระของผู้ขับขี่ได้อย่างพอดีและเหมาะสม สามารถปรับมุมพนักพิงได้เพื่อปรับเลื่อนให้พอดีกับระยะพวงมาลัยและเป็นเหยียบต่างๆ

#### การปรับเลื่อนหน้า-หลัง

การปรับเลื่อนหน้า-หลังของที่นั่งสำหรับคนขับนั้นจะปรับเพื่อให้พอดีกับสรีระของผู้ขับขี่ ซึ่งขนาดสัดส่วนของผู้ขับขี่ที่ต้องคำนึงถึงคือ ขนาดสัดส่วนที่เล็กที่สุด (Female 2.5% tile) และขนาดสัดส่วนที่ใหญ่ที่สุด (Male 97.5% tile) ดังนั้นระยะการเลื่อนของเบาะที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 190 มม. (จากภาพแสดงระยะและองศาการปรับมุมของโครงสร้างที่นั่งคอนนาร์รถ)

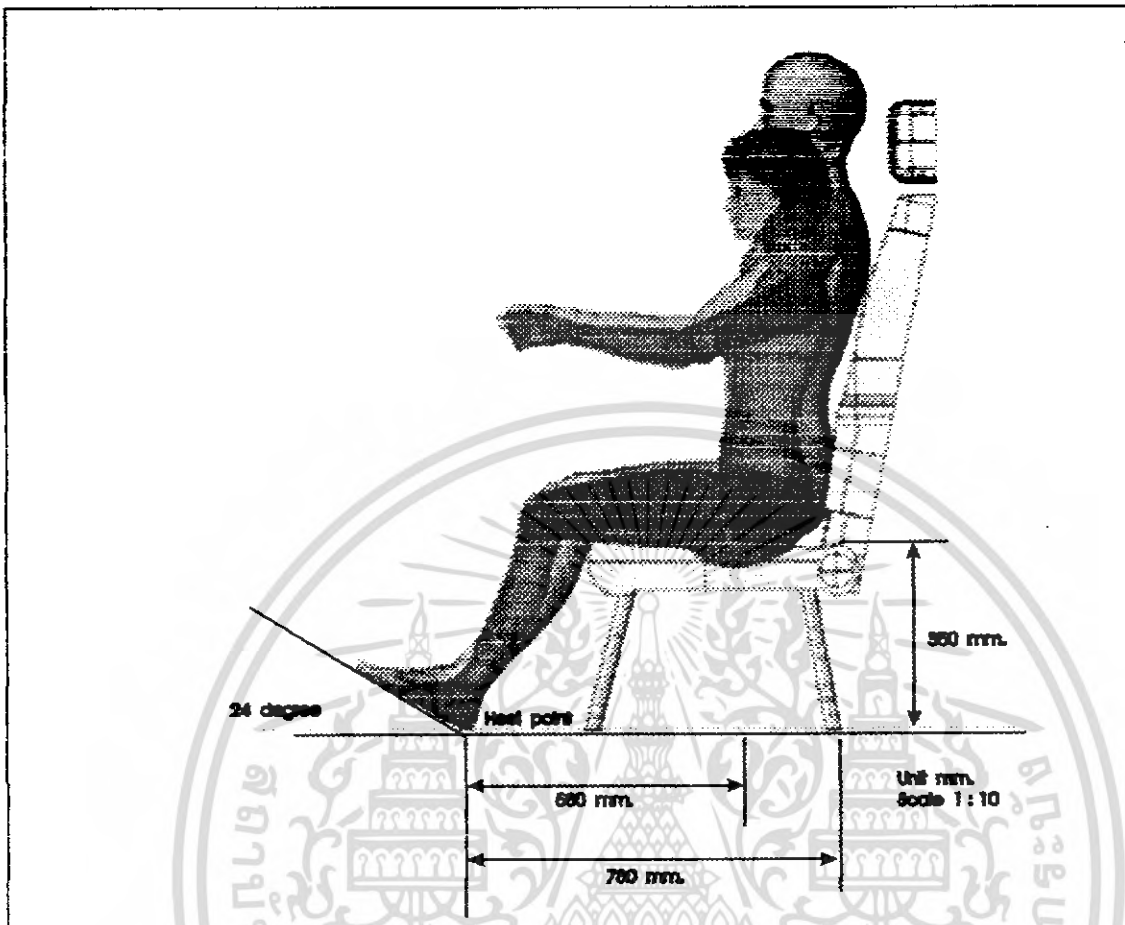
#### การปรับมุมพนักพิง

การปรับมุมพนักพิงจะปรับเพื่อให้เกิดความสบายมากที่สุดขณะนั่ง ซึ่งจะถูกจำกัดด้วยขนาดสัดส่วนของพื้นที่คอนนาร์รถ และมุมที่สบายที่สุดในการนั่งที่นั่งคอนนาร์รถ คือ 15° ดังนั้นระยะมองสายตาที่สามารถปรับได้คือ มุมตั้งแต่ 0° (ตั้งฉากกับพื้น) -15°

#### โครงสร้างของส่วนที่นั่ง แบ่งออกเป็นส่วนประกอบดังนี้

1. โครงสร้างส่วนพนักพิง ทำหน้าที่รองรับส่วนหลังของผู้ขับ
2. โครงสร้างส่วนที่นั่ง ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักส่วนที่ถ่ายลงที่นั่ง
3. สปริงรับน้ำหนัก ทำหน้าที่ลดแรงกระแทก
4. ฟองน้ำ ทำหน้าที่สร้างความนุ่มนวล
5. วัสดุหุ้มเบาะ ทำหน้าที่หุ้มฟองน้ำ และตกแต่งเพื่อความสวยงาม
6. ข้อพิง ทำหน้าที่ยึดระหว่างที่นั่งกับพนักพิง
7. โครงสร้างหมอนอิงศีรษะ ทำหน้าที่รองรับส่วนคอจากการกระแทกกลับในการชน
8. ขาเบาะ ทำหน้าที่เป็นตัวยึดเบาะกับโครงสร้างรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4.2.1-1 แสดงสัดส่วนที่นั่งพนักงานขับรถ

#### สรุปรูปแบบและลักษณะที่นั่งพนักงานขับรถ

- เป็นเก้าอี้ที่ใช้สำหรับการขับขี่ที่ต้องการความกระชับร่างกายสามารถปรับระยะเลื่อนจากจุด Heel Point จากระยะแนว SRP. เป็นระยะ 580 – 780 มม. เพื่อให้สามารถใช้งาน ได้กับทั้งผู้ชาย 95%ile และผู้หญิง 5 %ile ที่ขับขี่ส่วนมากใช้เวลานานในการขับขี่ประมาณ 1 – 1½ ชั่วโมงต่อการขับขี่ 1 ครั้ง ต้องการความสบายของการนั่งพอสมควรมีระยะ SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถ เป็นความสูง SRP ของพนักงานขับรถทั้งผู้ชาย 95%ile และ ผู้หญิง 5 %ile
- ปรับพนักพิงหลังเอนได้ มากที่สุด 105 องศา
- พนักพิงศีรษะสามารถปรับความสูงได้

#### 2.4.2.2 ลักษณะที่นั่งสำหรับผู้โดยสาร วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

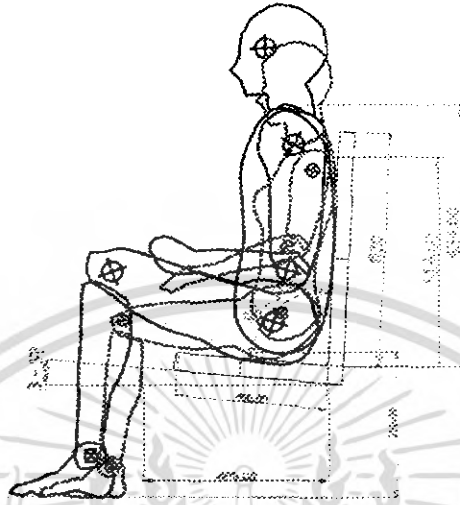
##### ลักษณะเก้าอี้สำหรับผู้โดยสาร

1. เป็นเก้าอี้ที่ติดตั้งตายตัวกับโครงสร้างที่ติดกับตัวรถ และเนื่องจากสภาพการใช้งาน และความต้องการของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายเป็นการใช้งานระยะสั้นและไม่มี

สัมภาระมาก มีมุมเอียงของพนักพิงเท่ากับ 105 องศา

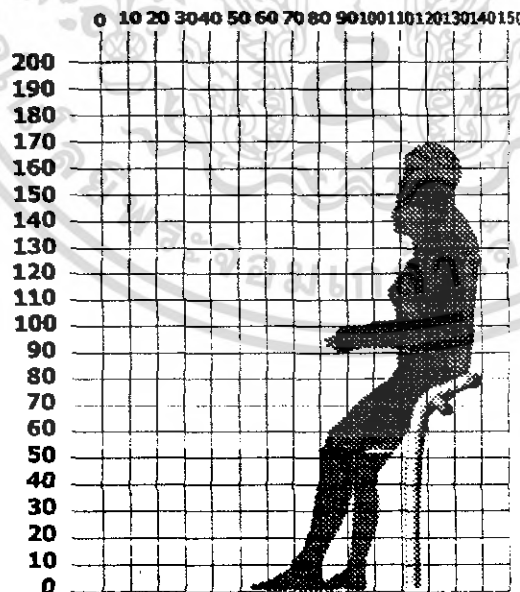
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มี SRP (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถ
- ที่นั่งติดตั้งอยู่กับโครงขาเหล็กซึ่งเชื่อมต่อกับตัวรถเพื่อความแข็งแรง
- หนักหลังเป็นแบบทรงเตี้ยความสูงหนักเท่ากับ 620 มม. ไม่มีหนักหลังศีรษะ



ภาพที่ 2.4.2.2-1 แสดงตัดผ่านที่นั่งผู้โดยสารแบบคาดำ

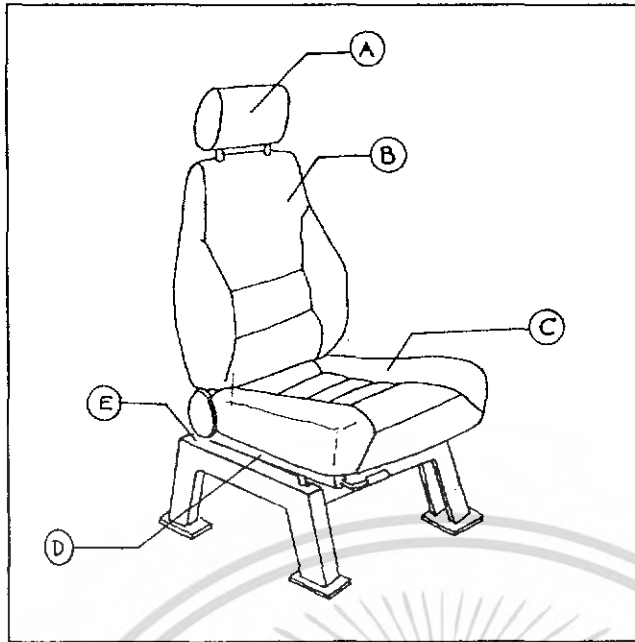
2. เป็นเก้าอี้ที่ติดตั้งกับโครงสร้างที่ติดกับตัวรถ และเนื่องจากสภาพการใช้งาน และความต้องการของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายเป็นการใช้งานระยะสั้นและไม่มีสัมภาระมากนัก ลักษณะเบาะที่นั่งไม่จำเป็นต้องนั่งสบายมากนักและไม่มีส่วนที่นุ่มมากเกินไป เพื่อช่วยให้การรูกนั่งสะดวก



Unit : Cm.  
Scale 1 : 20

ภาพที่ 2.4.2.2-2 แสดงสัดส่วนที่นั่งระหว่างผู้หญิง 5% tiles + ผู้ชาย 95% tiles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 46 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างเก้าอี้ของพนักงานขับซีรด

ชิ้นส่วน	รายการ	ลักษณะโครงสร้าง
A	พนักพิงศีรษะ	โครงสร้างเหล็กท่อ บุด้วยโพลียูรีเทนเป็นรูปร่างรับกับรูปทรงของหัวมีแกนเหล็กเสียบติดกับพนักเป็น joint สำหรับปรับระดับความสูง
B	พนักพิงหลัง	โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นบุด้วยโพลียูรีเทนเป็นรูปทรงของหลัง
C	เบาะที่นั่ง	โครงสร้างเหล็กท่อเสริมสปริงเส้นบุด้วยโพลียูรีเทนเป็นรูปทรงของเบาะ และมีส่วนยึดกับโครงสร้างพนักพิง
D	รางเลื่อนระยะ	ยึดอยู่ระหว่างโครงสร้างเบาะที่นั่งกับโครงสร้างขาเป็นเหล็กแผ่นมีม้วนเป็นรางเลื่อน
E	ขายึดโครงสร้าง	เป็นส่วนโครงสร้างรับน้ำหนักทั้งหมดของเก้าอี้ เป็นชิ้นส่วนยึดที่เก้าอี้กับพื้นรถ

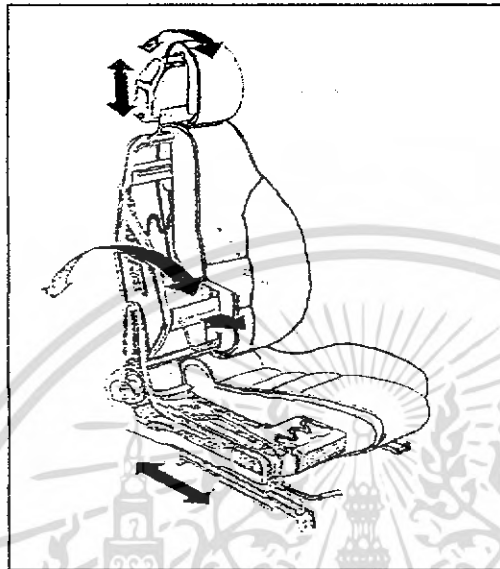
**หน้าที่ของส่วนประกอบของเก้าอี้**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. โครงสร้างส่วนพนักพิง  | ทำหน้าที่รองรับส่วนหลังของผู้ขับ  |
| 2. โครงสร้างส่วนที่นั่ง  | ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักส่วนที่ถ่ายลงพื้นนั่ง   |
| 3. สปริงรับน้ำหนัก       | ทำหน้าที่ลดแรงกระแทก  |
| 4. ฟองน้ำ                | ทำหน้าที่สร้างความนุ่มนวล   |
| 5. วัสดุหุ้มเบาะ         | ทำหน้าที่หุ้มฟองน้ำ และตกแต่งเพื่อความสวยงาม  |
| 6. ข้อพับ                | ทำหน้าที่ยึดระหว่างที่นั่งกับพนักพิง  |
| 7. โครงสร้างหมอนพิงศีรษะ | ทำหน้าที่รองรับส่วนคอจากการกระแทกกลับในการชน8.<br>ขาเบาะทำหน้าที่เป็นตัวยึดเบาะกับโครงสร้างรถ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของโครงสร้างที่นั่ง

1. โครงสร้างที่ใช้เหล็กท่อตัดขึ้นเป็นโครง เป็นโครงสร้างที่เกิดจากการตัดเหล็กท่อกลมกลวง เป็นโครงสร้างที่ทำได้ง่าย ประหยัดแรงงานและต้นทุนประกอบกับเบาะที่นั่งโดยการยึดสปริงรับน้ำหนักเพิ่มการเพิ่มความยืดหยุ่นของเบาะที่นั่ง



ภาพที่ 2.4.2.2-4 แสดงโครงสร้างแบบเหล็กท่อตัดขึ้นรูป

2. โครงสร้างที่ใช้เหล็กแผ่นขึ้นรูป มี 2 ลักษณะคือ

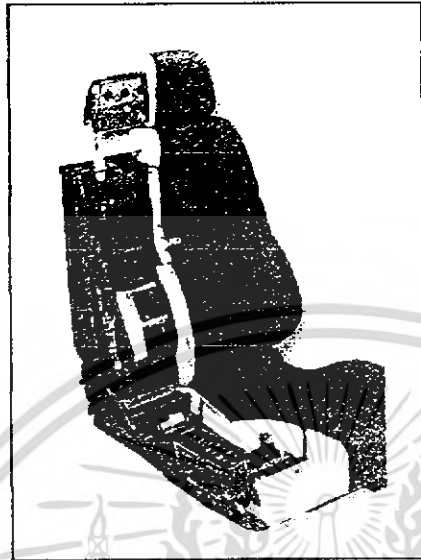
2.1 เหล็กแผ่นบีมขึ้นรูปแบบมีสปริงรับน้ำหนักจะมีลักษณะเหมือนโครงที่ทำจากเหล็กแต่จะเปลี่ยนจากเหล็กท่อกมาเป็นเหล็กแผ่นบีมขึ้นรูป นอกนั้นส่วนประกอบอื่นๆ เหมือนเดิม



ภาพที่ 2.4.2.2-5 แสดงโครงสร้างเก้าอี้แบบเหล็กบีมขึ้นรูปมีสปริงรับน้ำหนัก

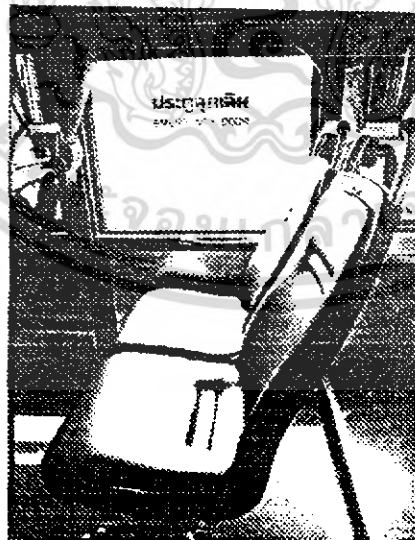
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เหล็กแผ่นบีบขึ้นรูปไม่มีสปริง จะมีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นขึ้นรูปเป็นพนักพิงเบาะทั้งแผ่น หรือเป็นเบาะที่นั่งทั้งแผ่น แล้วใช้ฟองน้ำแบบฉีด (Rubber Foam) เป็นรูปลักษณะของเบาะเป็นตัวรองรับน้ำหนักแทน



ภาพที่ 2.4.2.2-6 แสดงโครงสร้างเก้าอี้แบบเหล็กบีบขึ้นรูปแบบไม่มีสปริงรับน้ำหนัก

3. โครงสร้างแบบที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เป็นการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยม เนื่องจากให้ความสวยงามและยังมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ซ่อมแซมและบำรุงรักษาง่าย หากเป็นการผลิตจำนวนมากแบบระบบอุตสาหกรรมจะนิยมผลิตด้วยพลาสติกฉีดแทน ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบให้มีความแข็งแรงขึ้นโดยการฉีดพลาสติกทับโครงสร้างเหล็กทอดัด



ภาพที่ 2.4.2.2-7 แสดงรูปแบบเก้าอี้ที่มีโครงสร้างแบบไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์และสรุปผลโครงสร้างส่วนที่หนึ่ง**

ทำการเลือกโครงสร้างที่หนึ่งโดยการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างทั้ง 2 แบบ

**ตารางที่ 47 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของลักษณะโครงสร้างที่หนึ่งทั้ง 3 แบบ**

	ข้อดี	ข้อเสีย
โครงสร้างเหล็กท่อดัด	1. น้ำหนักเบา 2. ต้นทุนการผลิตต่ำ 3. ขนาดเบาไม่หนา	1. ใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างช้า
โครงสร้างเหล็กแผ่นขึ้นรูป	1. ผลิตได้รวดเร็วในระบบอุตสาหกรรม 2. มีรูปทรงที่สวยงาม 3. โครงสร้างมีความแข็งแรง	1. ต้นทุนการผลิตสูง 2. ตัวเบาไม่มีความหนา
แบบไฟเบอร์กลาสหรือ พลาสติก ฉีดยึด	1. น้ำหนักเบา 2. ไม่เป็นสนิม 3. สวยงาม 4. บำรุงรักษาง่าย 5. สามารถทำเป็นที่นั่งที่บาง ประหยัดเนื้อที่ภายในรถ	1. ขั้นตอนการผลิตช้าซ้อน 2. ผลิตได้ช้า

**ตารางที่ 48 สรุปผลการวิเคราะห์การเลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้ภายในรถ**

เก้าอี้พนักงานขับ	เลือกใช้โครงสร้างเก้าอี้แบบเหล็กแผ่นพับเนื่องจากพนักงานขับที่ต้องการความสะดวกสบายพอสมควรในขณะขับขี่
เก้าอี้ผู้โดยสารแบบตายตัว	เลือกใช้ที่นั่งแบบไฟเบอร์กลาส ซึ่งมีความบางและประหยัดพื้นที่ภายในรถ ใช้โครงสร้างขาแบบเหล็กท่อดัดแบบติดผนังเพื่อความแข็งแรง
เก้าอี้ผู้โดยสารแบบกึ่งยืน	เลือกใช้โครงสร้างเหล็กท่อดัดในส่วนของโครงสร้าง เนื่องจากเหล็กท่อดัดเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรง มีส่วนพองน้ำช่วยรองรับเพื่อความนุ่มนวลขณะที่นั่งหรือยืนพิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

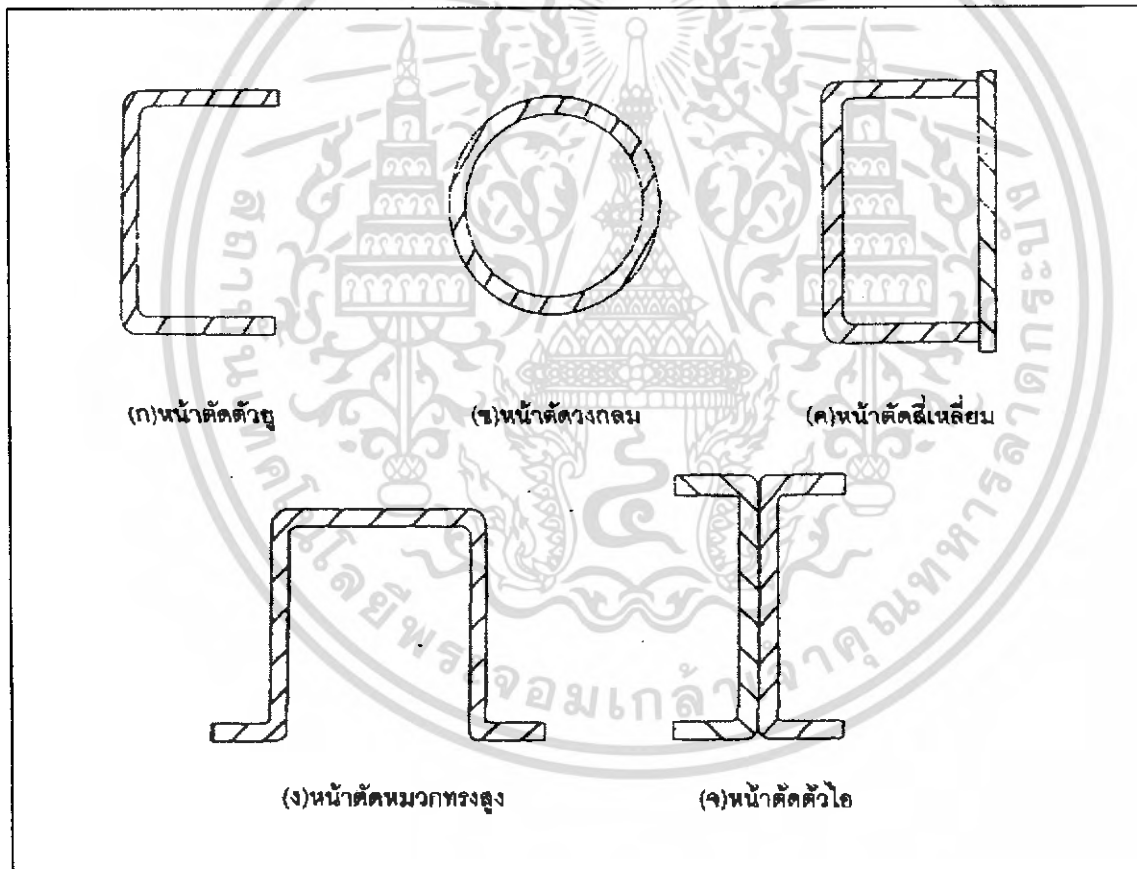
## 2.5 ข้อมูลทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถังภายในและภายนอก วิเคราะห์และสรุปผล วัสดุและกรรมวิธีการผลิตตัวถังภายในและภายนอกของรถยนต์เพื่อจำหน่ายสินค้านั้น จะแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามโครงสร้างหลักและโครงสร้างรอง ดังนี้

### 2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนโครงสร้างหลัก

วัสดุส่วนโครงสร้างหลักหรือส่วนโครง CHASSIS นั้นจะใช้เหล็ก 2 แห่งวางตามยาวของตัวถังจะต้องแข็งแรงมาก เพราะต้องรับน้ำหนักของเสื้อผ้าทั้งหมด และยังคงรับความเครียดจากการงอและการบิดตัวผิดรูปร่าง เหล็กแห่งตามยาวเหล่านี้มีรูปร่างต่างๆ กัน ส่วนเหล็กตามขวางส่วนมากเป็นรูป CHANNEL แห่งเหล็กตามขวางจะยึดกับแห่งเหล็กตามยาวโดยวิธีเชื่อมหรือสกรู และรอยต่อจะเสริมด้วยแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉาก (GUSSET)

การประกอบส่วนโครงสร้าง CHASSIS โดยใช้วัสดุเหล็กทรงน้ำคักรูปตัว C หรือสี่เหลี่ยมประกอบต่อเหล็กกลมกลวงโดยวิธีเชื่อมไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.5.1-1 ภาพแสดงหน้าตัดเหล็กประเภทต่างๆ

วัสดุสำหรับในส่วน โครง CHASSIS ที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกเสื้อผ้าประเภทต่างๆ รวมทั้งน้ำหนักของชั้นวางเสื้อผ้าต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และต้องมีความแข็งแรง สามารถรับความเครียดจากการงอและการบิดตัวผิดรูปร่าง ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนตัวถัง

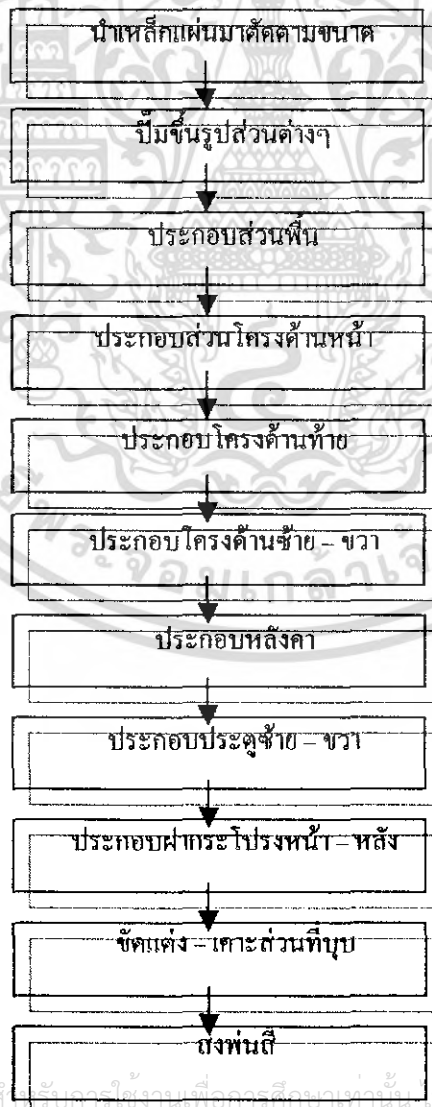
1. โครงสร้างส่วนตัวถัง ซึ่งในส่วนตัวถังนี้ วัสดุที่สามารถนำมาใช้ผลิตนั้นในกลุ่มโลหะแบ่งเป็น 6 ชนิดคือ

- เหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET)
- เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี
- เหล็กแผ่นไร้สนิม (STAINLESS STEEL SHEET)
- อลูมิเนียมแผ่น
- อลูมิเนียมผสม มีส่วนผสมของแมกนีเซียม และแมงกานีส มีความแข็งแรงสูง แต่ทนต่อการผุกร่อนไม่ดี จึงต้องเคลือบผิวด้วยวิธีการอลูไมน์ (ALUMITE TREATMENT)
- เหล็กแผ่นเคลือบดีบุก (TERNE SHEET) เหมาะสำหรับผลิตชิ้นส่วนของถังน้ำมัน

สำหรับในโครงการออกแบบรถยนต์ในโครงการนี้ ส่วนตัวถังจะใช้เหล็กแผ่นรีดเย็นและเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี เพราะขึ้นรูปได้ดี ได้ผิวเรียบ เชื่อมง่าย และทนทานต่อการเกิดสนิม

การประกอบส่วนตัวถัง ใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีหนา 1 มม. ปั้นขึ้นรูปแล้วประกอบแต่ละส่วนด้วยการเชื่อมไฟฟ้า ยึดติดกับ โครงรถด้วย NUT-BOLT

ขั้นตอนการประกอบ โลหะเป็นตัวถัง



## 2. ไฟเบอร์กลาส (FRP)

ชนิดและกรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส

### 1. แบบมือทา (Hand lay – up)

กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ลงทุนน้อย และนิยมใช้กันมากที่สุด ใช้ได้ทั้งงานขนาดเล็ก จนถึงงานขนาดใหญ่ โยแก้วที่ใช้เป็นชนิดผืน เครื่องมือที่ใช้อาจเป็นแปรงหรือลูกกลิ้ง

### 2. แบบใช้เครื่องพ่น (Spray – up)

กรรมวิธีการผลิต

การผลิตเหมือนกับแบบใช้มือทาคิดกันตรงที่วิธีนี้โยแก้วจะใช้ชนิดเส้นยาวเป็นม้วน แล้วตัดให้เป็นท่อนๆ พ่นออกมาพร้อมเรซินลงไปบนผิวหน้าของแม่แบบเลย แล้วใช้ลูกกลิ้งกดทับอีกครั้ง ใช้กับการผลิตชิ้นงานที่มีจำนวนมาก ทำงานได้รวดเร็ว ชิ้นงานมีผิวเรียบด้านเดียว

### 3. แบบฉีด (Injection Molding) หรือ RTM (Resin transfer Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้สามารถ สามารถจะฝังชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ไม้หรือโฟมแข็งไว้ในชิ้นงานได้ ใช้ลมอัดต่ำประมาณไม่เกิน 10 kp/cm<sup>2</sup> โยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) น้ำยาประสานของผืนโยแก้วควรเป็นชนิดละลายเรซินง่าย และเรซินควรเป็นชนิดใส

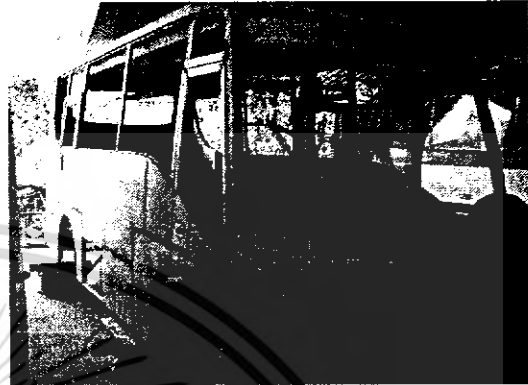
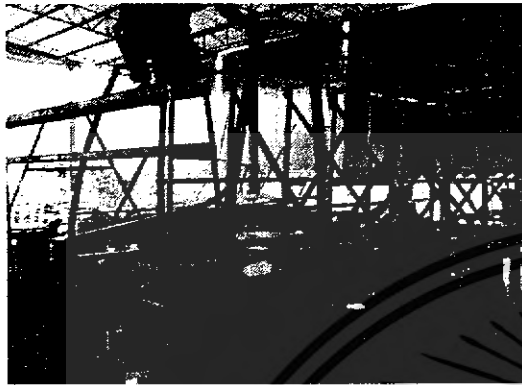
การผลิตแบบนี้สามารถทำชิ้นงานที่มีรูปร่างกว้างขวางกว่าชนิดอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยกเว้นแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่นเท่านั้น

ตารางที่ 49 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการทำตัวถัง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	ไฟเบอร์กลาส
1. ความแข็งแรงทนทาน	4	6 x 4 = 24	4 x 4 = 16
2. น้ำหนักเบา	2	3 x 2 = 6	7 x 2 = 14
3. ความเป็นไปได้ในการผลิต	3	3 x 3 = 9	7 x 3 = 24
4. ความสวยงาม	4	4 x 4 = 16	6 x 4 = 24
		55	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สรุป** จากบทที่ 2.4.1 ในเรื่องการวิเคราะห์โครงสร้างรองหรือโครงสร้างตัวถังของรถเป็นแบบ Frame system โครงสร้างนี้จะเป็นลักษณะผสมกับโครงสร้างหลัก (chassis) ในลักษณะ unitized body ทำให้เกิดการกระจายน้ำหนักที่สึกว่าและจะมีน้ำหนักเบากว่าแบบผนัง จะมีตัวถังบางส่วนเป็นผนังสำหรับปกปิดเพื่อให้เกิดพื้นที่ใช้สอยภายในและกำหนดรูปร่างของตัวรถ ส่วนใหญ่ในประเทศจะใช้กับรถบัสและรถตู้ขนาดเล็กสามารถผลิตเองได้ในประเทศ



ภาพที่ 2.5.2 - 1

ภาพที่ 2.5.2-2

ภาพแสดงโครงสร้างแบบ Frame system

ความเหมาะสมของวัสดุแต่ละประเภทนั้นมีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกัน เหล็กแผ่นสามารถประกอบ และเชื่อมต่อเป็นตัวถังในจุดที่ต้องการพื้นที่มากและราบเรียบได้รวดเร็ว ส่วนไฟเบอร์กลาสนั้นเหมาะกับการขึ้นรูปตัวถังในจุดที่มีความซับซ้อนและยุ่งยากในการผลิตได้ดี โดยสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำโมเดลได้ดี จึงสรุปว่าในส่วนของตัวถังที่มีความราบเรียบควรเลือกใช้โลหะแผ่นเป็นวัสดุปิดตัวถัง และในส่วนที่มีความซับซ้อน เช่น ด้านหน้า/ หลังของรถ ควรใช้ไฟเบอร์กลาสเป็นส่วนประกอบเพราะเหมาะสมในการผลิตเป็นจำนวน ไม่มากนัก

### 2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคา

โครงสร้างส่วนหลังคาต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ ต้องมีความแข็งแรงพอสมควร และต้องเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี สามารถป้องกันความร้อนที่ดี สามารถป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้ามา โคนสินค้าได้แบ่งเป็น 2 ส่วน

#### 1. โครงสร้างหลังคา

โครงสร้างหลังคาเป็นระบบ sandwich panels ส่วนหลังคาใช้เหล็กขึ้นรูปเชื่อมติดกับ โครงเสารับแรงด้านข้าง แล้วคลุมด้วยเหล็กแผ่นบาง ส่วนใต้หลังคาจะบุด้วยไมโครไฟเบอร์หรือโพลียูรีเทน โฟมเพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอก แล้วปิดทับด้วยผ้าพลาสติกที่อัดขึ้นรูปมาแล้วอีกที

#### 2. ส่วนผนังภายใน

จะเป็นส่วนที่ยึดติดกับ โครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดประกอบได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง หรือตรวจซ่อมระบบ ไฟโดยจะยึดติดกับตัวถังในส่วน โครงเสารับแรง โดยมากจะใช้วัสดุรีเทน วัสดุที่ใช้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

2.1 โฟมโกลี โนมินใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถประกอบติดตั้งได้ง่าย มีสีให้เลือกมากมาย แต่ไม่มีความยืดหยุ่นทาง โครงสร้างผิวและเป็นฉนวนกันความร้อน ได้ดีพอสมควร

2.2 โลหะแผ่น เช่นเหล็ก อลูมิเนียมหรือสแตนเลส ส่วนมากนิยมใช้เหล็กเพราะมีราคาถูก หาได้ง่าย มีน้ำหนักเบา แต่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ไม้อัดขุนวม มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี ให้ความรู้สึกปลอดภัย สามารถใช้เป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี มีความสวยงาม สามารถเลือกใช้ได้หลายสี แต่การบำรุงรักษาไม่สะดวก ทำความสะอาดยาก

2.4 โพลียูรีเทนฉีกขึ้นรูปหุ้มด้วยหนังเทียม เป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี มีความสวยงามมากกว่าแบบอื่นๆ ประกอบติดตั้งง่าย ทำความสะอาดง่ายอีกด้วย

#### วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคาและส่วนบุผนังภายใน

โครงสร้างหลังคาใช้ระบบ sandwich panels ส่วนหลังคาเป็นเหล็กขึ้นรูปคลุมด้วยเหล็กบาง ในส่วนคนขับ เนื่องจากต้องการความสวยงาม และต้องสามารถป้องกันความร้อนได้ดีดังนั้นจึงเลือกใช้วัสดุโพลียูรีเทนโฟม ในการบุหลังคาภายใน

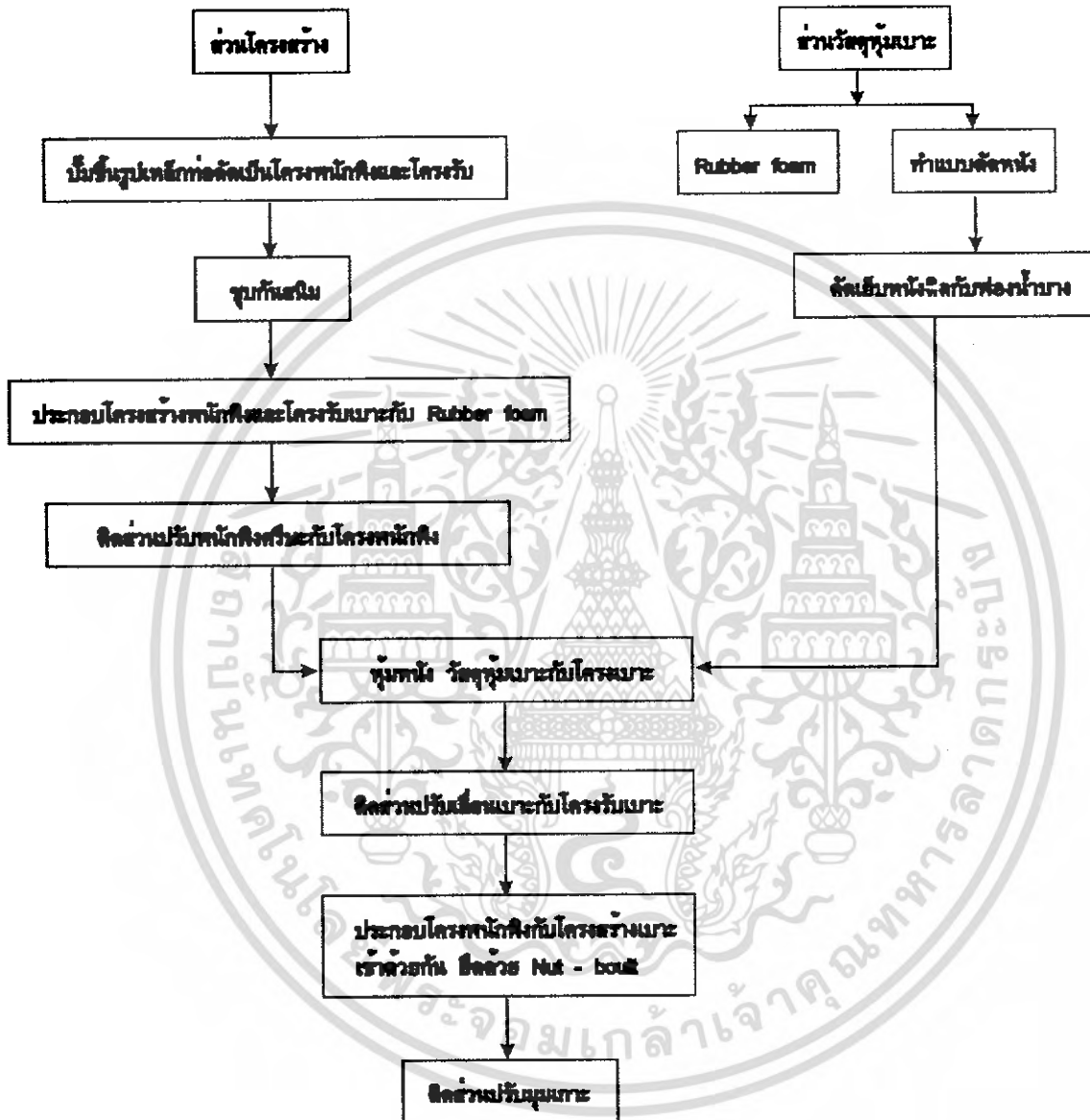


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่นึ่ง

2.5.4.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่นึ่งของพนักงานขับชี่

เก้าอี้สำหรับพนักงานขับรถจะเป็นเก้าอี้แบบ โครงสร้างเหล็กท่อตัดขึ้นรูปแบบไม่มีสปริงรับน้ำหนัก ซึ่งมีลักษณะการผลิตดังแผนผังด้านล่าง



วัสดุที่ใช้ทำที่นึ่ง

วัสดุที่ใช้ทำที่นึ่ง สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนโครงสร้าง ที่ใช้ในปัจจุบัน โครงสร้างแบบเหล็กแผ่นขึ้นรูป ก็จะใช้เหล็กแผ่นเป็นโครงสำคัญ และใช้วัสดุอื่นประกอบ เช่น ส่วนขาใช้เหล็กสแตนเลส หรืออลูมิเนียมขึ้นรูป ฯลฯ ส่วนพนักพิงหลังใช้เหล็กแผ่นป้อนขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนเบาๆ สามารถแบ่งได้เป็น

- ตัวเบาๆ ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมฉีกเป็นรูปร่างเบาๆ หรือหนักหึ่งให้เข้ากับสัดส่วนคน อีกทั้งราคาไม่แพงและผลิตไม่ยาก เหตุผลในการพิจารณาในการใช้โพลียูรีเทนมีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. บำรุงรักษาได้ง่าย
6. เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

- ส่วนหุ้มบูมีให้เลือกหลายชนิด เช่น หนังแท้ หนังเทียม หรือผ้าใยสังเคราะห์แล้วแต่ลักษณะการใช้งานและความเหมาะสม โดยแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันดังนี้

หนังแท้ มีคุณสมบัติดังนี้ คือ

1. หนังแท้มีเอกลักษณ์และลวดลายของผิวโดยธรรมชาติ
2. สามารถดูดซับเหงื่อได้ดี
3. สามารถถ่ายเทอากาศและความชื้นได้ดี
4. มีความยืดหยุ่นตัวดี สร้างความรู้สึกสะดักสบายในการใช้งาน
5. มีอายุการใช้งานนาน
6. มีคุณสมบัติในการรักษารูปร่าง
7. มีความเหนียวไม่ฉีกง่าย

หนังเทียม เนื่องจากปัจจุบันหนังแท้มีราคาแพงขึ้น เนื่องจากขาดแคลนหนังดิบ จึงใช้หนังเทียมทดแทนซึ่งมีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ ยังมีราคาถูก สามารถดัดแปลงให้เหมาะกับการใช้งานได้มากกว่าหนังแท้

หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูป นิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระเป๋า เข็มขัด รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ หนังเทียมแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

### 1. PVC LEATHER แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 PVC LEATHER CLOTH คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้าฝ้ายนิยมใช้ทำกระเป๋า ของชำร่วย เป็นต้น

1.2 SPONGE LEATHER CLOTH ประกอบด้วยหนังเทียม 3 ชั้น คือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลาง และชั้นผ้า ฝ้ายนิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ เบาะรถยนต์

### 2. PVC FILM & SHEET แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 PVC FILM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลากหลายสีและความหนาต่างๆ กัน นิยมใช้ทำเป็นแผ่นพลาสติกหุ้มสมุด หนังสือ

2.2 PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบาง ชนิดบางนิยมใช้ทำรองเท้า ชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังเทียมมีคุณสมบัติโดยทั่วไป ดังนี้

1. เป็นวัสดุน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่มีรูเล็กๆ ที่อากาศถ่ายเข้าออกได้
3. สามารถซักล้างทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีความแข็งแรงและยืดหยุ่น ได้พอสมควร
5. สามารถผลิตให้มีสีต่างๆ พื้นผิวและพิมพ์ให้มีลวดลายต่างๆ ได้ตามต้องการ
6. มีราคาถูก

#### ขนาดของหนังเทียม

ปัจจุบันจะวางขายในท้องตลาด โดยขายเป็นม้วนซึ่งมีหน้ากว้างต่างๆ กันดังนี้ หน้ากว้าง 36 นิ้ว, 40 นิ้ว และ 60 นิ้ว ตามลำดับ

สำหรับราคาจำหน่ายหนังเทียมแต่ละประเภท ไม่เหมือนกัน แต่มีแนวโน้มราคาสูงขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากราคาวัตถุดิบสูงขึ้น แต่ก็ยังนับว่าถูกกว่าวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ใกล้เคียง เช่น ผ้า หนังสัตว์ เป็นต้น

#### การประกอบเข้ารูปทรง

PVC LEATHER CLOTH สามารถประกอบเข้ารูปทรงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้โดยการเย็บ ซึ่งจะต้องใช้จักรเย็บหนัง โดยเฉพาะ เนื่องจากหนังเทียมชนิดนี้มีความหนามากกว่าผ้าธรรมดาและไม่สามารถเข้ารูปทรงได้ โดยการอัดความร้อน เพราะจะทำให้ขาดไหม้ได้

PVC FILM & SHEET สามารถประกอบเข้ารูปทรงได้ ทั้งการเย็บเข้ารูป และการทำให้ตะเข็บติดกันโดยอัดด้วยความร้อน แต่เนื่องจากไม่มีหนังผ้า ความเหนียวทนทานมีน้อย ทำให้รอยเย็บมักถลอกได้ง่าย

#### ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอลายขัด (PLAIN WEAVE) มีเนื้อแน่น และแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตร ตั้งแต่ 2001-1700 กรัม เส้นด้ายอินและด้ายพุ่ง ที่ใช้ทออาจเป็นเส้นด้ายเส้นเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (DOUBLED YARN) หรือตีเกลียวกัน (TWISTED YARN)

#### ตารางที่ 50 วิเคราะห์และสรุปผลการเลือกของวัสดุที่ใช้หุ้มเบาะที่นั่งของพนักงานขับขี่

เกณฑ์	หนังแท้	หนังเทียม	ผ้า
อายุการใช้งาน	*		
ทำความสะอาดง่าย		*	
ราคาถูก		*	
ระบายอากาศได้ดี			*
		*	

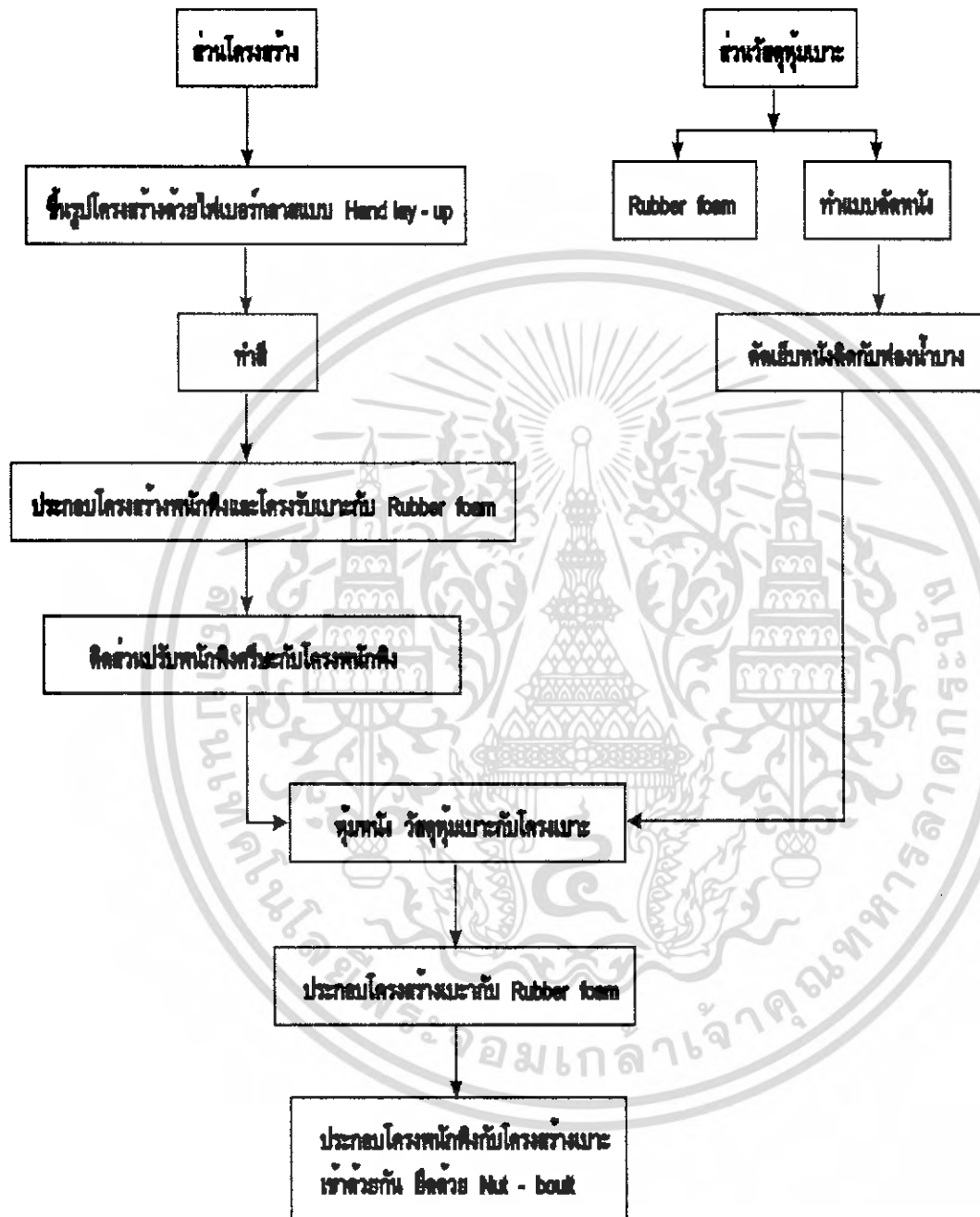
#### สรุป

วัสดุที่หุ้มเบาะที่นั่ง	ใช้หนังเทียมเนื่องจากทำความสะอาดง่ายมีราคาถูกและระบายอากาศได้ดีพอสมควร
ส่วนวัสดุภายใน	ใช้โฟมโพลียูรีเทนฉีดเสริมฟองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.5 วัสดุและการผลิตที่นึ่งของผู้โดยสาร

ลักษณะของเก้าอี้ที่เป็นของผู้โดยสารเป็นแบบเดียวกันทั้งคันรถ และเป็นเก้าอี้ที่มีลักษณะเหมือนกันที่เป็นโครงสร้างไฟเบอร์กลาส แตกต่างกันที่ขนาด เพราะฉะนั้นสามารถแสดงขั้นตอนการผลิตที่นั่งได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุที่ใช้ทำที่นั่ง

วัสดุที่ใช้ทำที่นั่งสำหรับผู้โดยสารสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนโครงสร้างเก้าอี้ สำหรับเก้าอี้ที่นั่งใช้ไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุในการขึ้นรูปซึ่งตามหลักการสามารถนำเอาพลาสติกทุกชนิดมาเคลือบเส้นใย แต่ส่วนใหญ่จะใช้ Thermosetting เช่น UP-resin, EP-resin และ Thermoplastic สองสามชนิด เช่น PE, PA, POM การเสริมความแข็งแรงสูงขึ้นไปกว่าเดิมมาก เช่นมีความคงตัวสูงและรับแรงได้มาก ในที่นี้ยกตัวอย่างเฉพาะการเสริมความแข็งแรงของ Unsaturated Polyester resin เท่านั้น ด้วยเหตุผลดังนี้คือ

- การเสริมความแข็งแรง Reaction resin อื่นๆ เช่น EP-resin นั้นมีกรรมวิธีคล้ายกับ UP-resin

มาก

- การเสริมความแข็งแรงของ Thermoplastic สามารถทำพร้อมๆ กับ Injection ที่ได้กล่าวมาแล้วได้

แล้วได้

ในการผลิตชิ้นงาน ไฟเบอร์กลาส ต้องประกอบด้วยวัสดุต่างๆ ดังนี้

1. UP-resin โดย UP-resin ที่นำมาผลิตชิ้นงาน โดยวิธีอัดขึ้นรูปนั้น จะมีสารผสมและมีสารปฏิกิริยาผสมอยู่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งแบ่งออกเป็นผลัดแบบร้อน และแบบเป็นฝุ่น สำหรับการอัด Unsaturated Polyester resin นั้น โดยปกติเคลือบใยแก้วหรือสิ่งทอไว้ก่อนแล้วจึงนำมาอัดขึ้นรูป
2. สารเร่งปฏิกิริยา (hardener) การแข็งตัวของ resin จะใช้ Organic Peroxide เป็น Hardener และสารประกอบของ Amine และ Cobalt เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
3. เส้นใยเสริมความแข็งแรง ได้แก่ใยแก้วที่ได้จากการหลอมละลายแล้วดึงสายใยยาวไม่รู้จักจบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 ไมครอน ซึ่งสามารถนำมาปั่นหรือทอได้ โดยใยแก้วต้องเคลือบผิวเสียก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้พลาสติกเป็นผิวเคลือบ
4. สารเติมอื่น เช่น สี สารป้องกันรังสีไวโอเล็ต

การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสสามารถทำได้หลายวิธีโดยมีวิธีหลักๆ ดังนี้

1. การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ
2. การพันใยแก้วผสม Resin
3. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสด้วยความดันต่ำ
4. การขึ้นรูปไฟเบอร์กลาสโดยวิธีอัด
5. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยการพัน
6. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยกรรมวิธีหล่อเหวี่ยง
7. การผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสโดยวิธีดึง

## 2. ส่วนเบาะที่นั่ง

ปัจจุบันนิยมใช้ยูรีเทนโฟมฉีดเป็นรูปร่างเบาะนั่ง หรือพันกึ่งให้เข้ากับสัดส่วนคนอีกทั้งราคาไม่แพง และผลิตไม่ยาก เหตุผลในการพิจารณาในการใช้โพลียูรีเทนมีดังนี้

1. น้ำหนักเบา
2. ผลิตง่าย
3. ราคาถูก
4. อายุการใช้งานนาน
5. บำรุงรักษาได้ง่าย
6. เข้ากับสัดส่วนผู้ใช้ได้ดี

สำหรับวัสดุหุ้มมีลักษณะเดียวกับเบาะที่นั่งของพนักงานขับที่เลือกแล้วข้างต้น

### ตารางที่ 51 วิเคราะห์และสรุปผลวัสดุหุ้มและกรรมวิธีการผลิตเก้าอี้เบาะที่นั่งพนักงานขับ

เกณฑ์	หนังแท้	หนังเทียม	ผ้า
อายุการใช้งาน	*		
ทำความสะอาดง่าย		*	
ราคาถูก		*	
ระบายอากาศได้ดี		*	*

สรุป สำหรับวัสดุหุ้มสำหรับเก้าอี้ในห้องโดยสารเลือกใช้นั่งเทียมเนื่องจากง่ายต่อการทำความสะอาด  
ราคาถูก

## 3. ส่วนโครงสร้างขาเก้าอี้

โครงสร้างที่เลือกใช้เป็น โครงสร้างลักษณะเหล็กแผ่นท่อดัดขึ้นรูปเป็นส่วนๆ แล้วนำมาประกบกันด้วยการเชื่อม หรือการใช้ NUT AND BOLT มีการเสริม โครงสร้างเหล็กท่อนในบางส่วน เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ชิดกับที่นั่งด้วยเบาะที่นั่งด้วย NUT AND BOLT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.6 วัสดุหุ้มภายในตัวรถ

ผนังภายในเป็นส่วนที่ยึดติดกับโครงสร้างอย่างไม่ถาวร ซึ่งในการผลิตควรถอดได้ เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง หรือตรวจซ่อมระบบการเดินสายไฟ หรือฉนวนกันความร้อน การยึดติดกับตัวถังโดยมากจะใช้วัสดุหรือรีเวท ในการเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในจึงไม่มีปัญหาหากนักในการถอดประกอบ ซึ่งสามารถเลือกใช้วัสดุได้มาก ตามแต่ความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุหุ้มภายในก็เป็นส่วนสำคัญในการบ่งบอกถึงระดับการบริการของรถโดยสาร เช่น รถโดยสารประจำทาง ส่วนมาใช้เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีธรรมดา เนื่องจากหาง่าย ราคาถูก ถ้าเป็นรถปรับอากาศหรือรถทัวร์ชั้น 1 ก็อาจใช้พวกโฟมก้ำหรือ TO-TO BOARD หรือ SUN BOARD หรืออาจใช้ไม้อัด 4 มม. กรุด้วยหนังเทียมหรือผ้าแล้วแต่ลักษณะการใช้งาน

การเลือกวัสดุภายในรถ สามารถพิจารณาจากเงื่อนไขที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ คือ

1. ต้องเป็นฉนวนความร้อนที่ดี ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้
2. มีความยืดหยุ่นพอควร เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากแรงกระแทกในกรณีต่างๆ
3. มีความคงทน อายุการใช้งานนาน
4. สามารถประกอบติดตั้งได้สะดวก
5. มีน้ำหนักเบา
6. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
7. มีความเรียบร้อยสวยงาม สามารถตกแต่งสีได้ง่าย

จากเงื่อนไขข้างต้น สามารถนำไปใช้วิเคราะห์เลือกวัสดุที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเงื่อนไขที่นำมาพิจารณาดังนี้ คือ

1. **โฟมก้ำ (TO-TO BOARD)** นิยมใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถประกอบติดตั้งได้ง่าย มีสีสันให้เลือกหลายแบบแต่ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้างผิวและเป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอสมควร
  2. **โลหะแผ่น** เช่น เหล็ก อลูมิเนียมหรือสแตนเลส ส่วนมากนิยมใช้เหล็กเพราะมีราคาถูก หาได้ง่าย มีน้ำหนักเบาแต่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี
  3. **ไม้อัดบุฉนวน** มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี ให้ความรู้สึกปลอดภัย สามารถใช้เป็นฉนวนความร้อนได้ดี มีความสวยงาม สามารถเลือกใช้สีได้หลายแบบแต่การบำรุงรักษาไม่สะดวก ทำความสะอาดยาก
- ตารางที่ 52 วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุหุ้มภายใน

โฟมก้ำ	โลหะแผ่น	ไม้อัดบุฉนวน
<b>ข้อดี</b>	<b>ข้อดี</b>	<b>ข้อดี</b>
1. ราคาถูก	1. ราคาถูก	1. มีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มดี
2. น้ำหนักเบา	2. หาได้ง่าย	2. เป็นฉนวนความร้อนได้ดีกว่า โลหะแผ่น
3. ประกอบติดตั้งง่าย	3. น้ำหนักเบา	3. มีความสวยงาม เลือกได้หลายสี
4. มีสีสันให้เลือกหลายแบบ	4. แข็งแรง	4. ให้ความรู้สึกนุ่มนวล
5. เป็นฉนวนความร้อนได้ดีพอสมควร	5. ทำความสะอาดได้ง่าย	5. สามารถลดแรงกระแทกได้
<b>ข้อเสีย</b>	<b>ข้อเสีย</b>	<b>ข้อเสีย</b>
1. ไม่มีความยืดหยุ่นทางโครงสร้าง	1. เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี	1. ไม่สะดวกในการบำรุงรักษา
2. ต้นทุนในการผลิตสูง	2. หักเป็นรูปฟอร์มซับซ้อนไม่ได้	2. ทำความสะอาดยาก
		3. อายุการใช้งานต่ำ
		4. ความแข็งแรงต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป) เลือกใช้โลหะแผ่นเป็นวัสดุหุ้มภายในรถเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาและการใช้งานเป็นรถสาธารณะ และเนื่องจากรถในโครงการเป็นรถโดยสารที่ใช้ความเร็ว  
ค่ารั่วของความปลอดภัยในการใช้โลหะแผ่นเป็นวัสดุหุ้มภายในจึงมีความเหมาะสม

### วัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้น

วัสดุพื้นรถเป็น โครงสร้างส่วนที่ช่วยยึดโครงสร้างทั้งหมดของตัวรถให้เบี่ยงอยู่ได้ และยังเป็นตัวบรรทุกหรือรับน้ำหนักของผู้โดยสารทั้งหมด วัสดุที่เป็นส่วนคานรองรับพื้นส่วนมากนิยมใช้เหล็กทรงรูปตัวซี (C) ขนาด 3 นิ้ว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นส่วนพื้นในแถบประเทศในเขตร้อนนี้ นิยมใช้พวกไม้ ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็งเขารางคั้น ซึ่งไม้พวกนี้จะต้องผ่านการอบน้ำยาเพื่อช่วยรักษาเนื้อไม้ให้เกิดความคงทน ในปัจจุบันได้หันมานิยมใช้ไม้อัด 22 มม. แทนไม้เขารางคั้นบ้าง เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่ายและมีราคาถูก ทั้งการทำงานก็สะดวกกว่า โดยด้านล่างจะฉีกแผ่นไม้กันความชื้น

### วัสดุที่ใช้ตกแต่งและปูทับผิวหน้าส่วนพื้น

นอกจากส่วนพื้นที่เป็น โครงสร้างแล้ว ส่วนที่ปูทับผิวหน้าก็นับว่าเป็นส่วนสำคัญของพื้นอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งการเลือกใช้วัสดุก็มีผลทั้งทางด้านความงาม การใช้งาน และความปลอดภัยของผู้โดยสาร ซึ่งมีหลักในการเลือกใช้วัสดุ หรือความต้องการทางด้านคุณสมบัติของส่วนปูพื้นดังนี้

1. ไม่ดูดซึมน้ำหรือความชื้น
2. ไม่ติดไฟ หรือ ไม่ติดลวกเป็นไฟ
3. มีความยืดหดตัวน้อย ทั้งในขณะเปียกและแห้ง
4. มีความทนทาน และทำความสะอาดได้ง่าย
5. ทนความร้อน

วัสดุที่นำมาใช้ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น

1. ALUMINIUM (NON-SKID)
2. พื้น ไม้โดยตรง

วัสดุส่วนพื้น สามารถแบ่งได้เป็น โครงสร้างและส่วนปูพื้น

ส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้น วัสดุที่นำมาใช้แบ่งเป็น

1. พื้น โลหะแผ่น
2. พื้น ไม้เนื้อแข็ง
3. ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 53 พื้นโลหะแผ่น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความคงทนแข็งแรง 2. มีน้ำหนักเบา	1. เกิดสนิมได้ง่าย 2. เห็นตัวนำความร้อนที่ดี

ตารางที่ 54 พื้นไม้เนื้อแข็ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีราคาถูก 2. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี 3. มีความคงทนพอสมควร	1. ยากในการประกอบ 2. ยากในการเจาะช่วงตรวจเช็ค 3. มีน้ำหนักมาก

ตารางที่ 55 ไม้อัดกันน้ำ 20 มม.

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีราคาถูก 2. มีน้ำหนักเบา 3. เป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี 4. ง่ายในการประกอบ	1. ลุกติดไฟได้ 2. เกิดเสียงแหลมขณะเกิดอุบัติเหตุ

สรุป เลือกใช้พื้นเหล็กเป็น โครงสร้างพื้นรถเนื่องจากความแข็งแรงของโครงสร้างมีความเหมาะสมในการใช้งาน

วัสดุส่วนปูพื้น ที่นำมาพิจารณาแบ่งได้เป็น

ตารางที่ 56 ยางปูพื้น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ลื่นชึมน้ำหรือความชื้น 2. ไม่ติดไฟหรือไม่ติดถูกเป็นไฟ 3. มีการขีดหัดตัวน้อยขณะเปียกหรือแห้ง 4. ทำความสะอาดง่าย 5. ทนความร้อนได้ดี 6. ปลอดภัยพอสมควรสำหรับเด็กเมื่อหกล้มในรถ	1. ไม่สะดวกในการซ่อมแซม 2. ประกอบติดตั้งไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57 อุดมเนียม

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ถูกตัดไฟ 2. มีความคงทน อายุการใช้งานนาน	1. ไม่เป็นฉนวนความร้อน 2. ไม่สะดวกในการติดตั้ง 3. ทำความสะอาดยาก 4. มีราคาแพง 5. เป็นตัวนำความร้อน

สรุป เลือกใช้ขังปูพื้นเนื่องจากปลอดภัยเมื่อเกิดการ หกล้มในรถและสามารถถอดทำความสะอาดได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านระบบ กอไคต่งๆ ของตัวรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

### 2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องยนต์ระบบขับเคลื่อน

สามารถแบ่งประเภทเครื่องยนต์ตามลักษณะกรรมวิธีการทำงานได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

#### 1. ลักษณะการเผาไหม้เชื้อเพลิง

- 1.1 เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายใน (Internal combustion engine) ลักษณะคือ จะใช้การจุดเชื้อเพลิงให้เผาไหม้ขึ้นภายในกระบอกสูบ เพื่อให้กลายเป็นพลังขับเคลื่อนการทำงานของเครื่องยนต์ เช่นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันโซล่า
- 1.2 เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้เชื้อเพลิงภายนอก (External combustion engine) ลักษณะคือ จะใช้การจุดเชื้อเพลิงให้เผาไหม้ขึ้นภายในกระบอกสูบ ได้แก่ เครื่องจักรไอน้ำ หรือเครื่องยนต์ไอน้ำ ซึ่งใช้หินเป็นเชื้อเพลิง เพื่อค้ำน้ำให้กลายเป็นไอน้ำไปขับเคลื่อนลูกสูบในกระบอกสูบ

#### 2. ลักษณะการใช้เชื้อเพลิง สามารถแบ่งประเภทเครื่องยนต์ได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- 2.1 เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel engine) ใช้น้ำมันโซล่าเป็นเชื้อเพลิง ทำให้เป็นเครื่องยนต์ที่มีกำลังสูงกว่าเครื่องยนต์อื่นๆ
- 2.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน (Gasoline engine) ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง อยู่ในประเภทเครื่องยนต์ที่มีกำลังต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล
- 2.3 เครื่องยนต์กึ่งดีเซล (Semi - diesel engine) เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเผาไหม้ซอก หรือเรียกว่าเครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้ โดยมีลักษณะจุดระเบิดเชื้อเพลิงโดยความร้อนจากหัวเผา (Hotble) ก่อนทำการติดเครื่องยนต์แบบนี้มีกำลังกักน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซลเล็กน้อย
- 2.4 เครื่องยนต์ก๊าซ (Gas engine) ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการทำงานของเครื่องยนต์

3. โดยหลักการทั่วไป เครื่องยนต์ทุกชนิดย่อมต้องอาศัยเชื้อเพลิงเป็นพลังงาน เชื้อเพลิงจะต้องมีส่วนผสมของออกซิเจนมาทำการเผาไหม้กับไฮโดรเจน เพื่อให้เกิดความร้อนและพลังดัน เครื่องยนต์ทุกชนิดจะมีกำลังมากน้อยก็ขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดและจำนวนลูกสูบ
2. ช่วงระยะห่างการชักเข้าชักออกของลูกสูบ
3. พลังดันจากการอัดไอ
4. จำนวนรอบของเครื่องยนต์ที่เร่งได้เต็มอัตรา

ลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทต่างๆ ดังนี้

- 1 เครื่องยนต์ 2 จังหวะหรือ 2 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 1 รอบ จะมีการจุดระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง
- 2 เครื่องยนต์ 4 จังหวะหรือ 4 ไซเคิล มีลักษณะเครื่องยนต์หมุน 2 รอบ จะมีการจุดระเบิดหรือเผาไหม้เชื้อเพลิง 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องยนต์ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีการทำงานอยู่ 4 จังหวะ คือ

1. จังหวะดูดไอดี (Suction stroke)
2. จังหวะอัดไอดี (Compression stroke)
3. จังหวะระเบิดหรือเผาไหม้ไอดี (Expansion stroke)
4. จังหวะคายไอเสียออก (Exhaust stroke)

ข้อพิจารณาการเลือกใช้เครื่องยนต์ที่เหมาะสมต่อโครงการเป็นดังนี้

1. มีกำลังสูง และประหยัดเชื้อเพลิง
2. ดูแล บำรุงรักษาง่าย

ตารางที่ 58 เปรียบเทียบข้อดี – ข้อเสียของเครื่องยนต์ดีเซล และเครื่องยนต์เบนซิน

ประเภทเครื่องยนต์	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องยนต์ดีเซล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีกำลังสูงในรอบต่ำ</li> <li>2. ประหยัดเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์เบนซิน</li> <li>3. ดูแลรักษาง่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีเสียงดัง</li> <li>2. อัตราเร่งไม่ดี</li> </ol>
เครื่องยนต์เบนซิน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อัตราเร่งดี</li> <li>2. เสียงไม่ดังเหมือนเครื่องยนต์ดีเซล</li> <li>3. การเผาไหม้สมบูรณ์กว่าเครื่องยนต์ดีเซล จึงเกิดมลพิษน้อยกว่า</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกว่าเครื่องยนต์ดีเซล</li> <li>2. ต้องการการดูแลรักษามากกว่าเครื่องยนต์ดีเซล</li> </ol>

#### วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องยนต์

เครื่องยนต์ที่ใช้คือ ดีเซล 4 สูบ เรียง OHC 2700 cc. ของรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2 ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ที่ติดกับแชสซีของรถรุ่นนี้จาก โรงงานผู้ผลิต

#### 2.6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังของรถใช้ระบบเพลาคู่จากเครื่องยนต์ โดยเริ่มต้นจาก Fly wheel เครื่องยนต์ผ่าน ไปยัง คลัช กระปุกเกียร์ เพลากลาง และสิ้นสุดที่เพลาท้าย

**ล้อช่วยแรง (Fly wheel)** เป็นงานเหล็กที่มีน้ำหนัก ทำงานโดยอาศัยแรงเฉื่อยในตัวของมัน ช่วยให้เครื่องยนต์เดินเรียบขึ้น ไม่ส่งกำลังกระตุกเป็นจังหวะตามการระเบิดในกระบอกสูบ

**คลัช** อยู่ระหว่างล้อช่วยแรง และชุดเกียร์ ทำหน้าที่ส่งกำลังจากล้อช่วยแรง ไปยังชุดเกียร์ และปลดกำลัง

เมื่อเหยียบปลดคลัชเพื่อเปลี่ยนเกียร์

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชุดเกียร์** ประกอบด้วยเฟืองขนาดต่างๆอยู่ในห้องเกียร์ ทำหน้าที่ทดแรงและรอบหมุนจากเครื่องยนต์ให้ได้แรงบิดที่พอเหมาะ สำหรับความเร็วและภาระการใช้งาน เช่น ขึ้นเขา ออกรถ หรือวิ่งด้วยความเร็วสูงๆ

**ระบบออโตเมติกหรือกึ่งออโตเมติก** เนื่องจากการเหยียบคลัชและเข้าเกียร์ ถึงแม้ว่าผู้ขับจะมีความชำนาญมาก ก็ยังทำให้เกิดการสึกหรอในส่วนคลัช และชุดเกียร์ การเหยียบคลัชบ่อยๆ จะทำให้เกิดการอ่อนล้าได้ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นระบบกึ่งออโตเมติก และออโตเมติกขึ้น ระบบกึ่งออโตเมติกนั้นผู้ขับเพียงเลือกเกียร์ที่ต้องการ ระบบคลัชจะทำงานโดยอัตโนมัติ มีกลไกควบคุม ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของรถและคัมแรง ระบบออโตเมติกช่วยถนอมคลัช และชุดเกียร์ได้เป็นอย่างดี แต่ราคาก็แพงขึ้นด้วย

**เฟืองท้าย** ทำหน้าที่ทดรอบจากเพลากลางให้ได้รอบพอเหมาะสำหรับล้อขับเคลื่อน และเปลี่ยนแนวการหมุนไป 90 องศา ในชุดเฟืองท้ายนี้ มีจุดปรับความเร็วชุดหนึ่ง เพื่อปรับให้ความเร็วของล้อขับเคลื่อนทั้ง 2 ไม่เท่ากันเมื่อเวลาเลี้ยวโค้ง เพราะล้อที่อยู่ด้านนอกของโค้งจะต้องหมุนเร็วกว่าด้านใน ไม่เช่นนั้นจะเกิดการไถล ซึ่งจะทำให้ล้อสึกหรอมาก

**ข้อต่อยูนิเวอร์ซัล** เป็นข้อต่อที่ใช้ระหว่างเพลากลาง และเฟืองท้าย เนื่องจากเวลาใช้งาน แนวของล้อจะกระด้างขึ้น - ลงตลอดเวลาตามสภาพถนน ทำให้แนวเพลากลางบิดขึ้นบิดลงด้วย ทั้งระยะทางชุดเกียร์ และเฟืองท้ายก็ไม่คงที่ เราจึงต้องใช้ข้อต่อนี้เพื่อให้สามารถปรับระยะแนวการหมุนได้ตามสภาวะ

#### ระบบเกียร์

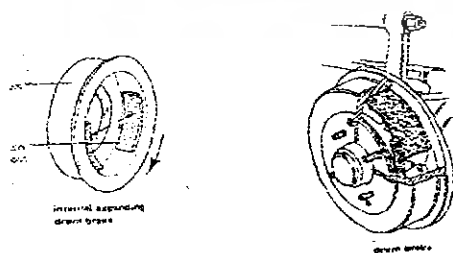
ในห้องเกียร์รถยนต์ประกอบด้วย เกียร์หลายชุด สวมอยู่บนเพลา 2 อัน เกียร์เหล่านี้จะกระทบกันอยู่ตลอดเวลา การโยกคันเกียร์เพิกเข้าเกียร์หนึ่ง หรือเข้าเกียร์ใดก็เก็ การทำให้เกียร์นั้นๆยึดกับเพลาเกียร์ชุดนั้น จะทำหน้าที่ส่งกำลังในขณะที่ชุดอื่นหมุนฟรี สังเกตว่าเกียร์ชุดที่สวมบนเพลาต่าง จะติดคายกับเพลา แต่เกียร์ชุดนั้นจะสวม โดยมีแรงซึ่งทำให้เกียร์หมุนฟรีบนเพลาได้ เกียร์แต่ละคู่จะมีขนาดต่างกันไปเพื่อให้สามารถทดรอบได้หลายแบบ ถ้าเป็นรถยนต์แบบ 4 เกียร์ก็จะต้องมีเกียร์ทั้งหมด 4 คู่ และเกียร์ถอยหลังอีก 1 ชุด ซึ่งประกอบด้วย 3 ตัว

### 2.6.3 ข้อมูลระบบห้ามล้อ

เบรกมีหน้าที่ชะลอความเร็วรถหรือทำให้รถหยุด รถยนต์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้เบรกแบบไฮดรอลิกเป็นตัวคันห้ามล้อ ปกติเบรกมีด้วยกัน 2 แบบ คือ

#### 1. ครัมเบรก

แรงดันน้ำมันจะไหลไปคานท่อยางวงจรรไปยังกระบอบเบรกที่ล้อ ผลักคานให้ฝักเบรกถ่วงออก เสียดสีกับผิวหน้าของครัม ทำให้หมุนช้าลงหรือหยุด

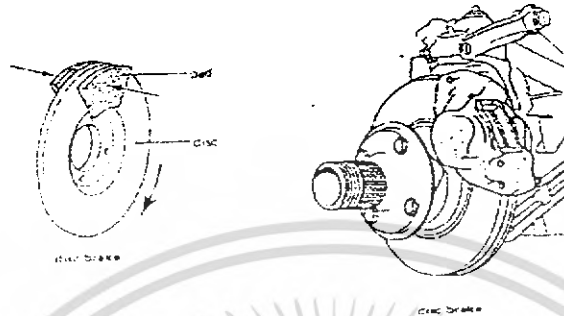


ภาพที่ 2.6.3-1 แสดงระบบเบรกแบบครัมเบรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. คีชท์เบรก

แรงดันของน้ำมันที่ผู้ขับส่งผ่านเข้าไปยังแม่ปั๊มเบรก ไปดันลูกสูบเบรกที่คาลิป์เปอร์เลื่อนผ้าเบรกทั้งสอง  
บีบแผ่นคีชท์ให้หมุนช้าลงหรือหยุด



ภาพที่ 2.6.3-2 แสดงระบบเบรกแบบคีชท์เบรก

### วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับระบบเบรก

- ล้อหน้าเลือกใช้ระบบเบรกแบบคีชท์เบรกมีข้อดีระบายความร้อน
- ล้อหลังเลือกใช้ระบบเบรกแบบดรัมเบรก

เนื่องจากรถที่เลือกมาใช้ในโครงการคือรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2 ซึ่งใช้ระบบเบรกดังกล่าว

### 2.6.4 ข้อมูลระบบกันสะเทือน

ข้อมูลระบบกันสะเทือน มีหน้าที่ในการรองรับน้ำหนักต่างๆรวมทั้งตัวรถ ที่กระทำลงบนล้อหน้า และล้อหลัง เพื่อผ่านการสะเทือนจากถนน และช่วยทำให้ผู้ขับขี่สามารถบังคับรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทุกสภาพของความเร็ว และน้ำหนักบรรทุก

รถยนต์ในปัจจุบันใช้สปริงเป็นตัวรองรับน้ำหนัก สปริงจะติดอยู่ระหว่างโครงรถและเพลาล้อ หรือคานหน้า จะขูดตัวเล็กน้อยและรักษาระดับความสูงของรถให้คงที่ เมื่อรับน้ำหนักรถ สปริงจะขูดตัวหรือยืดตัวเมื่อลัดรพบความขรุขระของผิวถนน

### ส่วนประกอบของระบบกันสะเทือน

#### 2.6.4.1 สปริง

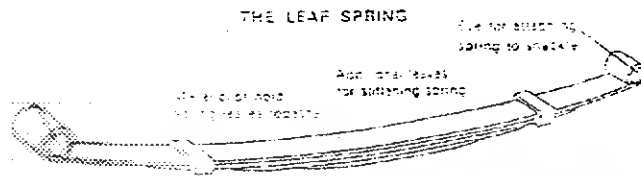
สปริงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบกันสะเทือน ซึ่งอยู่ระหว่างโครงฐาน (ตัวถัง) กับเพลา สปริงทำหน้าที่ดูดกลืนแรงกระแทก และการสั่นสะเทือน

#### สปริงแผ่น

ประกอบด้วยแผ่นสปริงหลายแผ่นซ้อนกัน และมีลักษณะโค้ง มักใช้กับกันสะเทือนหน้า และหลังแบบเพลาแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันสะเทือนแบบสปริงมีโครงสร้างที่ง่าย เพราะสปริงแผ่นทำหน้าที่ช่วยยืดเพลาให้อยู่มั่นคงได้ และใช้ความฝืดระหว่างแผ่นช่วยผ่อนการดูดกลืนการสั่นสะเทือน แต่สปริงแผ่นมีแนวโน้มที่จะสึกหรก และเกิดเสียงดังได้ง่ายกว่ากันสะเทือนแบบอื่น



ภาพที่ 2.6.4.1-1 แสดงสปริงแผ่น

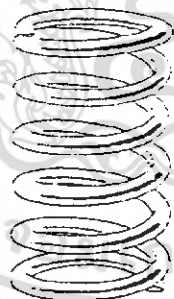
**สปริงชนิด**

มักใช้กับกันสะเทือนแบบอิสระ สปริงชนิดทำจากเส้นเหล็กกล้าชนิดเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีความยืดหยุ่นสูง และจะหดตัวเมื่อมีแรงมากระทำ ความเค้นบนสปริงเกิดจากทอร์ก เนื่องจากแรงกด และเกิดขึ้นทุกส่วนของสปริง

สปริงชนิดมีโครงสร้างที่ง่าย แต่ดูดกลืนการสั่นสะเทือนได้น้อยกว่าสปริงแผ่น ซึ่งใช้ความฝืดระหว่างแผ่นสปริงในการดูดการสั่นสะเทือน สปริงชนิดจะไม่ตกยานองค่อแรงที่กระทำจากด้านข้าง จึงต้องการกลไกยึดให้เพลาอยู่ในตำแหน่งได้ ดังนั้น โครงสร้างจึงมีความยุ่งยากมากขึ้น



THE COIL SPRING



A coil spring is effectively a coiled torsion bar which stores energy produced by up-and-down movement.

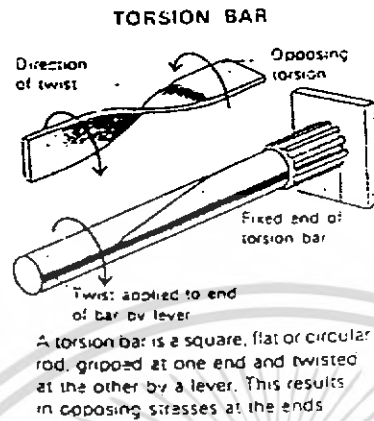
ภาพที่ 2.6.4.1-2 แสดงสปริงชนิด

**ทอชั่นบาร์**

ใช้สำหรับกันสะเทือนแบบอิสระ ทอชั่นบาร์เป็นแท่งเหล็กกล้า ทำหน้าที่เป็นสปริง โดยทั่วไปปลายข้างหนึ่งของทอชั่นบาร์จะตรึงไว้กับโครงฐาน และปลายด้านตรงข้ามจะยึดกับกลไก ในขณะที่ล้อเคลื่อนที่ขึ้นและลงจะถ่ายทอคการเคลื่อนที่ผ่านกลไกไปยังสปริงทอชั่นบาร์ และจะดูดกลืนแรงกระแทกในขณะที่เกิดการบิดตัว สามารถดูดกลืนการสั่นสะเทือนได้น้อยกว่าสปริงแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สปริงทอชั่นบาร์อาจจัดวางในตำแหน่งขนานกับตัวถังรถยนต์ (ทิศทางการยาว) หรือทำมุมฉากกับตัวถังรถยนต์ (ทิศทางการขวาง) การจัดวางตามความยาวของรถยนต์มีข้อดี คือ มีสิ่งกีดขวางน้อยในแนวความยาวของทอชั่นบาร์ และไม่ต้องการเนื้อที่มากในการติดตั้ง



ภาพที่ 2.6.4.1-3 แสดงทอชั่นบาร์

### สปริงอากาศ

เป็นถุงยืดหยุ่นซึ่งบรรจุด้วยอากาศภายใต้ความดัน เพื่อรองรับน้ำหนักของรถยนต์ เมื่อล้อพบกับสันนูนบนถนน อากาศจะถูกอัดตัวมากขึ้นเพื่อชดเชยแรงกระแทก สปริงอากาศมักจะใช้กับรถยนต์โดยสารขนาดใหญ่ ข้อดีของสปริงอากาศ เปรียบเทียบกับสปริงโลหะ

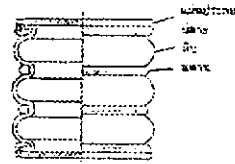
### ข้อดี

- ให้ความนุ่มนวลอย่างมาก
- วาล์วระดับจะปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ ความสูงจากพื้นถนนถึงพื้นรถ สามารถรักษาไว้ให้คงที่ได้โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภาระ
- ความแข็งตึงของสปริงเพิ่มขึ้นตามภาระที่บรรทุก จึงทำให้ผู้ขับขี่มีความรู้สึกแตกต่างกันน้อยมาก ระหว่างการขับขี่ที่มีภาระเบาและภาระหนัก

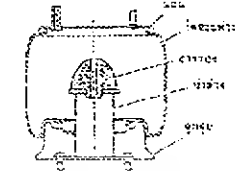
### ข้อเสีย

- สปริงอากาศมีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน เพราะต้องใช้คอมเพรสเซอร์ และวาล์วระดับซึ่งทำหน้าที่ปรับความดันอากาศอย่างอัตโนมัติ
- สปริงอากาศไม่สามารถต้านแรงกระแทกภายนอกในทิศทางค้ำข้างได้คังนั้น จึงต้องมีกลไกยึดเพลลาให้คงอยู่ในตำแหน่งของมันเช่นเดียวกับสปริงขด

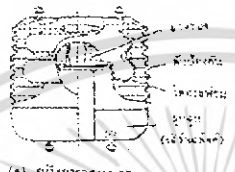
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) หม้อไอน้ำแบบผนังเหล็ก



(ข) หม้อไอน้ำแบบผนังเหล็ก



(ค) หม้อไอน้ำแบบผนังเหล็ก

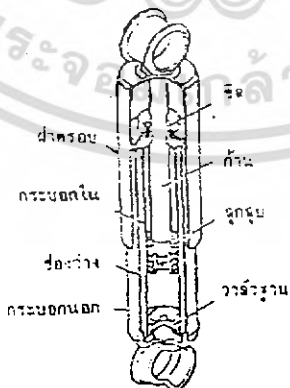
ภาพที่ 2.6.4.1-4 แสดงสปริงอากาศ

## 2.6.4.2 ไชค้อท

ไชค้อท มีความจำเป็นเพราะ สปริงจะมีการสั่นอย่างคึกเนื่องเมื่อถูกแรงกระทำ ไชค้อท จะช่วยลดอัตราการสั่นสะเทือนให้เร็วที่สุด และมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสะดวกในการขับขี่เช่นเดียวกับความปลอดภัย โดยทั่วไปแล้ว ไชค้อท จะมีถูกสูบเคลื่อนที่ภายในกระบอกที่เต็มไปด้วยน้ำมันหล่อลื่น แรงดูดของไชค้อทอาจคงที่หรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ ไชค้อทสองแบบที่ใช้ คือ แบบทรงกระบอกและแบบคาน

### 1. ไชค้อทแบบทรงกระบอก

ไชค้อทแบบนี้ แบ่งตามการทำงานออกเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ แบบจังหวะเดียว โดยทำงานในการดันแรงกด และแบบ 2 จังหวะซึ่งต้านทั้งแรงกดและแรงดึง เพื่อให้ผู้ขับขี่รู้สึกสบายมากขึ้น จะต้องปรับไชค้อทในลักษณะที่ทำให้เกิดแรงหน่วงมากเมื่อถูกกด และแรงหน่วงน้อยกว่าเมื่อขยายตัว การปรับทำได้โดยเปลี่ยนแรงกดอัตราไหลของน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลผ่านวาล์ว

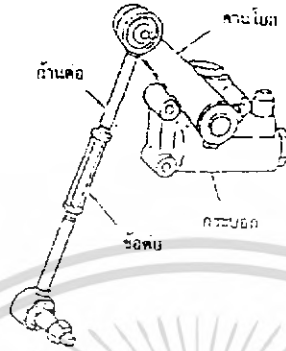


ภาพที่ 2.6.4.2-1 แสดงไชค้อทแบบทรงกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โชคอัพแบบคาน

การสั่นสะเทือนจะถูกดูดกลืน เฉพาะเมื่อคานโชคลดระดับลงโดยการดึงของกันต้อ โชคอัพแบบคานมีน้ำหนักมาก และราคาแพง จึงมักใช้กับรถบรรทุกขนาดใหญ่บางคัน

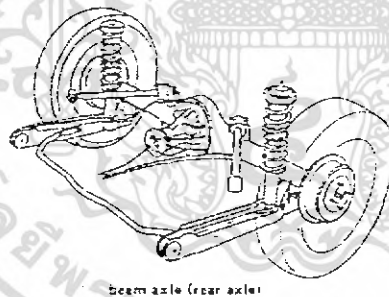


ภาพที่ 2.6.4.2-2 ภาพแสดงโชคอัพแบบคาน

## 3. เหล็กกันโคลง

เหล็กกันโคลงจะใช้กับระบบกันสะเทือนคิสรระ โดยมีลักษณะเป็นแท่งเหล็กกล้ายาว ใช้ในการลดการเอียงของรถยนต์ในขณะเลี้ยว หรือวิ่งบนถนนขรุขระ ทำให้ผู้ขับขี่สบายมากขึ้น

เหล็กกันโคลงทำจากเหล็กกล้าสปริง และยึดที่ปลายทั้งสองข้างกับแขนกันสะเทือนล่างข้างซ้ายและขวาตรงกลางยึดด้วยบูชซึ่งขางเหล็กกัน โคลงรถยนต์ เมื่อล้อทั้ง 2 ถูกดันขึ้นพร้อมกัน เหล็กกัน โคลงจะไม่มีผลอะไร แต่ถ้าทั้งขึ้นทั้งลงสลับกัน การบิดจะเกิดขึ้น และแรงดันของเหล็กกัน โคลงจะช่วยลดการเอียงของรถยนต์

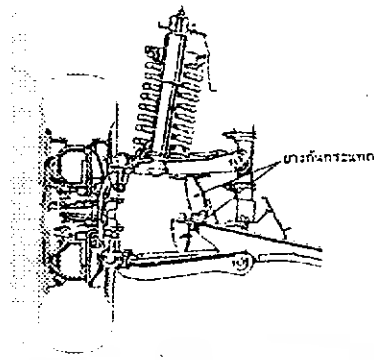


ภาพที่ 2.6.4.2-3 แสดงเหล็กกันโคลง

## 4. ยางกันกระแทก

ยางกันกระแทกเป็นก้อนยางโชนขนาดกำป็น ทำหน้าที่กันกระแทกระหว่างโครงรถกับคานรถ หรือคานหน้ากับปีกนก หรือตัวถังรถกับปีกนก เพื่อป้องกันการกระแทกระหว่างโลหะกับโลหะ ระหว่างชิ้นส่วนที่ติดกับตัวถังรถกับชิ้นส่วนแฉวนล้อ ณ จุดที่ถึงขีดของการหดและการยืดของสปริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



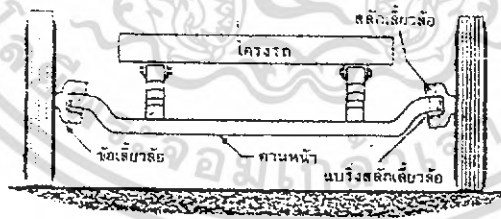
ภาพที่ 2.6.4.2-4 แสดงยางกับกระพริบ

### 2.6.4.3 รูปแบบของระบบแขวนล้อ

การแขวนล้อหรือติดตั้งล้อ ขึ้นอยู่กับการใช้งานของรถยนต์ เช่น รถบรรทุกต้องการความแข็งแรง รถนั่งต้องการความนุ่มนวล รถสปอร์ตต้องการการแล่นเร็ว เป็นต้น การแขวนล้อจึงได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับการรับน้ำหนัก หรือความนุ่มนวลข้างซ้าย หรือให้รถเกาะถนน ทรงตัวได้ดี โดยมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบคานแข็ง กับแบบแขวนแกัดอิสระ

#### 1. ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง (Solid axle suspension)

ในระหว่างการพัฒนาของรถยนต์สมัยต่างๆ และรถยนต์บรรทุกในปัจจุบัน จะใช้ระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง เพราะเป็นพื้นฐานแบบและแข็งแรง เพลาล้อทั้ง 2 ข้างของรถจะเป็นตัวเดียวหรือต่อกัน มีความแข็งเป็นตัวยาวกันเหมือนคาน การเคลื่อนไหวของล้อด้านหนึ่งจะมีผลต่อด้านหนึ่ง หมายความว่าถ้าล้อด้านใดด้านหนึ่งเกิดการกระแทก หรือป็นก้อนหินตกหลุม ล้ออีกด้านหนึ่งจะได้รับแรงที่เกิดจากการกระแทก และเอียงตามไปด้วย เพราะเพลาล้อทั้งสองยึดอยู่แข็งเป็นแนวเดียวกันตลอด



ภาพที่ 2.6.4.3-1 แสดงระบบแขวนล้อแบบคานแข็ง

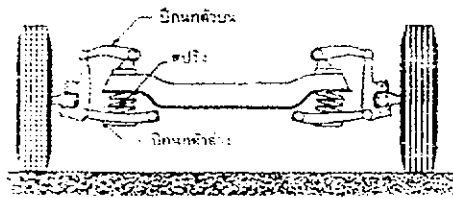
#### 2. ระบบแขวนล้ออิสระ หรือระบบแขวนล้อเดี่ยว (Independent suspension)

เป็นแบบที่นิยมใช้กันทั่วไปในล้อด้านหน้ารถนั่งรถปิคอัพ และล้อหลังรถนั่งบางรุ่นของรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ การที่เรียกการแขวนล้อแบบนี้ว่า อิสระ (Independent) เพราะว่าล้อแต่ละล้อของคานหน้า หรือคานหลังต่างเป็นอิสระต่อกันและกัน ทั้งการเคลื่อนที่ขึ้นลง และมุมของล้อที่กระทำกับพื้นบนถนน เพลาล้อของแต่ละล้อติดตั้งกับตัวถังรถโดยมีแขนค้ำแบบต่างๆ หลายแบบ เช่น

ปีกนก และแขนเอ็ค เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.4.3-2 แสดงระบบแขวนล้อแบบอิสระ

## 2.1 แบบของปีกนก (Type of support arm)

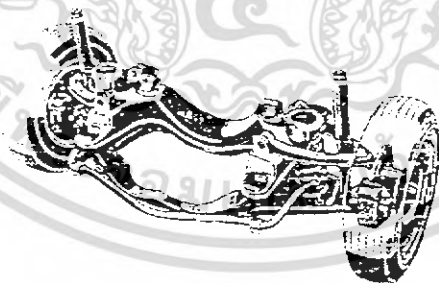
ปีกนกหรือแขนยึดเป็นส่วนหนึ่ง ในการติดตั้งล้อสำหรับระบบแขวนล้ออิสระรถยนต์ในปัจจุบันได้ พัฒนาการออกมาหลายแบบให้เหมาะสม และสัมพันธ์กับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบขับเคลื่อนล้อหน้า (Front wheel drive) ระบบกันสะเทือนที่ใช้อากาศเป็นตัวรับน้ำหนัก (Air suspension) ระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สันสตรัท เป็นต้น ปีกนกได้นำมาใช้ในแบบต่างๆ คือ ปีกนกขวาง ปีกนกดามยาว และปีกนกทแยง

### 2.1.1 ปีกนกขวาง (Control arms หรือ Wishbones)

ปีกนกขวางเป็นเหล็กยึดโยงเพื่อกดตั้ง หรือแขวนล้อ โดยที่จุดหมุนของปีกขวางขนานกับตัวรถ และปีกนกเคลื่อนไหวขึ้นลงในแนวขวางกับตัวรถ ปีกนกแบบนี้มีดัดเส้นขึ้นลงจะทำให้ระยะช่วงล้อ (Wheel track) เปลี่ยนไป มีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ คือ แบบสามเหลี่ยม และแบบมีแขนยึด หรือหนวดกึ่ง

#### 2.1.1.1 ปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยม

จุดหมุนของปีกนกจะมีจุดยึด 2 จุด ดังนั้นปีกนกขวางจึงสามารถรับแรงที่กระทำได้ทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง ในการใช้งานปีกนกขวางแบบสามเหลี่ยมจะใช้ตัวเดี่ยวย หรือสองตัวบนค้ำกลางของแต่ละล้อขึ้นอยู่กับ การใช้สปริงด้วย

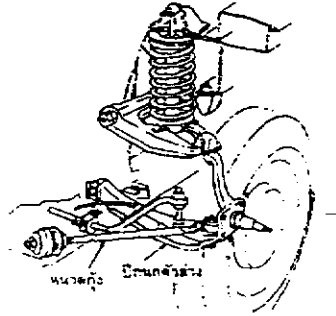


ภาพที่ 2.6.4.3-3 แสดงปีกนกแบบสามเหลี่ยม

#### 2.1.1.1.2 ปีกนกขวางมีหนวดกึ่ง

ปีกนกขวางแบบนี้มีจุดหมุนเพียงจุดเดียว จึงสามารถรับแรงทางด้านหน้าและหลังของรถได้ ต้องมีแขนยึดหรือหนวดกึ่ง (Stut) มาเป็นตัวช่วยรับแรงนี้ไว้ไม่ให้ล้อไถไปมาทางด้านหน้า และหลังของรถยนต์ ในการใช้งานใช้เป็นปีกนกดัดต่างเพียงตัวเดียว หรือมีปีกนกสามเหลี่ยมเป็นปีกนกดัดบนอีกก็ได้

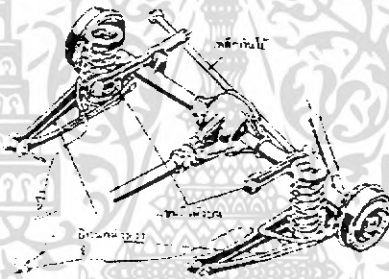
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.4.3-4 แสดงปีกนกขวางมีหมวกกึ่ง

### 2.1.1.1.3 ปีกนกลตามยาว (Trailing arms)

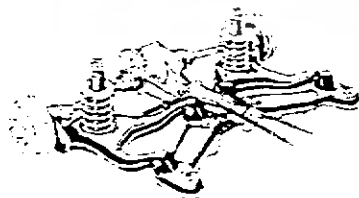
ในระบบแขวนล้ออิสระของรถยนต์นั่งที่ใช้อากาศอัด (Compressed air) ระบบไฮดรามาแก๊ส (Hydra gas spring) ทอร์ชันบาร์ หรือแมคเฟอร์สันสตรัท เป็นตัวรับน้ำหนัก ทำหน้าที่ยึดหยุ่นระหว่างล้อกับตัวรถ นิยมใช้ปีกนกลตามยาวเป็นตัวยึดโยงแขวนล้อเข้ากับตัวรถบางแบบอาจใช้สองตัวหรือตัวเดียวแล้วแต่การออกแบบ แต่การใช้ปีกนกลตามยาวในระบบแขวนล้ออิสระจะมีผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระยะฐานล้อ (Wheel base) ของรถเมื่ล้อเคลื่อนขึ้นมา



ภาพที่ 2.6.4.3-5 แสดงการติดปีกนกลตามยาวจะต้องมีเหล็กรับแรงค้ำข้าง เพื่อถ่วงรถไถ้ไปมา

### 2.1.1.1.4 ปีกนกเฉียงหรือปีกนกลกแอ่ง (Semi – trailing arms)

ผลจากการใช้ปีกนกลขวางทำให้ระยะช่วงล้อ (Wheel track) เปลี่ยนไป และทำให้ดอกยางของล้อทางด้านในของตัวรถสึกเร็ว ส่วนผลจากการใช้ปีกนกลตามยาวทำให้ระยะฐานล้อ (Wheel base) เปลี่ยนไปเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงเกิดการพัฒนารูปแบบปีกนกลเฉียงขึ้น โดยจะมีจุดหมุนของปีกนกลซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมที่ทำมุมเฉียงกับตัวรถ

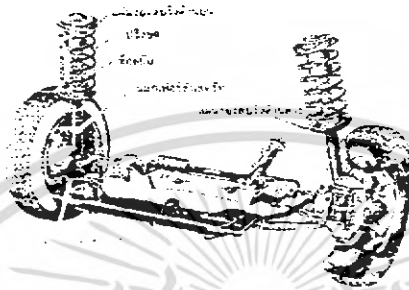


ภาพที่ 2.6.4.3-6 แสดงปีกนกลเฉียง ปกติใช้สำหรับระบบแขวนล้ออิสระ

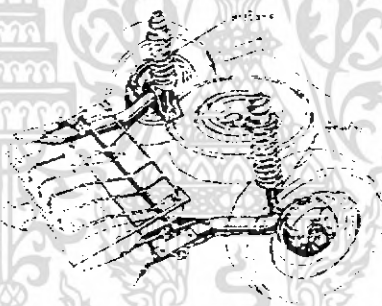
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สัน (Macpherson strut suspension)

การพัฒนาการระบบแขวนล้อได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถเพื่อความง่ายแก่การบำรุงรักษา และเพื่อความสะดวกในการซ่อมแซมแก้ไข ปัจจุบันรถยนต์นั่งส่วนมากจึงใช้ระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สัน เพราะสามารถถอดซ่อม ออกมาทั้งชุดของอุปกรณ์ชิ้นส่วนการแขวนล้อเข้ากับตัวถัง โดยใช้ชุดของสตรัทซึ่งเป็นเสมือนไม้ค้ำ หรือขาที่มีสแบริ่งประกอบด้วยสปริงชด และโชคอัพเป็นชุดเดียวกัน ด้านบนของสตรัทจะติดกับตัวถังรถ ข้างล่างจะติดกับปีกนก ระบบแขวนล้อ แบบแมคเฟอร์สันเป็นการแขวนล้อแบบหนึ่งของระบบอิสระ



ภาพที่ 2.6.4.3-7 แสดงระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สันสตรัทในล้อหน้า



ภาพที่ 2.6.4.3-8 แสดงระบบแขวนล้อแบบแมคเฟอร์สันสตรัทในล้อหลัง

#### วิเคราะห์และสรุปข้อมูลระบบกันสะเทือน

เลือกใช้ระบบกันสะเทือน ของรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2 ซึ่งเลือกใช้ในโครงการ

ระบบกันสะเทือนด้านหน้า เป็น แบบปีกนกคู่ ทอร์ชันบาร์ โชคอัพ

ระบบกันสะเทือนหลัง เป็นแบบคานแข็ง แหนบซ้อนเพราะมีความแข็งแรงทนทาน และรับน้ำหนักได้ดี และใช้สปริงแผ่นร่วมกับโชคอัพทรงกระบอก เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักได้ดี และมีต้นทุนการผลิตต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.5. ข้อมูลระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)

### หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว

ระบบบังคับเลี้ยวมีหน้าที่เป็นตัวนำให้รถแล่นไปตามทิศทาง ที่ผู้ขับขี่ต้องการล้อหน้าจะหมุนหรือบิดเลี้ยวไปตามทางใดทางหนึ่งออกไปจากทิศทางตรงที่ถือว่า เป็นตำแหน่งอยู่จุดกลางของการหมุนเลี้ยวคือ ทำให้รถแล่นไปตามการบิดเลี้ยวของล้อหน้า ล้อหน้าทั้งสองด้านของรถติดตั้งอยู่บนเพลาข้อ (Spindel) ซึ่งสามารถบิดเลี้ยวได้โดยมีสลักล้อหน้า (Knot pin หรือ Wheel pivot) เป็นจุดหมุนเลี้ยวและมีแขนเลี้ยวข้อขาไก่เลี้ยว (Steering knuckle) เชื่อมติดหรือแนบอยู่กับเพลาข้อ แขนเลี้ยวข้อขาไก่ด้านหนึ่งจะติดอยู่กับคันทรง (Tie rod) โดยถูกหมากคันทรง (Steering ball joint) คันทรงจะต่อเข้ากับแขนกระปุกเฟืองทวงมาลัย (Pitman arm) ในกระปุกเฟืองทวงมาลัยจะประกอบด้วยชุดเฟืองทดซึ่งทดการหมุนของทวงมาลัยกับแขนกระปุกเฟืองทวงมาลัย เพื่อให้รถออกแรงเหยียงเบาๆ หรือออกแรงให้น้อยที่สุดในการหมุนทวงมาลัย

### การทำงานของระบบบังคับเลี้ยว

เมื่อหมุนทวงมาลัย กระปุกเฟืองทวงมาลัยจะทำให้แขนกระปุกเฟืองทวงมาลัยแกว่งไปทางด้านหนึ่งหรือด้านตรงข้าม การเคลื่อนที่แบบนี้จะส่งไปยังแขนเลี้ยวข้อขาไก่โดยผ่านคันทรง ขณะที่แขนเลี้ยวข้อขาไก่เคลื่อนที่จะเป็นเหตุให้ล้อบิดเบี้ยวไปด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้นรถจึงถูกบังคับให้แล่นไปตามทางที่ต้องการ

### ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว

ประกอบขึ้นด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนกระปุกทวงมาลัย และส่วนคันทรงค้ำคันทรง

1. ส่วนเฟืองทวงมาลัย (Steering gear component) ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่ทวงมาลัย แกนทวงมาลัย และเฟืองทวงมาลัย

ทวงมาลัย (Steering wheel) เป็นดัดกลมมีวงรอบขนาดมีดจับพอเหมาะและมีรอยกันลื่น ระหว่างวงรอบกับคันทรงทวงมาลัยจะมีก้านต่อแกกเลี้ยว 2 แฉก หรือ 3 แฉก แล้วแต่การออกแบบทวงมาลัยเป็นชิ้นส่วนอันแรกของระบบบังคับเลี้ยวที่บังคับโดยคนขับ รถสมัยใหม่ส่วนมากจะออกแบบทวงมาลัยให้สามารถโยกขึ้น – ลง หรือเลื่อนไปหน้า – หลัง อันทำให้ง่ายแก่การปรับตำแหน่งทวงมาลัยให้เหมาะกับตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการขับ การที่สามารถทำดังนี้ได้ ทวงมาลัยจะได้รับการออกแบบสร้าง โดยให้แกนทวงมาลัยมีข้อต่ออ่อน และข้อต่อเลื่อนแบบกลิ้งสองทางไกลติดตั้งอยู่ระหว่างทวงมาลัยกับเฟืองทวงมาลัย

แกนทวงมาลัย หรือเพลาทวงมาลัย (Steering shaft) ระหว่างทวงมาลัยกับเฟืองทวงมาลัย จะมีแกนและเพลาเป็นตัวต่อการหมุนอยู่ เพลาจะมีปลอกหุ้มไว้ บางแบบจะมีข้อต่ออ่อนและข้อต่อเลื่อนติดอยู่เพื่อให้สามารถปรับตำแหน่งทวงมาลัยได้ บางแบบเป็นปลอกตรงเพียงอันเดียวจากทวงมาลัยถึงเฟืองทวงมาลัยเลย

เฟืองทวงมาลัย (Steering gear) เป็นตัวเปลี่ยนการเคลื่อนที่ที่เป็นวงกลมจากการหมุนทวงมาลัยไปเป็นการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของคันทรงค้ำคันทรงในเฟืองทวงมาลัยจะมีชุดเฟืองทดเพื่อต้องการลดการเคลื่อนที่แค่ว่ามีแรง และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ก่อนที่จะบังคับให้คันทรงค้ำคันทรงทำงาน

2. ส่วนคันทรงค้ำคันทรง (Linkage element) เป็นส่วนที่เชื่อมล้อหน้าทั้งสองให้บิดเลี้ยวไปด้วยกัน และต่อเข้ากับแขนเฟืองทวงมาลัย ซึ่งได้รับการบังคับโดยคนขับ การเชื่อมต่อกันระหว่างล้อซึ่งเต็นขึ้น – ลงตลอดเวลาเข้ากับกระปุกทวงมาลัยซึ่งยึดแน่นอยู่กับตัวรถ จำเป็นจะต้องมีการเอนตัวที่จุดต่อมากๆ ดังนั้นส่วนนี้จะประกอบขึ้นด้วยข้อเลี้ยวข้อขาไก่ แขนเลี้ยวข้อขาไก่ คันทรง คันทรง และถูกหมากคันทรง

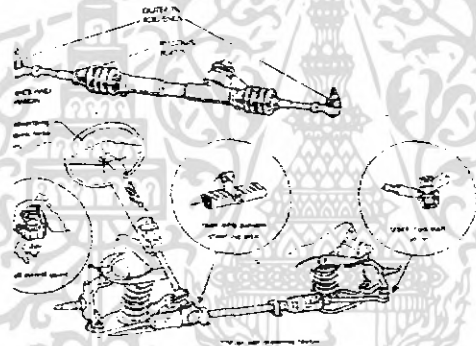
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของระบบบังคับเลี้ยว

1. ระบบบังคับเลี้ยวธรรมดา (Manual steering systems) หรือการจับเลี้ยวด้วยมือ ผู้ขับขี่ต้องออกแรงกระทำเพื่อหมุนพวงมาลัย แยกตัวจากพวงมาลัย เพื่อพวงมาลัย คันชัก คันส่ง และสีกหน้าก็จะบิดเลี้ยวออกจากแนวตรงไปทางซ้ายหรือขวา ตามที่ผู้ขับขี่ต้องการ

2. ระบบบังคับเลี้ยวกำลังช่วยเสริมการเลี้ยว (Power assisted systems) ในการเลี้ยวจะบังคับโดยแรงของคนขับหมุนพวงมาลัย และมีกำลังมาเพิ่มช่วยในการบิดล้อเลี้ยว ทำให้ผู้ขับออกแรงน้อย โดยมีชุดอุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลัง (Power steering unit) เป็นตัวออกกำลังช่วยเสริมการเลี้ยวระหว่างพวงมาลัยกับล้อหน้า ทั้งสองยังมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ คันชักคันส่งติดตั้งอยู่ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลังเกิดชำรุด หรือไม่คิด เครื่องยนต์คนขับก็ยังสามารถบังคับเลี้ยวล้อหน้าได้แต่ต้องออกแรงมาก ระบบนี้ใช้กำลังช่วยเสริมจากลมอัด อุปกรณ์ไฟฟ้า และความดันไฮดรอลิก ใช้ติดตั้งในรถยนต์ขนาดใหญ่ และรถบรรทุก

3. ระบบบังคับเลี้ยวไฮดรอลิก (Hydraulic power steering system) ระบบนี้เป็นระบบบังคับเลี้ยวกำลังอย่างแท้จริง เพราะการควบคุมบังคับเลี้ยวทำโดยพลังไฮดรอลิกล้วน ระหว่างพวงมาลัยกับล้อหน้าจะไม่มีก้านคอค หรือคันชักคันส่งเชื่อมต่อถึงกัน ดังนั้นถ้าชุดอุปกรณ์ทั้ง ไม่ทำงาน คนขับไม่สามารถที่จะบังคับให้เลี้ยวได้ตามต้องการ ติดตั้งใช้ในรถแทรกเตอร์ฟาร์ม หรือเครื่องจักรกลหนัก



ภาพที่ 2.6.5-1 แสดงส่วนประกอบต่างๆของระบบบังคับเลี้ยว

### บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

#### 3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ห้ข้อมูลเป็นแนวทางการออกแบบ

##### สรุปขอบเขตโครงการ

#### 1. ขนาดสัดส่วนผู้บริโภคร่วมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

ผู้จับฉั้	<ul style="list-style-type: none"><li>- ผู้ชาย 97.5% tile เป็นขนาดสัดส่วนของผู้ชายที่ตัวใหญ่ที่สุด</li><li>- ผู้หญิง 5 % tile เป็นขนาดสัดส่วนของผู้หญิงที่ตัวเล็กที่สุด</li><li>- อายุอยู่ในช่วง 25 – 50 ปี</li></ul>
ผู้โดยสาร	<ul style="list-style-type: none"><li>- ผู้ชาย 97.5% tile เป็นขนาดสัดส่วนของผู้ชายที่ตัวใหญ่ที่สุด</li><li>- ผู้หญิง 5 % tile เป็นขนาดสัดส่วนของผู้หญิงที่ตัวเล็กที่สุด</li><li>- เด็ก 6 ขวบ 50% tile นำมาใช้เป็นบางค่า</li><li>- อายุอยู่ในช่วง 25 – 50 ปี</li></ul>

#### 2. หน้าที่และพฤติกรรมผู้บริโภค

ผู้จับฉั้	<ul style="list-style-type: none"><li>- เป็นเพศชายทุกคน</li><li>- อายุอยู่ในช่วง 25 – 40 ปี เพราะฉะนั้นในการเลือกใช้สัดส่วนจะพิจารณาเลือกใช้สัดส่วนของผู้ชายที่เปอร์เซนไทล์ใหญ่สุดที่ 95 และขนาดสัดส่วนผู้หญิงที่เล็กที่สุดคือ 2.5 เปอร์เซนไทล์ และอยู่ในช่วงอายุ 25 – 40 ปี</li><li>- ระยะทางวิ่งในแต่ละเที่ยวประมาณ 2 กิโลเมตร</li><li>- ระยะเวลาในการจับฉั้แต่ละรอบไม่เกิน 10 นาที</li><li>- หน้าที่ของผู้จับฉั้จะทำการจับฉั้เป็นหลักเพราะฉะนั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องมุมการนั่งและมุมการมองต่างๆเพื่อความเหมาะสม</li></ul>
ผู้โดยสาร	<ul style="list-style-type: none"><li>- เป็นเพศชายและหญิง</li><li>- อายุตั้งแต่ 2 – 60 ปี เพราะฉะนั้นในการเลือกใช้สัดส่วนจะพิจารณาเลือกใช้สัดส่วนของผู้ชายที่เปอร์เซนไทล์ใหญ่สุดที่ 50 และขนาดสัดส่วนที่เล็กที่สุดคือสัดส่วนของผู้หญิงที่ 2.5 และสัดส่วนของเด็กอายุ 6 ขวบเปอร์เซนไทล์ที่ 50</li><li>- การโดยสารระยะทางและเป็นเวลาสั้นๆ เป็นพฤติกรรมหลักของผู้เข้าชม จึงต้องคำนึงถึงการจัดพื้นที่ให้มีความสะดวกรวดเร็วและการใช้สอยที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานอย่างแท้จริง</li></ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การจัดพื้นที่

ลักษณะประตูทางขึ้น	- รูปแบบการจัดวางทางขึ้นลงแบบทางขึ้น – ลง ห้องโดยสารของรถในโครงการให้อยู่ในทางเดียวกัน สามารถตอบสนองเงื่อนไขในการใช้งานของทิศทางทางขึ้นลง และเหมาะสมกับขนาดของรถในโครงการ
ขนาดมิติของช่องทางขึ้นลงห้องโดยสาร	- วิเคราะห์จากขนาดความกว้างไหล่ที่มากที่สุดของผู้ชาย ขนาด 97.5 % tile โดยให้ผู้ชาย 2 คน สามารถเดินสวนกันขึ้นลงได้สะดวกซึ่งความกว้างที่เหมาะสม (บวกระยะ Clearance ) คือความกว้างไม่น้อยกว่า 1080 mm
การจัดเก็บสัมภาระ	- จากแบบสอบถาม เนื่องจากลักษณะการใช้งานของรถในโครงการเป็นแบบระยะสั้นมาก ผู้โดยสารไม่จำเป็นต้องมีช่องเก็บสัมภาระเพิ่มเติม

### 4. สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ

สภาพพื้นผิวถนน	สภาพถนนโดยทั่วไป ภายในศูนย์แสดงสินค้าอิมแพ็คเมืองทองธานีเป็นถนนลาดยางมะตอย ความกว้างตลอดเส้นทางประมาณ 6 เมตร อยู่ในสภาพดี มีตัวหนอนคั่นรถเป็นระยะๆ มีความสูงของตัวหนอนประมาณ 5 ซม. และตั้งอยู่ห่างกันประมาณ 50 – 100 เมตร และทางเข้าออกที่ใช้เป็นเส้นทางวิ่งประจำ มีส่วนที่ทับกับถนนสาธารณะด้านหน้าของอาคาร Impact Arena ความยาวประมาณ 50 เมตร เป็นถนนคอนกรีตความกว้างต่อเลนประมาณ 8 เมตร และเป็นช่องทางด้านซ้าย
ลักษณะบาทวิถี	ความสูงของบาทวิถีส่วนใหญ่จะสูงจากระดับพื้นถนนตั้งแต่ 10-20 เซนติเมตร แต่โดยทั่วไปจะประมาณ 20 เซนติเมตร ความกว้างของบาทวิถีมีความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 4 เมตร แต่มาตรฐานทั่วไปจะประมาณ 2.5 เมตร
ความร้อนและแสงแดด	เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน การทำงานในช่วงกลางวันที่มีแดดร้อน ต้องอาศัยการระบายความร้อนออกจากร่างกาย ดังนั้นควรออกแบบให้มีการระบายอากาศที่สามารถระบายอากาศได้ดีโดย <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของรถควรให้มีลมพัดผ่านได้</li> <li>2. ใช้วัสดุที่ไม่สะสมความร้อน</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>3. เลือกใช้วัสดุที่ลดความร้อนได้น้อย</p> <p>4. หลังการทดสอบสามารถสะท้อนความร้อนได้ดี และมีช่องว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวป้องกันความร้อน หรือพาความร้อนออกไปได้</p>
--	--

### 5. ลักษณะทางโครงสร้าง

ตัวถังรถ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โครงสร้างที่เลือกมาใช้งานกับรถในโครงการคือ ระบบโครงสร้างของรถบรรทุก 6 ล้อ TOYOTA รุ่น DYNA 2 เนื่องจากมีขนาดสัดส่วนความกว้าง ความยาวใกล้เคียงกับรถที่มีให้บริการในปัจจุบัน สามารถรับน้ำหนักและมีความเหมาะสมกับการบรรทุกผู้โดยสารจำนวนมาก</li> </ul>
เครื่องยนต์	<p>ดีเซล 4 สูบ เรียง OHC 2700 cc.</p>
ลักษณะที่นั่ง 1. ผู้ขับขี่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นเก้าอี้ที่ใช้สำหรับการขับขี่ต้องการความกระชับร่างกายสามารถปรับระยะเลื่อนจากจุด Heel Point จากระยะแนว SRP. เป็นระยะ 580 – 780 มม. เพื่อให้สามารถใช้งานได้กับทั้งผู้ชาย 95%ile และผู้หญิง 5 %ile ที่ขับขี่ส่วนมากใช้เวลาในการขับขี่ประมาณ 1 – 1½ ชั่วโมงต่อการขับขี่ 1 ครั้ง ต้องการความสบายของการนั่งพอสมควรมีระยะ SRP. (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถเป็นความสูง SRP ของพนักงานขับขี่รถทั้งผู้ชาย 95%ile และ ผู้หญิง 5 %ile</li> <li>- ปรับพนักพิงหลังเอนได้ มากที่สุด 105 องศา</li> <li>- พนักพิงศีรษะสามารถปรับความสูงได้</li> </ul>
1. ผู้โดยสาร	<p>1. เป็นเก้าอี้ที่ติดตั้งตายตัวกับ โครงสร้างที่ติดกับตัวรถ และเนื่องจากสภาพการใช้งาน และความต้องการของผู้โดยสารกลุ่มเป้าหมายเป็นการใช้งานระยะสั้นและไม่มี สัมภาระมาก มีมุมเอียงของพนักพิงเท่ากับ 105 องศา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มี SRP (Seat Reference Point) เท่ากับ 350 มม. จากพื้นรถ</li> <li>- ที่นั่งติดตั้งอยู่กับโครงขาเหล็กซึ่งเชื่อมต่อกับตัวรถเพื่อความแข็งแรง</li> <li>- พนักพิงหลังเป็นแบบทรงเตี้ยความสูงพนักเท่ากับ 620 มม. ไม่มีพนักพิงศีรษะ</li> </ul> <p>2. เป็นเบาะนั่งกึ่งนั่งกึ่งยืน มีมิติการใช้งานคือ ขนาดความกว้าง x ยาว 50 x 85 ซม. และความสูง 170 ซม. การใช้พื้นที่ที่น้อยที่สุดคือ ขนาดความกว้าง x ยาว 40 x 52 ซม. และสูง 155 ซม.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ข้อมูลระบบต่างๆ

ระบบเบรค	- ระบบไฮดรอลิค ประกอบด้วยก้ามเบรคแบบตัวนำ และตัวตาม กระทำที่ทุกล้อ
ระบบกันสะเทือน	- ด้านหน้า แหนบและโช้คอัพ - ด้านหลัง แหนบและโช้คอัพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรูว์ - วิเคราะห์การออกแบบ ( Idea Sketch - Design Analysis )

**Limitation**

ขอบเขตโครงการ

วัตถุประสงค์ของงานมีทั้งด้านวิชาการและด้านอาชีพ โดยคาดว่าจะใช้เวลา 2700 ชั่วโมง เป็นปีแรกในการดำเนินการของโครงการและคาดว่าจะมีผลผลิตเชิงวิชาการเพื่อใช้ในการ อบรมบุคลากรและการวิจัยต่อไปและยังสามารถนำมาใช้ในการให้บริการแก่สังคมได้

ปีแรกของการศึกษาที่คาดว่าจะใช้เวลาไม่เกิน 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 1 คน / ปี ซึ่งผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ประมาณ 2 คน/ปีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.75 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี, 40 ชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ และยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.50 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี

- ครอบคลุมเนื้อหาที่สอดคล้องกับวิชาชีพ และระดับชั้นของหลักสูตร การทฤษฎี การปฏิบัติ การวิจัย และสหวิทยาการ
- ครอบคลุมเนื้อหาที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม มีความทันสมัยและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้
- ครอบคลุมเนื้อหาที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม มีความทันสมัยและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้
- ครอบคลุมเนื้อหาที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม มีความทันสมัยและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

PAGE

ภาพที่ 3.2-1 สรุปขอบเขตในการออกแบบ

**Data Analysis**

สรุปวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของงานมีทั้งด้านวิชาการและด้านอาชีพ โดยคาดว่าจะใช้เวลา 2700 ชั่วโมง เป็นปีแรกในการดำเนินการของโครงการและคาดว่าจะมีผลผลิตเชิงวิชาการเพื่อใช้ในการ อบรมบุคลากรและการวิจัยต่อไปและยังสามารถนำมาใช้ในการให้บริการแก่สังคมได้

ปีแรกของการศึกษาที่คาดว่าจะใช้เวลาไม่เกิน 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 1 คน / ปี ซึ่งผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ประมาณ 2 คน/ปีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.75 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี, 40 ชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ และยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.50 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี

สรุปวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

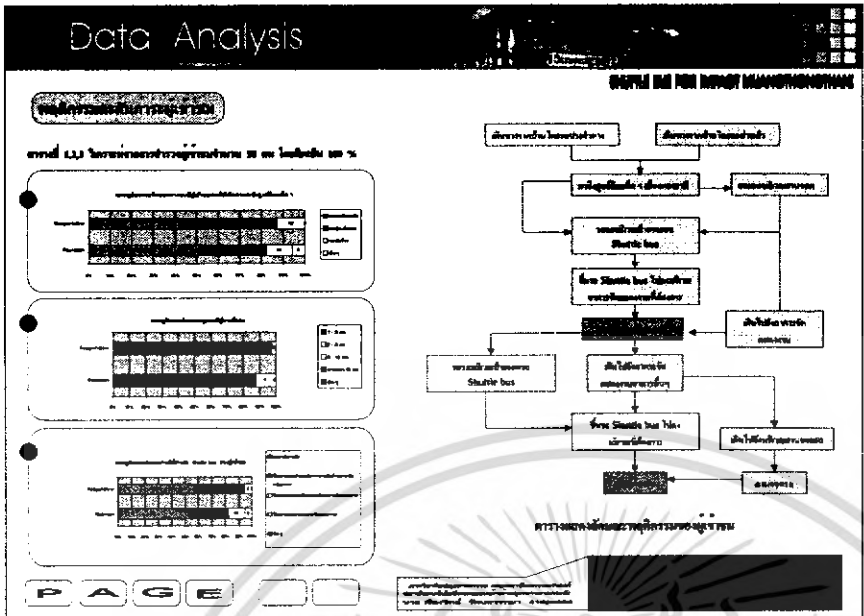
วัตถุประสงค์ของงานมีทั้งด้านวิชาการและด้านอาชีพ โดยคาดว่าจะใช้เวลา 2700 ชั่วโมง เป็นปีแรกในการดำเนินการของโครงการและคาดว่าจะมีผลผลิตเชิงวิชาการเพื่อใช้ในการ อบรมบุคลากรและการวิจัยต่อไปและยังสามารถนำมาใช้ในการให้บริการแก่สังคมได้

ปีแรกของการศึกษาที่คาดว่าจะใช้เวลาไม่เกิน 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 1 คน / ปี ซึ่งผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ประมาณ 2 คน/ปีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.75 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี, 40 ชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ และยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 2.50 ขึ้นไป จำนวน 40 คน/ปี

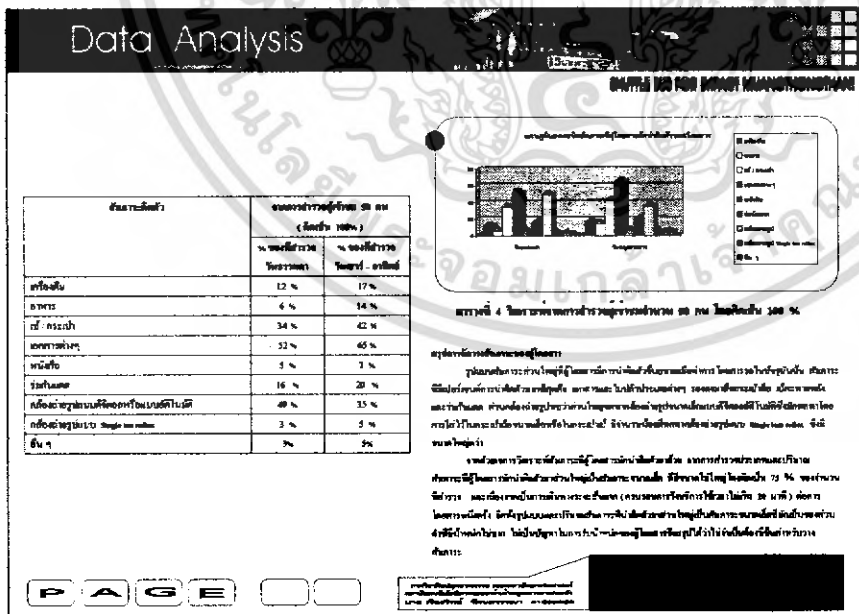
PAGE

ภาพที่ 3.2-2 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้ขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

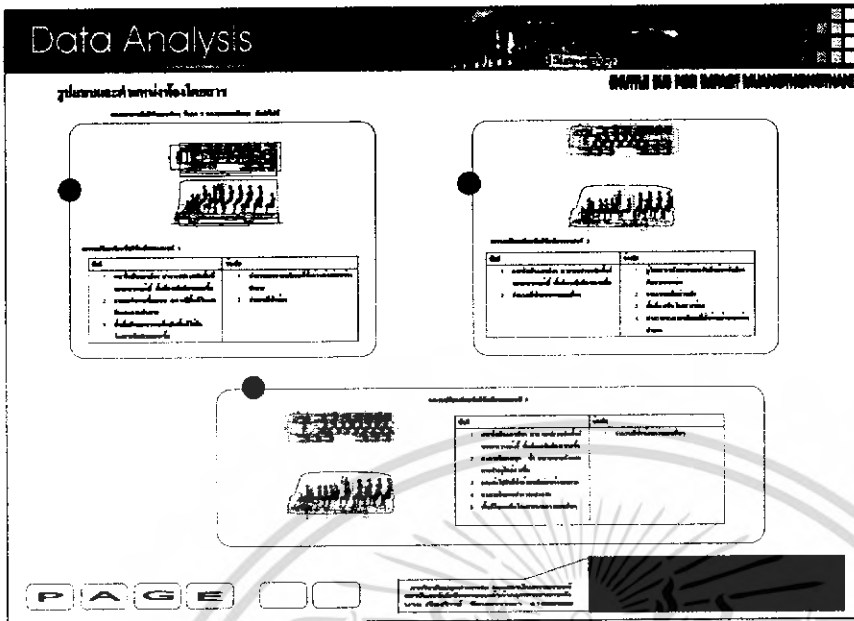


ภาพที่ 3.2-3 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้โดยสาร

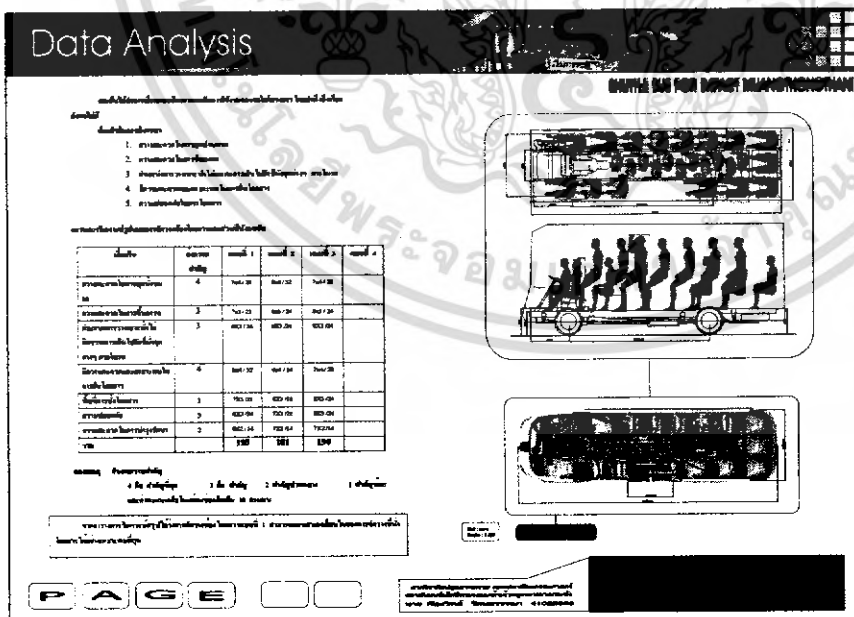


ภาพที่ 3.2-4 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมและสัมภาระผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

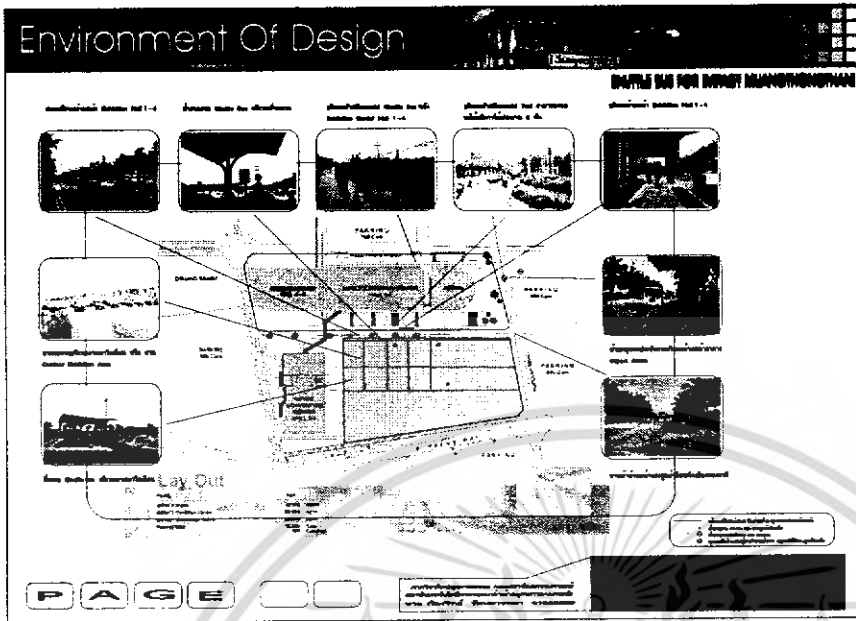


ภาพที่ 3.2-5 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร



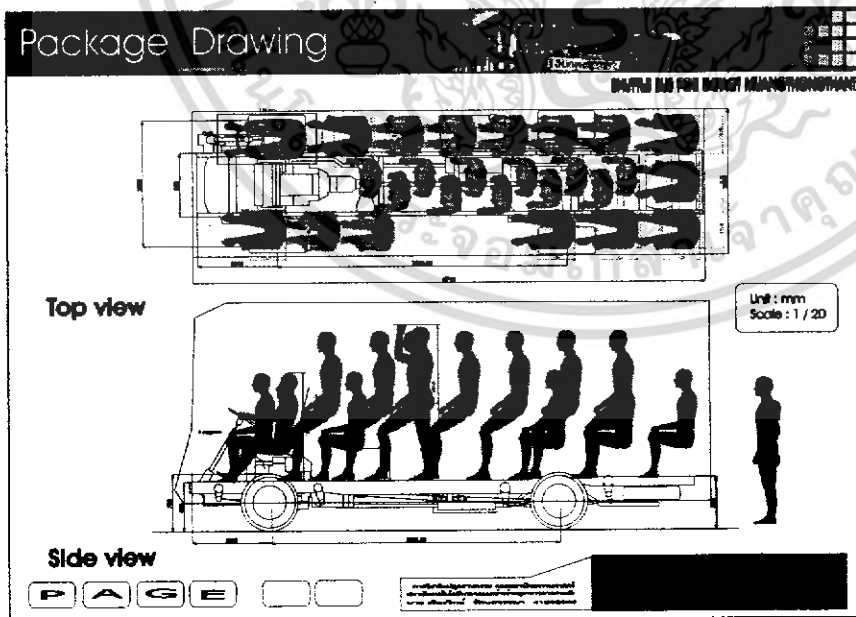
ภาพที่ 3.2-6 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบและตำแหน่งห้องโดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



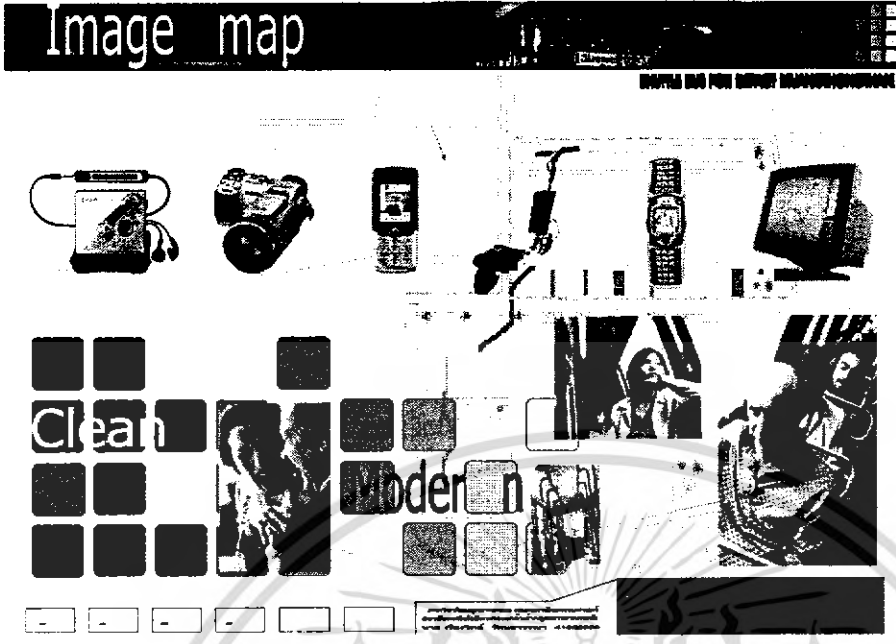
ภาพที่ 3.2-7 แสดงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ

**พัฒนาผลการวิเคราะห์การออกแบบ ( Design Development and Design Analysis )**



ภาพที่ 3.3-1 แสดง Package Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



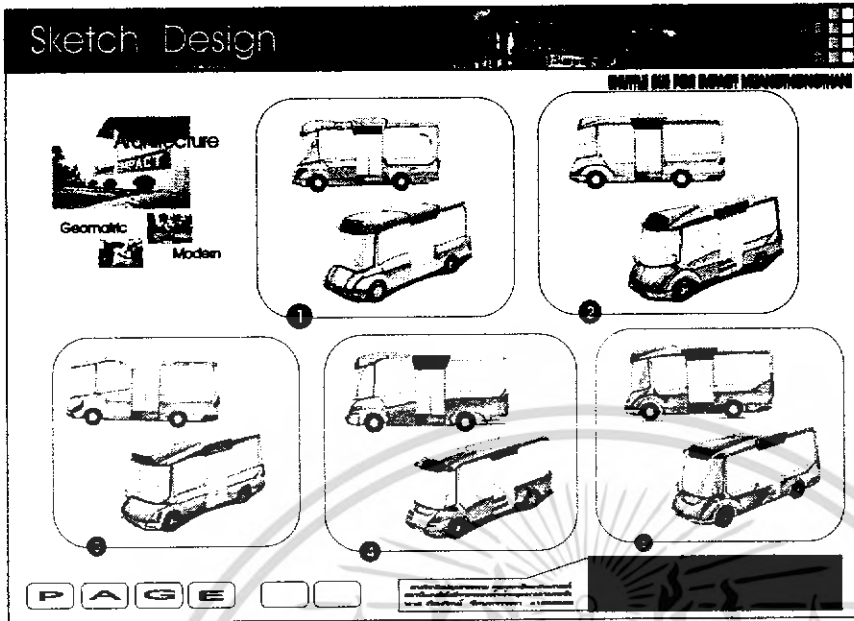
ภาพที่ 3.3 - 2 Image map



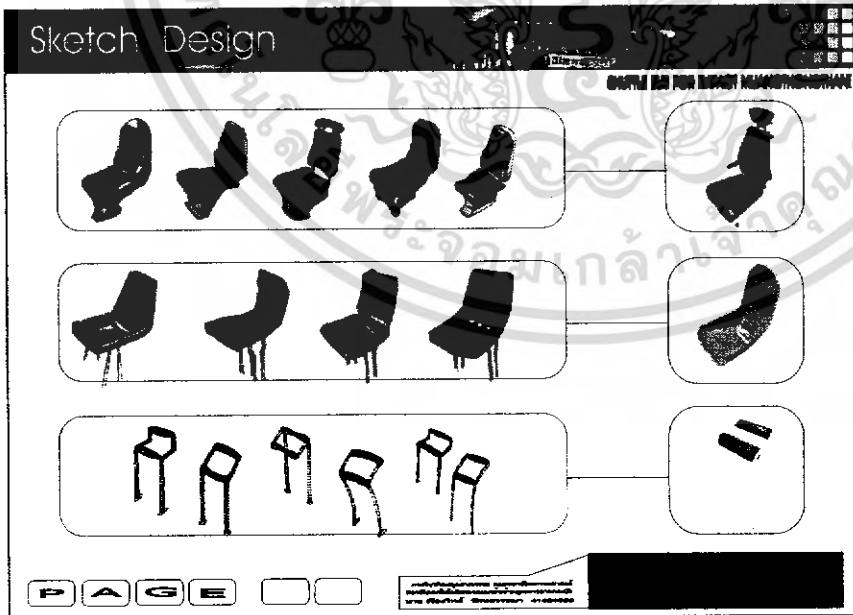
ภาพที่ 3.3-3 Target group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Sign Refinement & Analysis

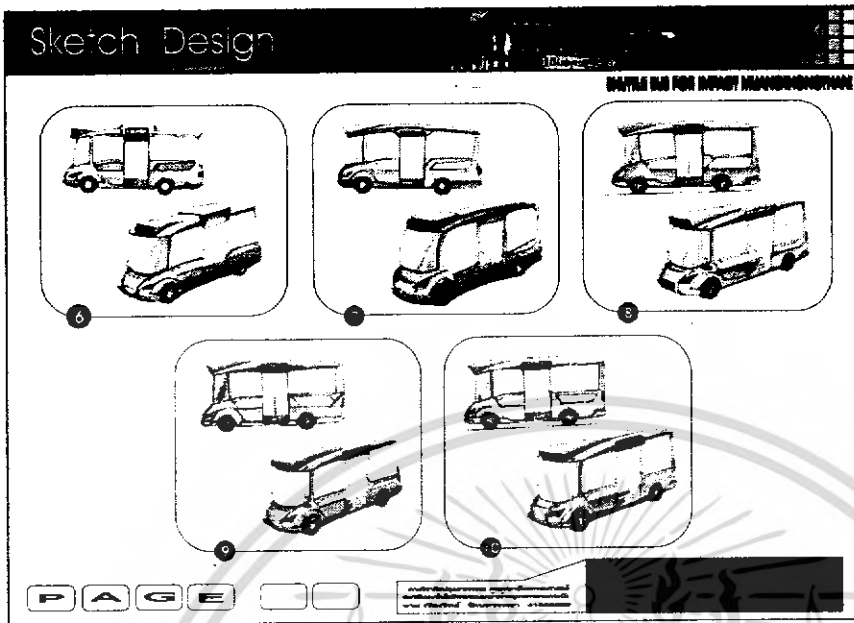


ภาพที่ 3.4 - 1 Sketch Design



ภาพที่ 3.4-2 Sketch Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



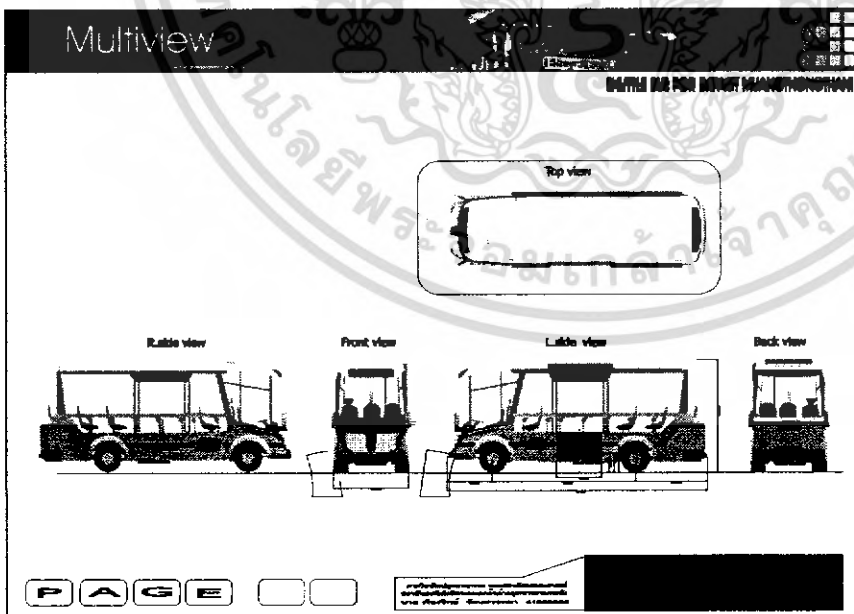
ภาพที่ 3.4 - 3 Sketch Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 Fix Idea

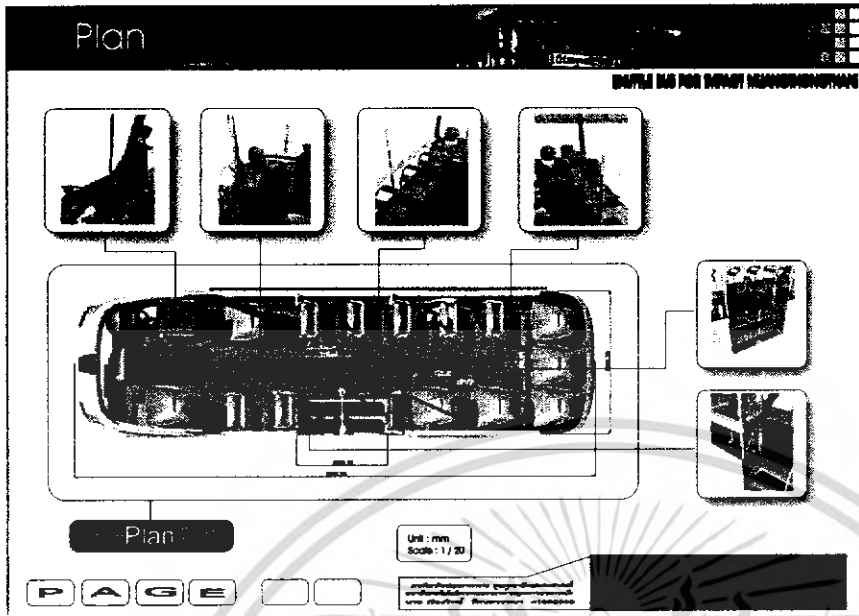


ภาพที่ 3.5-1 Perspective

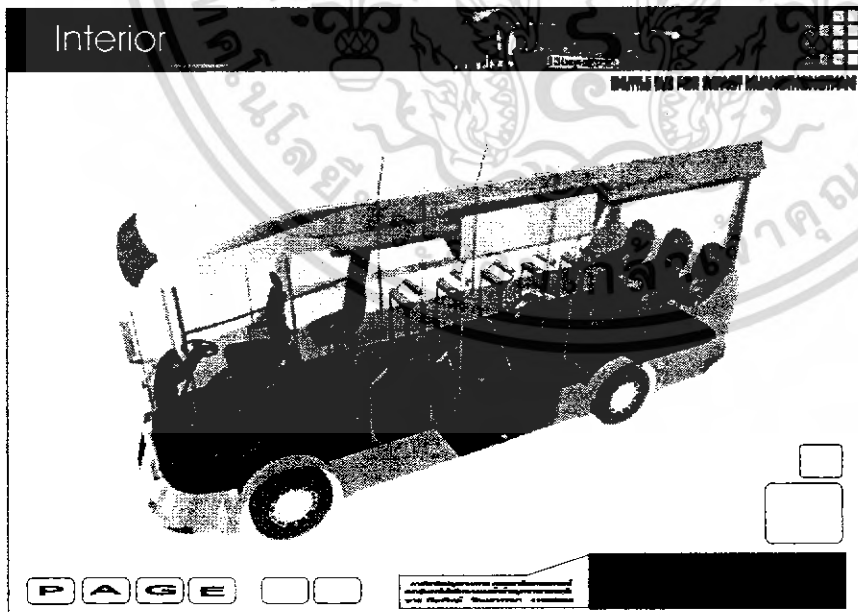


ภาพที่ 3.5-1 Multiview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

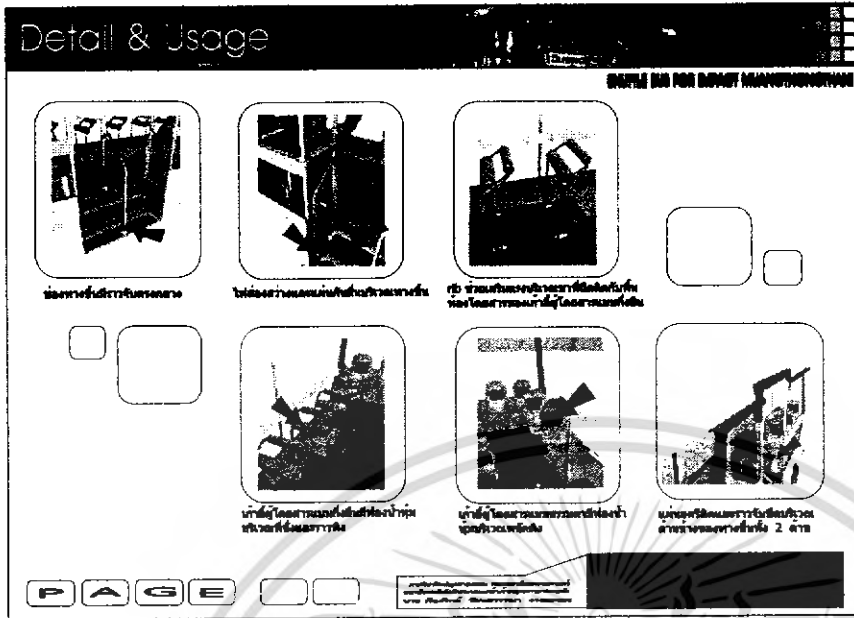


ภาพที่ 3.5-3 Plan & Detail

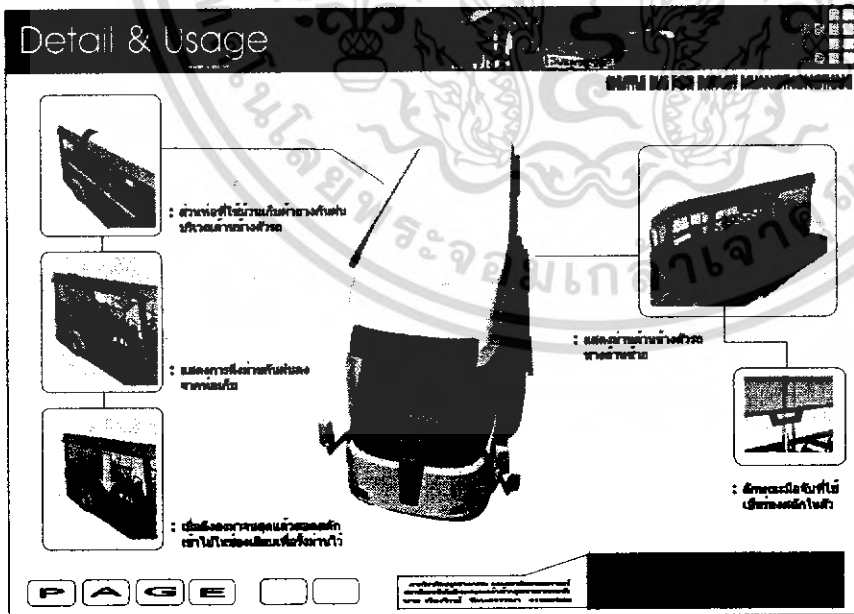


ภาพที่ 3.5-4 Interior

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

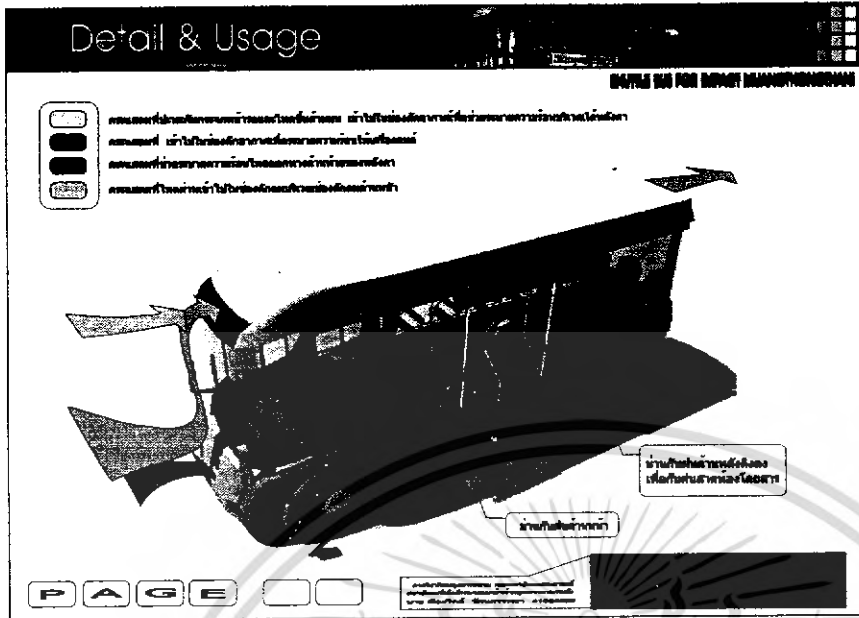


ภาพที่ 3.5-5 Detail

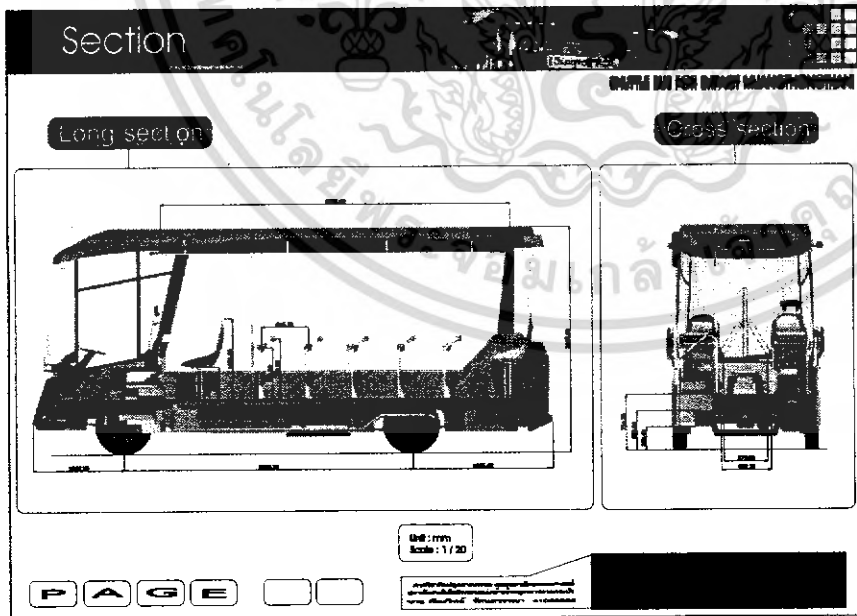


ภาพที่ 3.5-6 Interior

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

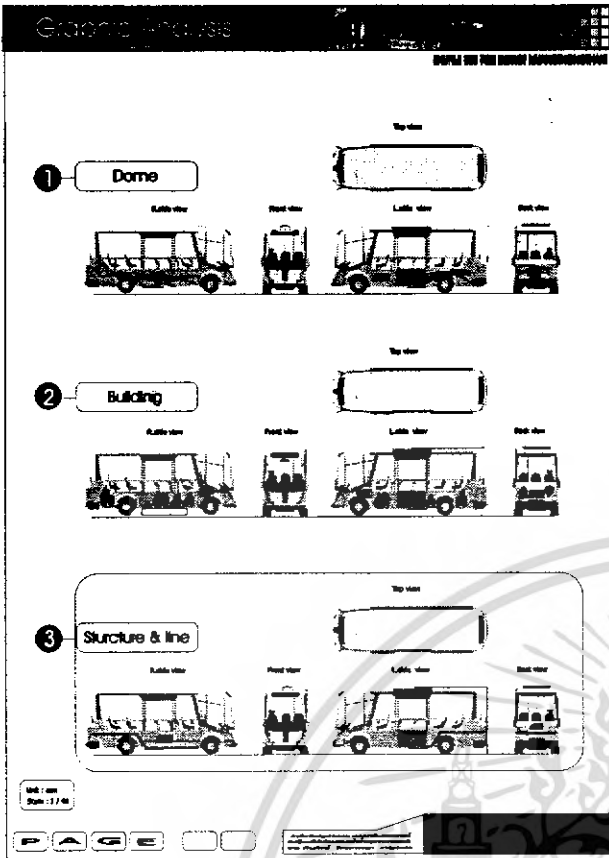


ภาพที่ 3.5-7 Detail

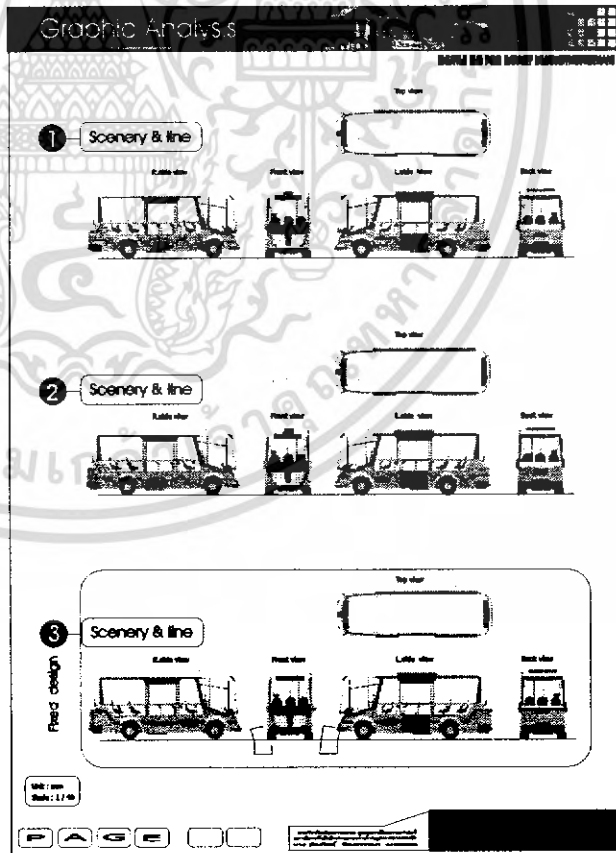


ภาพที่ 3.5-8 Cross & Long Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

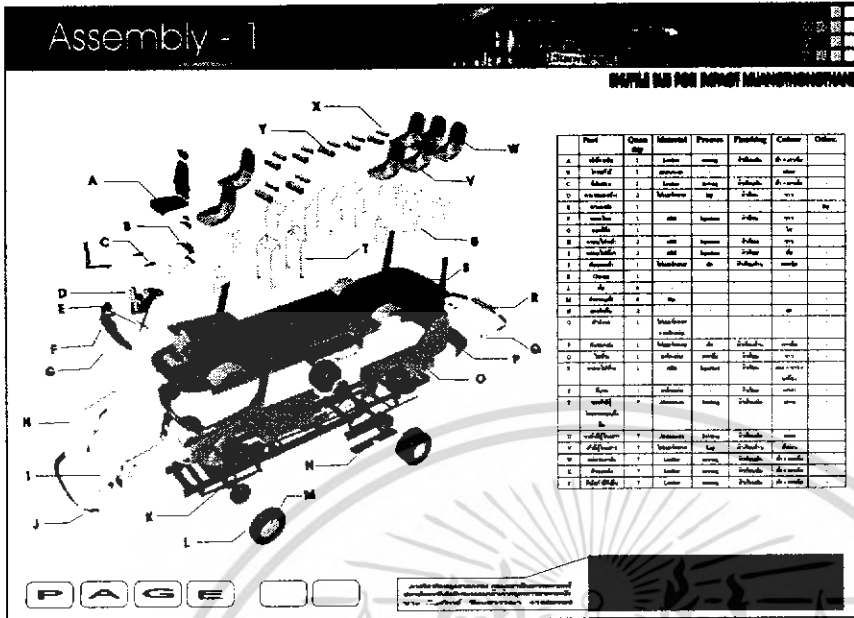


ภาพที่ 3.5-9 Graphic Analysis

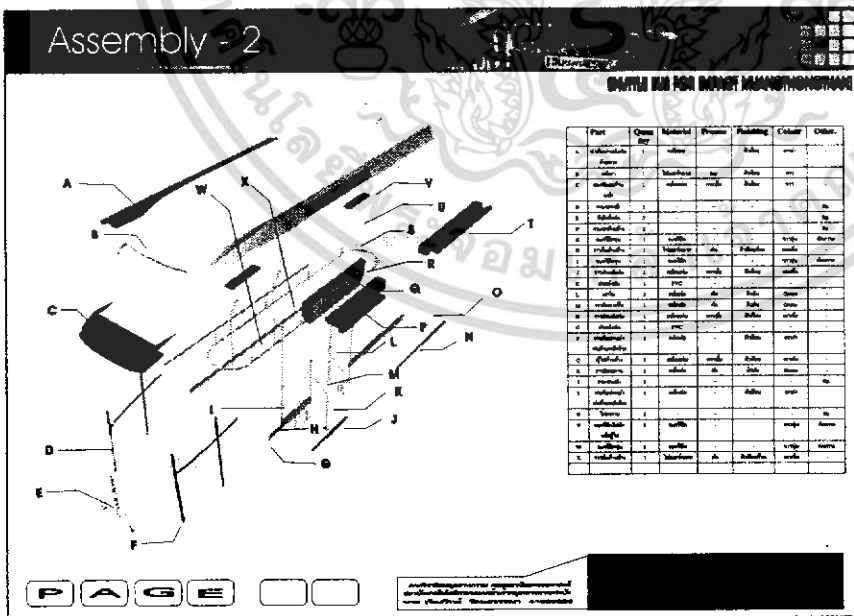


ภาพที่ 3.5-10 Graphic Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5-11 Assembly & specification



ภาพที่ 3.5-12 Assembly & specification

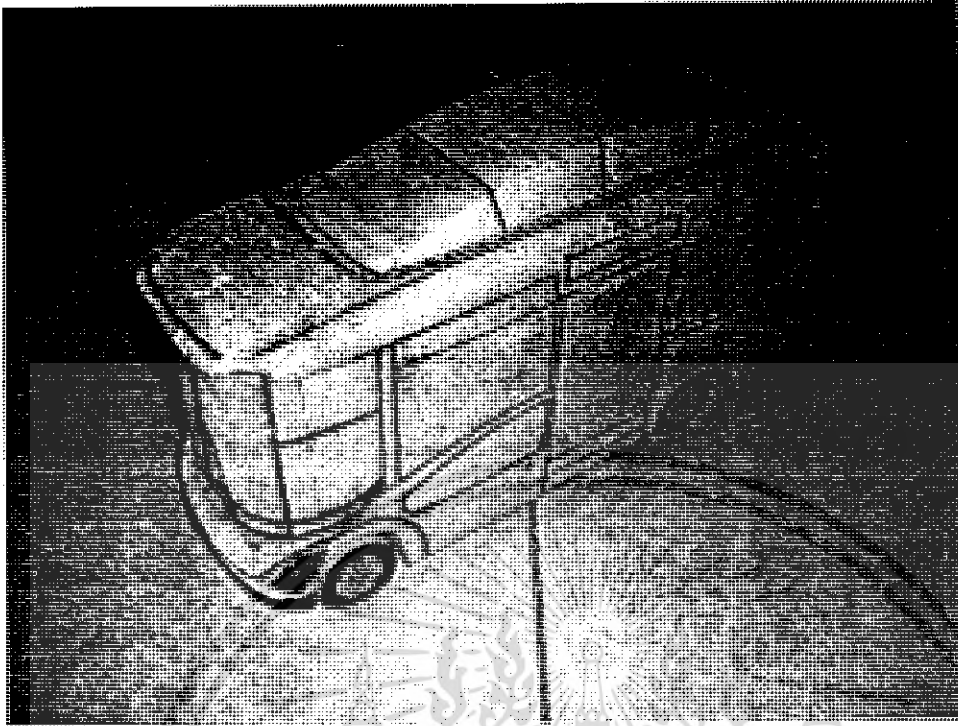
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

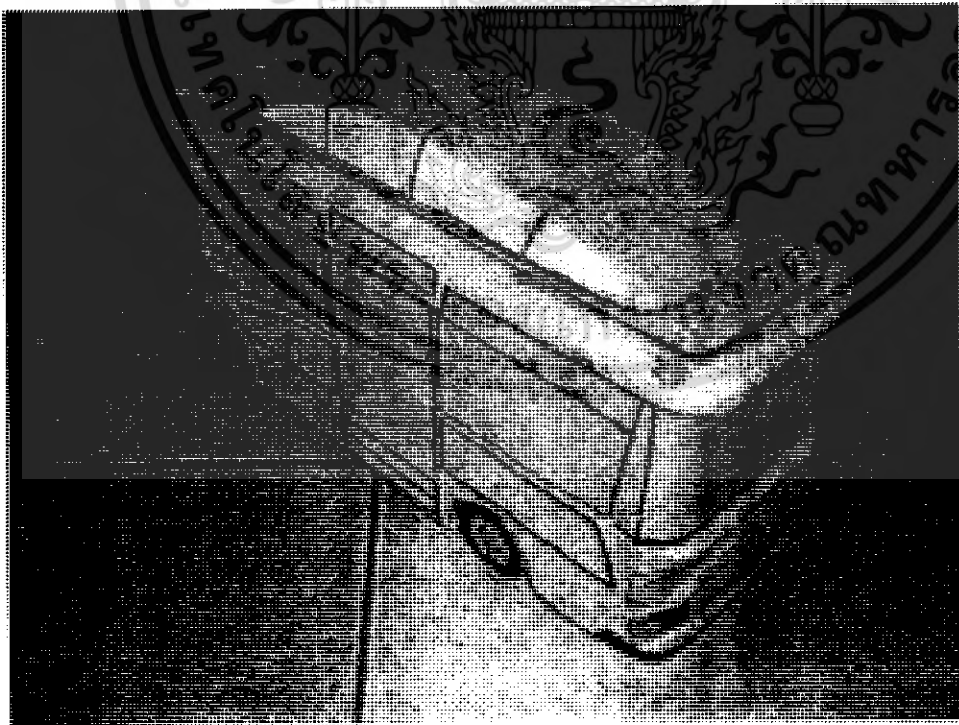
1. ควรมีการแสดงขั้นตอนการพัฒนาและการวิเคราะห์การออกแบบที่เป็นขั้นตอน โดยการแสดงขั้นตอนในแผ่นเสนองาน
2. การออกแบบตัวรถควรสื่อถึงสถานที่ที่ใช้งานมากขึ้น
3. ควรปรับปรุงระบบโครงสร้างและการออกแบบของเก้าอี้แบบกึ่งยืน
4. ปรับปรุงการออกแบบของเก้าอี้นั่งผู้โดยสาร
5. มีการแสดงรายละเอียดของเก้าอี้ผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร และเก้าอี้แบบกึ่งยืน
6. ปรับปรุง โครงสร้างหลักและโครงสร้างรองของตัวรถ
7. ปรับปรุงลักษณะความลาดเอียงของเสาตั้งคานหลังทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
8. ควรมีการป้องกันจากสภาพภูมิอากาศภายนอกให้ดีกว่าในปัจจุบัน โดยเฉพาะฝน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



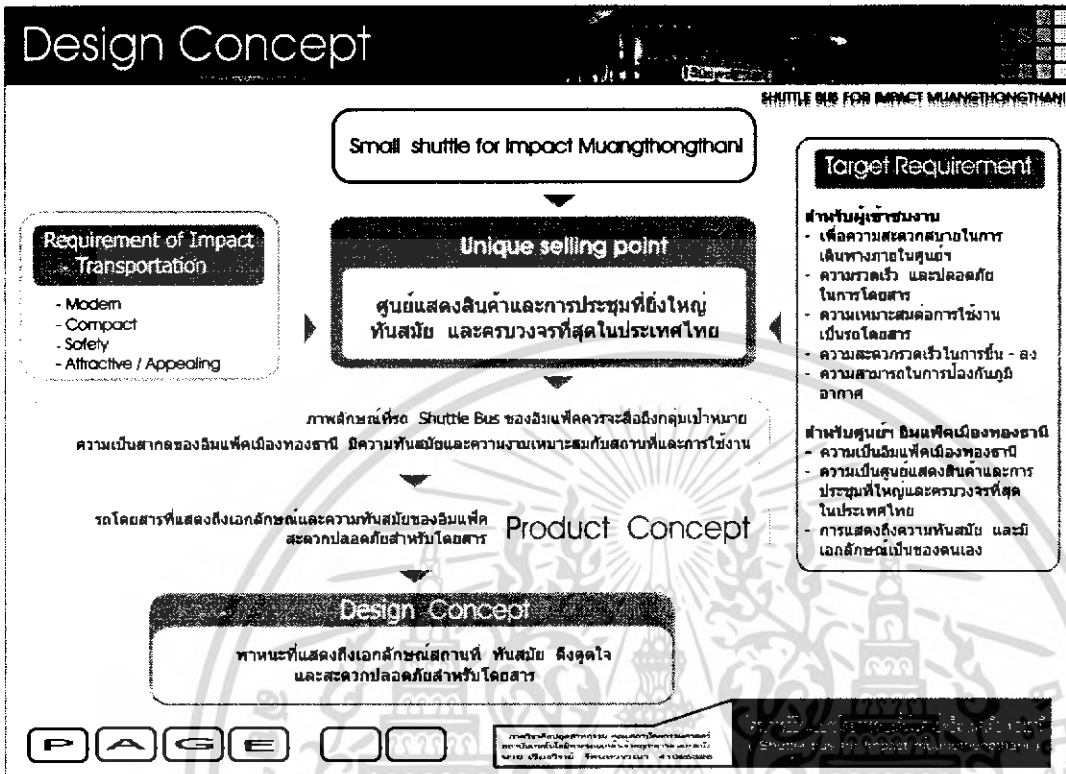
ภาพที่ 3.6.1 หุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( Study model scale 1:20 I)



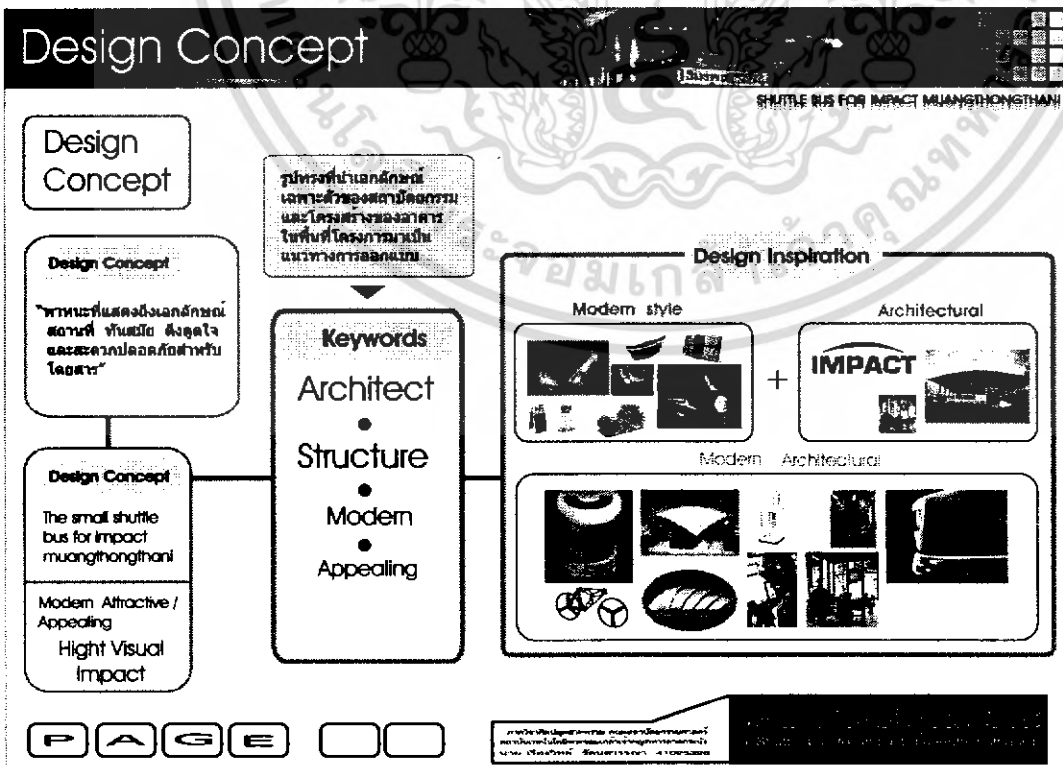
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 3.6.2 หุ่นจำลองเพื่อการทดสอบ ( Study model scale 1:20 I)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การเสนอผลงานการออกแบบ

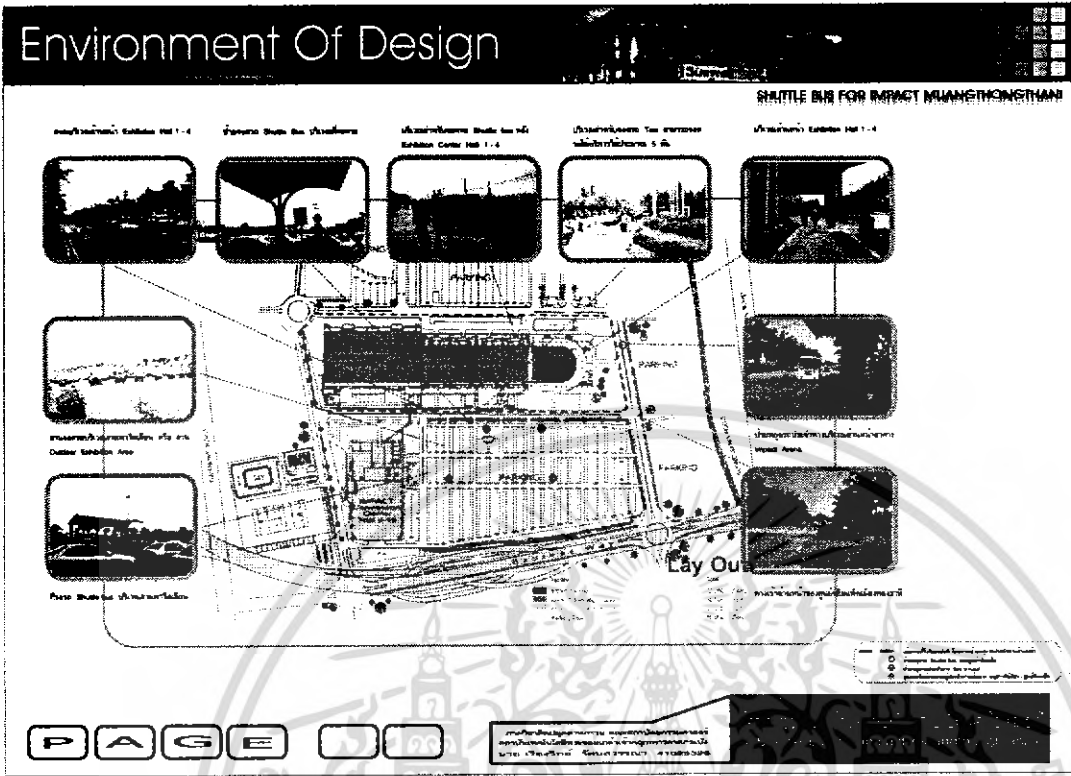
## 1 แผ่นเสนองาน ( Presentation Board )



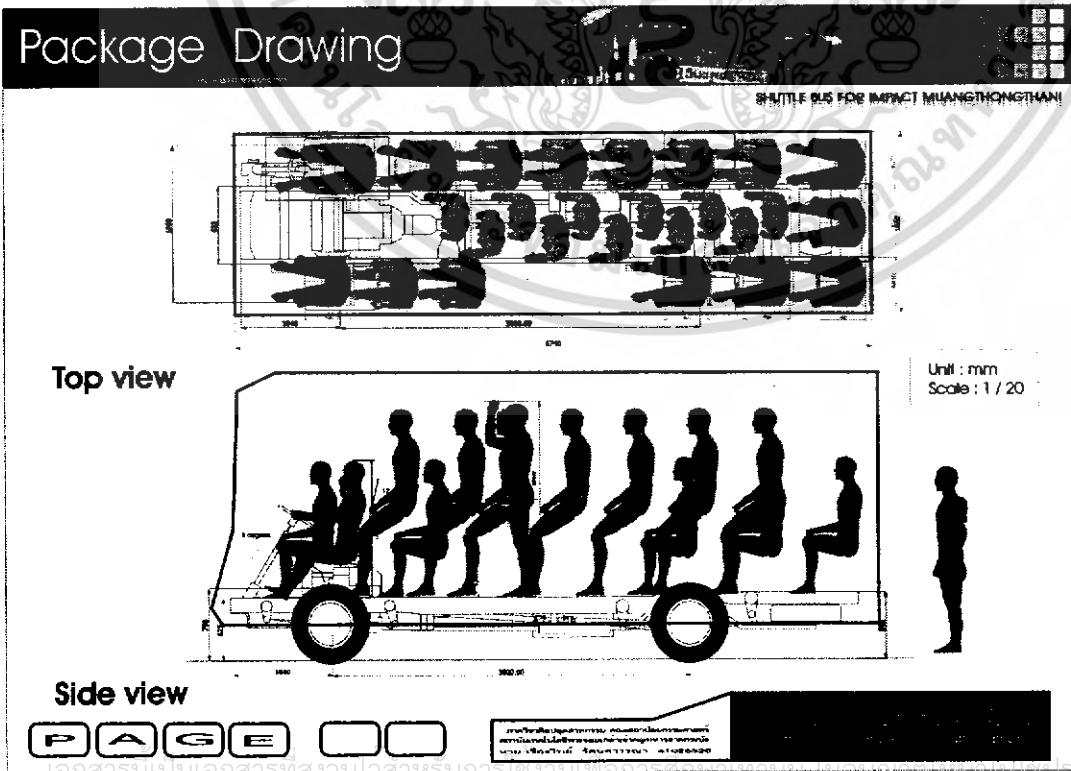
ภาพที่ 4.1.1 แผ่นเสนองาน Design Concept



ไม่ว่ากรณิดี ภาพที่ 4.1.2 แผ่นเสนองาน Design Concept

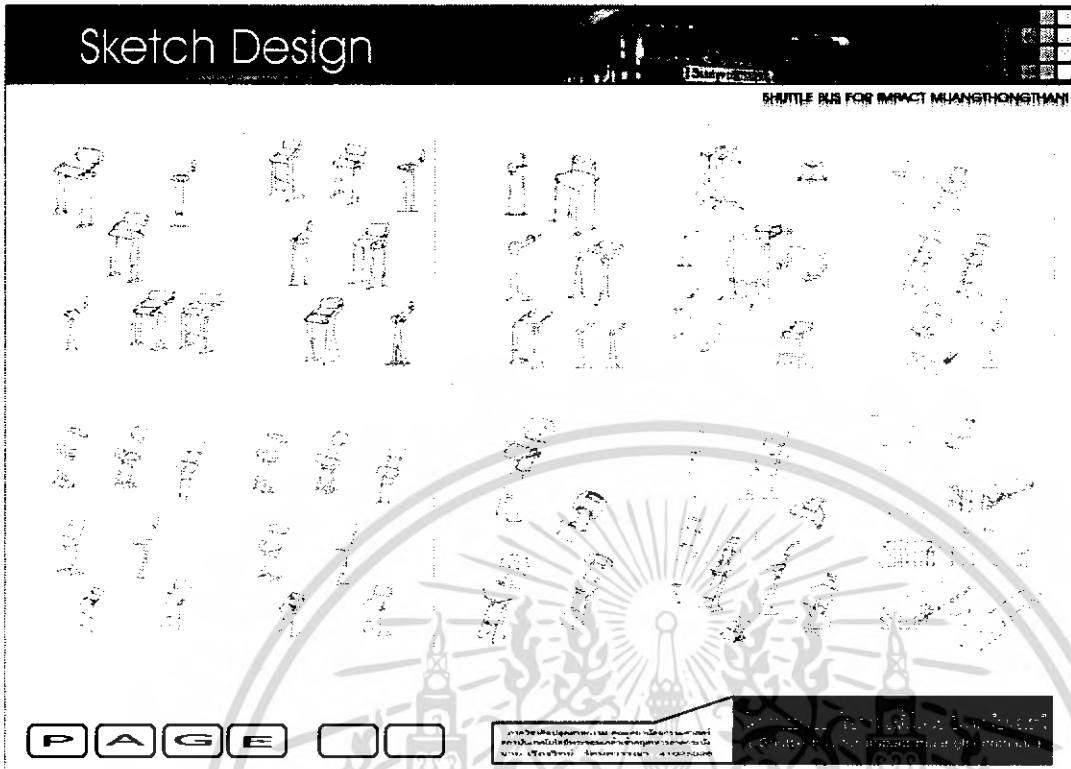


ภาพที่ 4.1.3 Environment of Design

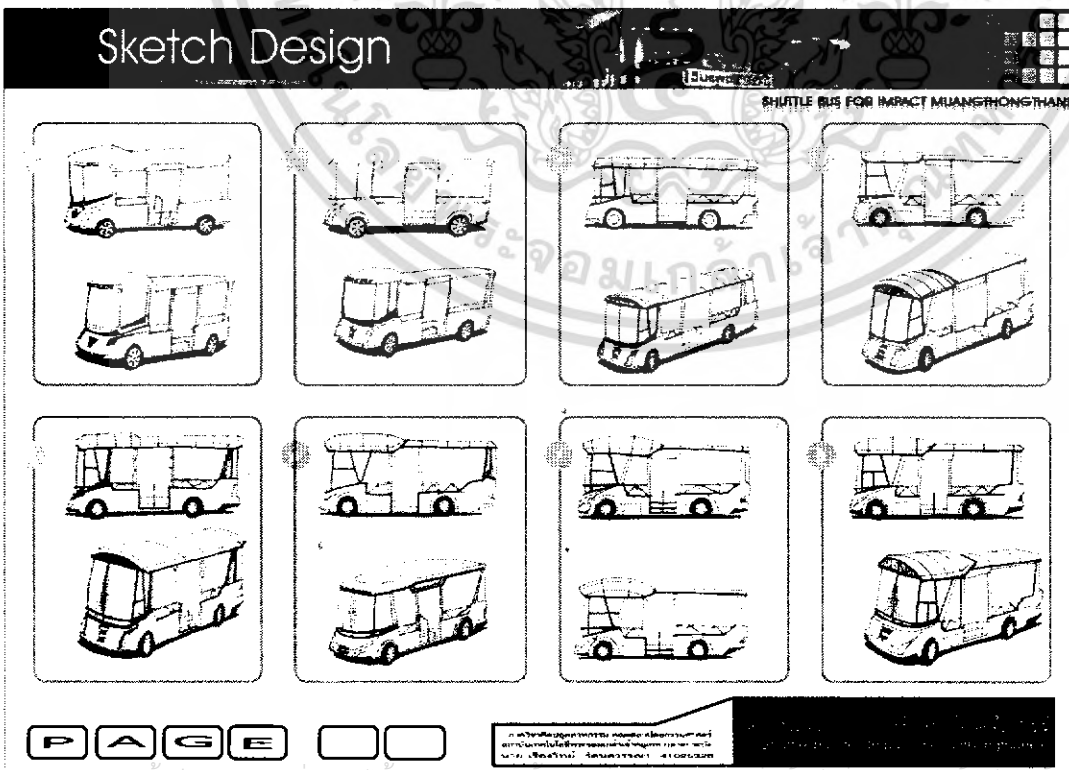


ภาพที่ 4.1.4 Package Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเชิงพาณิชย์ หากท่านต้องการเผยแพร่หรือใช้เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

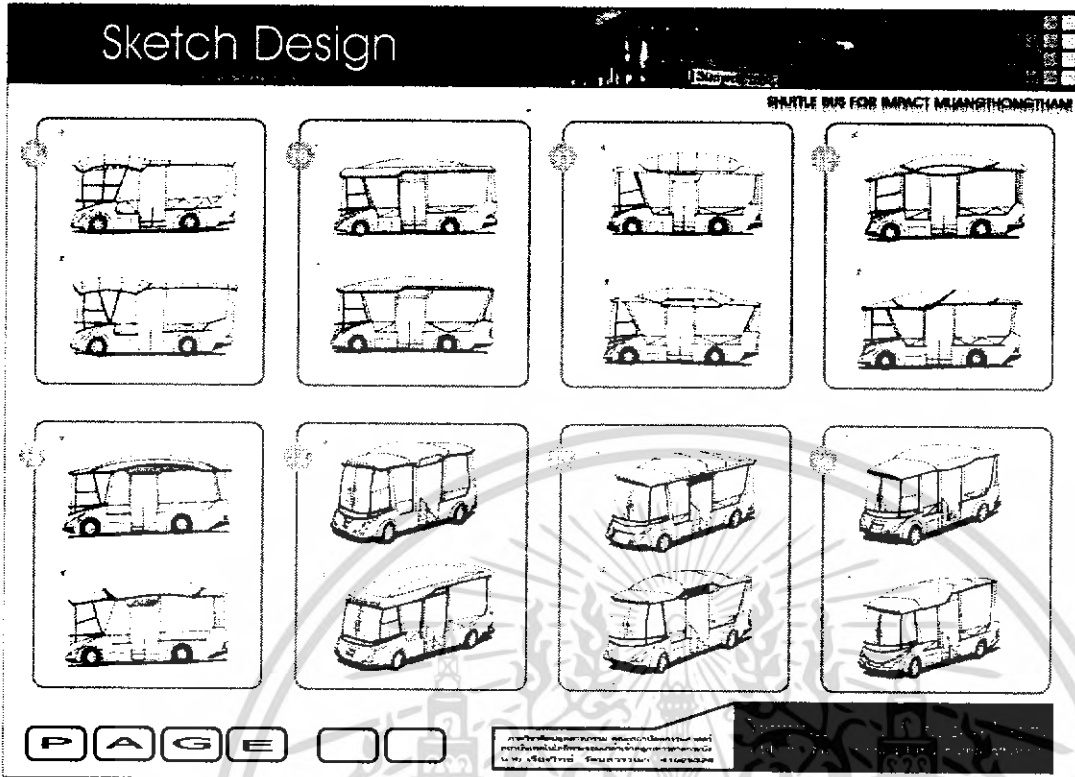


ภาพที่ 4.1.5 Sketch Design

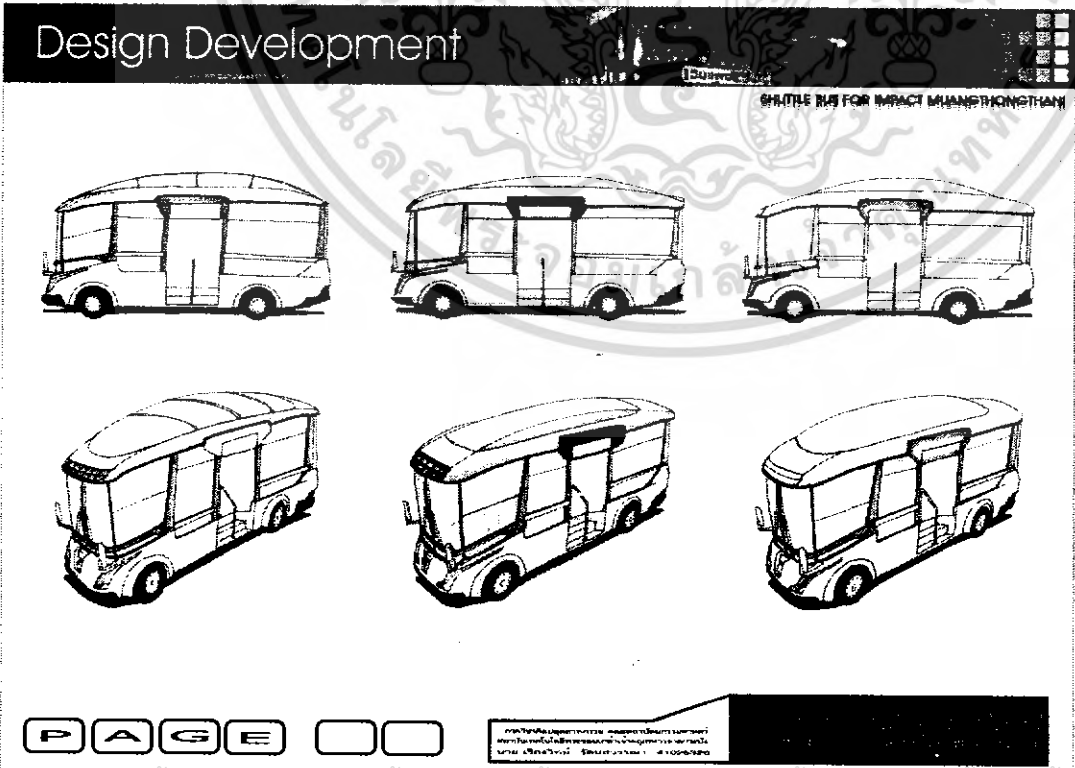


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ที่มิใช่ของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1.6 Sketch Design



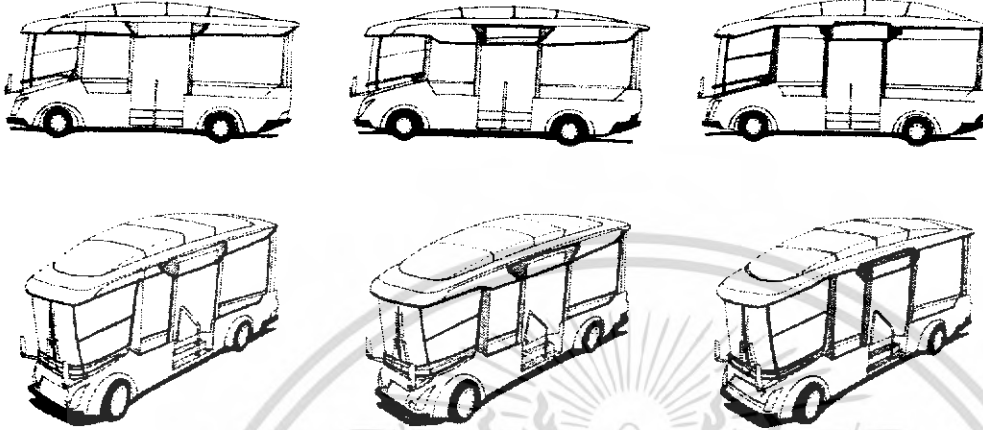
ภาพที่ 4.1.6 Sketch Design



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประชาชนโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย  
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ภาพที่ 4.1.7 Design Development เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Design Development

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGHONGTHANI



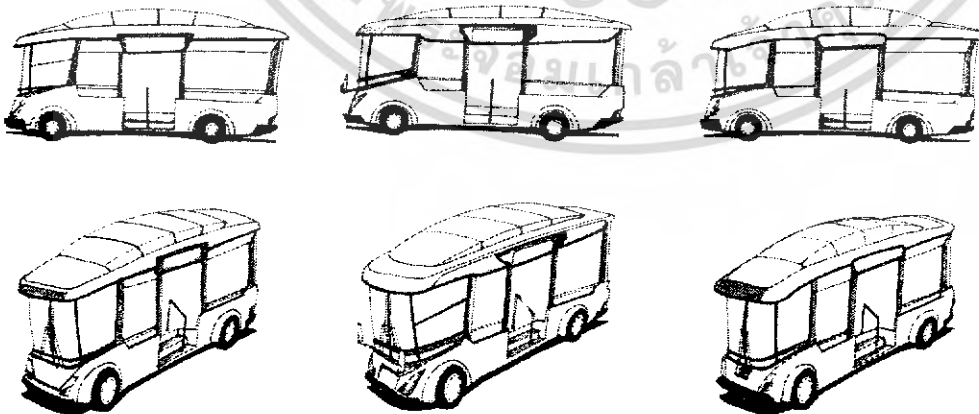
PAGE 00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะผู้จัดทำ

ภาพที่ 4.1.8 Design Development

# Design Development

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGHONGTHANI



PAGE 00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะผู้จัดทำ

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1.9 Design Development

# Design Development

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGTHONGTHANI



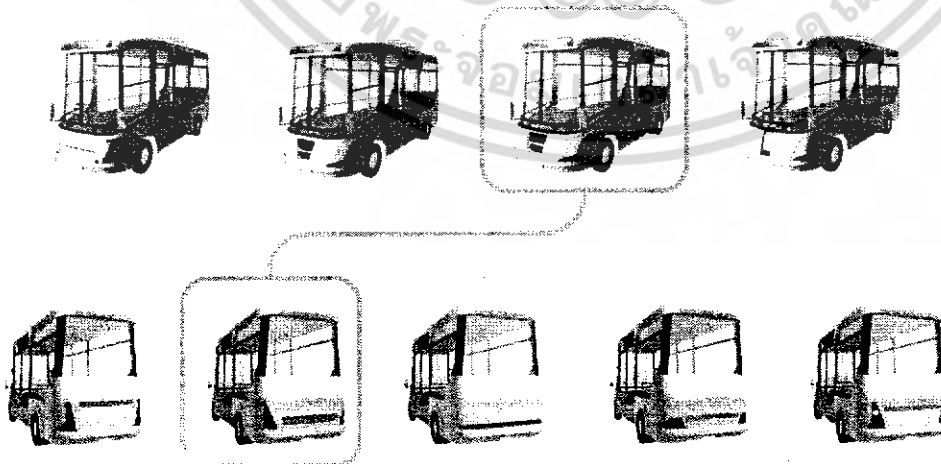
PAGE 00

ภาพนี้เป็นลิขสิทธิ์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพที่ 4.1.10 Design Development

# Front & Back selected

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGTHONGTHANI



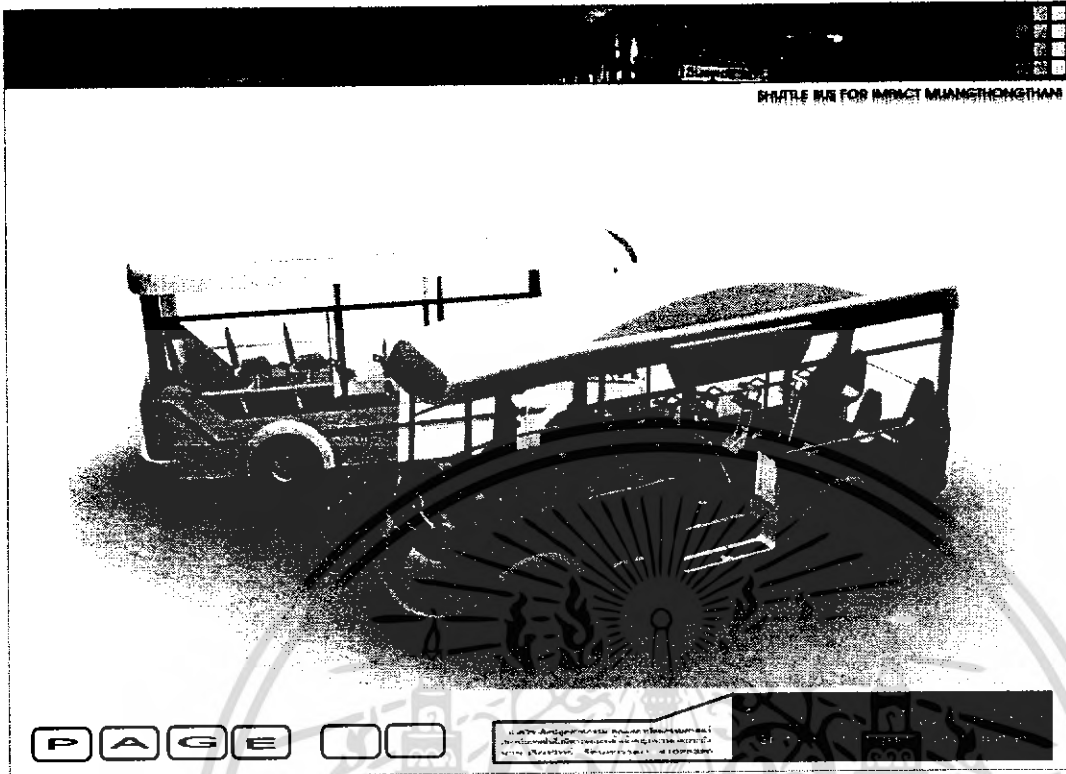
PAGE 00

ภาพนี้เป็นลิขสิทธิ์ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

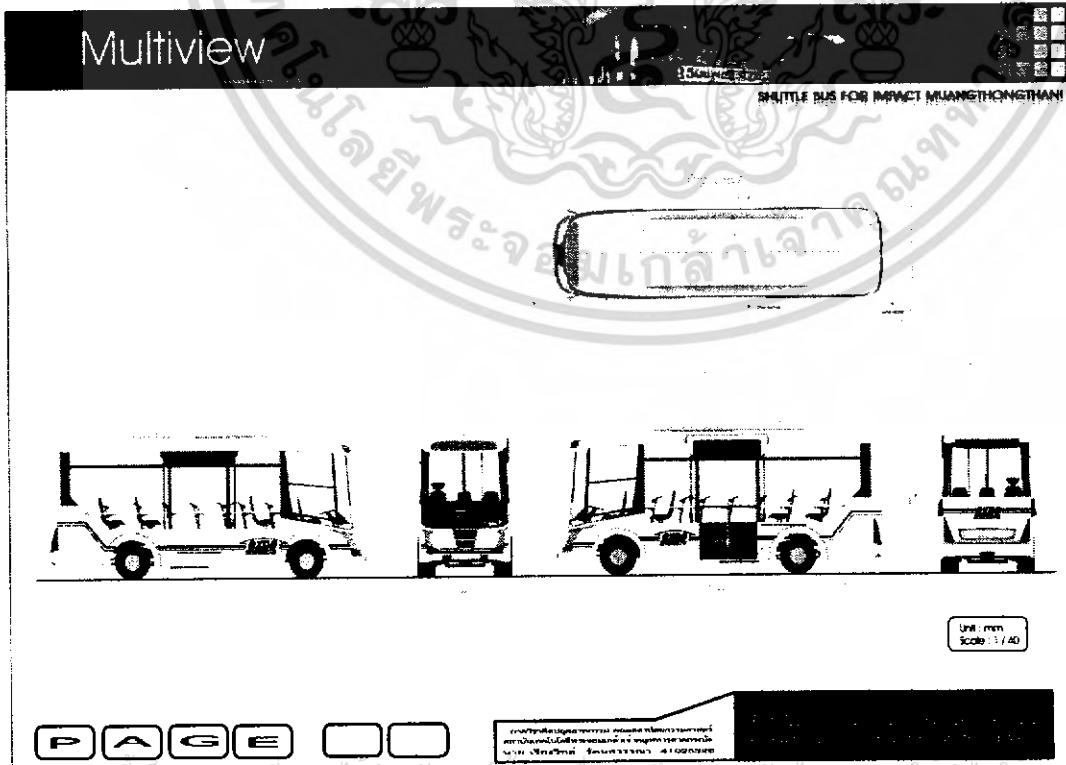
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

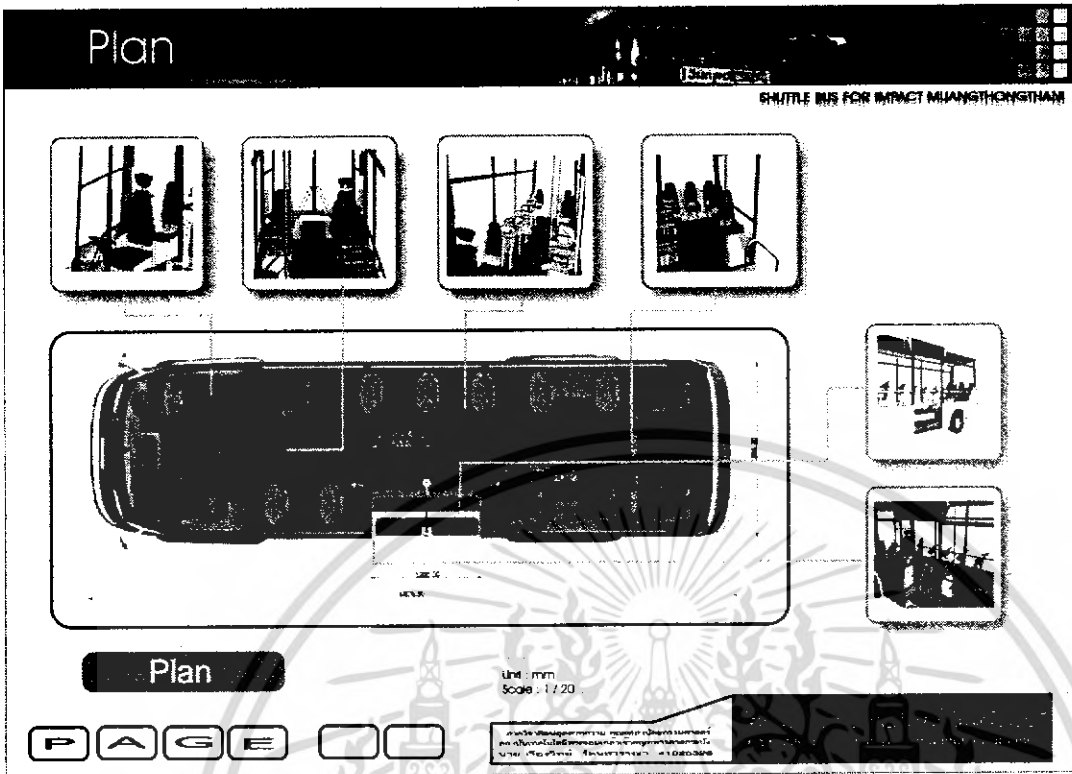
ภาพที่ 4.1.11 Design Development



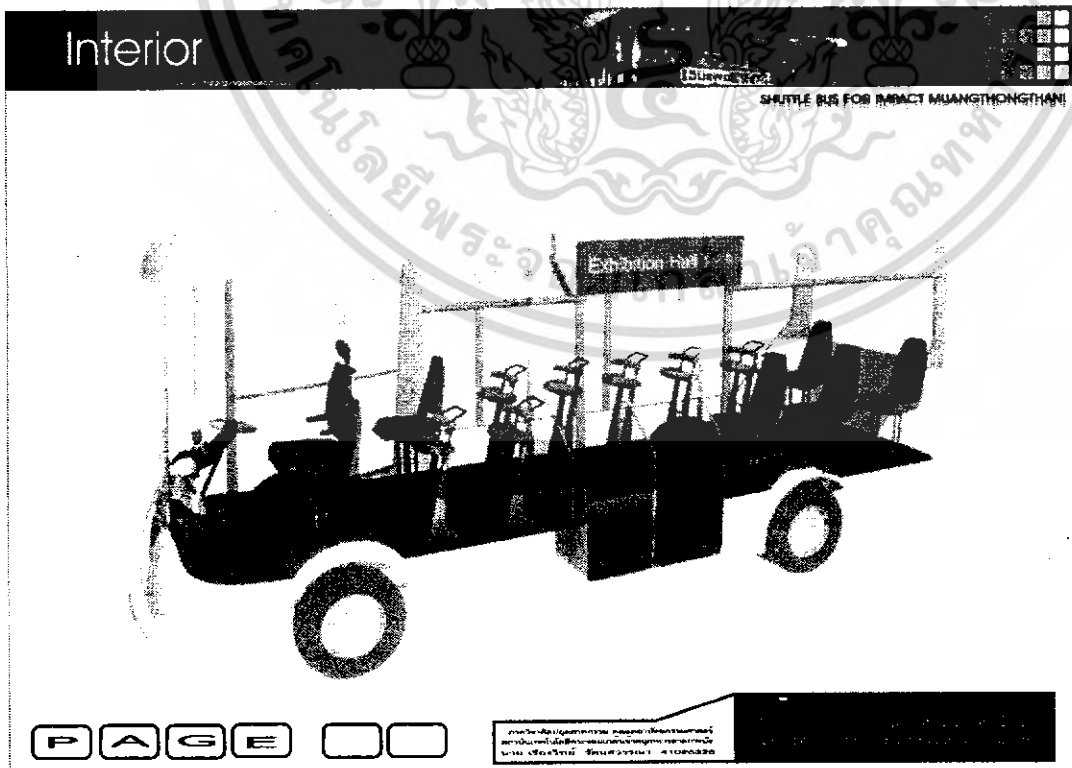
ภาพที่ 4.1.12 Perspective



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ภาพที่ 4.1.13 Multiview ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



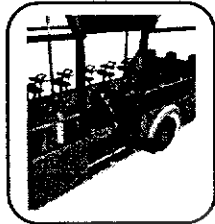
ภาพที่ 4.1.14 Plan & Detail



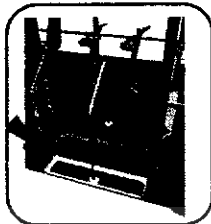
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ภาพที่ 4.1.15 Interior

# Detail & Usage

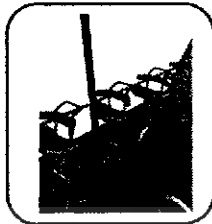
SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGSTHONGPHAN



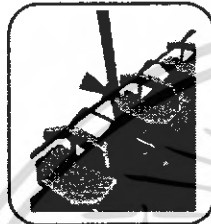
ช่องพวงขึ้นมีราวจับตรงกลาง



โถงรถวางและแนบกับสี่เหลี่ยมพวงขึ้น



ที่ช่วยเสริมแรงบริเวณเขาที่ยึดติดกับพื้น  
ห้องโดยสารของเก้าอี้โดยสารแนบกับที่นั่ง



เก้าอี้โดยสารแนบกับที่นั่งมีพวงขึ้น  
บริเวณที่นั่งและราวค้ำ



เก้าอี้โดยสารแนบกับที่นั่งมีพวงขึ้น  
บริเวณที่นั่ง



พวงขึ้นยึดและตรวจจับยึดบริเวณ  
ด้านข้างของพวงขึ้นทั้ง 2 ด้าน

PAGE

00

Copyright © 2015 by Impact Muangsthongphan. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, without the prior written permission of Impact Muangsthongphan.

ภาพที่ 4.1.16 Detail & Usage 1

# Detail & Usage

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGSTHONGPHAN



: ส่วนของที่ใช้วางเก็บสายของพวงขึ้น  
บริเวณภายในของตัวรถ



: ลักษณะการยึดพวงขึ้น  
เพื่อรองรับน้ำหนัก



: เพื่อป้องกันการชนและขูดขีด  
เข้าไปในช่องเก็บเพื่อรักษาไว้

PAGE

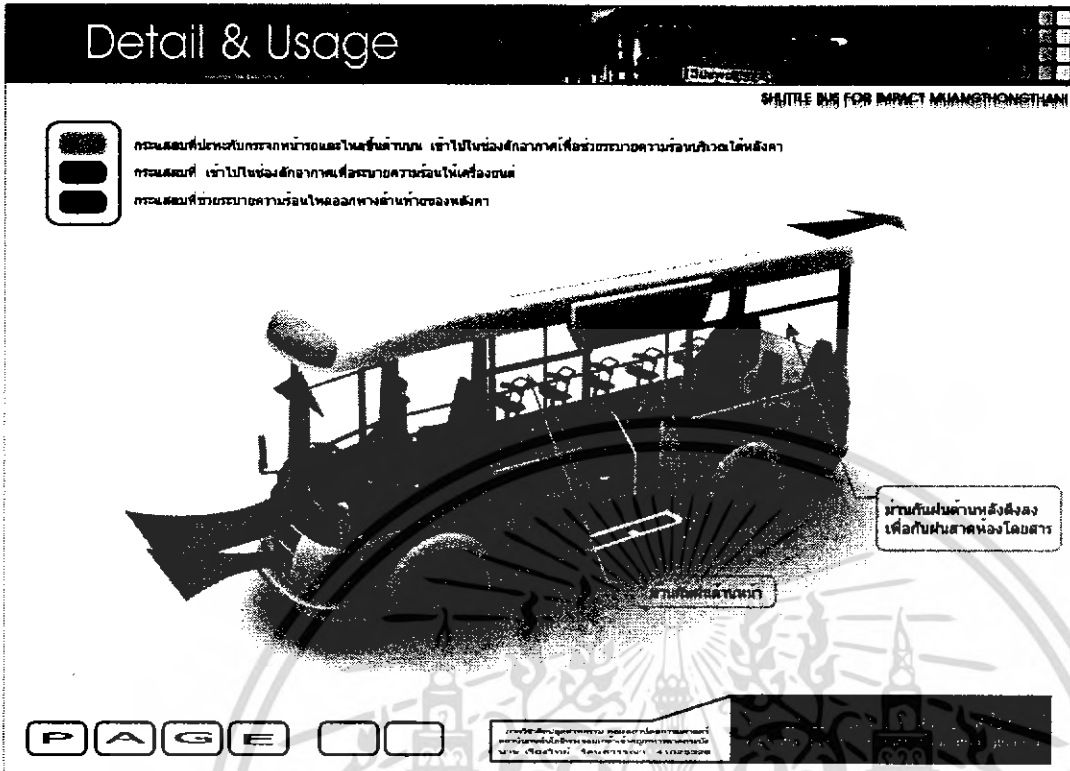
00

Copyright © 2015 by Impact Muangsthongphan. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, without the prior written permission of Impact Muangsthongphan.

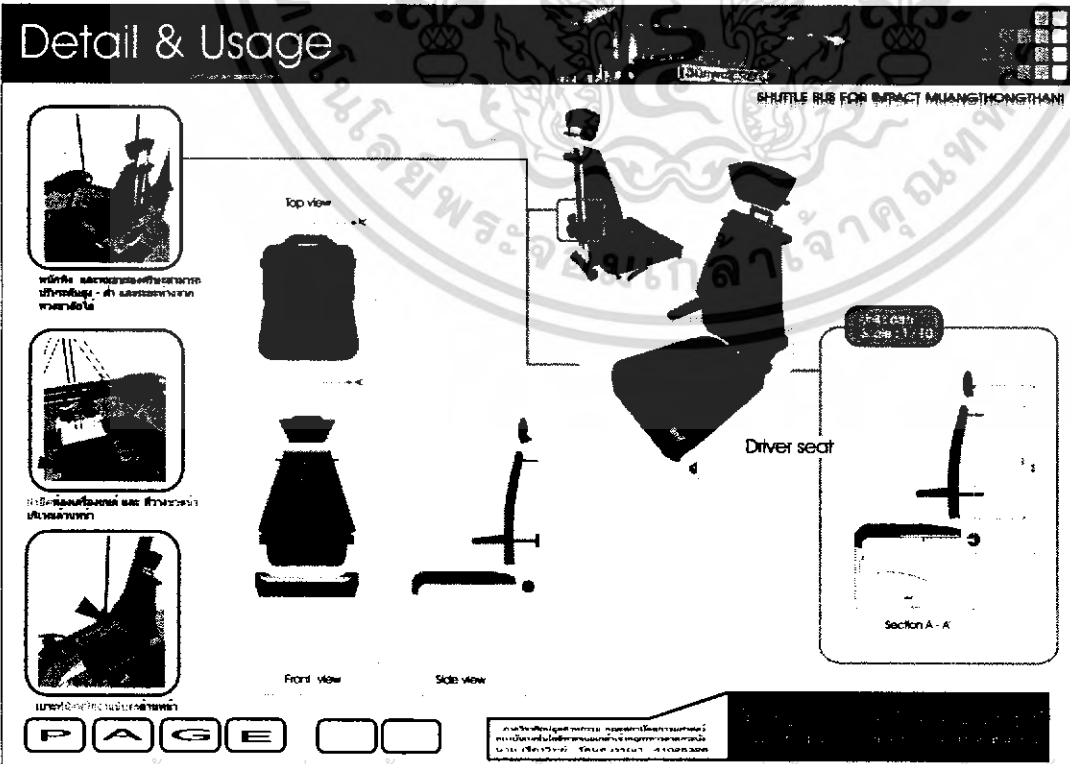
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1.17 Detail & Usage 2



ภาพที่ 4.1.18 Detail & Usage 3



ภาพที่ 4.1.19 Detail & Usage 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้มาเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ล้วนทั้งห้ามีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Detail & Usage

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGHONGTHANI

ช่องตะลุ ด้านล่างของที่นั่งช่วยระบายอากาศ และช่วยโหนสะอึกในการทำความสะอึก

Top view

Section C - C'

Front view

Side view

เก้าอี้ผู้โดยสารแบบมี พวงมาลัย หุ่นบริเวณที่นั่งและพนักพิง

PAGE

ภาพที่ 4.1.20 Detail & Usage 5

Detail & Usage

SHUTTLE BUS FOR IMPACT MUANGHONGTHANI

มือจับ ด้านหลังของที่นั่งแบบกึ่งยืน ช่วยในการขึ้นรถ

Top view

Section B - B'

Front view

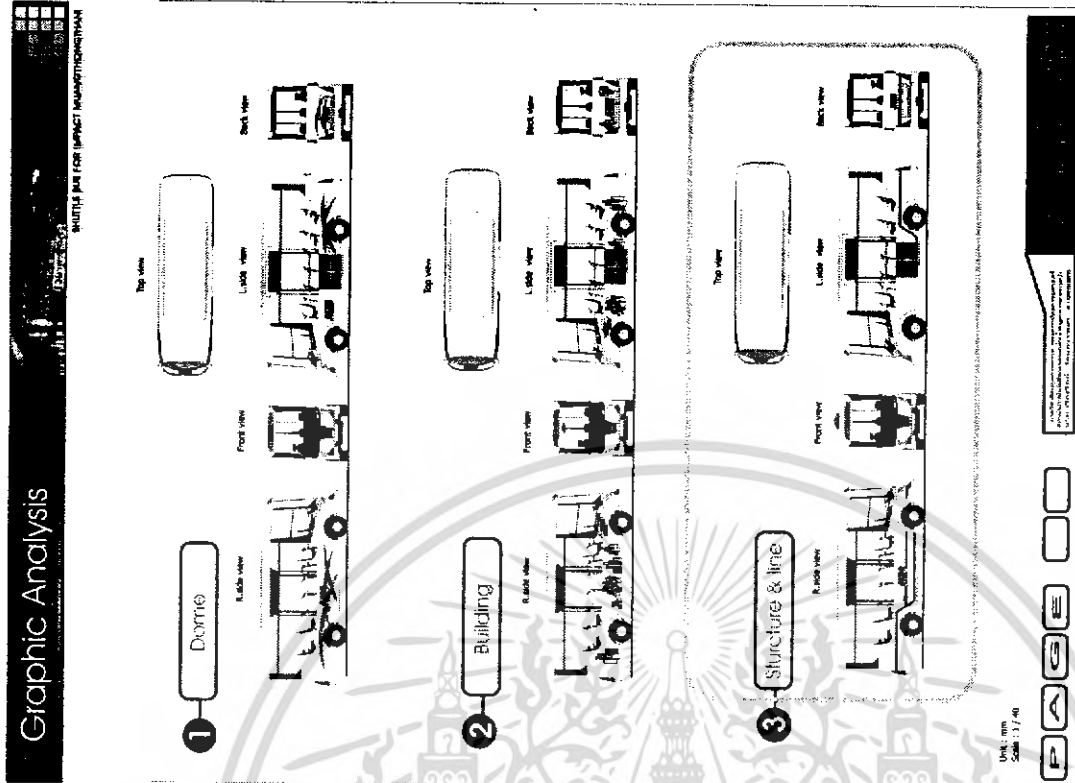
Side view

เก้าอี้ผู้โดยสารแบบกึ่งยืนมีพวงมาลัย บริเวณที่นั่งและราวตั้ง

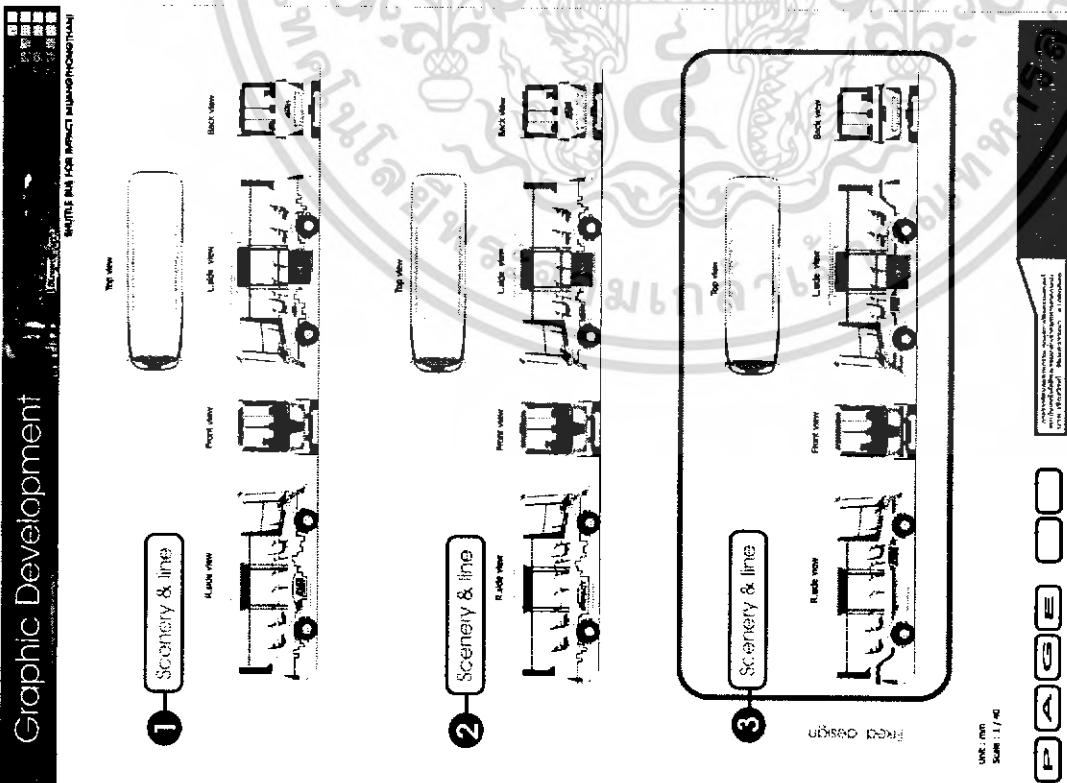
PAGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ภาพที่ 4.1.21 นี้จัดทำขึ้นโดยอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1.21 Detail & Usage 6

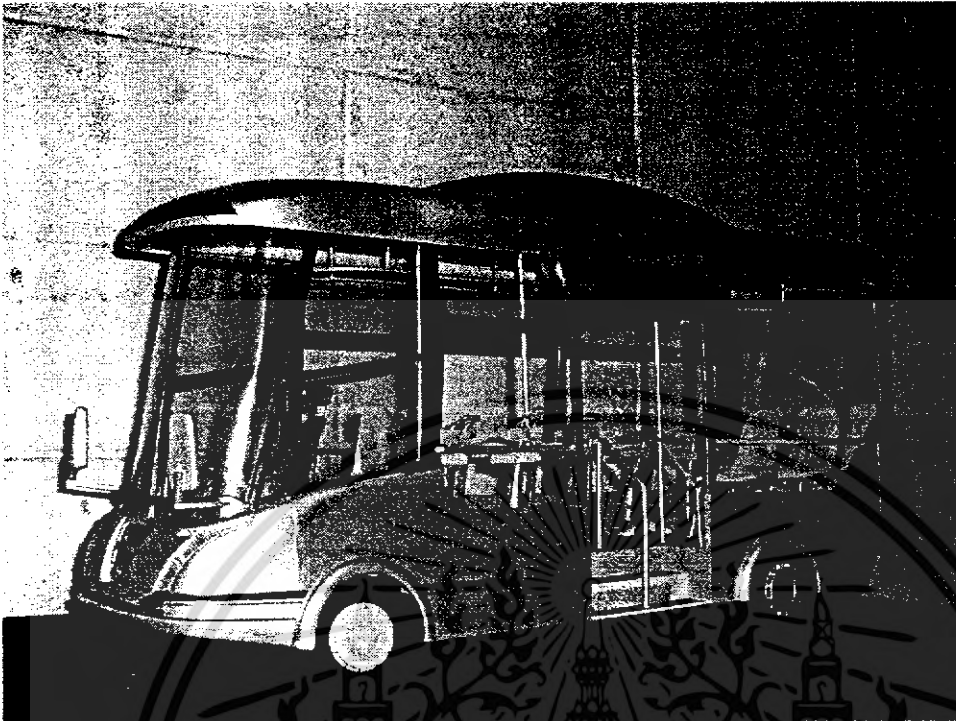


ภาพที่ 4.1.22 Graphic Analysis 1

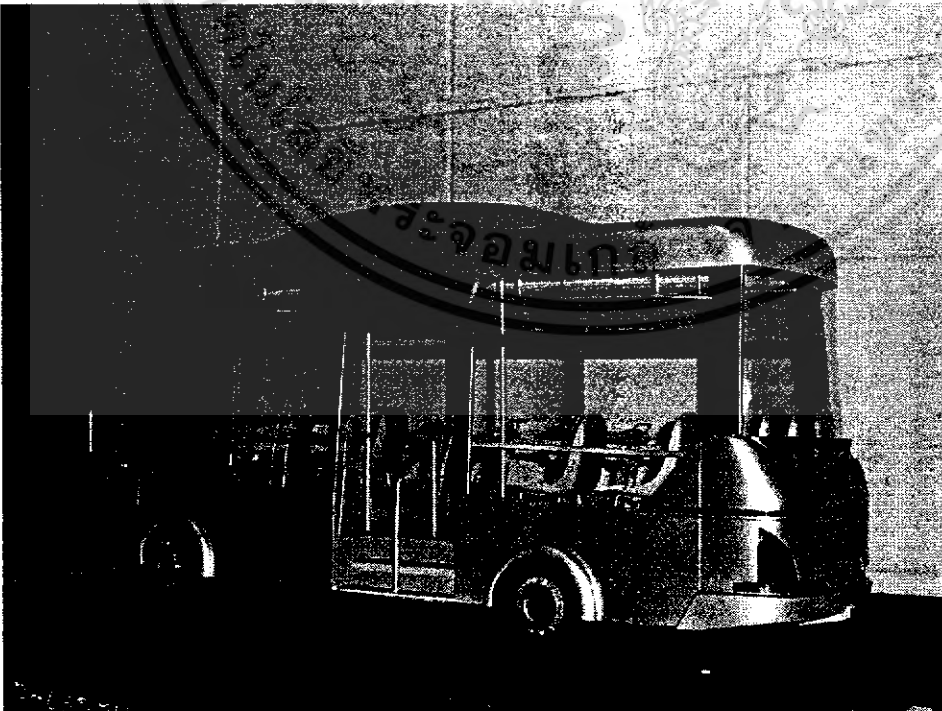


ภาพที่ 4.1.23 Graphic Analysis 2

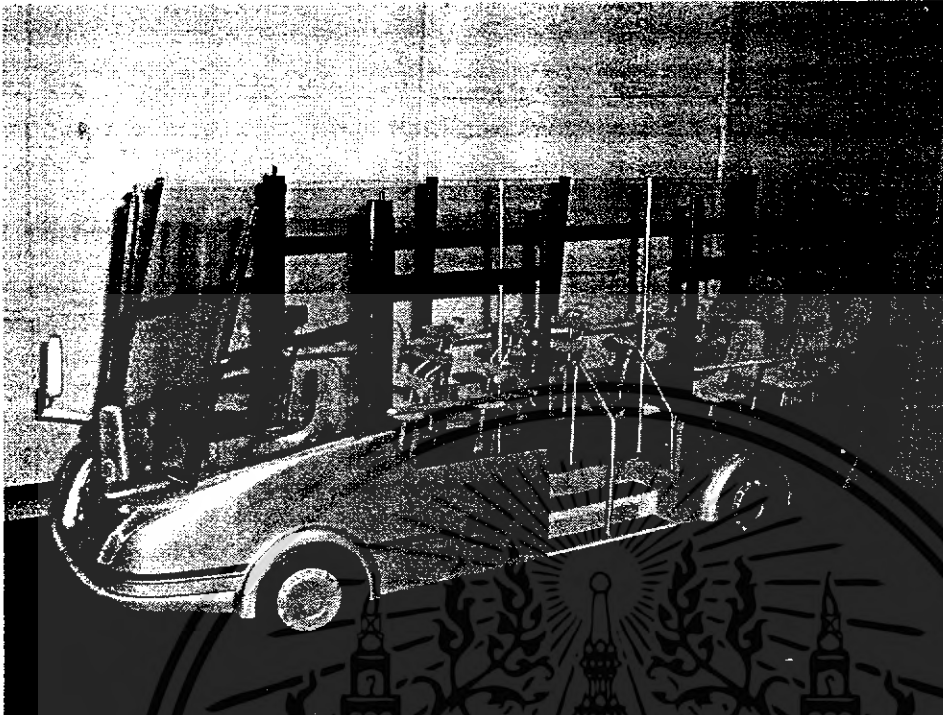
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ที่นำข้อมูลไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



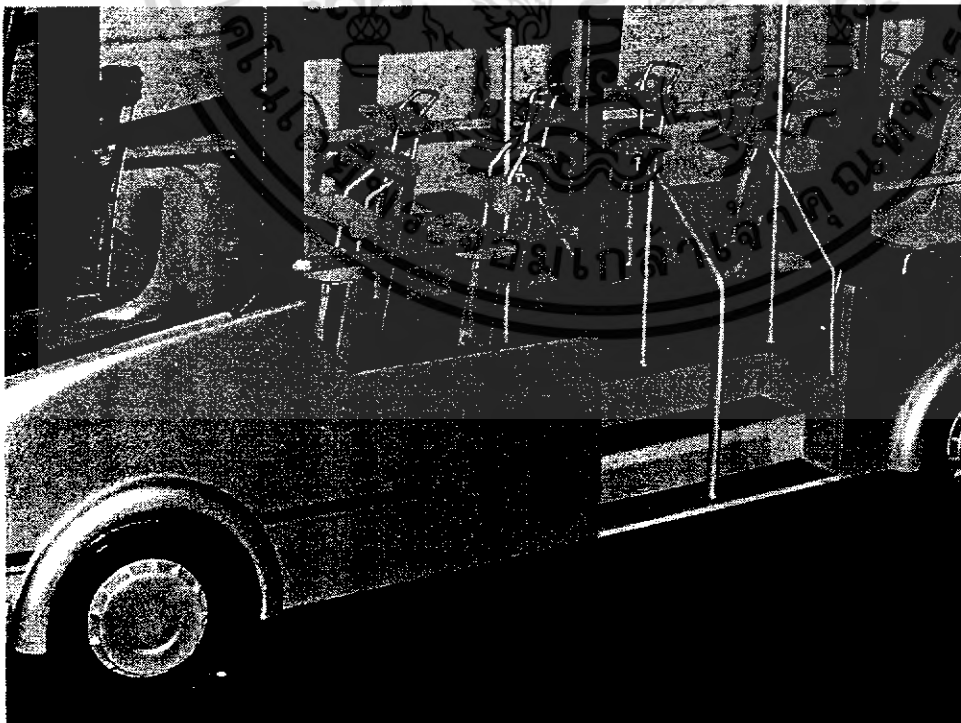
ภาพที่ 4.2.1 ภาพหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาใดๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.3 ภาพหุ่นจำลอง

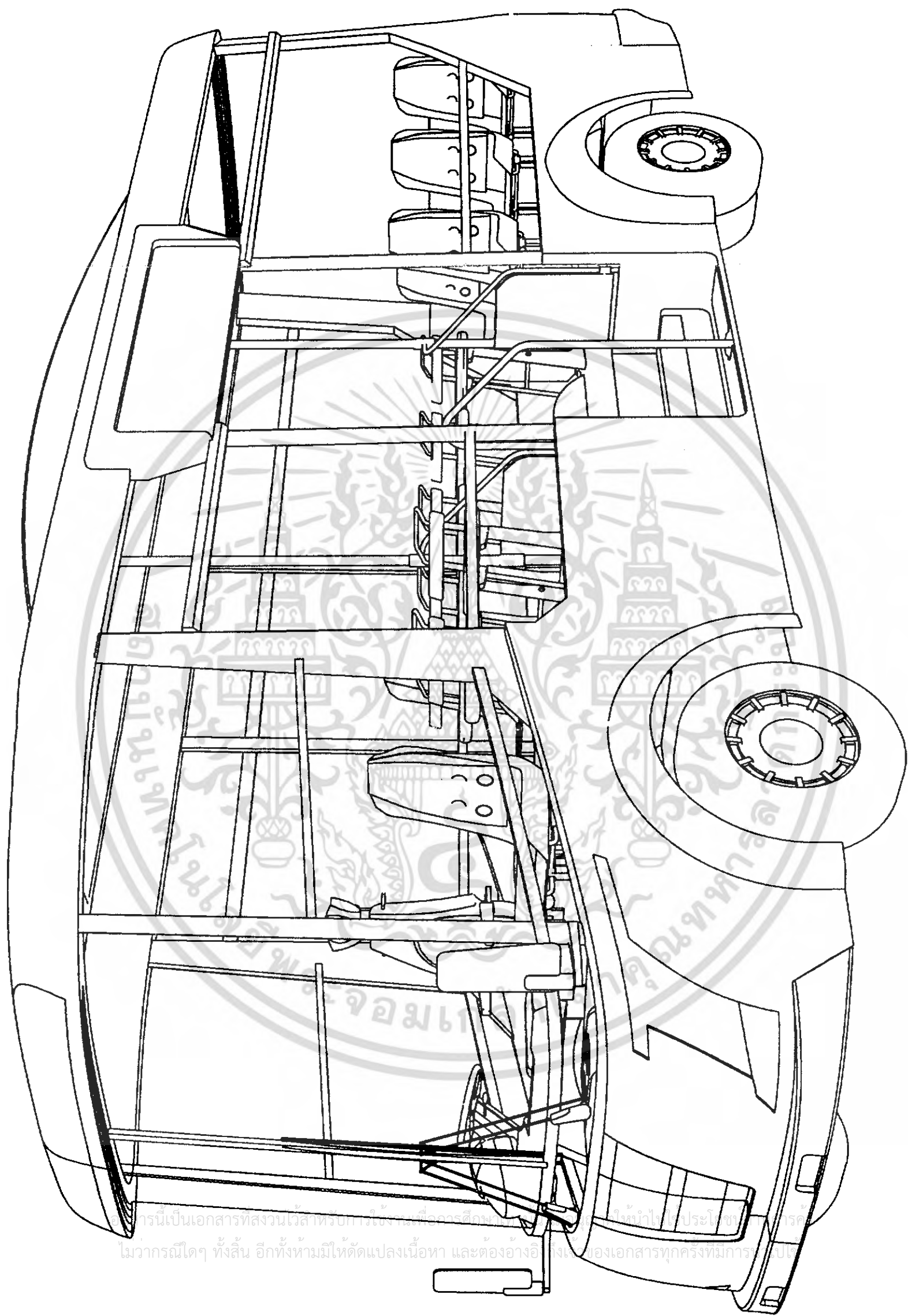


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตีภาพที่ 4.2.4 ภาพหุ่นจำลองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

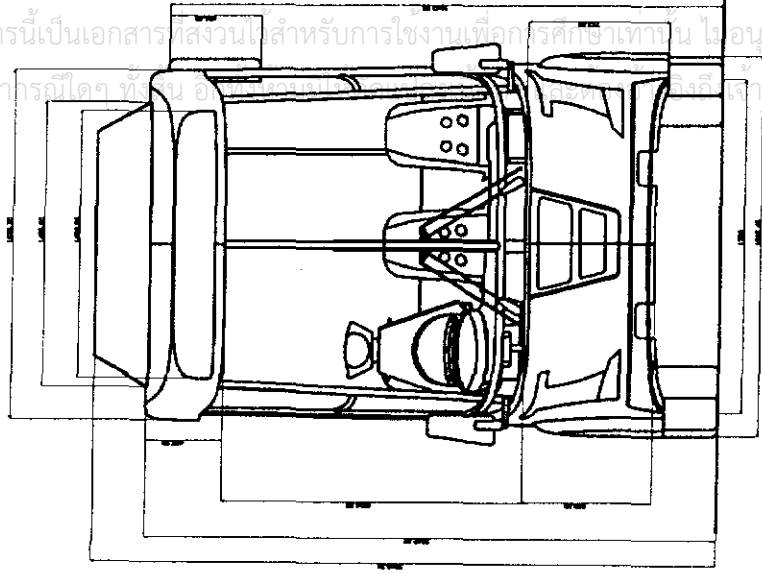
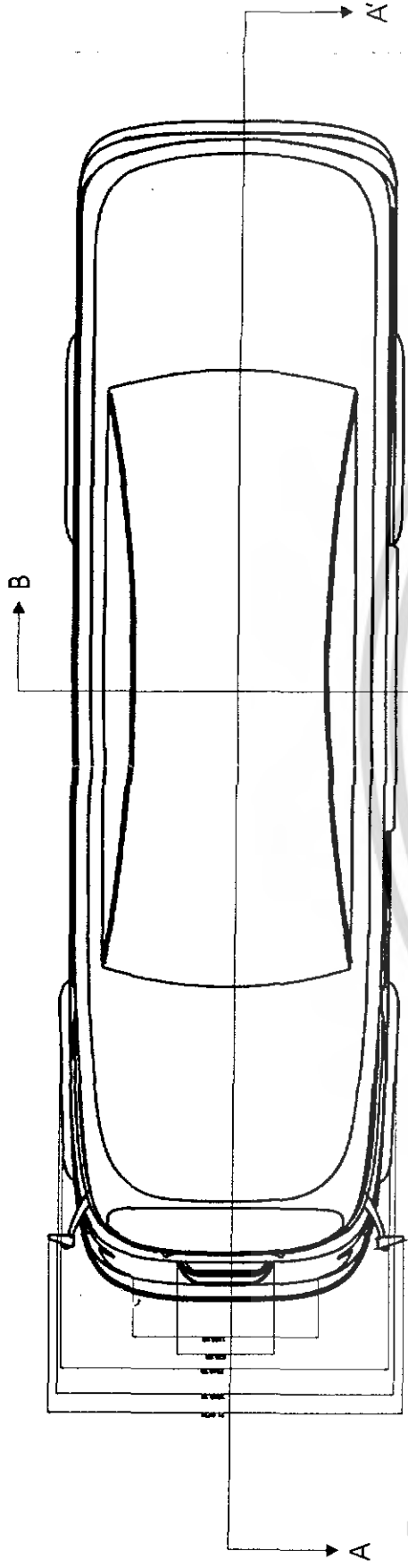


โครงการออกแบบรถโดยสารขนาดใหญ่ในเขตเมือง  
 ( Shunde bus for impact mianqiangshan )

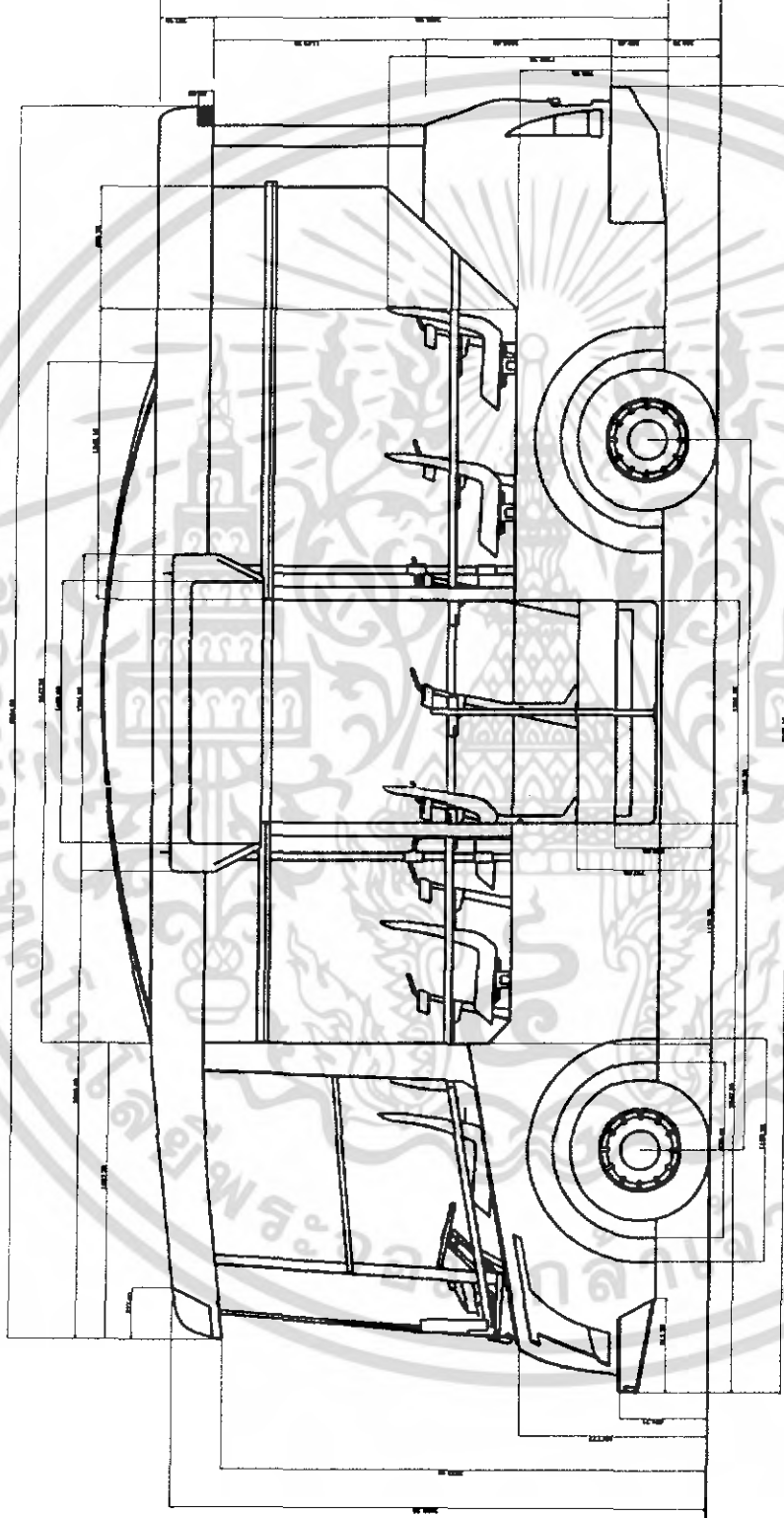
ภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ ภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547
บทเรียนที่ 41026326
อาจารย์ผู้สอน :

การนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาในทำไปประโยชน์  
 ไม่วากกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

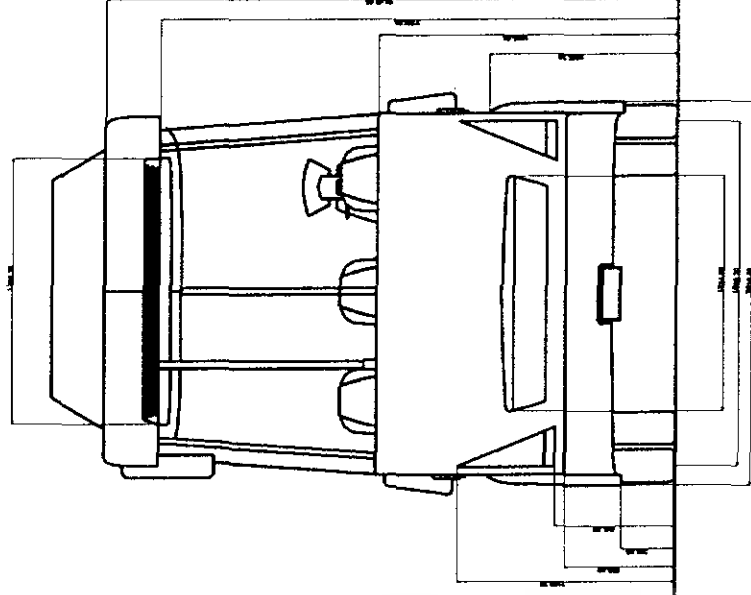
Top view



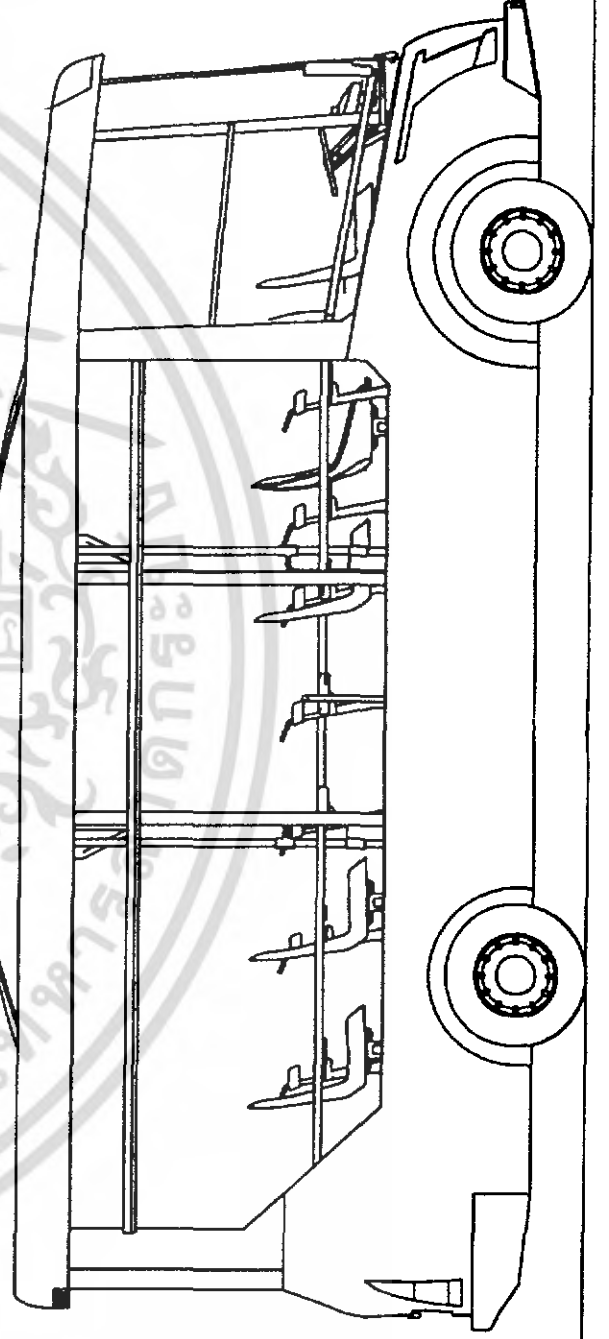
Front view



L.Side view



Back view



R.Side view

# Multiview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าารใดก็ตาม ยื่นขอสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

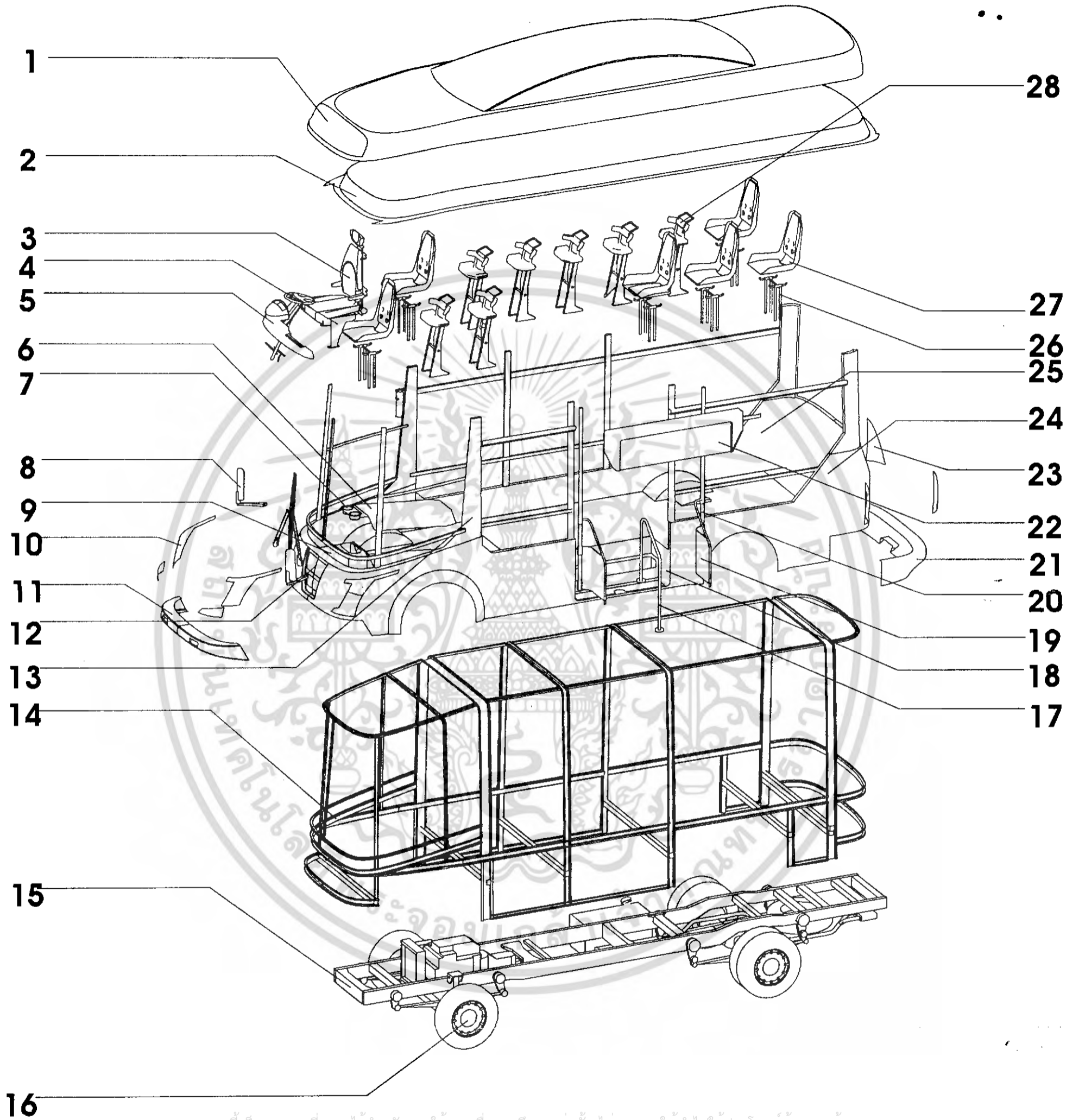
โครงการออกแบบรถโดยสารที่ปลอดภัยในกรณีชนด้านข้าง (Shuttle bus for impact muangphongkham )

กลุ่มวิชาออกแบบ และสถาปัตย์กรรมศาสตร์  
สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปีการศึกษา 2547

นักออกแบบ : วิชากร ภาณุ 41026326

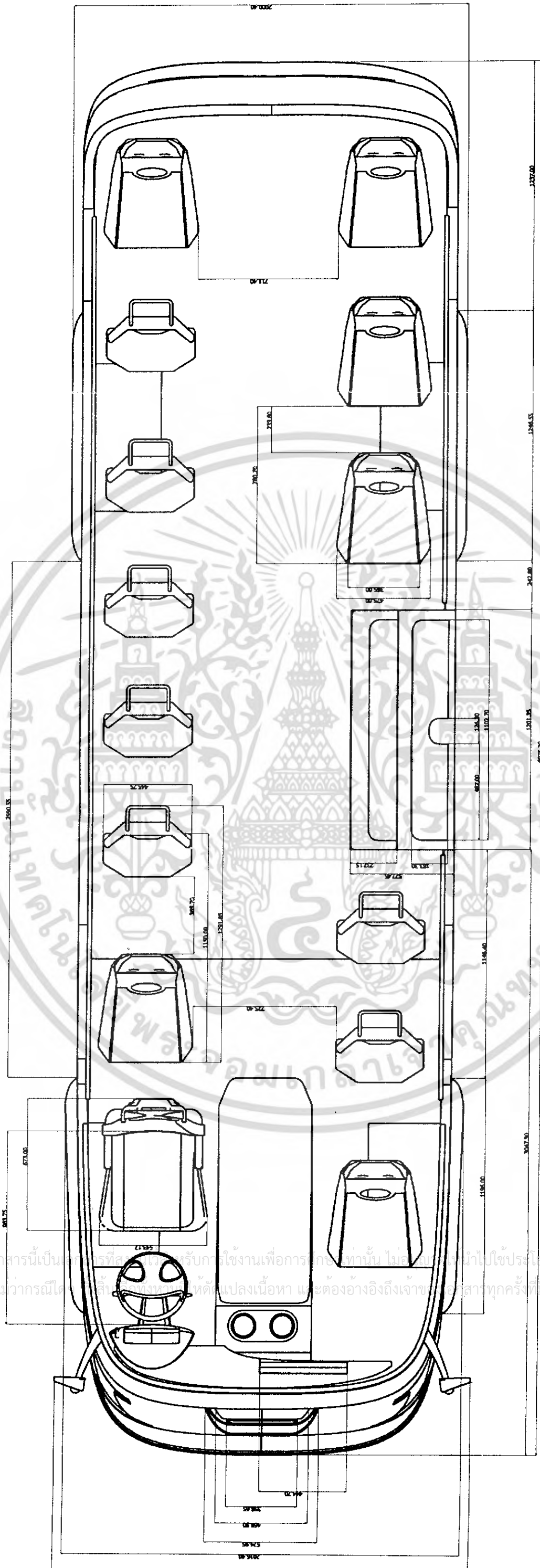
บทช่วยสอน : 1/50 หน้า : ๒๒.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Assembly

โครงการออกแบบรถโดยสารระบบพื้นที่ในศูนย์อิมแพคเมืองทองธานี ( Shuttle bus for Impact muangthongthani )	
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา 2547	
นาย เรืองวิทย์ รัตนสุวรรณ 41025326	
ภาคราส่วน :	หนวย : มม

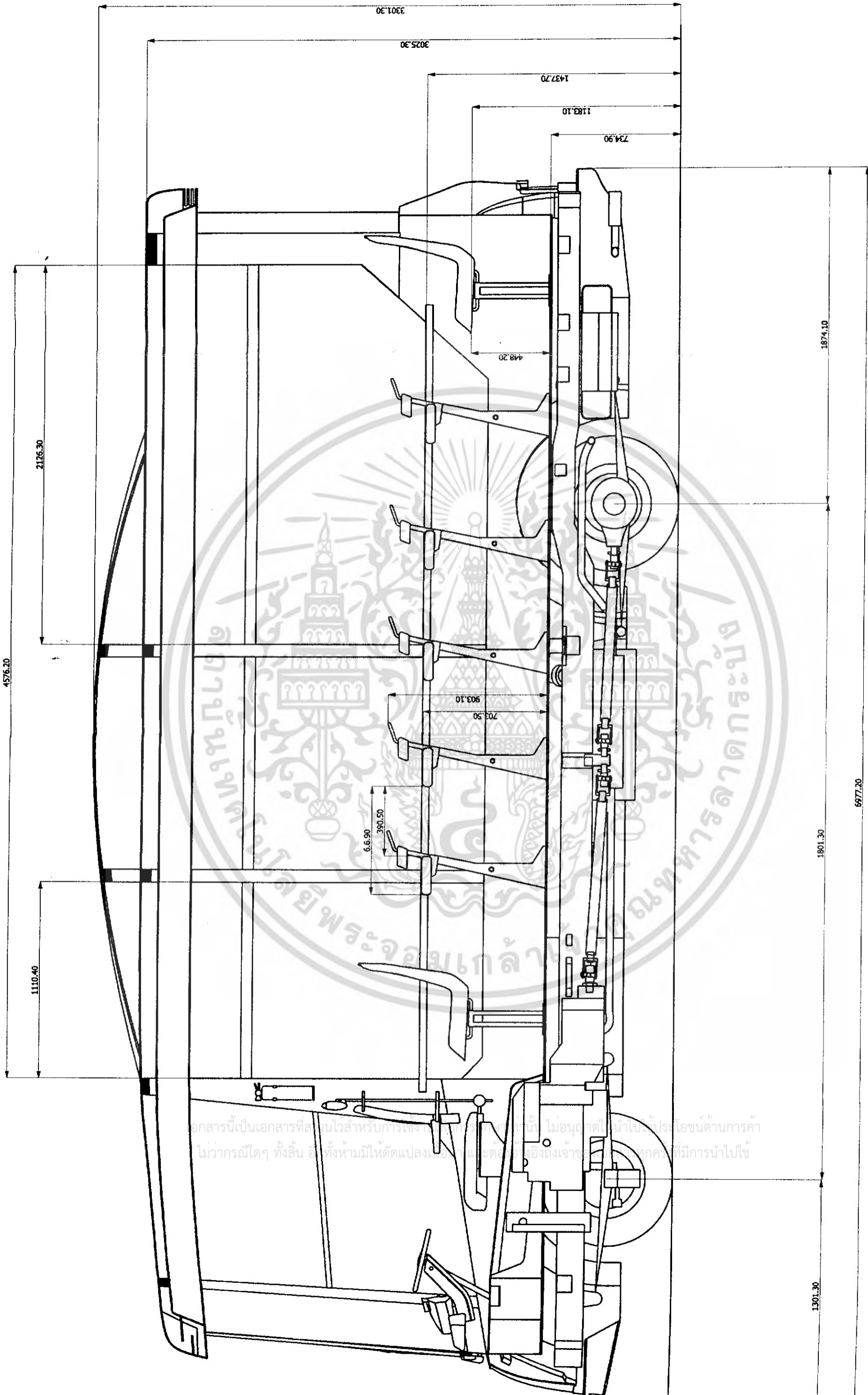


# Plan

โครงการออกแบบรถโดยสารรับส่งในศูนย์อิมแพคเมืองทองธานี  
( Shuttle bus for Impact Muangthongthani )

ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2547
บทที่ 10 ตอนที่ 10.1 หน้า 410-26-328
มาตราส่วน : 1/200 หน้า : 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานับเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่ออายุอ้างอิงถึงเจ้าหน้าที่ที่มีการนำไปใช้

โครงการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (Supportive for Impact Muangthonghai)	
ศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิวัฒน์ ศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิวัฒน์	ศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิวัฒน์
ปีการศึกษา 2567	
งานวิจัยที่สนับสนุน 41026928	
จำนวนหน้า : 1/20	หน้า : 1

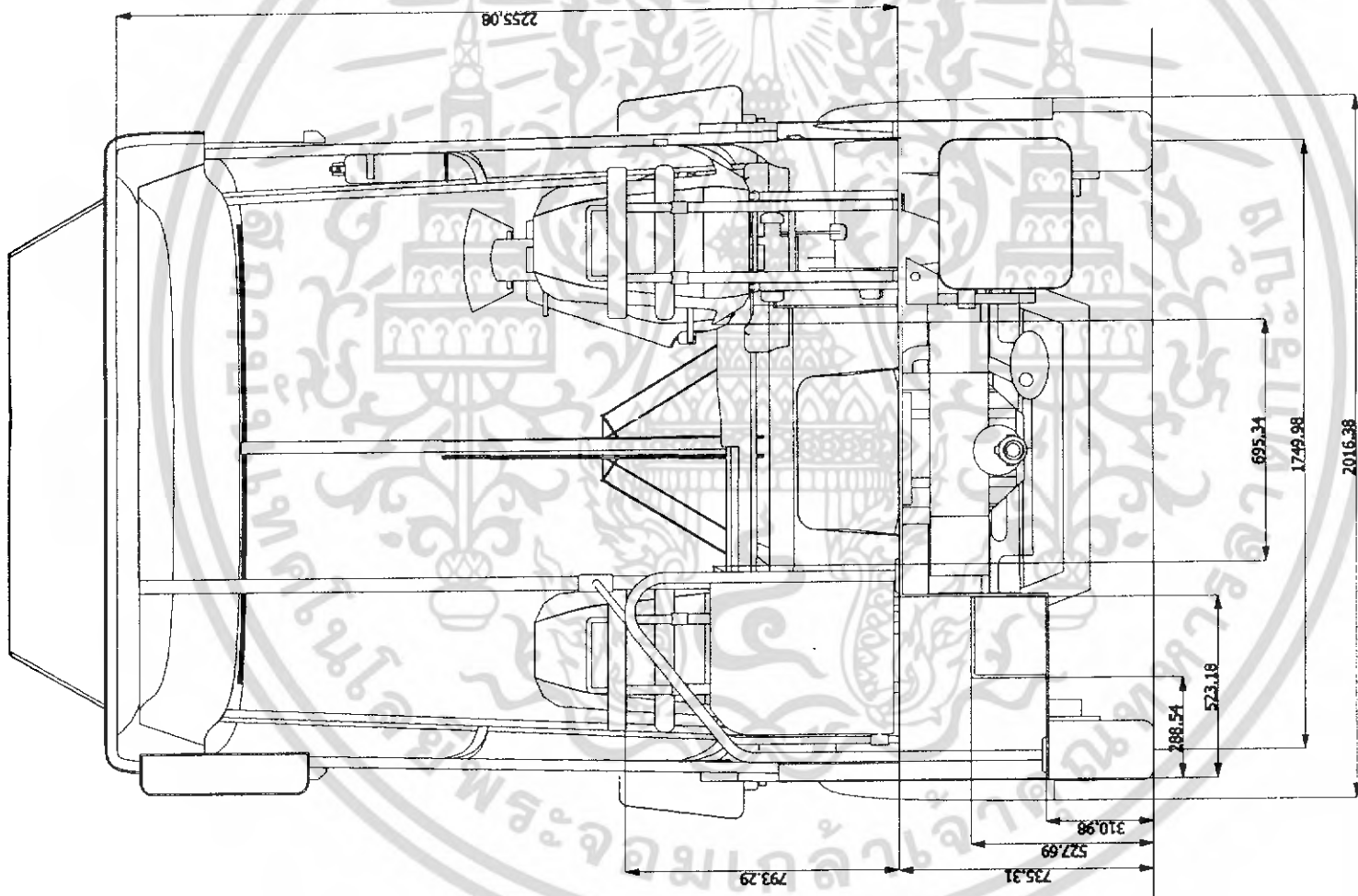
# Long section A-A'

6977.20

1301.30

1801.30

1874.10



# Cross section B-B'

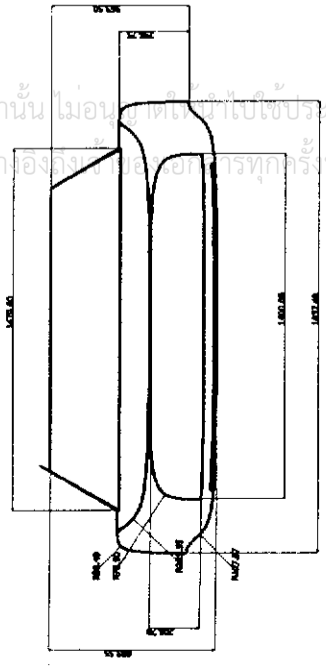
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบรถโดยสารกระทบกันในภาคเหนือตอนล่าง ( <i>Design bus for impact in northern part</i> )	
ภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	
ปีการศึกษา 2547	
นาย ธีรภัฏ ใจดี (นาย) 410205920	
นาย ธีรภัฏ ใจดี (นาย) 1/20	นาย : นน.

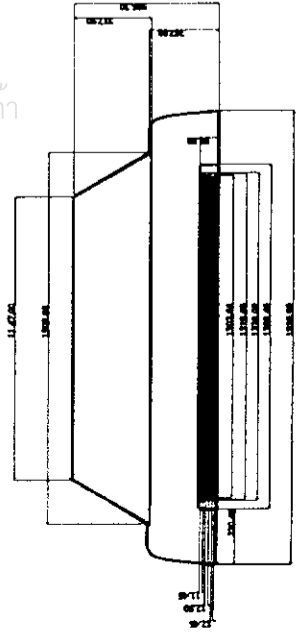
Top view



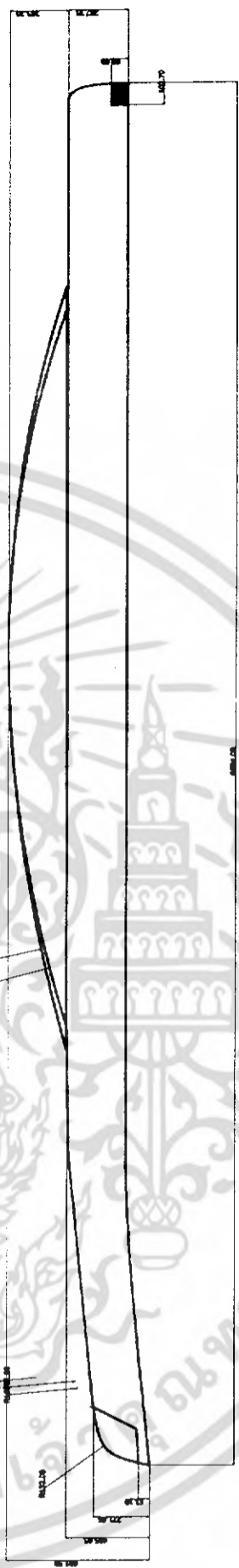
Front view



Back view



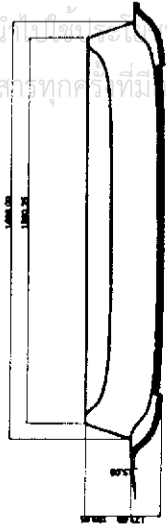
Side view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของการทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบโดยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ( Shurase blue for Impact Management )	
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันสถาปัตย์และออกแบบสถาปัตย์และผังเมือง	
ปีการศึกษา 2547	
มานะใจวัฒน์ ใจสุทธิวัฒนา 41026326	
นภาพรศวน : 1/30	หน้า : ๓

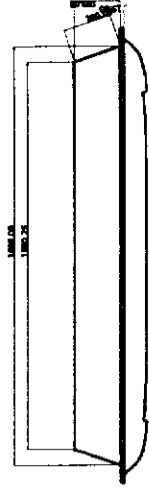
Top view



Front view



Side view



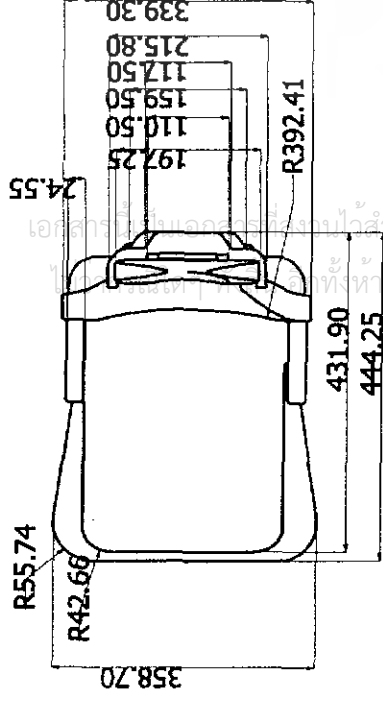
Back view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการนำออกนอกระบบหรือเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

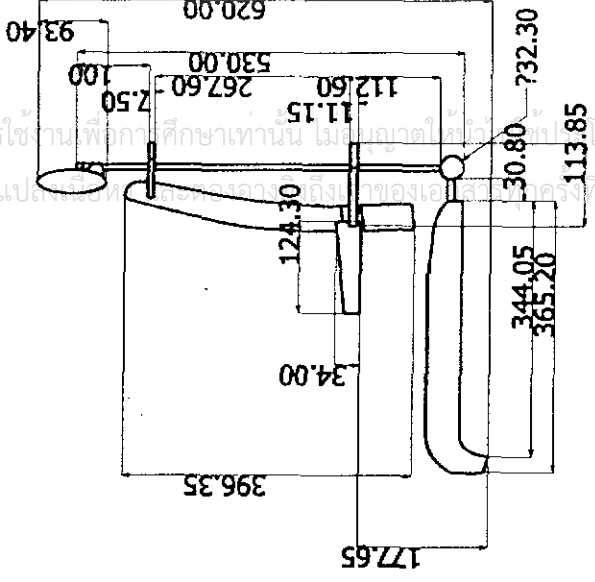
โครงการออกแบบรถโดยสารรับส่งในเขตเมืองของชาติ ( Shuttle bus for impact muangphongkhani )	
อาจารย์ผู้ควบคุมงาน	ศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
อาจารย์ผู้ช่วยควบคุมงาน	ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ปีการศึกษา	2567
เลขที่โครงการ	41026320
อาจารย์ผู้จัดทำ	นาย ธีรภัทร วัฒนศิริ
อาจารย์ผู้ตรวจ	นาย ธีรภัทร วัฒนศิริ

3

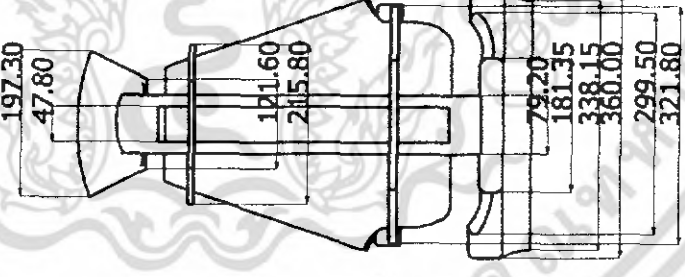
Top view



Side view

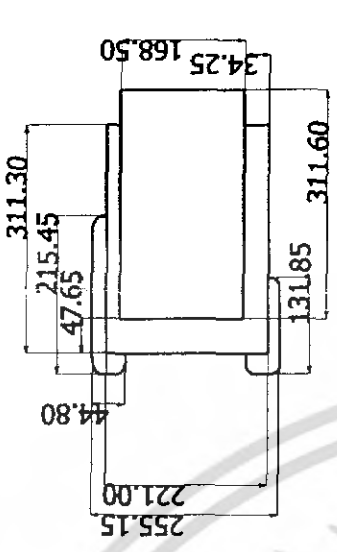


Back view

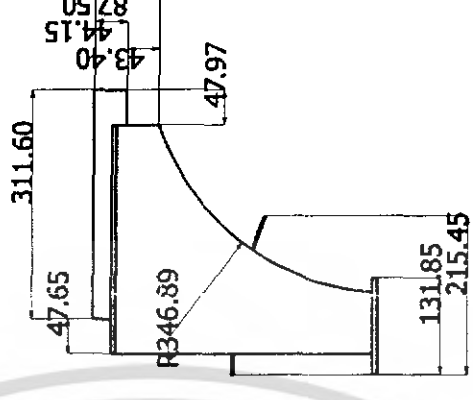


4

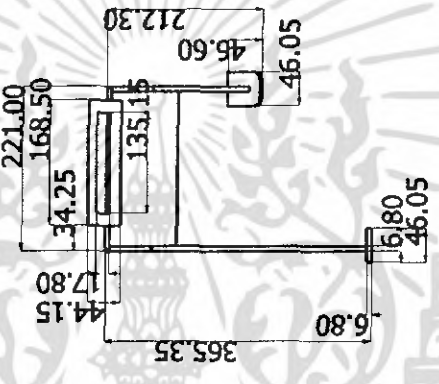
Top view



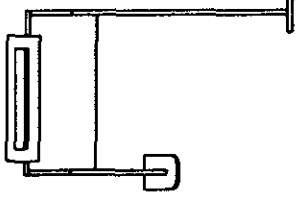
Side view



Front view

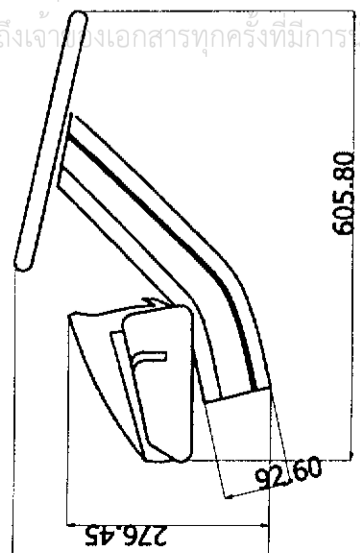
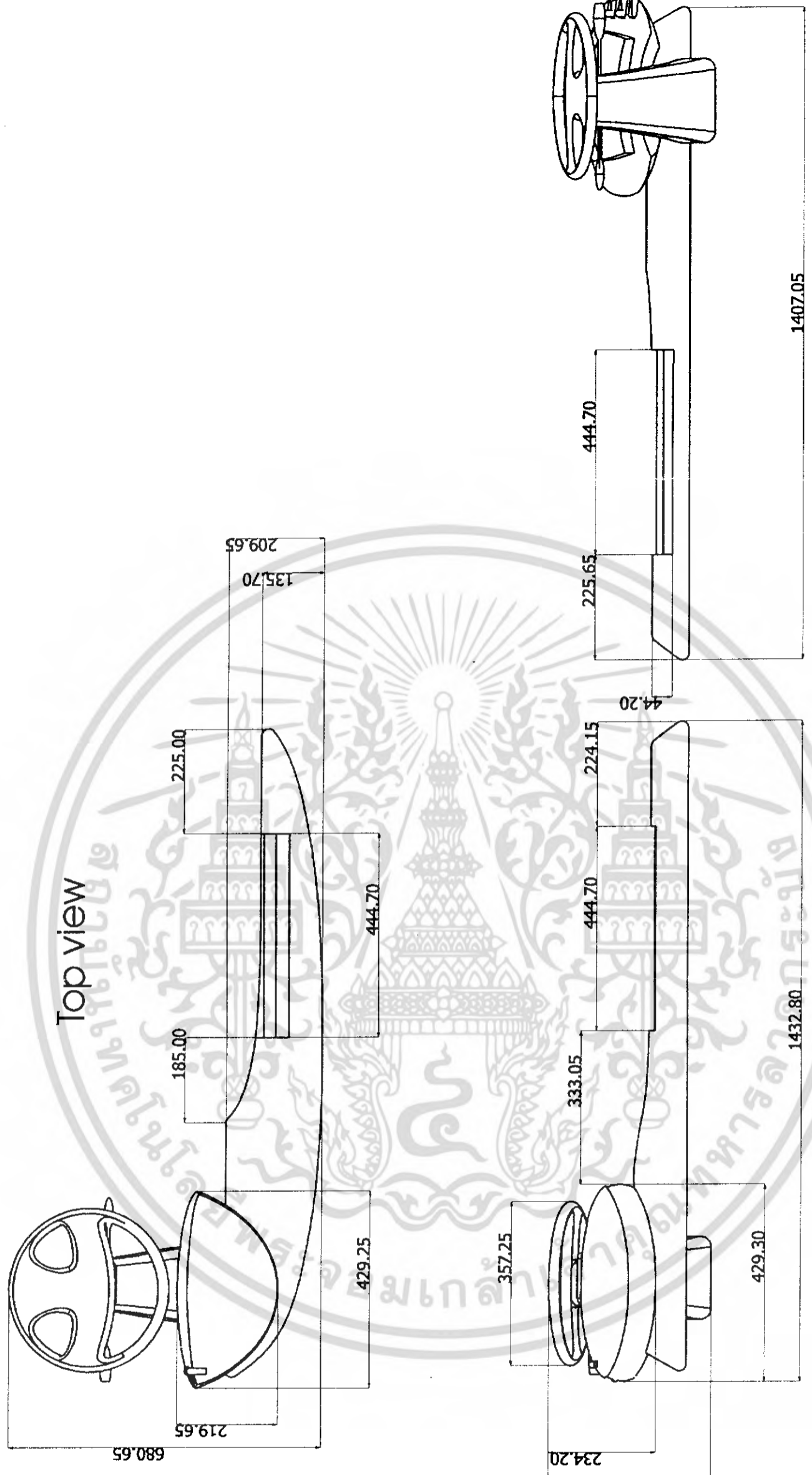


Back view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

โครงการออกแบบ (โครงการออกแบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติ) ( Automatic Machine Design Project )	
ชื่อผู้จัดทำ: นาย อนุชา อนุชา	ชื่ออาจารย์: นาย อนุชา อนุชา
ชื่อสถาบัน: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ชื่อสาขา: วิศวกรรมเครื่องกล
ชื่อวิชา: 2547	ชื่อเรื่อง: 2547
ชื่อผู้สอน: นาย อนุชา อนุชา	วันที่: 1/10

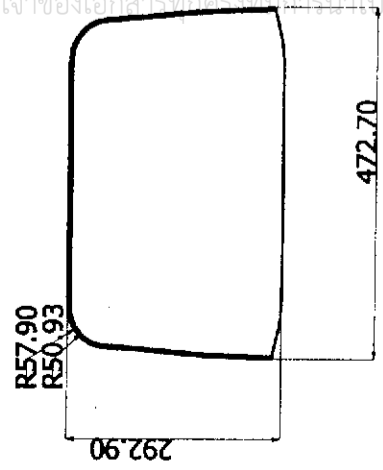


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าถูกต้องและไม่รับประกันว่ามีความถูกต้อง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

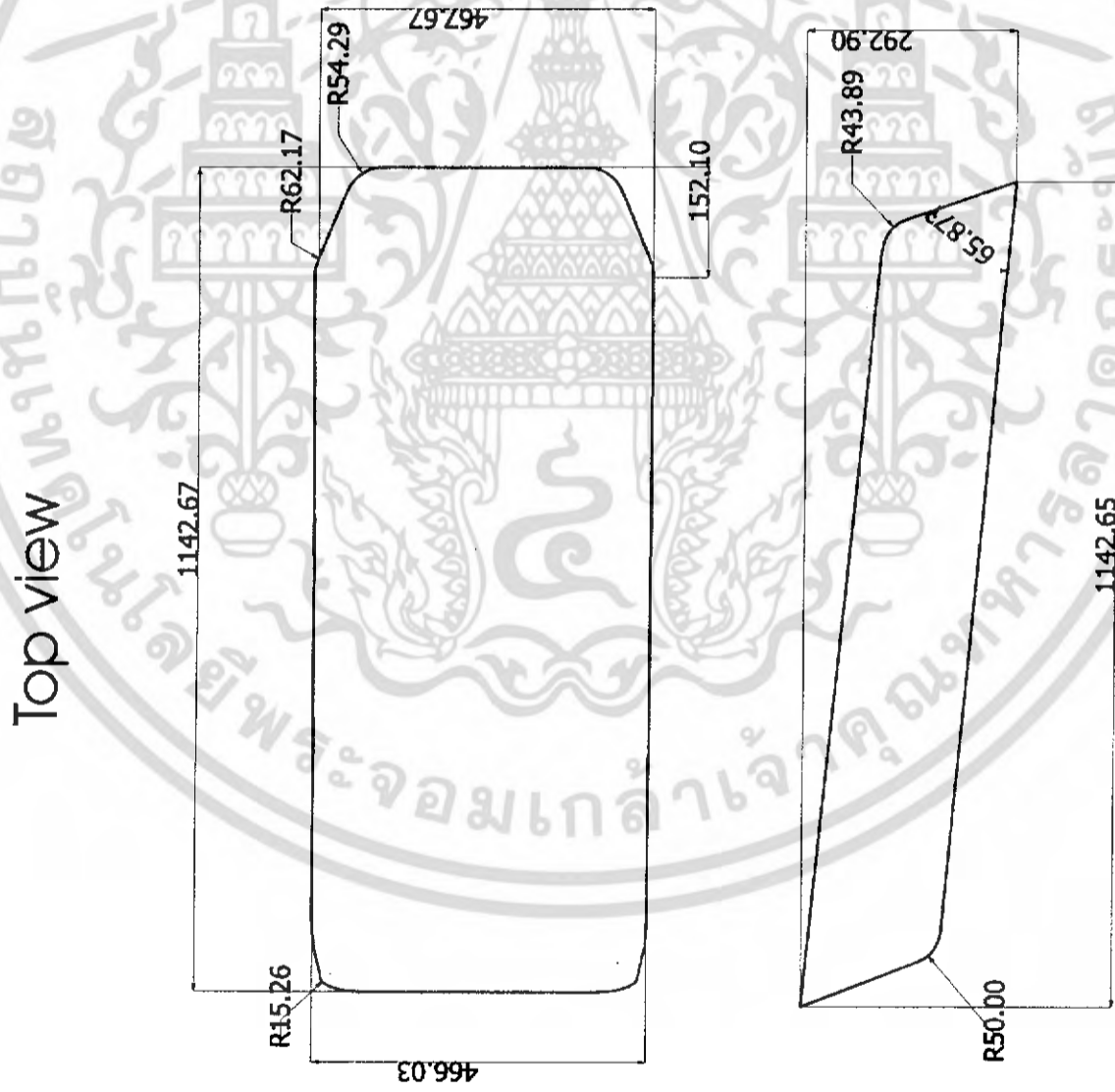
โครงการออกแบบโดยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ ( Shunthe bus for Impact Management )	
ศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ	อาจารย์ ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ปีการศึกษา 2547	รหัสวิชา 41020302
บทเรียนที่ 1/10	หน้า : 5/10

6

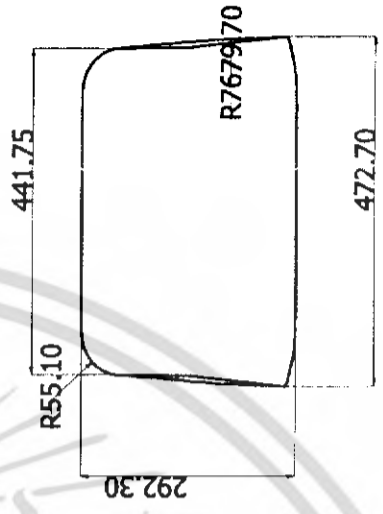
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารหรือผู้ที่มีสิทธิ์นำไปใช้



Front view

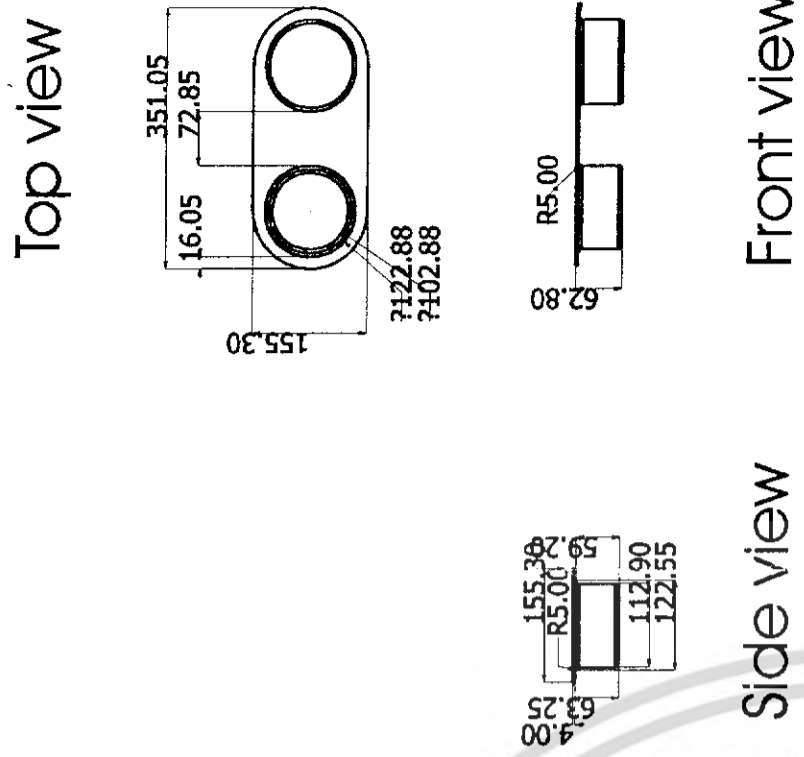


Side view

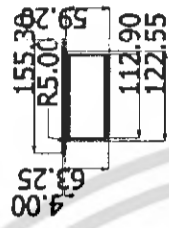


Back view

7



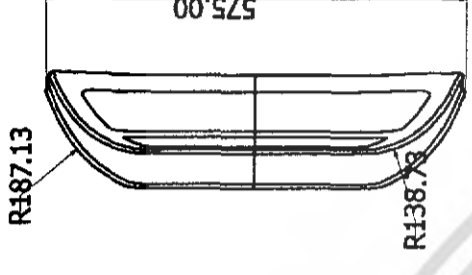
Side view



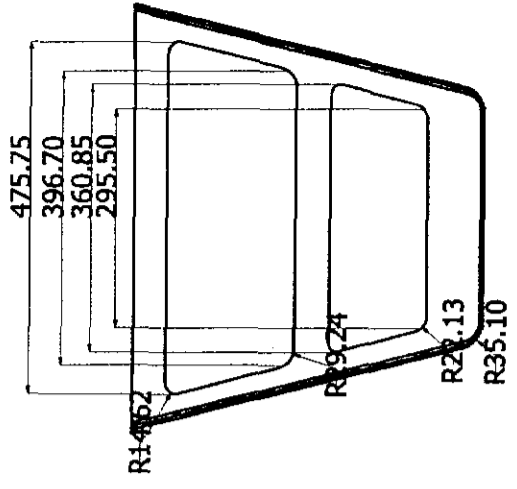
โครงการออกแบบรถโดยสารรับส่งในศูนย์ปฏิบัติการรถโดยสาร ( chassis bus for impact management )	
ชื่อผู้จัดทำรายงาน: อรรถวิวัฒน์ อรรถวิวัฒน์	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา: อ.ดร.วิวัฒน์ อรรถวิวัฒน์
ชื่อสถาบัน: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ปีการศึกษา: 2547
บทเรียน: วิชาช่างเทคนิค 41020320	ภาคเรียน: 1/10
หน้า: 1/10	รวม: 10

12

Top view



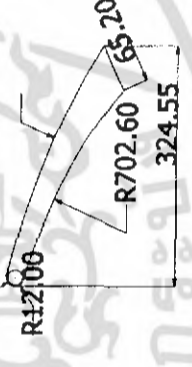
Front view



Side view

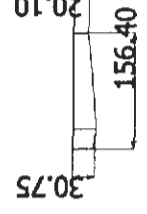


Top view



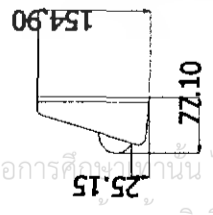
Front view

Side view

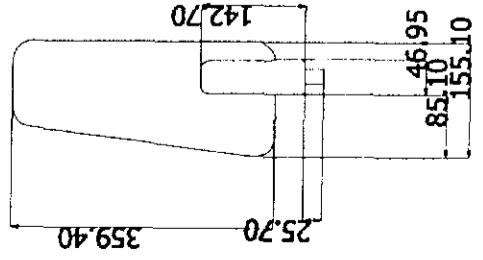


8

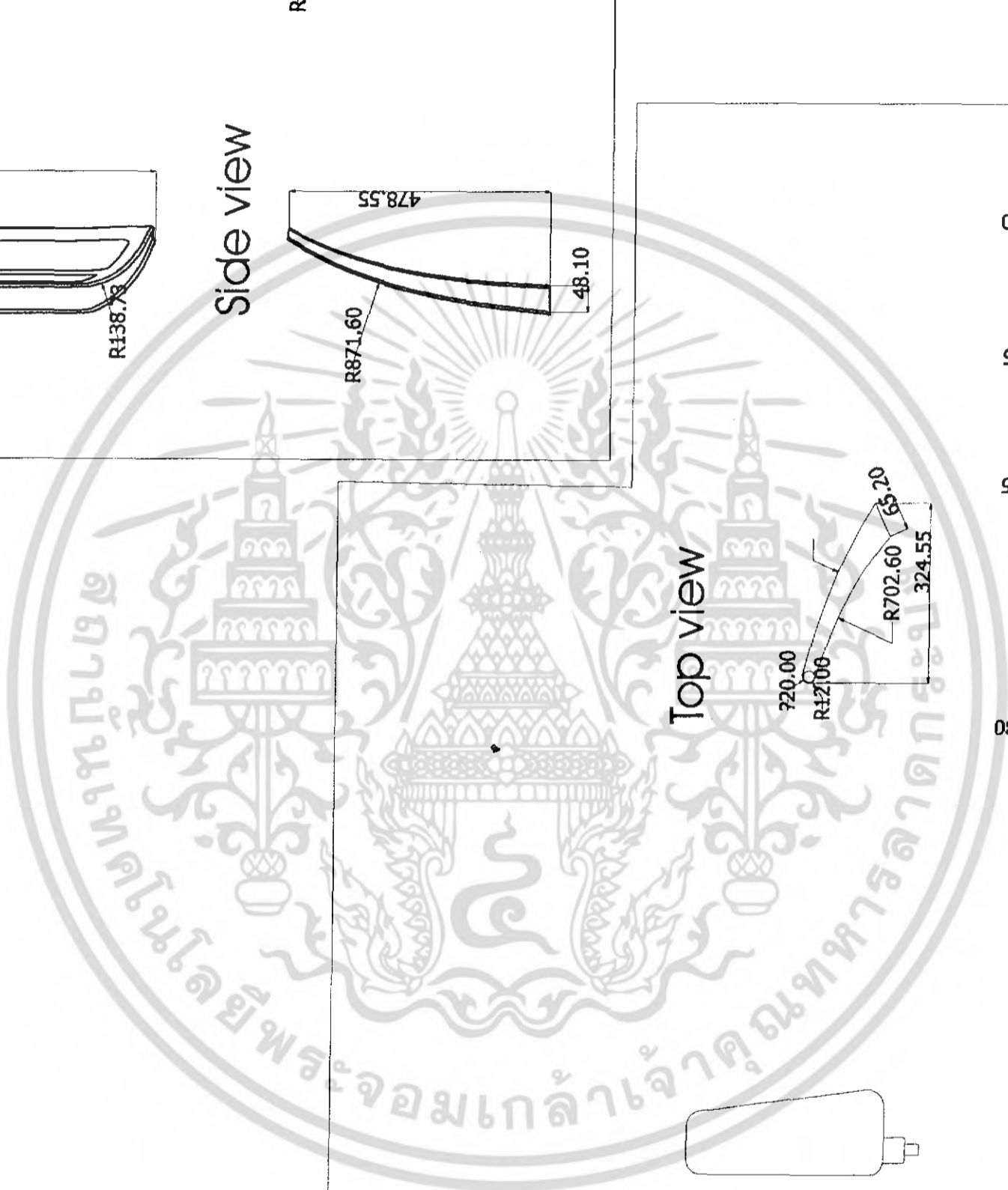
Top view



Front view Side view Back view



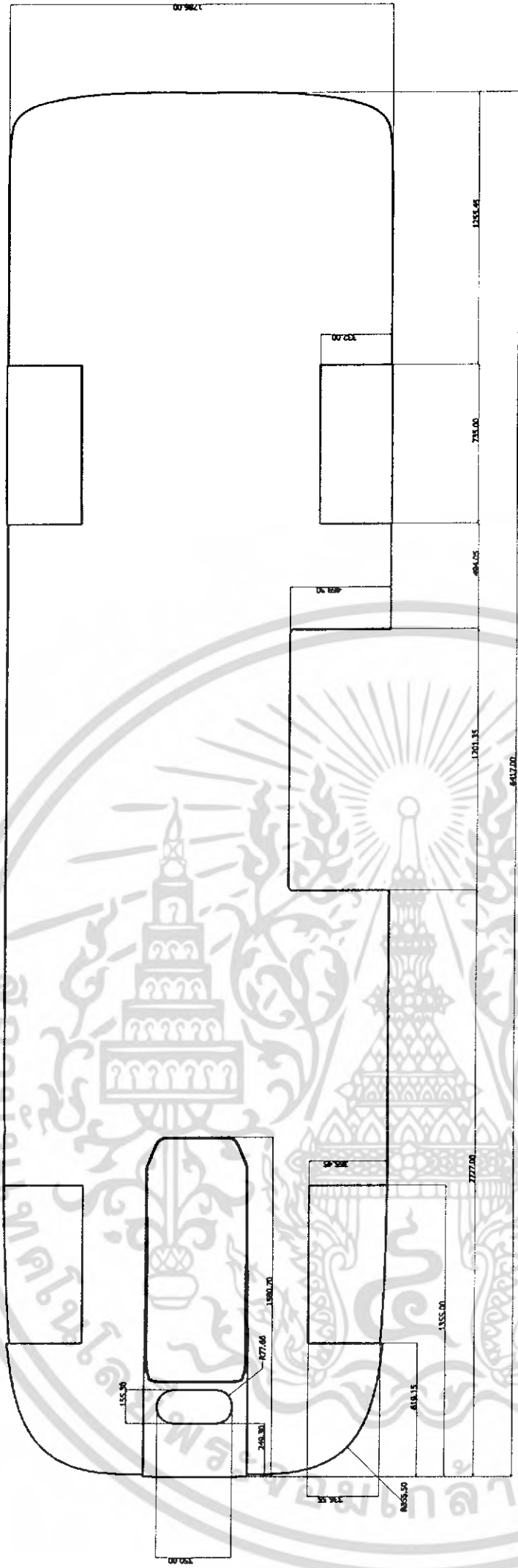
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ใช้



โครงการออกแบบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ( course book for Impact Engineering )	
ชื่อผู้จัดทำเอกสาร: ภาณุวัฒน์ วัฒนศิริ	ชื่อผู้ตรวจสอบเอกสาร: ภาณุวัฒน์ วัฒนศิริ
ปีการศึกษา: 2547	หน้า: 1
บท: 1	เลขที่เอกสาร: 41026320
หน้า: 1/10	หน้า: 1/10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ได้รับนำไปใช้

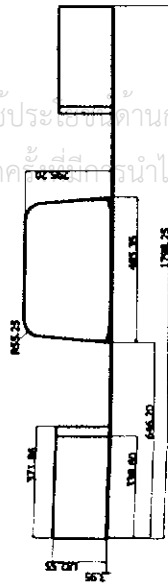
Top view



Side view



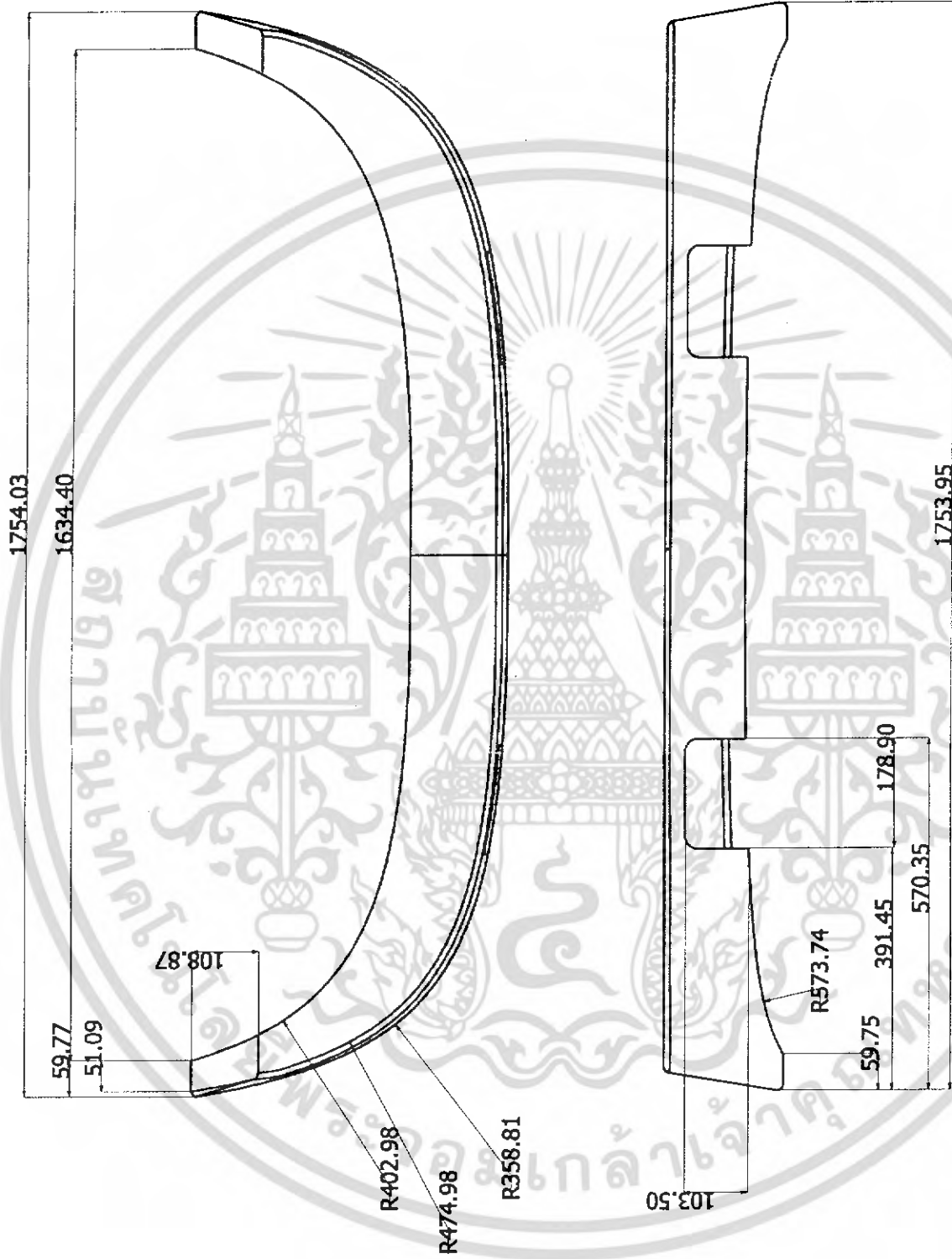
Front view



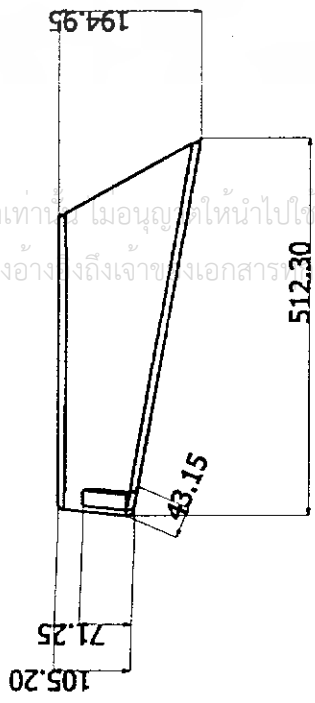
โครงการออกแบบรถโดยสารระยะสั้นในศูนย์นวัตกรรมเมืองท่า  
( Short bus for impact muangthonghai )

สาขาวิชาวิศวกรรม พณิชยการอุตสาหกรรม ยานยนต์และระบบขนส่งทางบก
ปีการศึกษา 2547
งานวิจัยใหม่ โครงการที่ 41026326
หน้าภาพ : 1/25 หน้า : 201

Top view



R.side view



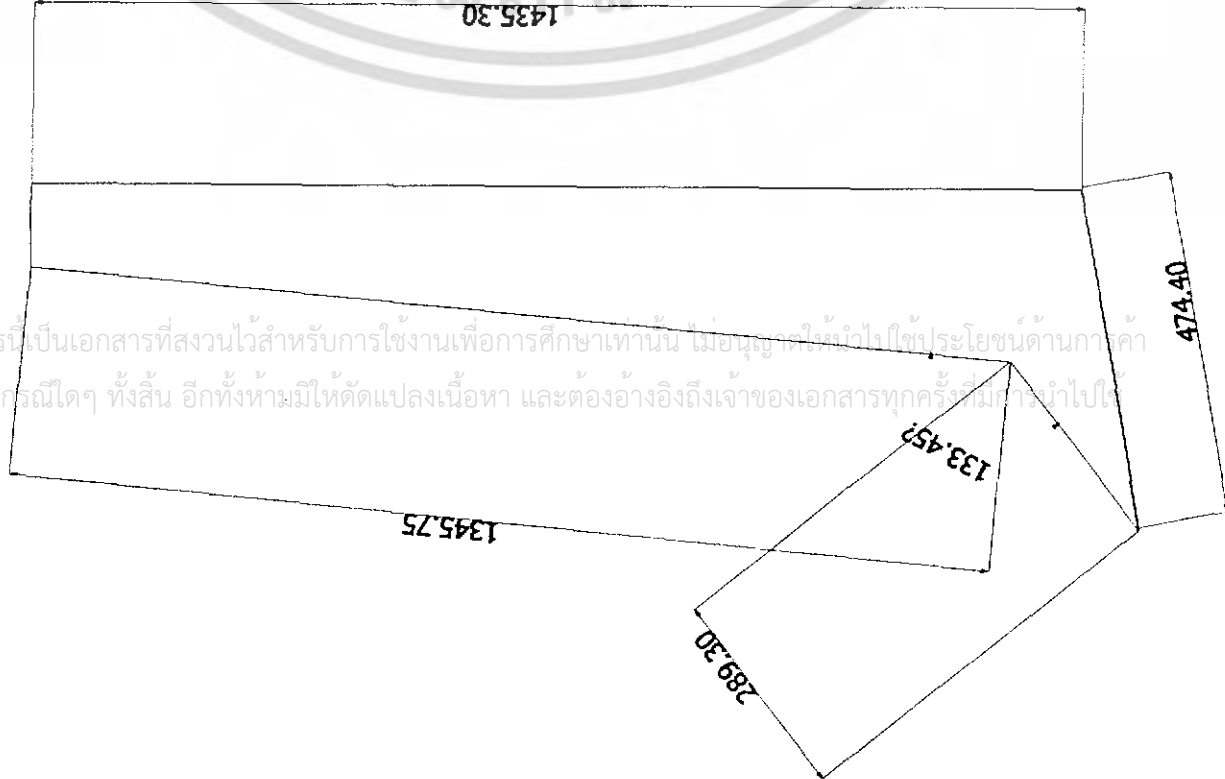
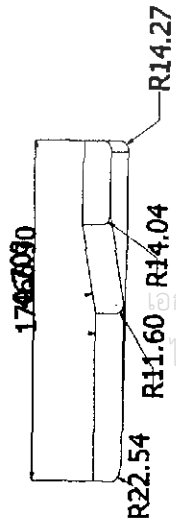
L.side view



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านก  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป

โครงการออกแบบรถโดยสารรับส่งในศูนย์นิคมอุตสาหกรรม ( Shuttle Bus for Impact Muangphongnani )	
หน่วยงานที่จัดทำ: กองสถาปัตย์ ศูนย์นิคมอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา: 2547	
บทเรียนที่: วิชาสถาปัตย์	41020320
หน้า: 1/10	หน้า: 1/10

Top view



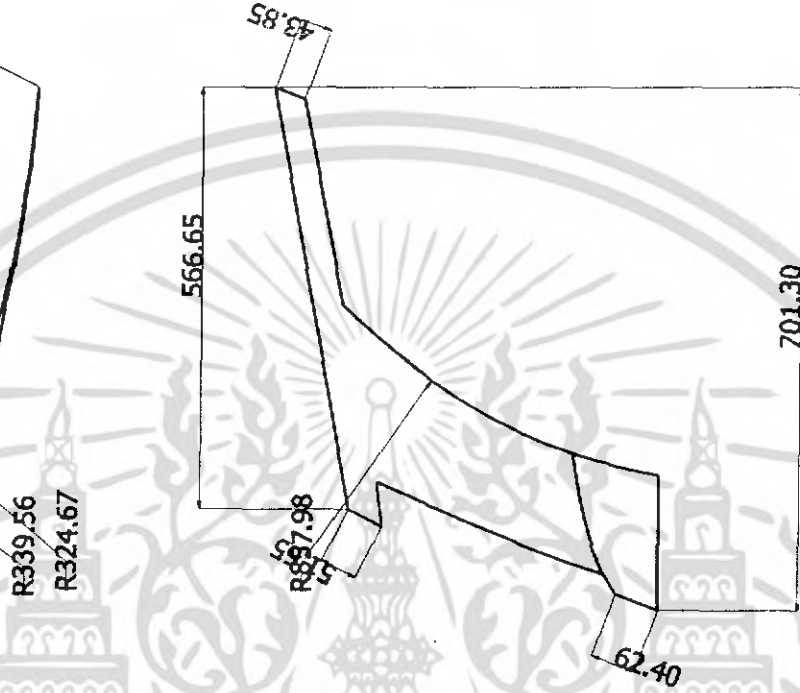
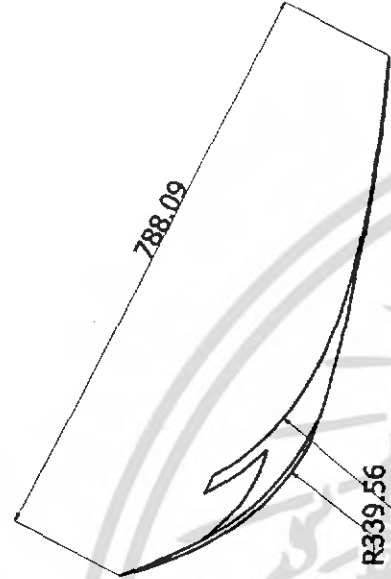
Front view



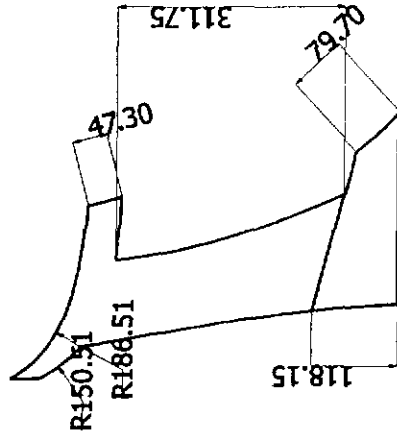
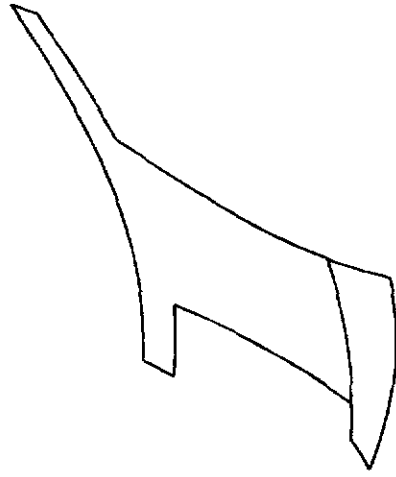
Side view

10

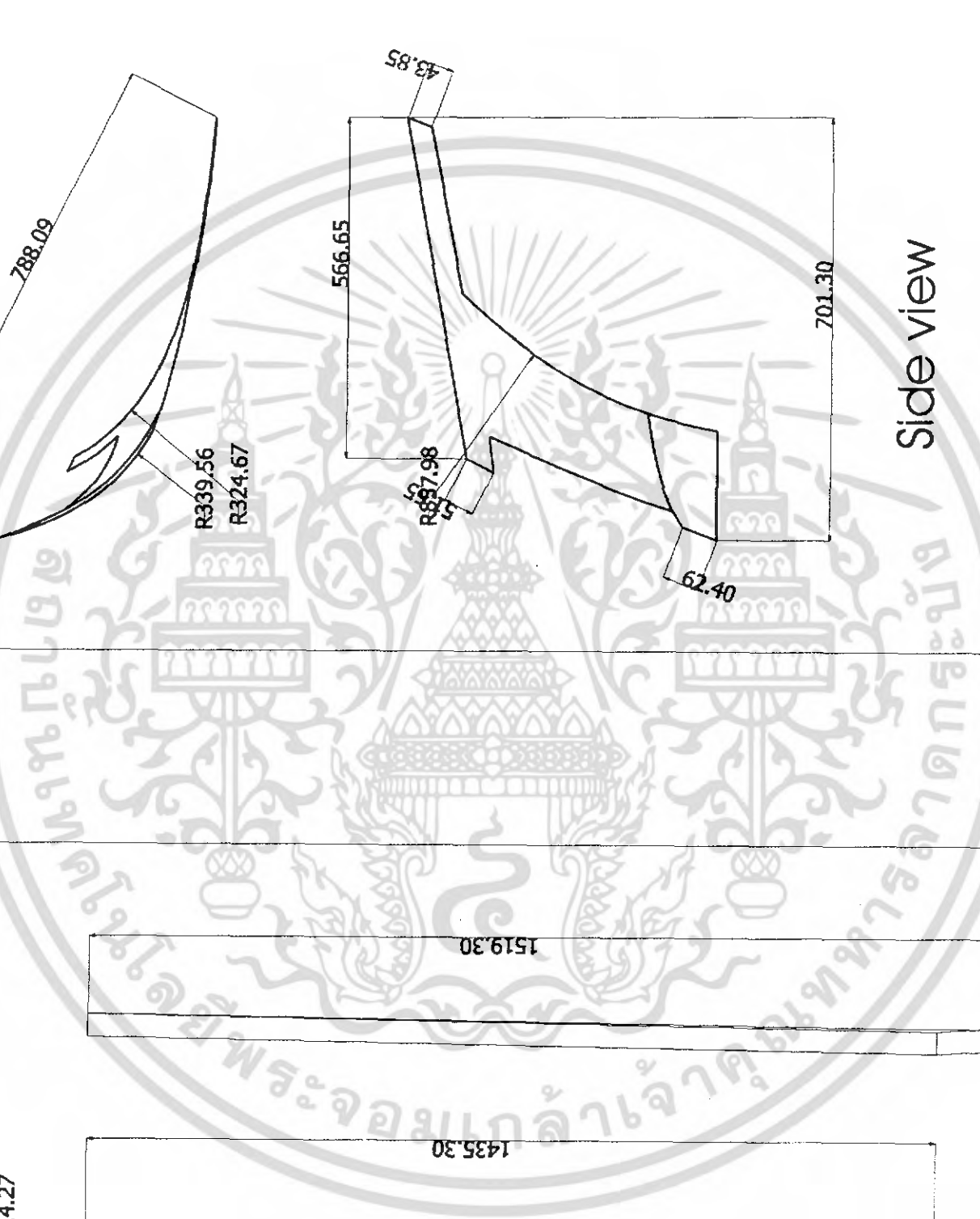
Top view



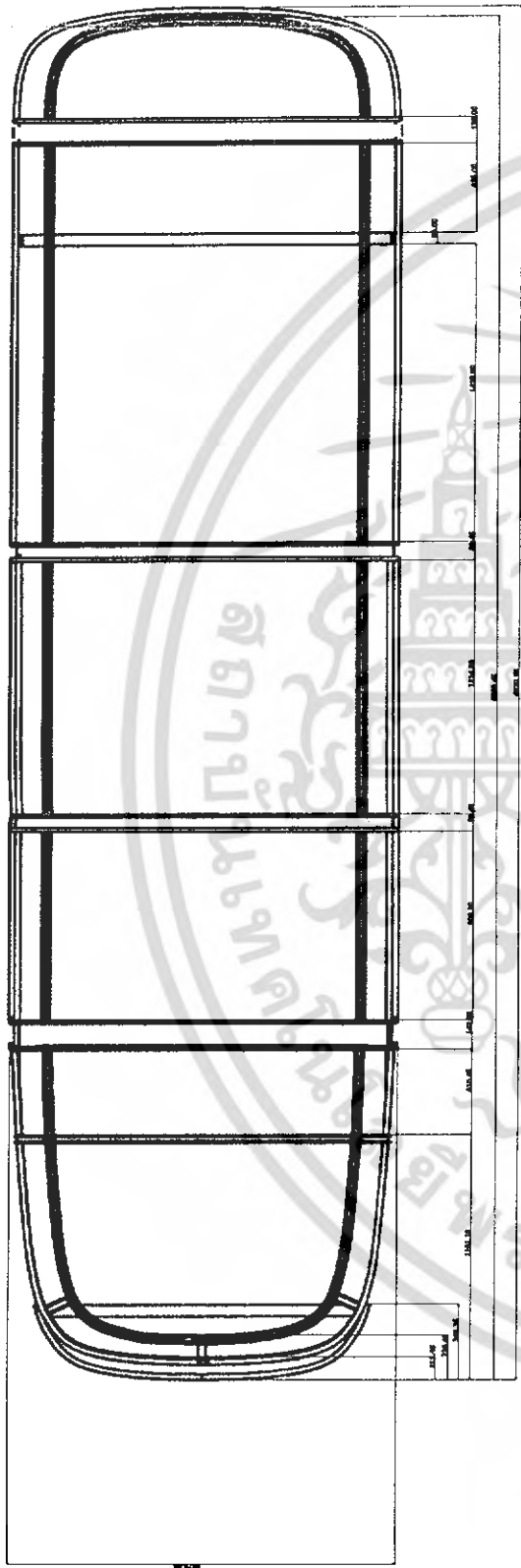
Side view



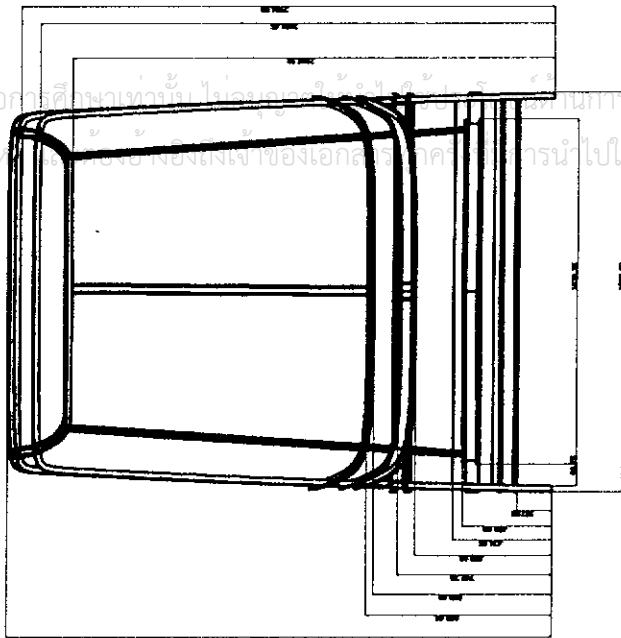
Front view



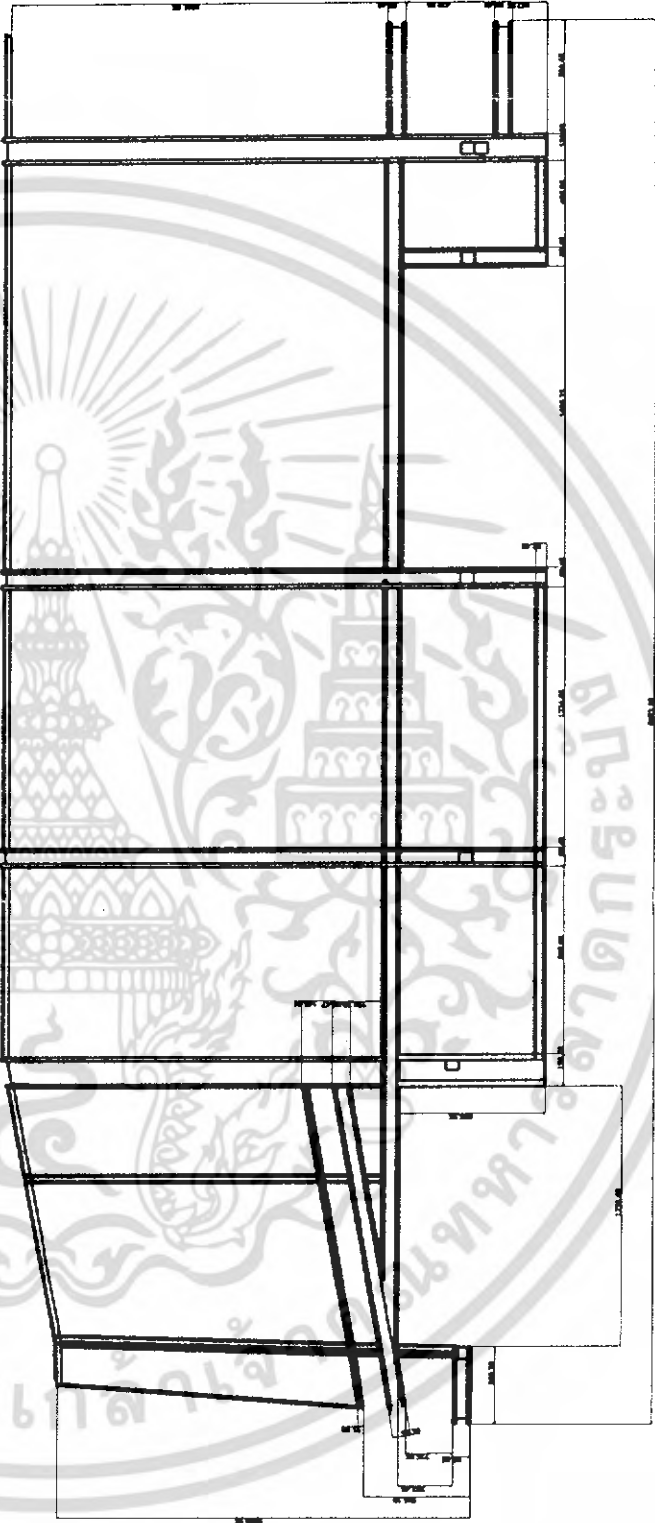
Top view



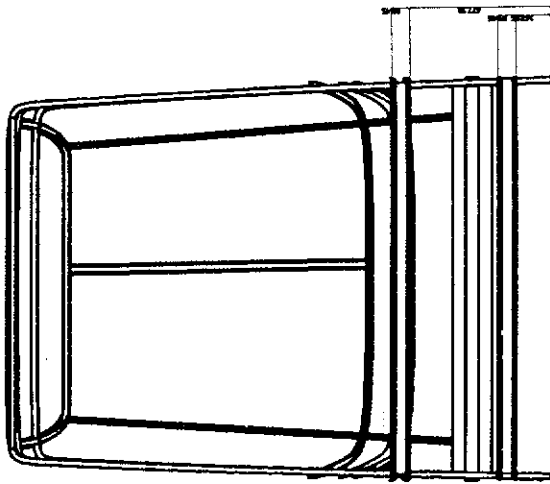
Front view



Side view

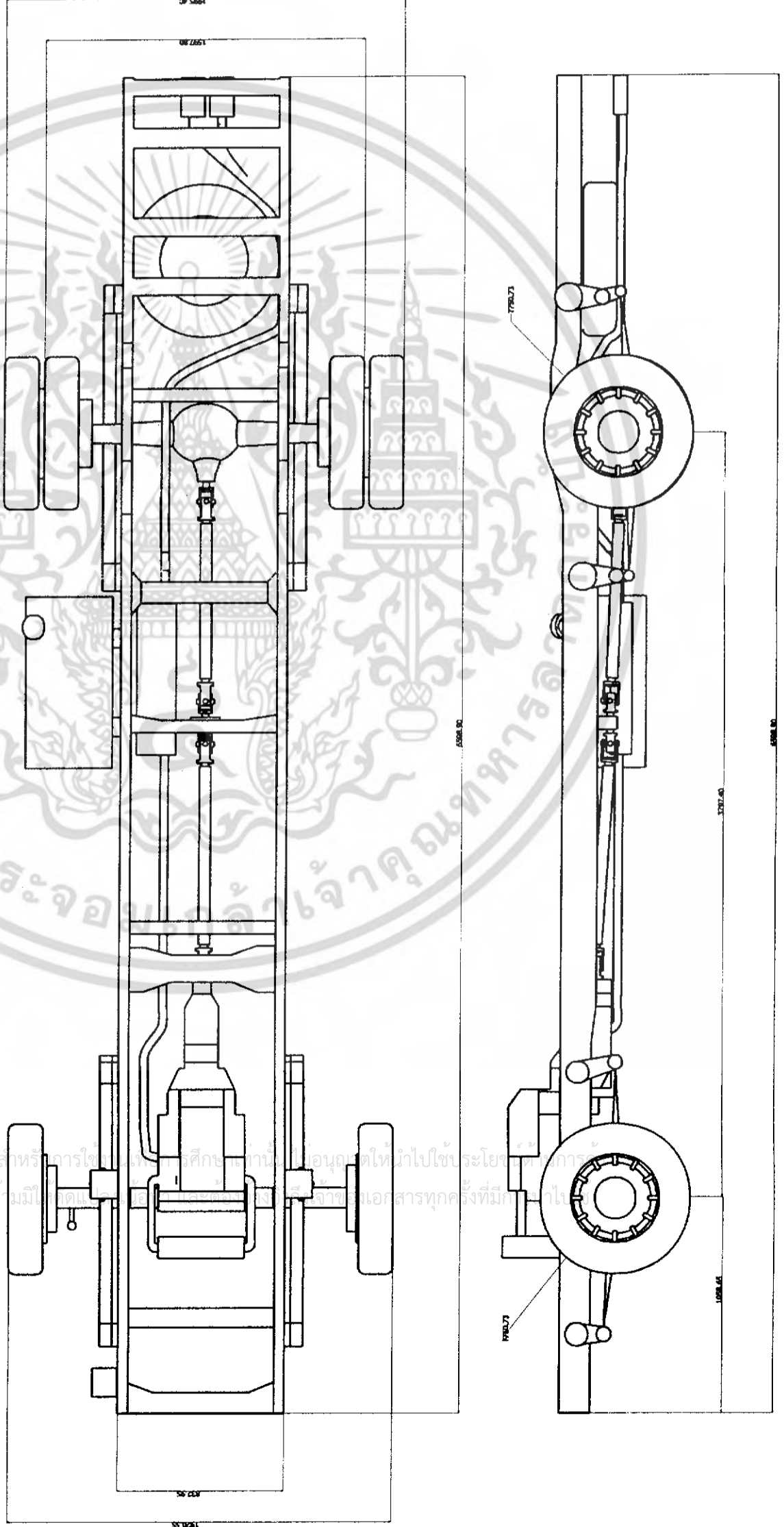


Back view



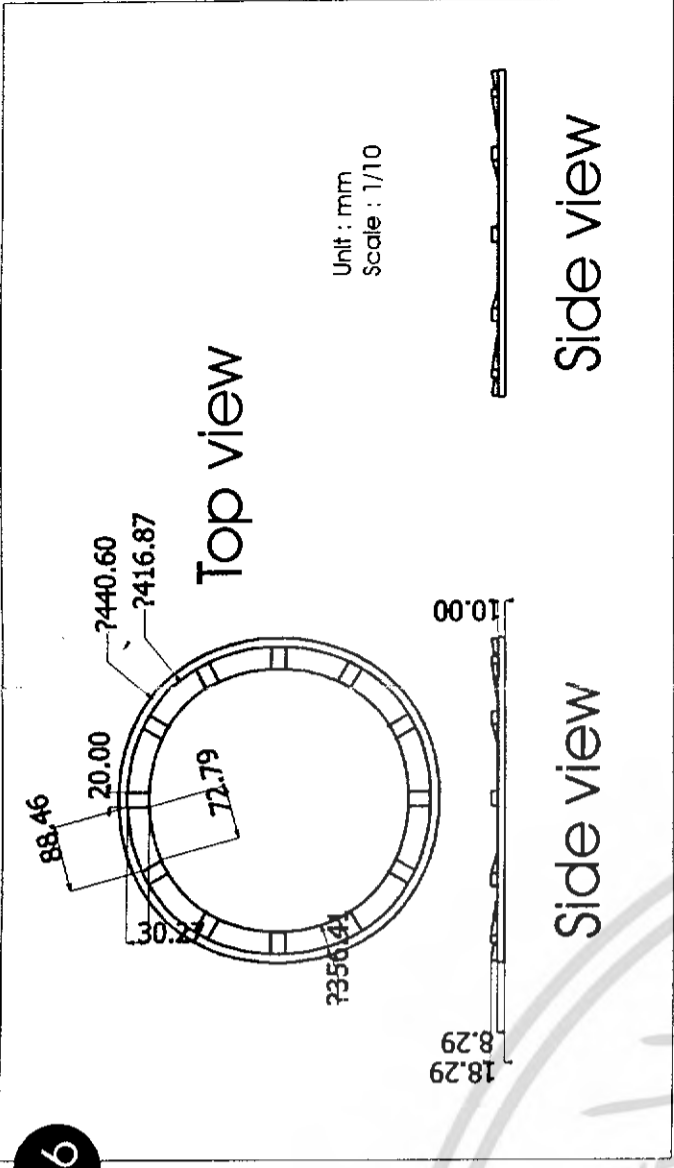
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาใดๆ ของเอกสารนี้ หากฝ่าฝืนจะดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

โครงการออกแบบรถบรรทุกสำหรับในศูนย์วิจัยและพัฒนาของทาง ( design bus for impact management )	
คำนำเสนองานออกแบบ	คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา 2547	
บทเรียนวิชา	วิชาเทคโนโลยีการขนส่ง 41020320
อาจารย์ผู้สอน	1/35 พจน : พ.น.



Side view

Top view



Side view

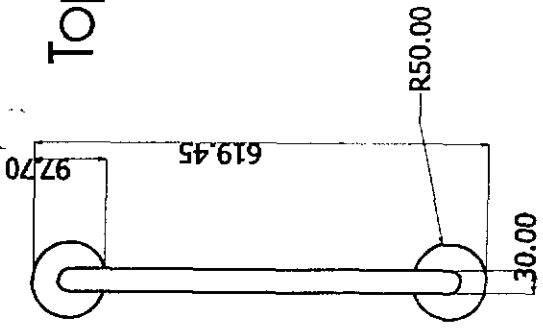
Top view

Unit : mm  
Scale : 1/10

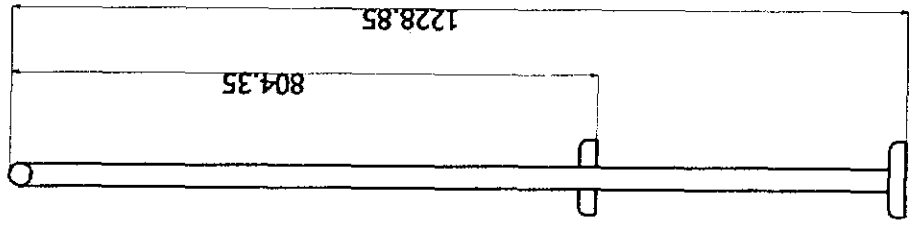
Side view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการ  
 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการดัดแปลงหรือทำซ้ำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

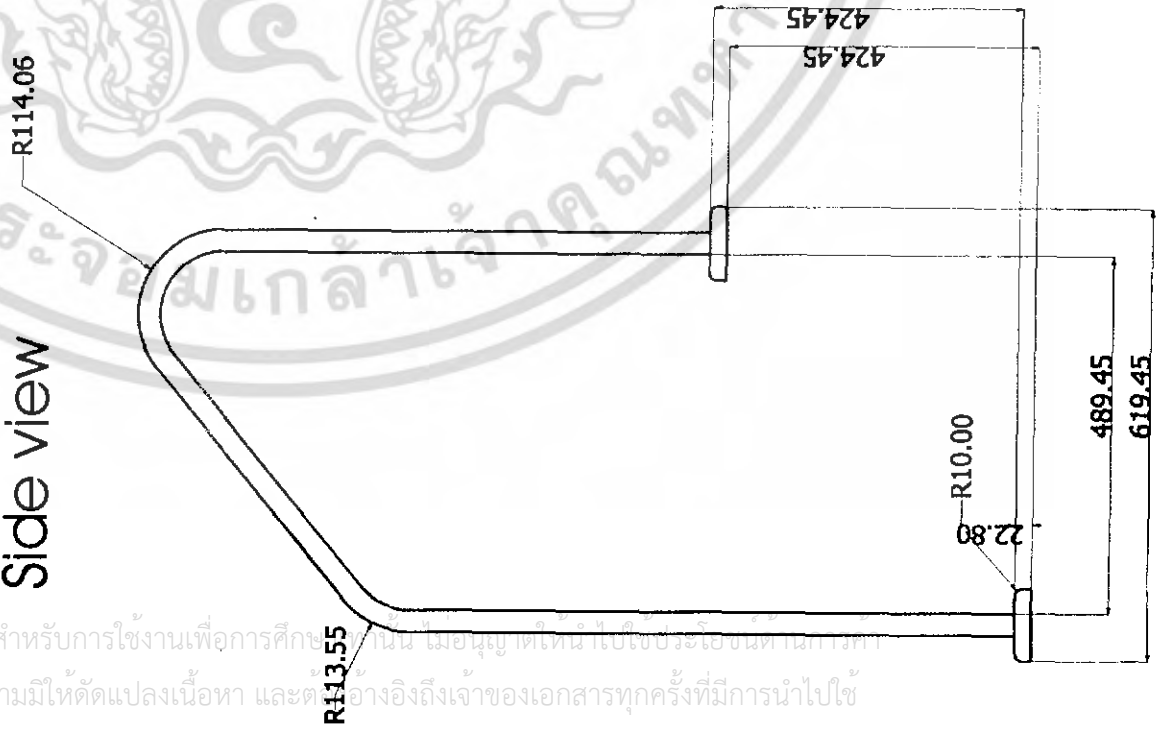
Top view



Front view

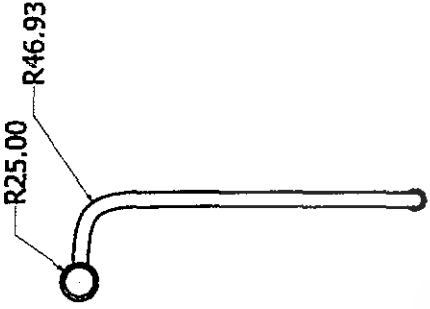


Side view

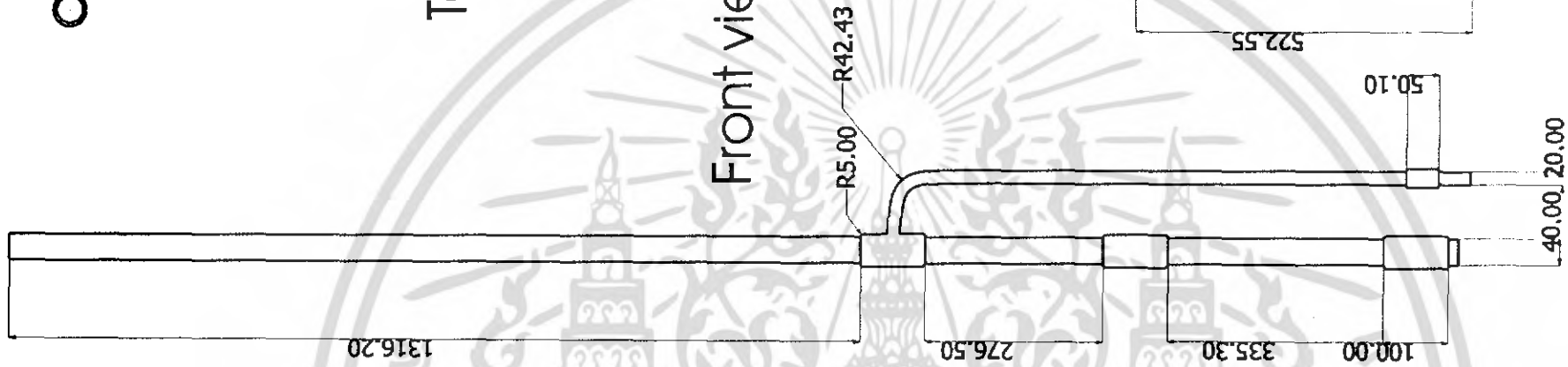


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

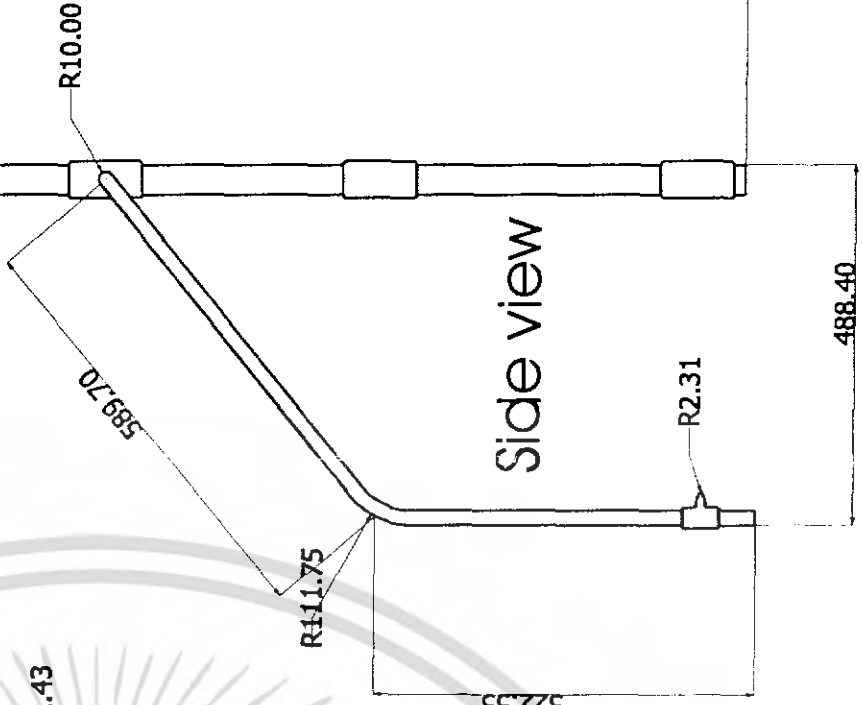
Top view



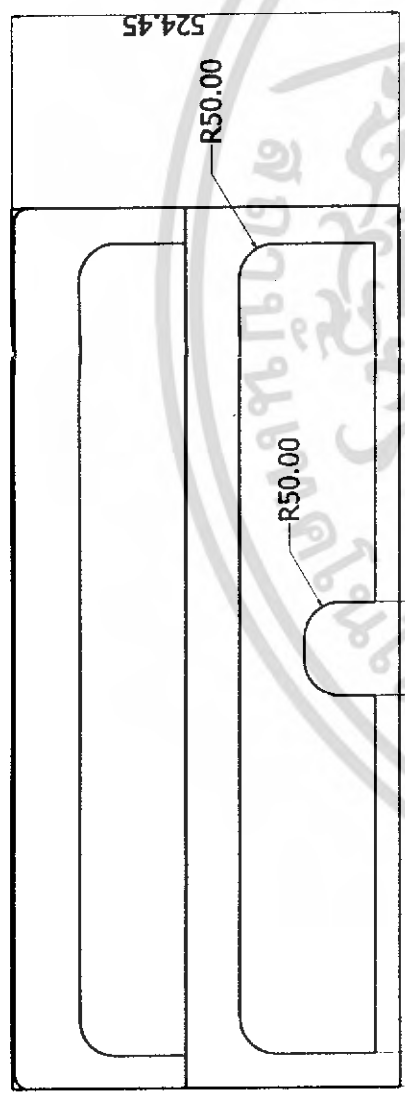
Front view



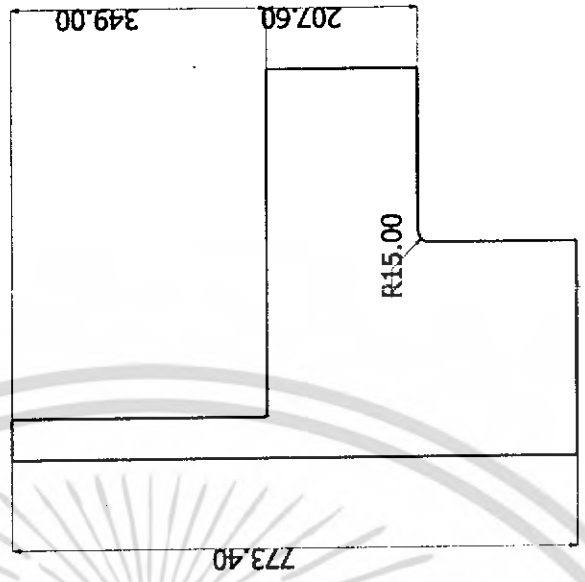
Side view



Top view



Side view



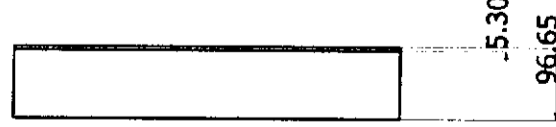
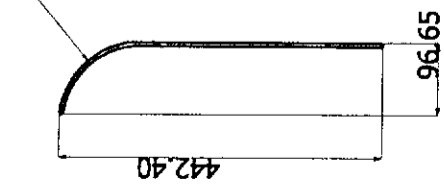
Front view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

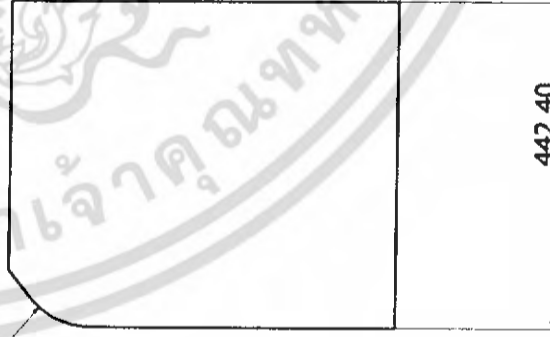
โครงการออกแบบรถโดยสารสำหรับในศูนย์ชุมชนเมืองมืองาดี ( design bus for impact mungphongnani )	
ภาพร่างสถาปัตย์	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา	2547
นามสกุล	ชื่อ นามสกุล 41025520
จำนวนหน้า	1/10 หน้า : นน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Top view

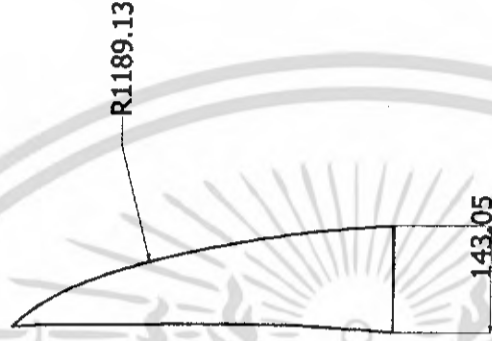


Front view

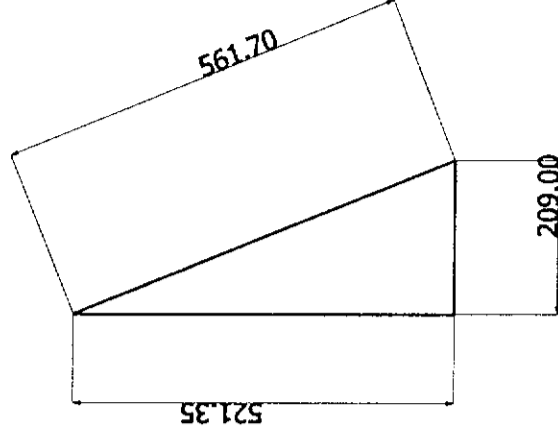


Side view

Top view

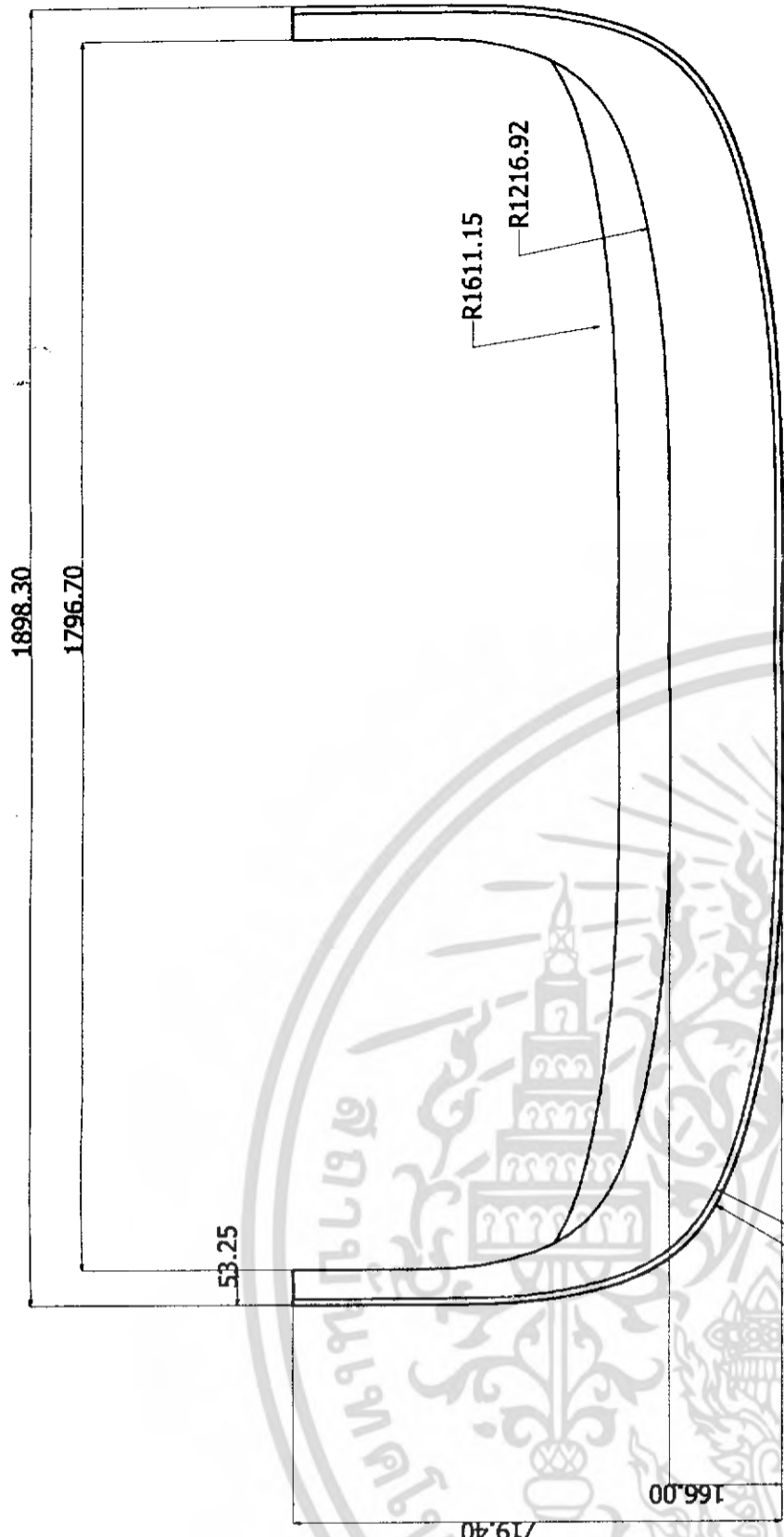


Front view

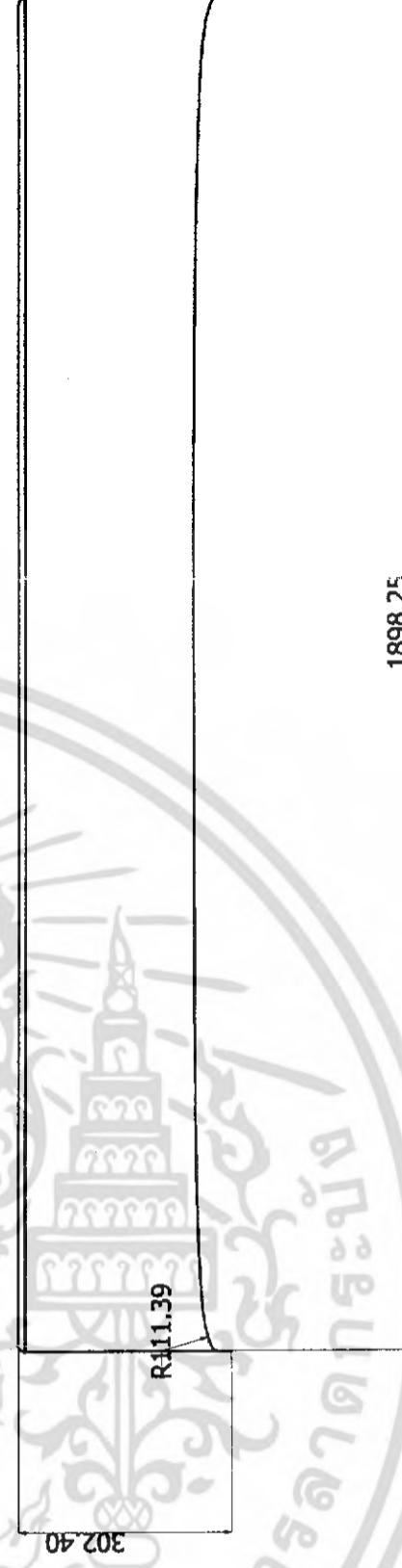


Side view

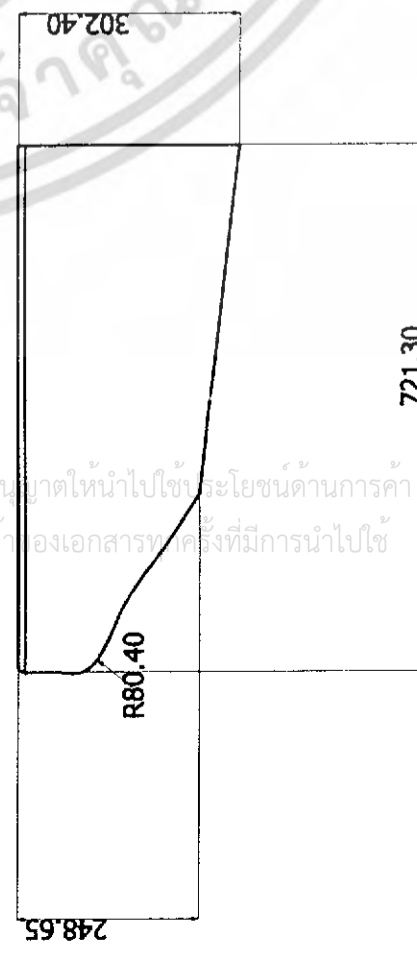
Top view



Front view



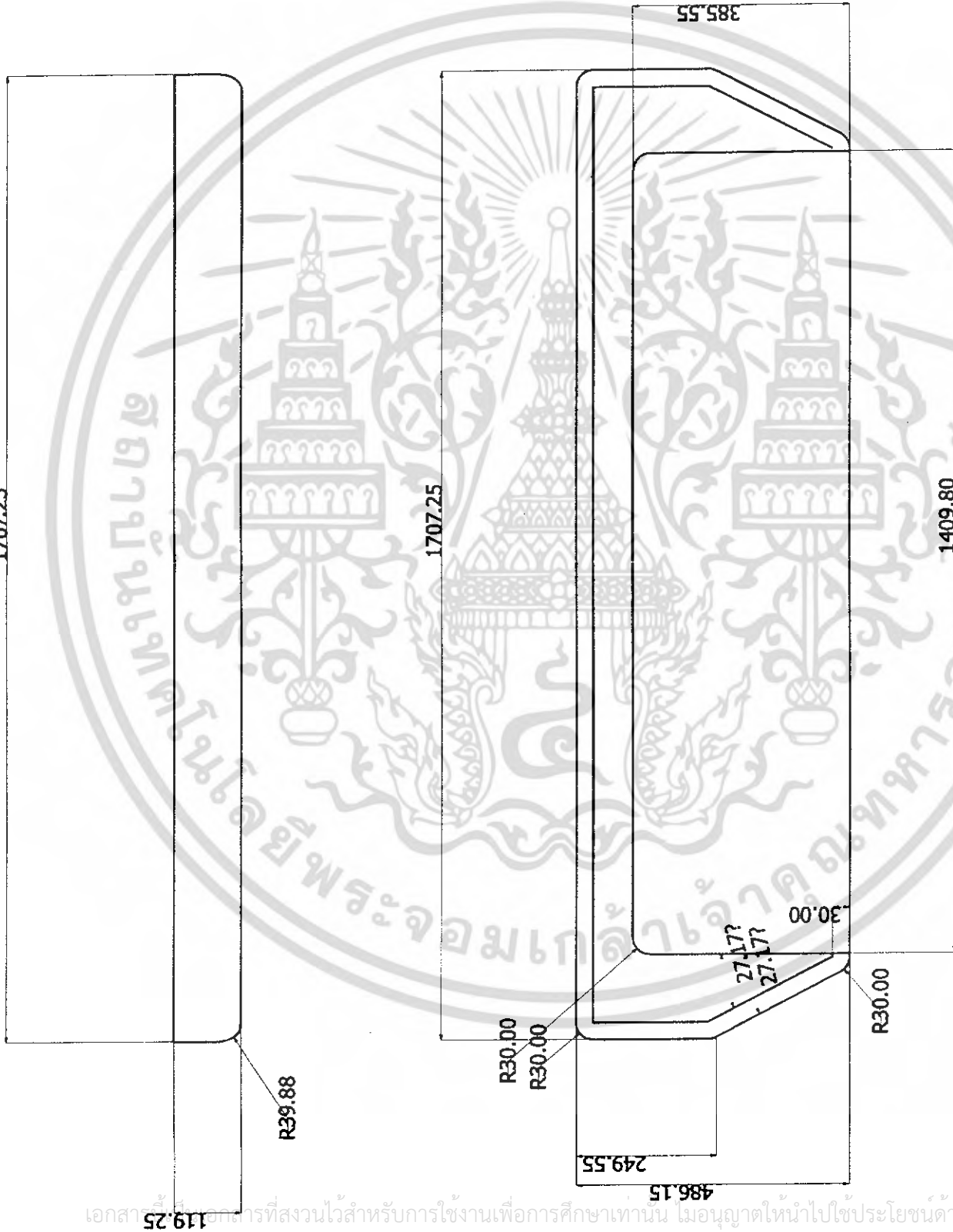
Side view



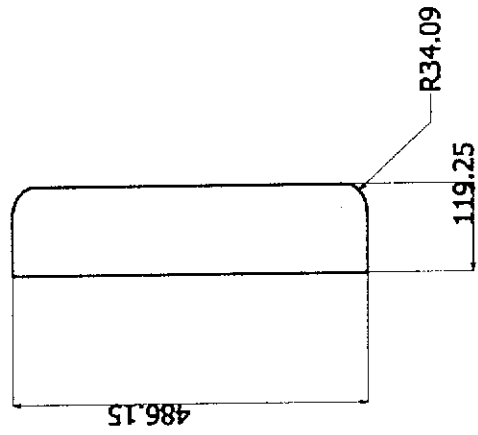
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบโดยคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ( Shuttle bus for Impact Museum Chiang Mai )	
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	
ปีการศึกษา 2547	
บทเรียนสถาปัตย์ 41026326	
ขนาดรูป : 1/10	หน้า : ๒๒

Top view



Front view

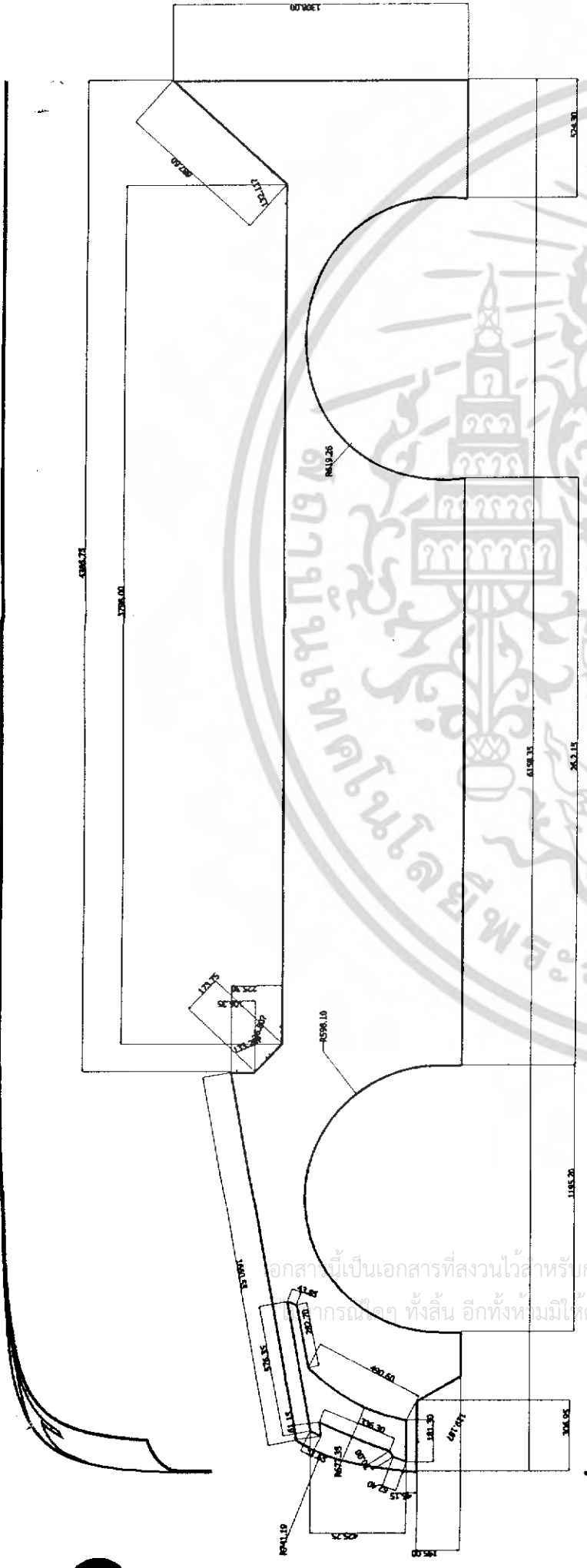


Side view

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

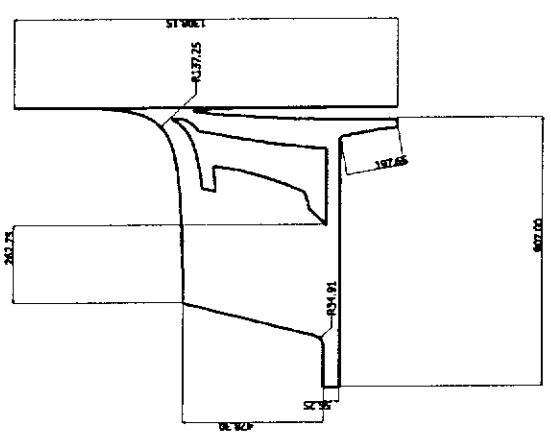
โครงการออกแบบรถโดยสารรับส่งในเขตเมืองของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ( Shuttle bus for Impact Muangburiram )	
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	
ปีการศึกษา 2547	
บทเรียนที่ 41026326	
ขนาดหน้ากระดาษ : 1/10	หน่วย : มม.

Top view

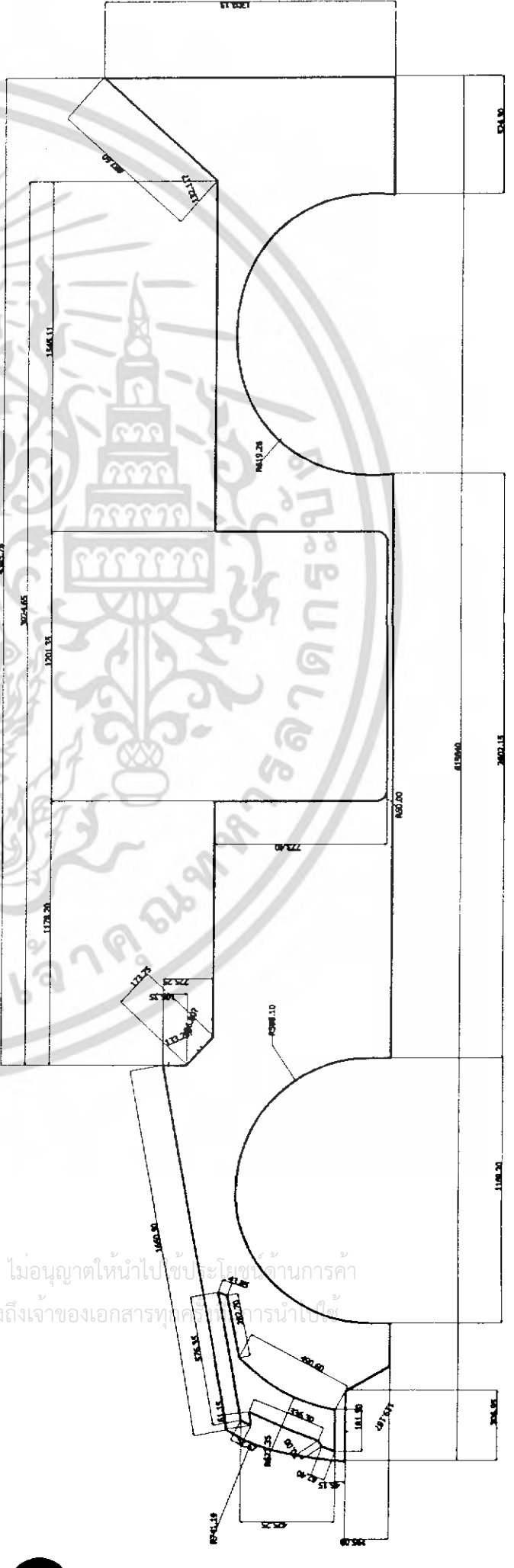


Side view

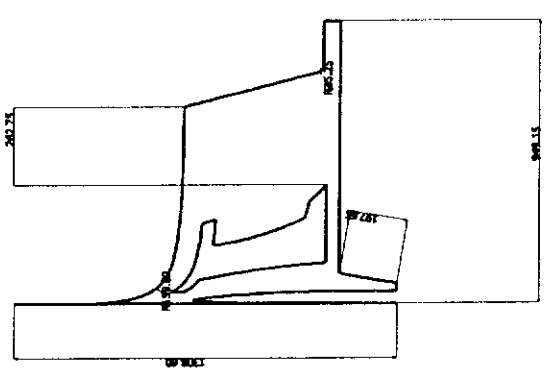
Front view



Side view



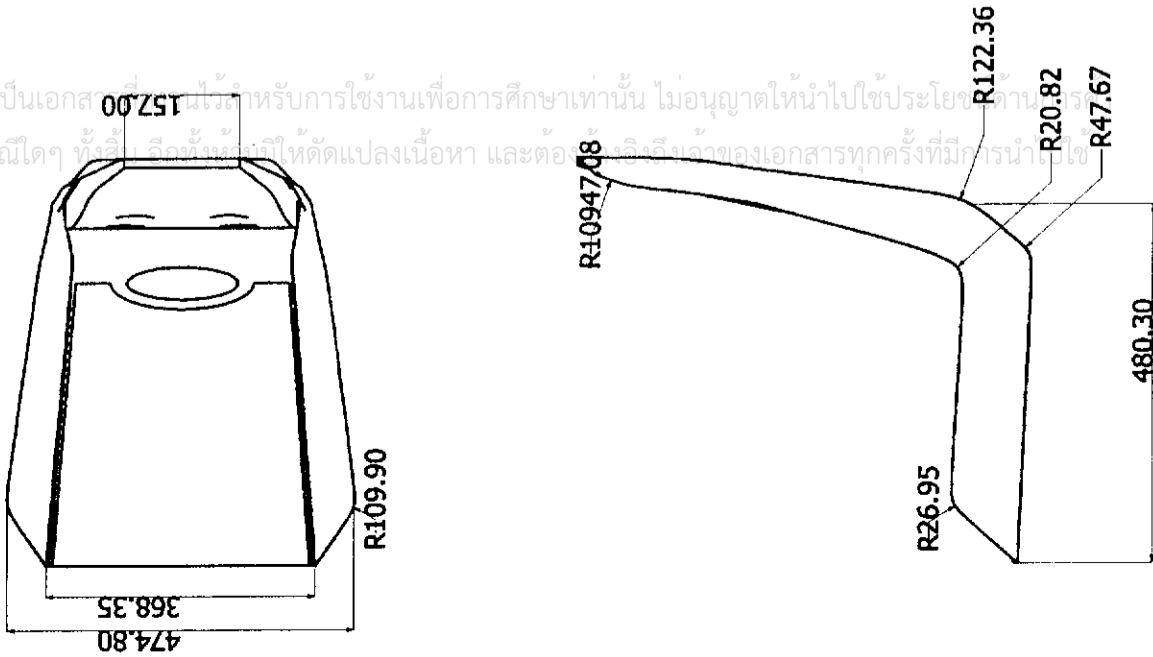
Front view



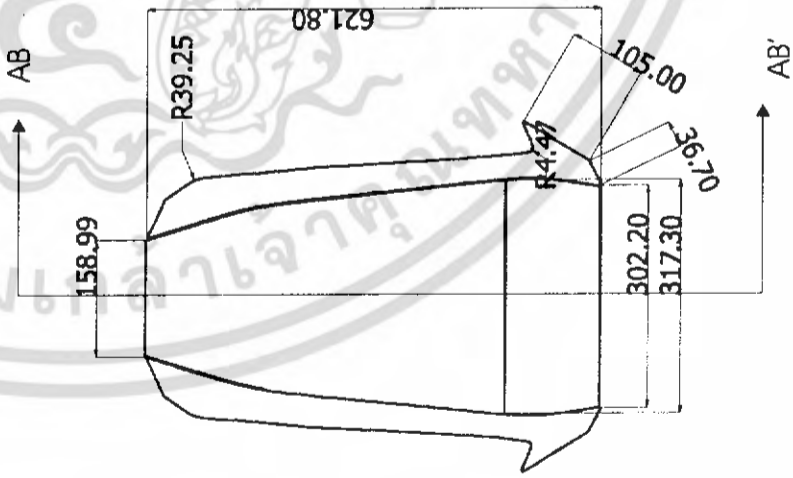
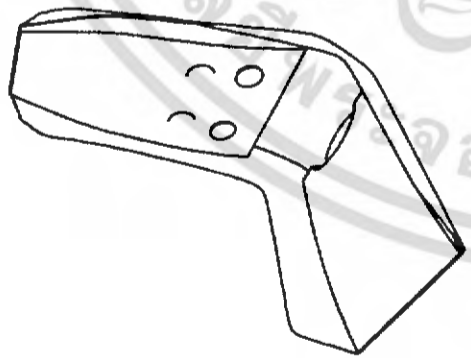
โครงการออกแบบโดยกระแสรองในศูนย์นวัตกรรมเมืองฮาดงาฟ  
(Structure use for impact management)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2547  
นาย ก้องภพ วัฒนภทร 4-1025320  
ภาคเรียน : 1/2547 ภาว : ฆ.

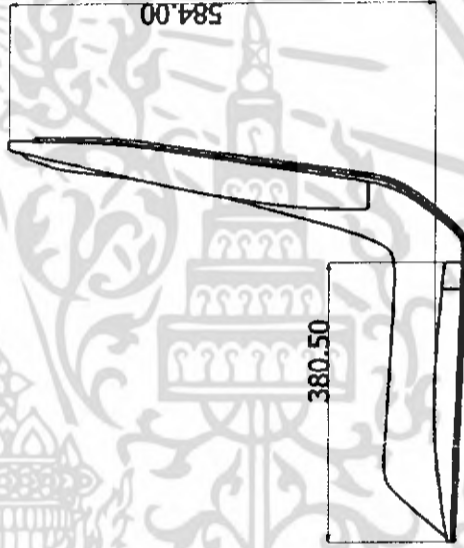
Top view



Side view

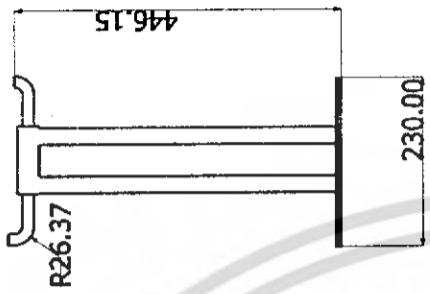
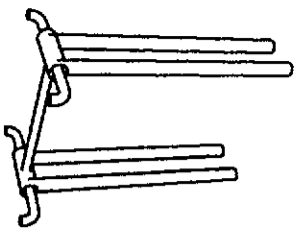
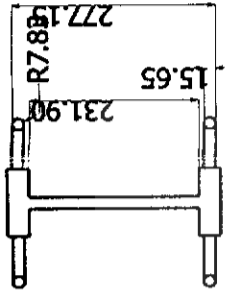


Front view



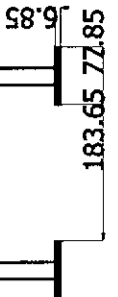
Section AB-AB'

Top view



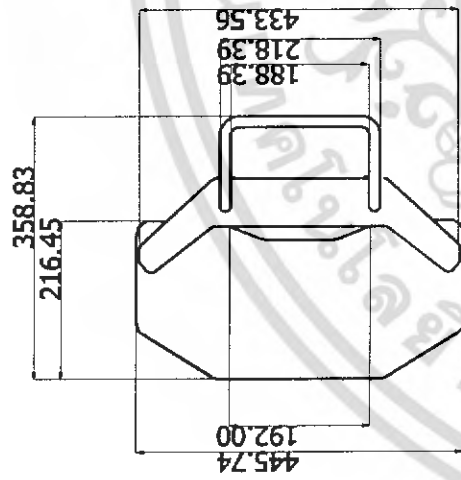
Side view

Front view

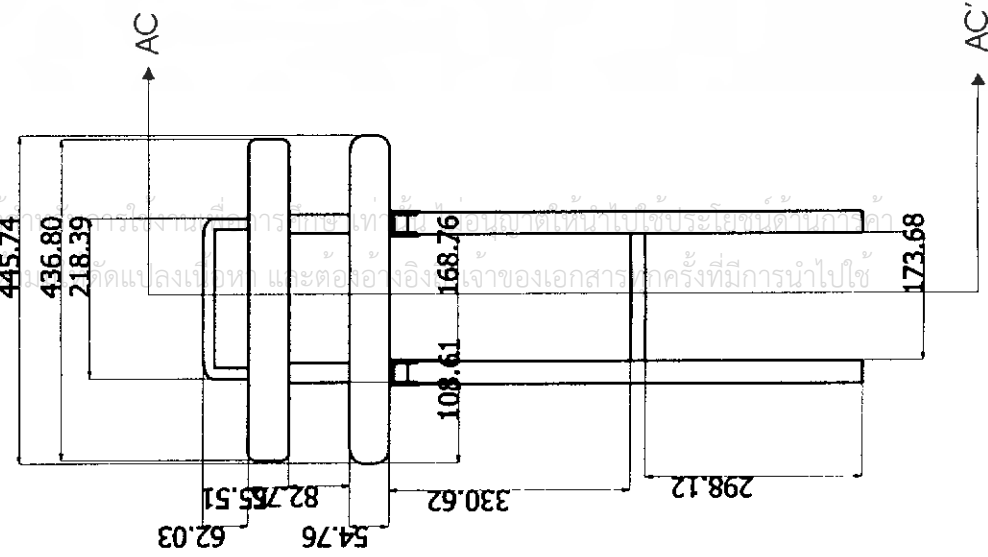


โครงการออกแบบโดยคณะเทคโนโลยีการช่างอุตสาหกรรม ( ชุมชน bus for impact มุ่งสร้างอนาคต )	
ภาควิชาออกแบบและผลิต	คณะเทคโนโลยีการช่างอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2547	
บทปฏิบัติการ 41025320	
ขนาดรูป: 1/10	หน้า: 1

Top view

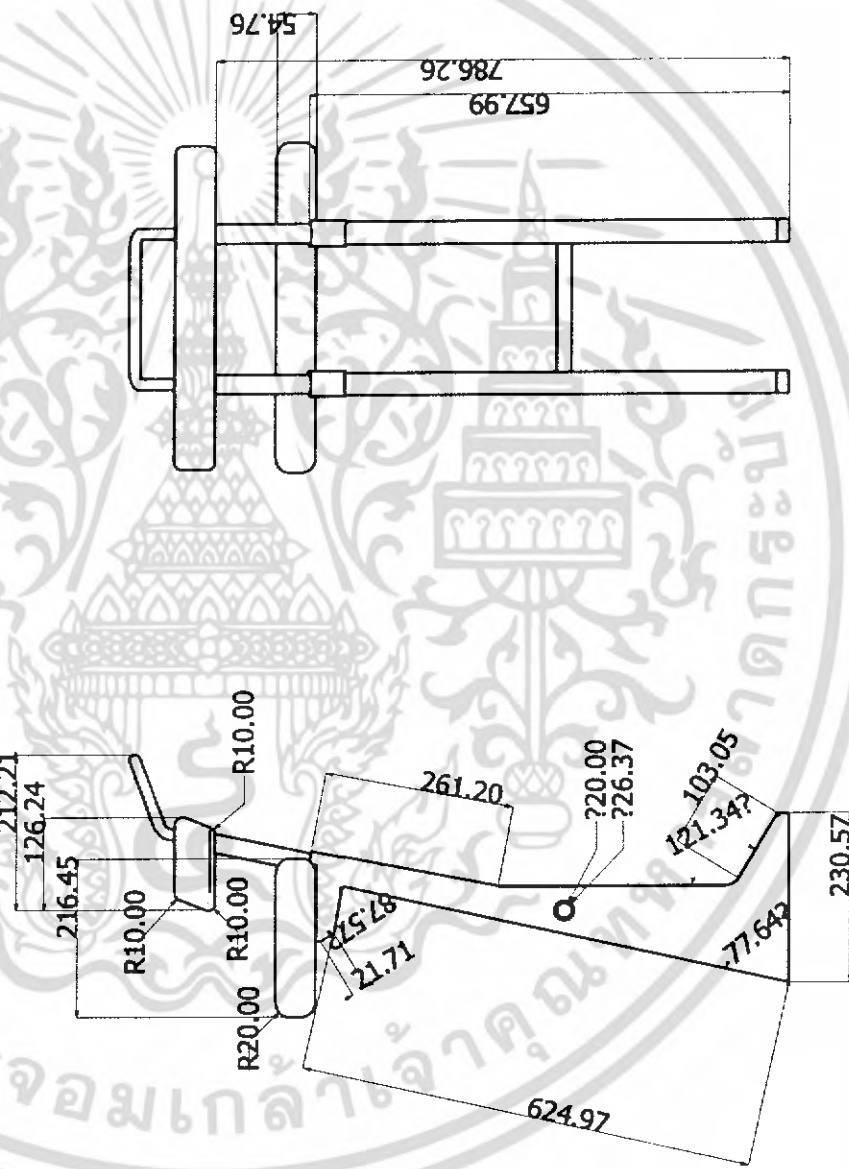


Front view



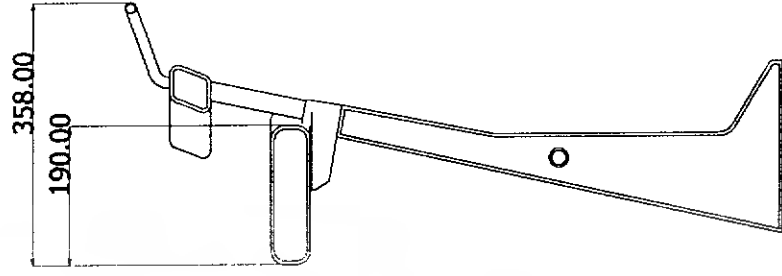
Front view

Side view



Side view

Back view



Section AC - AC'

Section AC - AC'

โครงการออกแบบรถโดยสารชนกันด้วยใบพัดป้องกันชน ( Safety bus for impact Muangphongthani )	
ภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กรุงเทพมหานคร	
ปีการศึกษา : 2547	
นาง.ศุภรัตน์ เสงี่ยมานนท์ 41026326	
อาจารย์สอน : 1/10	หน้า : 28

# Specification

	Part	Quantity	Material	Process	Finishing	Colour	Other
1	หลังคา	1	ไฟเบอร์กลาส	lay	ผิวเรียบ	Bronz	-
2	หลังคาด้านใน	1	ไฟเบอร์กลาส	lay	ผิวเรียบ	Tan	-
3	เก้าอี้คนขับ	1	Leather	sawing	ผิวเรียบมัน	ฟ้า + เทาเข้ม	-
4	ขาเก้าอี้คนขับ	1	Aluminium	Punching	ผิวเรียบมัน	silver	-
5	คอนโซล	1	Leather	sawing	ผิวเรียบ	Tan	-
6	ฝาปิดเครื่องยนต์	1	เหล็กแผ่น	Bending	ผิวเรียบมัน	silver	-
7	ที่วางแก้วน้ำ	1	ABS	Injection	ผิวเรียบ	Bronz	-
8	กระจกมองข้าง	2	ไฟเบอร์กลาส	lay	ผิวเรียบ	ขาว	-
9	พนักรถ	1	เหล็กแผ่น	-	ผิวเรียบ	เทาดำ	-
10	กรอบไฟหน้า	2	ABS	Injection	ผิวเรียบ	ใส	-
11	กันชนหน้า	1	ไฟเบอร์กลาส	lay	ผิวเรียบด้าน	Bronz	-
12	กระจังหน้า	1	Aluminium	Punching	ผิวเรียบมัน	silver	-
13	เสาซ้าย	2	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบ	Bronz	-
14	โครงตัวถังรถ	1	เหล็กรูปหมวก	Spot welding	-	-	Stp.
15	Chassis	1	-	-	-	-	Toyota Dyna 2
16	ฝาครอบล้อ	4	เหล็กแผ่น	การปั๊ม	ผิวเรียบ	Bronz	-
17	ราวจับ	3	-	-	-	-	1.5 " tube
18	บันไดทางขึ้น	1	เหล็กแผ่น	การพับ	ผิวเรียบ	Gray	-
19	แผ่นบังคาราวัจจับ	2	Acrylic	Bending	ผิวเรียบ	ขุ่น	พันทราย
20	เสาราวจับ	2	-	-	-	-	1.5 " tube
21	กันชนหลัง	1	ไฟเบอร์กลาส	ตัด	ผิวเรียบด้าน	Bronz	-
22	กล่องไฟ LED.	1	-	การพับ	-	-	Stp.
23	กรอบไฟหลัง	2	ABS	Injection	ผิวเรียบ	Red + Orange	-
24	ตัวถังด้านซ้าย	1	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบ	Silver	-
25	ตัวถังด้านขวา	1	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบ	Silver	-
26	ขาเก้าอี้ผู้โดยสาร	7	Aluminium	Belding	ผิวเรียบมัน	silver	-
27	เก้าอี้ผู้โดยสาร	7	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบด้าน	Medium gray	-
28	ที่นั่งเก้าอี้ที่นั่ง	7	Leather	sawing	ผิวเรียบมัน	ฟ้า + เทาเข้ม	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับผู้ใช้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบโดยสารระดับในศูนย์อิมแพคเมืองทองธานี ( Shuttle bus for impact muangthongthani )	
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา 2547	
นาย เวียงวิทย์ สดุงวรรณ 41025328	
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	หน่วย : มม.

### 5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

ในการออกแบบปรับปรุงรถโดยสารระยะสั้น ใช้วิ่งให้บริการภายในศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี ข้าพเจ้าได้พยายามแก้ไขปัญหาต่างๆ ทั้งที่มองเห็นและได้พิจารณาจากแบบสอบถามและการสอบถามต่างๆ เพื่อให้ได้การรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานจริง ตลอดจนการพัฒนารูปฟอร์มและสีสัญลักษณ์ต่างๆ ให้ตอบสนองการใช้งานให้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามในการทำงานที่มีเวลาอันจำกัด จึงอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งจากการทำงานที่ผ่านมา ประกอบการพิจารณาผลงานในขั้นตอนสุดท้าย สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ปรับปรุงการออกแบบของเก้าอี้ที่นั่งผู้โดยสาร ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น
2. ปรับปรุงโครงสร้างหลักและโครงสร้างรองของตัวรถ
3. ปรับปรุงลักษณะความลาดเอียงของเสาเข็มหลังคาหลักทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
4. ควรมีการป้องกันจากสภาพภูมิอากาศภายนอกให้ดีขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการคณาจารย์

1. ปรับปรุงการออกแบบของเก้าอี้นั่งคู่โดยสารให้มีความเหมาะสมมากขึ้น
2. ปรับปรุงโครงสร้างหลักและโครงสร้างรองของตัวรถ
3. ปรับปรุงลักษณะความลาดเอียงของเสาเข็มหลังคาหลังทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
4. ควรมีการป้องกันจากสภาพภูมิอากาศภายนอกให้ดีขึ้น
5. ควรมีการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่แสดงที่จอ LED ได้จากภายในตัวรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### **บรรณานุกรม**

ศูนย์การศึกษานานาชาติและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี : ข้อมูลโครงการ และข้อมูลรถ Shuttle bus

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : ข้อมูลรถ bus

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : ข้อมูลรถ Shuttle bus

คงเดช หุ่นศฤงรัตน์ : คู่มือประกอบการเรียนการสอนการออกแบบยานพาหนะ

ALVIN R. TELLEY THE MEASURE OF MEAN AND WOMAN HUMAN FACTORS IN DESIGN, THE

WHITNEY LIBRARY OF DESIGN, WATSON – GULPTILL PUBLICATIONS : NEWYORK, 1986



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามผู้ขับขี่ Shuttle bus ในโครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสาร เพื่อให้บริการ  
ในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมพีคเมืองทองธานี

1. ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม

เพศ  ชาย  หญิง

อายุ..... ปี ( โปรดระบุ )

2. ในวันธรรมดา ( จันทร์ – ศุกร์ ) ท่านขับรถประมาณวันละกี่เที่ยว

- น้อยกว่า 5 เที่ยว / วัน  5 – 10 เที่ยว / วัน  
 11 – 15 เที่ยว / วัน  มากกว่า 15 เที่ยว / วัน  
ประมาณ .....เที่ยว / วัน

3. ในวันเสาร์ – อาทิตย์ หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ ท่านขับรถประมาณกี่เที่ยว / วัน

- น้อยกว่า 5 เที่ยว / วัน  5 – 10 เที่ยว / วัน  
 11 – 15 เที่ยว / วัน  มากกว่า 15 เที่ยว / วัน  
 ประมาณ .....เที่ยว / วัน

4. ในช่วงที่ไม่เร่งด่วนท่านมีผู้โดยสารประมาณกี่คน

- น้อยกว่า 10 คน  11 – 15 คน  
 16 – 20 คน  21 – 25 คน  
 มากกว่า 25 คน

5. ในช่วงเวลาเร่งด่วน ( เปิดงาน / เลิกงาน ) ท่านมีผู้โดยสารประมาณกี่คน

- น้อยกว่า 10 คน  11 – 15 คน  
 16 – 20 คน  21 – 25 คน  
 มากกว่า 25 คน

6. ในแต่ละรอบท่านใช้เวลาในการขับขี่ประมาณ..... นาที

7. ท่านคิดว่าที่นั่งในรถเพียงพอต่อจำนวนผู้โดยสารหรือไม่

- เพียงพอ  ไม่เพียงพอ

8. นอกจากหน้าที่ขับรถแล้วท่านมีหน้าที่อื่นๆ อีกหรือไม่

- ดูแลทำความสะอาดรถ  ซ่อมบำรุง  
 หน้าที่อื่นๆ ( โปรดระบุ ).....

9. สิ่งของประจำตัวที่ท่านมักนำติดตัวในระหว่างทำหน้าที่ขับรถมีอะไรบ้าง ( ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ )

- ขวดน้ำดื่ม  แวนกันแดด  
 ผ้าเช็ดมือ  หมวก  
 ของคบเคี้ยว  กระติกน้ำแข็ง  
 เสียมเหล็กเกิด  หนังสือ  
 วิทยุสื่อสาร  
 อื่นๆ ( โปรดระบุ ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ในระหว่างขับขี่รถ ส่วนหลังคาสามารถป้องกันแสงแดดได้ดีหรือไม่

- สามารถป้องกันได้ดี  ป้องกันได้ไม่มากนัก

11. ในระหว่างขับขี่รถหากมีฝนตก ส่วนหลังคาสามารถป้องกันแสงแดดได้ดีหรือไม่

- สามารถป้องกันได้ดี  ป้องกันได้บางส่วน

12. ถ้ามีการออกแบบปรับปรุงตัวรถที่ใช้งานใหม่ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

ออกแบบให้ตัวถังเป็นลักษณะปิด สามารถป้องกันแดดและฝน ได้ดีขึ้น	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ		
ออกแบบหน้าตาของรถให้มีความน่าสนใจและทันสมัยขึ้น		
มีการจัดวางที่นั่งให้ผู้โดยสารสามารถโดยสารและชมทัศนียภาพได้สะดวกมากขึ้น		
ตัวรถมีความสูงจากพื้นดินต่ำลงเพื่อให้ผู้โดยสารมีความสะดวกในการขึ้นลงสำหรับผู้โดยสารที่เป็นผู้สูงอายุ เด็ก หรือคนชรา		
มีระบบประชาสัมพันธ์ให้ผู้โดยสารและผู้เข้าชมงานรู้ถึงเส้นทาง และอาคารจัดงานต่าง ๆ		

13. ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามผู้เข้าชมงาน ในโครงการออกแบบปรับปรุงรถโดยสาร เพื่อให้บริการ  
ในบริเวณศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็คเมืองทองธานี

1. ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม

เพศ  ชาย  หญิง

อายุ..... ปี ( โปรดระบุ )

2. อาชีพ

รับราชการ  พนักงานบริษัท  ค้าขาย

รับจ้างทั่วไป  นักเรียน นักศึกษา  อื่นๆ ( โปรดระบุ ) .....

3. ความถี่ในการมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ

น้อยกว่า 1 ครั้ง / เดือน  2-3 ครั้ง / เดือน

ประมาณ .....ครั้ง / เดือน

อื่น ๆ ( โปรดระบุ ) .....

4. กิจกรรมที่มักเข้าร่วมในการมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ

ชมงานแสดงสินค้าต่างๆ  ชมการแสดง

อื่น ๆ ( โปรดระบุ ) .....

5. ในการมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ ท่านมักเดินทางมาโดยพาหนะชนิดใด

รถยนต์ส่วนตัว  รถประจำทาง

รถรับจ้าง  อื่น ๆ ( โปรดระบุ ) .....

6. การมาเที่ยวชมงานในศูนย์อิมแพ็ค ฯ ส่วนใหญ่ท่านมากี่คน

1-2 คน  2-5 คน

5-10 คน  มากกว่า 10 คน

อื่น ๆ ( โปรดระบุ ) .....

7. สถานที่ที่ท่านเข้าเยี่ยมชมบ่อยที่สุดในศูนย์ฯ อิมแพ็คเมืองทองธานีคือ

Impact Exhibition Center Hall 1-4

Impact Arena

Impact Convention Center Hall 5,6

8. ในการมาเที่ยวชมงานท่านใช้บริการรถ Shuttle bus ที่ศูนย์อิมแพ็ค ฯ จัดให้บริการในลักษณะใด

โดยสารระหว่างป้ายรถประจำทางกับตัวอาคารจัดแสดงงาน

โดยสารระหว่างที่จอดรถกับอาคารจัดแสดงงาน

โดยสารระหว่างอาคารจัดแสดงงาน

อื่น ๆ ( โปรดระบุ ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ปัญหาที่ท่านพบบ่อยที่สุดในการใช้บริการรถ Shuttle bus ของศูนย์ฯ อิมแพ็คเมืองทองธานีในปัจจุบันคือ  
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ความปลอดภัย
- คุณภาพของยานพาหนะไม่สมบูรณ์
- ปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ
- มาไม่ตรงเวลาหรือไม่เป็นเวลา
- ความสะดวกในการขึ้น - ลง
- การป้องกันสภาพภูมิอากาศ (แดด - ฝน)
- การประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับสถานที่และบริการ
- อื่นๆ.....

10. ในกรณีโดยสารรถ Shuttle bus ท่านมีสัมภาระอะไรติดตัวบ้าง

- เครื่องดื่ม
- อาหาร
- เป้ / กระเป๋า
- เอกสารต่างๆ
- หนังสือ
- ร่มกันแดด
- กล้องถ่ายรูป
- อื่น ๆ ( โปรดระบุ ).....

11. ในขณะที่โดยสารท่านมีกวางสิ่งของหรือสัมภาระไว้บริเวณใด

- พื้นรถ
- บนตักของท่านเอง
- บนที่นั่ง

12. รถโดยสารซึ่งให้บริการที่รถ Shuttle bus ในศูนย์ฯ อิมแพ็คเมืองทองธานี ซึ่งมีระยะทางโดยเฉลี่ย

**ไม่ไกลนัก** ใช้เวลาในการโดยสารไม่เกิน 5 นาที ท่านมีความคิดว่าตัวรถมีความจำเป็นต้งมีที่นั่งเพียงพอสำหรับผู้โดยสารทุกคนหรือไม่

- ควรมีเบาะที่นั่งเพียงพอสำหรับผู้โดยสารทุกคน เพราะ.....
- ไม่จำเป็นต้องมีเบาะที่นั่งสำหรับผู้โดยสารทุกคน เพราะ.....

13. รถในโครงการนี้ควรป้องกันสภาพแวดล้อมได้เพียงไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- สามารถป้องกันแดดและฝนได้
- ติดตั้งระบบระบายอากาศ
- ติดตั้งพัดลมระบายความร้อน
- ติดตั้งระบบเปิดปิดประตูอัตโนมัติ
- ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

14. ท่านคิดว่าระยะเวลาในการออกรถ ควรมีระยะเวลาห่างกันระหว่างรถแต่ละคันห่างกันกี่นาทีในช่วงเร่งด่วน  
เห็น ช่วงเช้า และเลิกงาน

- 5 นาที
- 10 นาที
- 15 นาที
- 20 นาที
- อื่น ๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ถ้ามีการออกแบบปรับปรุงตัวรถที่ใช้งานใหม่ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
ออกแบบให้ตัวถังเป็นลักษณะเปิด สามารถป้องกันแดดและฝนได้ดีขึ้น		
ออกแบบหน้าตาของรถให้มีความน่าสนใจและทันสมัยขึ้น		
มีการจัดวางที่นั่งให้ผู้โดยสารสามารถโดยสารและชมทัศนียภาพได้สะดวกมากขึ้น		
ตัวรถมีความสูงจากพื้นดินต่ำลงเพื่ให้ผู้โดยสารมีความสะดวกในการขึ้นลงสำหรับผู้โดยสารที่เป็นสุภาพสตรี เด็ก หรือคนชรา		
มีระบบประชาสัมพันธ์ให้ผู้โดยสารและผู้เข้าชมงานรับรู้ถึงเส้นทาง และเวลาการจัดงานต่างๆ		
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ		

16. ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้