สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ
(ELECTRIC VEHICLE FOR GOLF VILL)

T034586



โดย
นาย เอกชัย สุขกมลวัฒนา

เลขท
เลขท 34586
วัน, เดือน, ปี 16 พ.ย. 2542

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ
(ELECTRIC VEHICLE FOR GOLF VILL)

โดย

นาย เอกชัย สุขกมลวัฒนา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2541

สารบัญ

	หน้า
อนุมัติผล	**ก**
บทคัดย่อ	**ข-ค**
คำนำ	**ง**
กิตติกรรมประกาศ	**จ**
สารบัญตารางประกอบ	**ฉ-ช**
สารบัญภาพประกอบ	**ซ-ฌ**
สารบัญแบบสั่งงาน	**ด**
บทที่ 1 บทนำ	
บทนำ	1
ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
ขอบเขตของโครงการ	4
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	6
แนวทางการศึกษาวิจัย	19
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	19
บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	
2.1 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์	20
2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถกอล์ฟ 2 ที่นั่ง มีที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง วิเคราะห์ ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	20
2.1.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รถที่ใช้วิ่งในสนามกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์	47
2.1.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รถที่วิ่งในรีสอร์ท วิเคราะห์ข้อมูลและสรุป ผลการวิเคราะห์	57
2.1.4 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงของรถที่ใช้บรรทุกของในโรงงาน วิเคราะห์ ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์	60

หน้า

2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมของผู้บริโภค 63
2.2.1 ข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วนของร่างกายที่นำมาใช้ในการออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 63
2.2.1.1 ข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 65
2.2.1.2 ข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วนร่างกายของพนักงานที่นำมาใช้ในการออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 65
2.2.2 ข้อมูลแนวโน้มความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 76
2.2.3 ข้อมูลพฤติกรรมของผู้ใช้บริการรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 94
2.2.3.1 ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการับขี่ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 97
2.2.3.2 ข้อมูลพฤติกรรมตำแหน่งการนั่งของผู้ใช้ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 100
2.2.3.3 ข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการ 1 กลุ่ม ที่มาใช้บริการในสนาม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 107
2.2.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของสัมภาระและจำนวนสัมภาระและพฤติกรรมการใช้งานสิ่งของสัมภาระ ภายในรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 107
2.2.4 ข้อมูลพฤติกรรมของพนักงานช่วยยกถุงกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 118
2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษาความสะอาด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 128
2.2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่จอดเก็บ และการอัดประจุไฟฟ้า ของรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 132
2.3 ข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 139
2.3.1 ข้อมูลลักษณะพื้นผิวและการรับน้ำหนักในสนามกอล์ฟ ทั้งทางลาดชัน ทางเอียง ทางสะพานไม้ สนามหญ้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 139

หน้า

2.3.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ในสนามกอล์ฟ กรุงเทพฯ และต่างจังหวัด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 147
2.4 การวิเคราะห์ การจัดพื้นที่ ใช้สอยภายในรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 157
2.5 ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 165
2.5.1 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างหลัก วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 165
2.5.1.1 ข้อมูลโครงสร้างหลักระบบ MONOCOQUE วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 165
2.5.1.2 ข้อมูลโครงสร้างหลักระบบ CHASSIS วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 167
2.5.1.3 ข้อมูลโครงสร้างแบบผสม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 169
2.5.1.3 ข้อมูลโครงสร้างตัวถัง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 171
2.5.2 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างรอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 175
2.5.2.1 ข้อมูลโครงสร้างหลังคา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 176
2.5.2.2 ข้อมูลโครงสร้างที่นั่ง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 183
2.5.2.3 ข้อมูลโครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 189
2.5.2.4 ข้อมูลโครงสร้างที่จดแต้ม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 193
2.5.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างแผงหน้าปัทม์ ที่วางขวดน้ำ และส่วนเก็บของต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 194
2.6 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 196
2.6.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 196
2.6.1.1 ข้อมูลวัสดุกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างแบบผสม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 196
2.6.1.2 ข้อมูลวัสดุกรรมวิธีการผลิต โครงสร้างตัวถัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 201
2.6.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 208
2.6.2.1 ข้อมูลและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลังคา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 208

หน้า

2.6.2.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างที่นั่งและส่วนบุหุ้ม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 216

2.6.2.3 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ที่วางถุงกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 219

2.6.2.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่จดแต้ม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุป ผลการวิเคราะห์ 221

2.6.2.5 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต แผงหน้าปัทม์ ที่วางขวดน้ำและส่วน เก็บของต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 222

2.7 ข้อมูลทางด้านระบบต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 223

2.7.1 ข้อมูลทางด้านระบบเครื่องต้นกำลัง ระบบถ่ายทอดกำลัง วิเคราะห์ ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 231

2.7.2 ข้อมูลทางด้านระบบกันสะเทือน และระบบบังคับเลี้ยว วิเคราะห์ ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 231

2.7.3 ข้อมูลระบบห้ามล้อ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 240

2.7.4 ข้อมูลระบบไฟฟ้าภายในรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์ 244

2.7.5 ข้อมูลระบบวิทยุติดต่อสื่อสาร กับส่วนกลางสนามกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์ 253

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ (CONCLUSION) 258

3.2 การทำแบบร่าง 261

- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การทำแบบร่าง(SKETCH DESIGN)
- การพัฒนาการออกแบบ(DESIGN DEVELOPMENT)
- สรุปผลการออกแบบ(FIX DESIGN)

3.3 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ 278

บทที่ 4 การเสนอผลงานออกแบบ

4.1 แผ่นเสนองาน 279

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง 291

4.3 ภาพถ่ายย่อแบบแสดงรายละเอียด 295

หน้า

บทที่ 5 บทสรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา 315

5.2 สรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์ 316

บรรณานุกรม 317

ประวัติการศึกษา 318

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์คงเดช หุ่นผดุงรัตน์)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ
ELECTRIC VEHICLE FOR GOLF VILL

ชื่อนักศึกษา นาย เอกชัย สุขกมลวัฒนา

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2541-2542

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน กีฬากอล์ฟ เป็นกีฬาที่นิยมในหมู่นักธุรกิจ แม้ว่าในช่วง ปัจจุบันสภาวะเศรษฐกิจจะตกต่ำ แต่ในจำนวนผู้มาใช้บริการในสนามกอล์ฟ ไม่ลดน้อยลงเลย เพราะกีฬากอล์ฟเป็นกีฬาที่นิยมในหมู่ นักธุรกิจที่มีรายได้สูง ซึ่งความต้องการในการเล่นกอล์ฟของกลุ่มเป้าหมาย โดยส่วนใหญ่จะเล่นเพื่อสังสรรค์ พักผ่อน ดังนั้นเพื่อการอำนวยความสะดวก ในการเล่นที่รองรับต่อกลุ่มเป้าหมายจึงควรมีรถให้บริการในสนามกอล์ฟ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ไม่มีที่นั่งสำหรับพนักงานช่วยยกถุงกอล์ฟ
2. การจัดเก็บสัมภาระที่ไม่สอดคล้องในการไต่ทางชัน
3. การจัดเก็บสัมภาระในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน
4. มิติต่างๆในการใช้สอยที่ไม่เหมาะสมดังนี้
   - ระยะในการขับขี่ มีความกว้างมากเกินไปทำให้ไม่สะดวกในการขับขี่และกินเนื้อที่
   - มุมองศา ที่นั่งไม่ช่วยในการทรงตัวในการไต่ทางชัน
   - ระดับความสูงที่วางถุงกอล์ฟสูงเกินไป
5. การดูแลรักษาความสะอาด ในส่วนต่างๆทำได้ยาก
6. ไม่มีการจัดเก็บขยะบนรถ
7. ขาดการอำนวยความสะดวก ในการติดต่อสื่อสาร

จากปัญหาข้างต้นทำให้ได้ปรับปรุงรถกอล์ฟขึ้นมาใหม่ได้ตามปัญหาดังกล่าวดังนี้

1. จัดที่นั่งให้ แคดดี้ให้อยู่ด้านท้ายข้างที่วางถุงกอล์ฟ โดยนั่งหันหลัง เพื่อหยิบของได้สะดวก และขึ้นลงได้อย่างสะดวก
2. จัดเก็บโดยใช้เป็นรูปทรงปิดทำให้สัมภาระไม่ไหลหลุดในการไต่ทางชัน
3. จัดเก็บในตำแหน่งที่สะดวกในการใช้สอย โดยแยกการจัดเก็บไว้เป็น 3 ส่วน คือ
   - สัมภาระที่ใช้ภายในรถจะจัดเก็บไว้ในส่วนตรงกลางระหว่างที่นั่ง
   - สัมภาระที่ใช้ภายนอกรถจะจัดเก็บไว้ด้านนอก ที่หน้าหน้าและด้านหลัง

- สัมภาระที่ใช้ทั้งภายนอกและภายใน จะจัดเก็บไว้ที่ริมด้านนอกข้างที่นั่ง

4. จากความกว้างของรถเดิม 55 เซนติเมตร ให้ลดเหลือ 35 เซนติเมตร และปรับที่นั่งให้มีมุมองศา 5 องศาและพนักพิง 10 องศา ส่วนความสูงของถุงกอล์ฟ ปรับจากความสูง 35 เซนติเมตร ให้เหลือ 30 เซนติเมตร
5. ออกแบบให้มีส่วนแผ่นพื้นเป็นยางที่สามารถถอดมาทำความสะอาดได้และมีรูระบายน้ำในส่วนที่น้ำอาจจะเข้าไปท่วมขังได้
6. ออกแบบให้มีถังขยะและที่เขี่ยบุหรี่ในตัวที่สามารถถอดไปทิ้งได้
7. มีวิทยุติดต่อสื่อสารที่สามารถใช้ได้ในระยะทาง 10-15 กิโลเมตร ใช้ได้นาน 8-9 ชั่วโมง

จากแนวทางการแก้ปัญหาข้างต้นทำให้ได้รถกอล์ฟที่มีขนาด ของระยะฐานล้อ 1,180 เซนติเมตร มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง คือ 1,250 X 1,900 X 1,800 เซนติเมตร ขับเคลื่อนโดยใช้ระบบไฟฟ้า พลังงานจากแบตเตอรี่ 6 ก้อน ก้อนละ 8 โวลต์ ซึ่งสามารถนั่งได้ 2 ที่นั่ง และแคดดี้สามารถนั่งไปด้วยได้อีก 2 ที่นั่ง และถุงกอล์ฟ อีก 2 ถุง ซึ่งรถกอล์ฟที่ได้นี้สามารถวิ่งในสภาพของสนามกอล์ฟได้อย่างเหมาะสม ที่สามารถไต่ทางชันได้ 30 องศา และรองรับการใช้งานที่เหมาะสมตลอดจนรูปทรงที่หรูหราสวยงาม

จากผลการออกแบบนี้มีข้อเสนอแนะคือ รถที่ให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ ควรจะมีรูปแบบที่เน้นหน้าที่ใช้สอยภายใน ที่รองรับความสะดวกสบาย แต่มีปริมาณที่พอเหมาะเพราะประเด็นที่แท้จริงของผู้ที่ใช้บริการคือ ผู้ที่ต้องการมาเล่นกอล์ฟ

คำนำ

กีฬากอล์ฟเป็นกีฬาที่มุ่งเน้นไปเพื่อการออกกำลังกายและการพักผ่อนแต่ในปัจจุบันกีฬากอล์ฟได้ต่างกับกีฬาอื่น ซึ่งกีฬากอล์ฟได้มุ่งเน้นการพักผ่อนหย่อนใจมากขึ้นจึงเป็นที่นิยมในหมู่นักธุรกิจ ข้าราชการ เป็นต้นด้วยเหตุนี้สนามกอล์ฟต่างๆจึงจัดการเล่นกอล์ฟให้เป็นการพักผ่อนหย่อนใจมากกว่าการออกกำลังกายอย่างจริงจังรถไฟฟ้าในสนามกอล์ฟจึงเป็นส่วนหนึ่งในการผ่อนแรงในการเดินทางไกล ทางชัน และทางลาดเอียงมากๆเพื่อให้ผู้เล่นได้พักผ่อนกับการเล่นกอล์ฟอย่างเต็มที่

ปัจจัยที่ทำให้รถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟมีผู้ใช้เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากการอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการได้เล่นกอล์ฟและเป็นการผ่อนแรงจากการเดินที่เมื่อยล้าพร้อมที่เก็บของ ถุงกอล์ฟโดยไม่ต้องยุ่งยาก แต่รถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟที่ใช้ในปัจจุบันมีหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยไม่สอดคล้องตามความต้องการของผู้เล่นกอล์ฟในเมืองไทยจึงมีปัญหาที่ไม่สอดคล้องต่อผู้ใช้อย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณและขอบคุณผู้มีส่วนร่วม และสนับสนุนให้การทำวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าสำเร็จด้วยดี อันได้แก่บุคคล และหน่วยงานทางภาครัฐและเอกชนดังมีรายนามดังต่อไปนี้

1. นาง รุ่งฟ้า สุขกมลวัฒนา มารดาผู้ให้กำเนิดและเป็นผู้ให้ทั้งกำลังใจ
2. นาย อุทัย สุขกมลวัฒนา บิดาผู้ให้กำเนิดและผู้ที่ทุ่มเท กายใจ และทรัพย์ในการศึกษาเล่าเรียน
3. อาจารย์ คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำตลอดการทำวิทยานิพนธ์
4. นางสาว วลีรัตน์ สุขกมลวัฒนา พี่สาวที่ให้กำลังใจและเอาใจช่วยน้องชายคนนี้เสมอ
5. นาย จาประยุทธ์ เกียรติภูมิชัย ผู้จัดการฝ่ายผลิต ของบริษัทรถไฟฟ้า ประเทศไทย จำกัด ที่ให้คำแนะนำและข้อมูลในการผลิต
6. นาย อภิชาต ภูมิสุข ผู้ที่ทำให้เกิดแรงบรรดาลใจในการออกแบบรถยนต์
7. นาย ประสาน จุนจันทร์ ผู้ที่แนะนำและให้ความรู้ในการทำไฟเบอร์กลาส
8. นางสาว สุวิมล สุวรรณโมษิต ประชาสัมพันธ์ของบริษัท คลับคาร์ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลรถไฟฟ้าของบริษัท
9. นาย อนุชา กิจเจริญ ผู้จัดการสนามกอล์ฟ ธานนท์กอล์ฟวิลล์ ที่ให้เยี่ยมชม ถ่ายรูปและให้คำแนะนำสภาพแวดล้อมในสนามกอล์ฟ
10. เพื่อนๆ ศ.อ. 5 โดยเฉพาะ นาย พินิษฐ์ ชลิบสุวรรณ นาย ดนุภพ ไชยศิริที่ให้คำปรึกษาและเพื่อนที่เป็นมือปืน คือ หลินและ เมย์ และเพื่อนๆ ทุกคน
11. น้อง ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ให้ความช่วยเหลือในการทำงาน ดังรายนามต่อไปนี้

    ปี 4 น้องใจ๋ น้องวัฒน์ น้องเอก ปี 3 น้องโจ้

    ปี 2 น้องเคี้ยง ปี 1 น้องเตียง น้องเบญ น้องเม น้องเอก

    น้องหมวย และน้องๆทุกคนในภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม
12. น้อง จินนา น้องยง น้องเอ๋ น้องเน ส.น. ที่ มาช่วยตัดกระดาษ และทำสี PERSPECTIVE

ขอบคุณมากครับ

นาย เอกชัย สุขกมลวัฒนา

สารบัญตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 2.1.1.1 ตารางแสดงข้อมูลรถกอล์ฟ ของบริษัท CLUB CAR 23

ตารางที่ 2.1.1..2 ตารางแสดงข้อมูลรถกอล์ฟของบริษัท E Z GO 28

ตารางที่ 2.1.1.3 ตารางแสดงข้อมูลรถกอล์ฟ ของบริษัท YAMAHA 33

ตารางที่ 2.1.1.4 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่งและที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง 40

ตารางที่ 2.1.1.5 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ 2.1.1 46

ตารางที่ 2.1.1.6 ตารางสรุปข้อดีข้อเสีย 2.1.1 46

ตารางที่ 2.1.4.1 ตารางแสดงรายละเอียดของรถบรรทุกของในโรงงาน 60

ตารางที่ 2.1.4.2 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ 2.1.4 62

ตารางที่ 2.2.3.2.1 ตารางแสดงการใช้งานที่สอดคล้องกับตำแหน่งและรูปแบบของที่นั่ง 104

ตารางที่ 2.2.3.2.2 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดตำแหน่งที่นั่ง 106

ตารางที่ 2.2.4.1 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ 127

ตารางที่ 2.2.5.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ส่วนต่างของรถที่มีผลต่อการทำความสะอาด 131

ตารางที่ 2.2.6.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการจอดเก็บ 138

ตารางที่ 2.3.1.1 ตารางแสดงเงื่อนไขสภาพพื้นผิวที่มีผลต่อรถกอล์ฟ 146

ตารางที่ 2.3.2.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ 154

ตารางที่ 2.3.2.2 ตารางแสดงปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ของภาคต่างๆ 155

ตารางที่ 2.3.2.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ 156

ตารางที่ 2.5.1.1 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างหลัก 173

ตารางที่ 2.5.2.1 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลระบบโครงสร้างหลังคา 180

ตารางที่2.5.2.2 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลระบบการเปิดที่นั่ง 186

ตารางที่ 2.5.2.3 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างที่นั่ง 187

ตารางที่ 2.5.2.4 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ป้องกันด้านข้างที่นั่ง 188

ตารางที่ 2.5.2.5 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างส่วนพื้นที่วางถุงกอล์ฟ 191

ตารางที่ 2.5.2.6 ตารางการวิเคราะห์ที่รัดถุงกอล์ฟ 192

ตารางที่ 2.5.2.7 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างที่จดแต้ม 194

ตารางที่ 2.5.2.8 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างที่วางขวดน้ำ 195

ตารางที่ 2.6.1.1 ตารางการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก 200

ตารางที่ 2.6.1.2 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุทำตัวถัง 206

ตารางที่ 2.6.2.1 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำเสาหลังคา 208

หน้า

ตารางที่ 2.6.2.2 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำแผ่นหลังคา 213
ตารางที่ 2.6.2.3 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำผ้ากันฝน 215
ตารางที่ 2.6.2.4 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ภายในเบาะที่นั่ง 217
ตารางที่ 2.6.2.5 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้หุ้มเบาะ 218
ตารางที่ 2.6.2.6 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่นำมาปูพื้นที่วางถุงกอล์ฟ 219
ตารางที่ 2.6.2.7 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำที่จดแต้ม 221
ตารางที่2.6.2.8 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำแผงหน้าปัทม์ 222

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 2.1.1.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง 20

ภาพที่ 2.1.1.2 ภาพแสดงระบบแมคคานิค ของเครื่องต้นกำลังที่ใช้ในรถกอล์ฟ 21

ภาพที่ 2.1.1.3 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของระบบขับเคลื่อน 22

ภาพที่ 2.1.1.4 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟ บริษัท CLUB CAR 23

ภาพที่ 2.1.1.5 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและตำแหน่งการนั่งของ CLUB CAR พร้อมขนาดสัดส่วน 24

ภาพที่ 2.1.1.6 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนและลักษณะทางโครงสร้างของ บริษัท CLUB CAR 25

ภาพที่ 2.1.1.7 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานในการไต่ทางชันของ CLUB CAR 26

ภาพที่ 2.1.1.8 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ CLUB CAR 27

ภาพที่ 2.1.1.9 ภาพแสดงตะกร้าวางของเบ็ดเตล็ด ของ CLUB CAR 27

ภาพที่ 2.1.1.10 ภาพแสดงส่วนที่วางขวดน้ำ ที่จดแต้มและช่องวางของด้านหน้า ของ บริษัท CLUB CAR 27

ภาพที่ 2.1.1.11 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟ บริษัท E Z GO 28

ภาพที่ 2.1.1.12 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและตำแหน่งการนั่งของ E Z GO 29

ภาพที่ 2.1.1.13 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อน และลักษณะทางโครงสร้าง ของ E Z GO 30

ภาพที่ 2.1.1.14 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานในการไต่ทางชัน ของ E Z GO 31

ภาพที่ 2.1.1.15 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ E Z GO 32

ภาพที่ 2.1.1.16 ภาพแสดงส่วนที่วางของด้านหน้า ของ E Z GO 32

ภาพที่ 2.1.1.17 ภาพแสดงส่วนที่วางของตะกร้าและที่วางขวดน้ำของ E Z GO 33

ภาพที่ 2.1.1.18 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟ ของ YAMAHA 33

ภาพที่ 2.1.1.19 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยและตำแหน่งการนั่งของ YAMAHA 34

ภาพที่ 2.1.1.20 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนและลักษณะทางโครงสร้าง ของ YAMAHA 35

ภาพที่ 2.1.1.21 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานในการไต่ทางชัน ของ YAMAHA 36

ภาพที่ 2.1.1.22 ภาพแสดงส่วนที่วางขวดน้ำและช่องวางของด้านหน้าของ YAMAHA 37

ภาพที่ 2.1.1.23 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ YAMAHA 37

ภาพที่ 2.1.1.24 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟที่มาจากทาง INTERNET 38

หน้า

ภาพที่ 2.1.1.25 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและลักษณะการใช้งาน INTERNET 39
ภาพที่ 2.1.1.26 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของกระโปรงด้านหน้า 40
ภาพที่ 2.1.1.27 ภาพแสดงการขึ้นลง รถกอล์ฟของ YAMAHA และ CLUB CAR 42
ภาพที่ 2.1.1.28 ภาพแสดงตำแหน่งที่วางขวดน้ำของ CLUB CAR 43
ภาพที่ 2.1.1.29 ภาพแสดงตำแหน่งที่วางขวดน้ำของ E Z GO 44
ภาพที่ 2.1.1.30 ภาพแสดงตำแหน่งช่องวางของด้านหน้า 45
ภาพที่ 2.1.2.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ 47
ภาพที่ 2.1.2.2 ภาพแสดงรูปแบบของรถ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง 48
ภาพที่ 2.1.2.3 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง 48
ภาพที่ 2.1.2.4 ภาพแสดงรูปแบบของรถ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง 49
ภาพที่ 2.1.2.5 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง 50
ภาพที่ 2.1.2.6 ภาพแสดงรูปแบบของรถ CARDULAC 6 ที่นั่ง 51
ภาพที่ 2.1.2.7 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ CARDULAC 6 ที่นั่ง 51
ภาพที่ 2.1.2.8 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของกระโปรงหน้ารถ CARDULAC 52
ภาพที่ 2.1.2.9 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนของรถ 4 ที่นั่ง 53
ภาพที่ 2.1.2.10 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนของรถ 6 ที่นั่ง 54
ภาพที่ 2.1.2.11 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของที่วางขวดน้ำ ของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ 55
ภาพที่ 2.1.2.12 ภาพแสดงส่วนที่นั่งด้านหลังของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ 55
ภาพที่ 2.1.3.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถ 3 ล้อ ที่ใช้ในรีสอร์ท 57
ภาพที่ 2.1.3.2 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในรถ 3 ล้อที่ใช้วิ่งในรีสอร์ท 58
ภาพที่ 2.1.3.3 ภาพแสดงตำแหน่งของระบบขับเคลื่อนของรถ 3 ล้อ ที่ใช้ในรีสอร์ท 59
ภาพที่ 2.1.4.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถบรรทุกของในโรงงาน 60
ภาพที่ 2.1.4.2 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในของรถบรรทุกของในโรงงาน 61
ภาพที่ 2.1.4.3 ภาพแสดงลักษณะของเครื่องยนต์ 62
ภาพที่ 2.2.3.1.1 ภาพแสดงเวลาทั้งหมดเป็นเปอร์เซนต์แบ่งเป็นช่วงต่างๆ 99
ภาพที่ 2.2.3.2.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการขับขี่รถกอล์ฟ 100
ภาพที่ 2.2.3.2.2 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 1 101
ภาพที่ 2.2.3.2.3 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 2 101
ภาพที่ 2.2.3.2.4 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 3 102
ภาพที่ 2.2.3.2.5 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 4 102

หน้า

ภาพที่ 2.2.3.2.6 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของผู้โดยสาร 103
ภาพที่ 2.2.3.2.7 ภาพแสดงรูปแบบการจัดที่นั่ง 105
ภาพที่ 2.2.3.4.1 ภาพแสดงรูปแบบของถุงกอล์ฟแบบต่างๆ 108
ภาพที่ 2.2.3.4.2ภาพแสดงอุปกรณ์ต่างๆในการเล่นกอล์ฟ 109
ภาพที่ 2.2.3.4.3 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องดื่มประเภทขวดแบบต่างๆ 110
ภาพที่ 2.2.3.4.4 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องดื่มประเภทกระป๋องแบบต่างๆ 110
ภาพที่ 2.2.3.4.5 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระต่างๆในการเล่นกอล์ฟ 111
ภาพที่ 2.2.3.4.6 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระเครื่องดื่มต่างๆ 112
ภาพที่ 2.2.3.4.7 ภาพแสดงประเภทของขยะที่ไม่มีที่จัดเก็บ 114
ภาพที่ 2.2.3.4.8 ภาพแสดงการเก็บที่จดแต้มและปากกาในตำแหน่งผู้ขับขี่ 115
ภาพที่ 2.2.4.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟของแคดดี้ 119
ภาพที่ 2.2.4.2 ภาพแสดงพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟขึ้นลงจากรถกอล์ฟ 120
ภาพที่ 2.2.4.3 ภาพแสดงระดับที่วางถุงกอล์ฟที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม 121
ภาพที่ 2.2.4.4 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ในรถกอล์ฟ 2 ที่นั่ง 122
ภาพที่ 2.2.4.5 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง 122
ภาพที่ 2.2.5.1 ภาพแสดงลักษณะการทำความสะอาดโดยการกวาด 129
ภาพที่ 2.2.5.2 ภาพแสดงลักษณะการทำความสะอาดโดยการฉีดล้าง 129
ภาพที่ 2.2.5.3 ภาพแสดงส่วนแผ่นพื้นที่สามารถถอดออกได้ 130
ภาพที่ 2.2.5.4 ภาพแสดงส่วนเบาะที่สามารถเปิดออกมาทำความสะอาดแบตเตอรี่ 130
ภาพที่ 2.2.6.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า 133
ภาพที่ 2.2.6.2 ภาพแสดงลักษณะของหม้อแปลงในการอัดประจุไฟฟ้า 133
ภาพที่ 2.2.6.3 ภาพแสดงลักษณะการเสียบสายไฟในการอัดประจุไฟฟ้า 134
ภาพที่ 2.2.6.4 ภาพแสดงสถานที่จอดกลางแจ้ง 134
ภาพที่ 2.2.6.5 ภาพแสดงสถานที่จอดใต้ดิน 135
ภาพที่ 2.2.6.6 ภาพแสดงผังที่จอดรถกลางแจ้ง 136
ภาพที่ 2.2.6.7 ภาพแสดงผังที่จอดรถใต้ดิน 137
ภาพที่ 2.3.1.1 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าสูง 139
ภาพที่ 2.3.1.2 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าต่ำ 140
ภาพที่ 2.3.1.3 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าแบบเรียบ 140
ภาพที่ 2.3.1.4 ภาพแสดงความแตกต่างของระดับหญ้า 141

หน้า

ภาพที่ 2.3.1.5 ภาพแสดงลักษณะของบ่อน้ำและบ่อทราย 141
ภาพที่ 2.3.1.6 ภาพแสดงลักษณะของสภาพพื้นผิวในสนามกอล์ฟโดยทั่วไป 142
ภาพที่ 2.3.1.7 ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวสะพานไม้ 143
ภาพที่ 2.3.1.8 ภาพแสดงลักษณะพื้นซีเมนต์หรือถนน 143
ภาพที่ 2.3.1.9 ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวแบบบล็อคปูถนน 144
ภาพที่ 2.3.1.10 ภาพแสดงส่วนต่างๆในสนามกอล์ฟ 1 หลุม 144
ภาพที่ 2.3.2.1 ภาพแสดงทิศทางของลมประจำ 150
ภาพที่ 2.3.2.2 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน 151
ภาพที่ 2.3.2.3 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์และมุมของแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน 152
ภาพที่ 2.3.2.4 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์และมุมของแสงอาทิตย์ในเวลากลางคืน 152
ภาพที่ 2.3.2.5 ภาพแสดงมุมองศาของแสงแดดในช่วงเวลา 10.30-14.30 น. 153
ภาพที่ 2.5.1.1.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ โมโนค็อค 166
ภาพที่ 2.5.1.1.2 ภาพแสดงลักษณะการเพิ่มความแข็งแรงตามข้อต่อต่างๆ 166
ภาพที่ 2.5.1.2.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ แชสซีส์ 168
ภาพที่ 2.5.1.3.1 ภาพแสดงลักษณะของโครงสร้างแบบผสม 170
ภาพที่ 2.5.1.4.1 ภาพแสดงโครงสร้างตัวถังแบบติดกับแชสซีส์เป็นแผ่น 172
ภาพที่ 2.5.1.4.2 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างตัวถังแบบ FRAME 172
ภาพที่ 2.5.2.1.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาแบบ PANEL 177
ภาพที่ 2.5.2.1.2 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาแบบ ผสม 177
ภาพที่ 2.6.1.1.1 ภาพแสดงหน้าตัดของอลูมิเนียมที่ใช้ทำโครงสร้างแชสซีส์ 196
ภาพที่ 2.6.1.1.2 ภาพแสดงลักษณะของแผ่นพื้นและโครงที่รองรับระบบขับเคลื่อน 197
ภาพที่ 2.6.1.1.3 ภาพแสดงลักษณะส่วนต่างๆของโครงสร้างที่มาเชื่อมติดกัน 197
ภาพที่ 2.6.1.1.4 ภาพแสดงลักษณะของโครงที่รองรับระบบขับเคลื่อน 198
ภาพที่ 2.6.1.1.5 ภาพแสดงลักษณะการติดระบบกันสะเทือนกับโครงสร้าง 198
ภาพที่ 2.6.1.1.6 ภาพแสดงรอยต่อของโครงกับแผ่นพื้น 199
ภาพที่ 2.6.1.1.7 ภาพแสดงรอยต่อของโครงสร้างกับเพลามอเตอร์ 199
ภาพที่ 2.6.1.2.8 ภาพแสดงลักษณะของเส้นใยคาร์บอน 206
ภาพที่ 2.6.2.3.1 ภาพแสดงชิ้นส่วนของที่รัดถุงกอล์ฟ 220
ภาพที่ 2.7.1.1 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องต้นกำลังแบบไฟฟ้า 223
ภาพที่ 2.7.1.2 ภาพแสดงรูปแบบของระบบเครื่องต้นกำลังแบบเครื่องยนต์ 224

หน้า

ภาพที่ 2.7.1.4 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของชิ้นส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อน 226
ภาพที่ 2.7.1.5 ภาพแสดงแผงวงจรควบคุมระบบการทำงาน 226
ภาพที่ 2.7.1.6 ภาพแสดงระบบขับเคลื่อนที่วางอยู่บนโครงสร้าง 228
ภาพที่ 2.7.2.1 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกในรถแบบเดิม 231
ภาพที่ 2.7.2.2 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบคานแข็งในรถกอล์ฟแบบเดิม 231
ภาพที่ 2.7.2.3 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกตามขวาง 233
ภาพที่ 2.7.2.4 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนปีกนกตามยาว 233
ภาพที่ 2.7.2.5 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกทแยง 233
ภาพที่ 2.7.2.6 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบแมคเฟอร์สันในล้อหน้า 234
ภาพที่ 2.7.2.7 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนล้อหลังในรถกอล์ฟแบบเดิม 235
ภาพที่ 2.7.2.8 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแมคเฟอร์สันที่ใช้ในล้อหลัง 236
ภาพที่ 2.7.2.9 ภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของระบบบังคับเลี้ยว 239
ภาพที่ 2.7.2.10 ภาพแนวการส่งแรงขณะหมุนพวงมาลัยเมื่อต้องการเลี้ยวรถ 239
ภาพที่ 2.7.3.1 ภาพแสดงการทำงานของระบบเบรคไฮโดรลิค 241
ภาพที่ 2.7.3.3 ภาพแสดงระบบห้ามล้อแบบก้ามปู 242
ภาพที่ 2.7.3.4 ภาพแสดงการทำงานระบบของจานเบรค 243
ภาพที่ 2.7.3.5 ภาพแสดงการติดตั้งระบบเบรคแบบสายที่ใช้ในรถกอล์ฟ 243
ภาพที่ 2.7.4.1 ภาพแสดงสภาพสนามในการเล่นกอล์ฟตอนกลางคืน 244
ภาพที่ 2.7.4.2 ภาพแสดงสถานที่จอดใต้ดิน 245
ภาพที่ 2.7.4.3 ภาพแสดงมาตรวัดระดับพลังงานรถ 245
ภาพที่ 2.7.4.4 ภาพแสดงการติดสายไฟของระบบขับเคลื่อนกับคันเร่ง 246
ภาพที่ 2.7.4.5 ภาพแสดงตำแหน่งสวิทช์ และลักษณะการต่อสายไฟของแบตเตอรี่ 246
ภาพที่ 2.7.4.6 ภาพแสดงตำแหน่งของระบบไฟฟ้าทั้งหมดในรถกอล์ฟ 247
ภาพที่ 2.7.4.7 ภาพแสดงลักษณะของไฟหน้ารถโดยทั่วไป 248
ภาพที่ 2.7.5.1 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุติดต่อสื่อสารที่มีหน้าจอข้อความ 253
ภาพที่ 2.7.5.2 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุติดต่อสื่อสารทางไกลแบบไร้สาย 254
ภาพที่ 2.7.5.3 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุติดต่อสื่อสารทางไกลแบบมีสาย 255
ภาพที่ 2.7.5.4 ภาพแสดงรูปแบบต่างๆของวิทยุติดต่อสื่อสารระยะทางใกล้ 256
ภาพที่ 2.7.5.5 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของวิทยุที่นำมาใช้ในรถกอล์ฟ 257
ภาพที่ 3.2.1 ภาพแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม 261

หน้า

ภาพที่ 3.2.2 ภาพแสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานของรถกอล์ฟ 261
ภาพที่ 3.2.3 ภาพแสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมของสนามกอล์ฟ 262
ภาพที่ 3.2.4 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจากพฤติกรรมและสภาพแวดล้อม 262
ภาพที่ 3.2.5 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดเก็บสัมภาระ 263
ภาพที่ 3.2.6 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้สิ่งของสัมภาระ 263
ภาพที่ 3.2.7 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยในรถ 264
ภาพที่ 3.2.8 ภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยในรถ 264
ภาพที่ 3.2.9 ภาพแสดงการวิเคราะห์โครงสร้างหลักและโครงสร้างหลังคา 265
ภาพที่ 3.2.10 ภาพแสดงการวิเคราะห์โครงสร้างที่นั่ง 265
ภาพที่ 3.2.11 ภาพแสดงการวิเคราะห์โครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ 266
ภาพที่ 3.2.12 ภาพแสดงข้อมูลระบบขับเคลื่อนของรถ 266
ภาพที่ 3.2.13 ภาพแสดงการสรุปข้อมูลในการออกแบบ 267
ภาพที่ 3.2.14 ภาพแสดงลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย 267
ภาพที่ 3.2.15 ภาพแสดงลักษณะแนวทางการออกแบบรูปลักษณ์ภายนอก 268
ภาพที่ 3.2.16 ภาพแสดงกายภาพเชิงกลที่เกี่ยวกับการใช้งานของรถ 268
ภาพที่ 3.2.17 ภาพแสดงทัศนียภาพ 269
ภาพที่ 3.2.18 ภาพแสดงรูปด้านของรถ 269
ภาพที่ 3.2.19 ภาพแสดงแปลนและภาพตัดของตัวรถ 270
ภาพที่ 3.2.20 ภาพแสดงรายละเอียดการประกอบและชิ้นส่วนต่างๆ 270
ภาพที่ 3.2.21 ภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้น 1 271
ภาพที่ 3.2.22 ภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้น 2 271
ภาพที่ 3.2.23 ภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้นของที่นั่ง 272
ภาพที่ 3.2.24 ภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบ 1 272
ภาพที่ 3.2.25 ภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบ 2 273
ภาพที่ 3.2.26 ภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของรถ 273
ภาพที่ 3.2.27 ภาพแสดงรูปด้านข้างของหุ่นจำลอง 274
ภาพที่ 3.2.28 ภาพแสดงรูปด้านหน้าของหุ่นจำลอง 274
ภาพที่ 3.2.29 ภาพแสดงรูปด้านหลังของหุ่นจำลอง 275
ภาพที่ 3.2.30 ภาพแสดงหุ่นจำลอง 1 275
ภาพที่ 3.2.31 ภาพแสดงหุ่นจำลอง 2 276

หน้า

ภาพที่ 3.2.32 ภาพแสดงหุ่นจำลองของโครงสร้างรถ 276
ภาพที่ 3.2.33 ภาพแสดงหุ่นจำลองระบบขับเคลื่อน 277
ภาพที่ 4.1.1 ภาพแสดงการสรุปผลการนั่งของแคดดี้ 279
ภาพที่ 4.1.2 ภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ 279
ภาพที่ 4.1.3 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบรูปลักษณ์ของรถกอล์ฟ 280
ภาพที่ 4.1.4 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น 280
ภาพที่ 4.1.5 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น 281
ภาพที่ 4.1.6 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น 281
ภาพที่ 4.1.7 ภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบภายนอก 282
ภาพที่ 4.1.8 ภาพแสดงการออกแบบคอนโซลด้านหน้ารถ 282
ภาพที่ 4.1.9 ภาพแสดงการออกแบบที่นั่งของผู้ใช้บริการ 283
ภาพที่ 4.1.10 ภาพแสดงการออกแบบ กราฟฟิคของตัวรถ 283
ภาพที่ 4.1.11 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของรถ (PERSPECTIVE) 284
ภาพที่ 4.1.12 ภาพแสดงรูปด้านของรูปทรงภายนอก 284
ภาพที่ 4.1.13 ภาพแสดง แปลนและภาพตัดตามยาวแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของรถ 285
ภาพที่ 4.1.14 ภาพแสดงภาพตัดตามขวางแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของรถ 285
ภาพที่ 4.1.15 ภาพแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆของรถ 286
ภาพที่ 4.1.16 ภาพแสดงรายละเอียดประกอบแบบของชิ้นส่วนต่างๆ 286
ภาพที่ 4.1.17 ภาพแสดงโครงสร้างหลักของรถและรายละเอียดส่วนต่างๆ 287
ภาพที่ 4.1.18 ภาพแสดงรายละเอียดของ DASH BOARD 287
ภาพที่ 4.1.19 ภาพแสดงรายละเอียดของโครงสร้างที่นั่งและที่วางของตรงกลาง 288
ภาพที่ 4.1.20 ภาพแสดงรายละเอียดของ BODY ด้านข้าง ด้านหน้าและด้านท้ายของรถ 288
ภาพที่ 4.1.21 ภาพแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนหลังคาและการประกอบ 289
ภาพที่ 4.1.22 ภาพแสดงรายละเอียดของกล่องวางของด้านหลังและเสาที่รัดถุงกอล์ฟ 289
ภาพที่ 4.1.23 ภาพแสดงรายละเอียดของโครงหลังคาและเสาหลักของรถ 290
ภาพที่ 4.1.24 ภาพแสดงรายละเอียดของเบาะที่นั่งและพนักพิง 290
ภาพที่ 4.2.1 ภาพแสดงรถกอล์ฟที่ทำการออกแบบด้านหน้า 291
ภาพที่ 4.2.2 ภาพแสดงรถกอล์ฟที่ทำการออกแบบด้านท้าย 291
ภาพที่ 4.2.3 ภาพแสดงรูปด้านข้างของหุ่นจำลอง 292
ภาพที่ 4.2.4 ภาพแสดงรูปด้านหน้าของหุ่นจำลอง 292

หน้า

ภาพที่ 4.2.5 ภาพแสดงรูปด้านหลังของหุ่นจำลอง 293
ภาพที่ 4.2.6 ภาพแสดงส่วนที่รัดถุงกอล์ฟ และกล่องวางของด้านหลังของหุ่นจำลอง 293
ภาพที่ 4.2.7 ภาพแสดง DASH BOARD ของหุ่นจำลอง 294
ภาพที่ 4.2.8 ภาพแสดงส่วนที่นั่ง พนักพิงและส่วนวางของตรงกลาง 294

สารบัญแบบสั่งงาน

	หน้า
ภาพด้านหน้า ด้านบนและด้านข้างซ้าย	295
ภาพด้านหลัง ด้านข้างขวา	296
ภาพแปลนและภาพตัดตามยาว	297
ภาพตัดตามขวาง ด้านหลังและด้านหน้า	298
ภาพแสดงการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ	299
รายละเอียดประกอบแบบของชิ้นส่วนต่างๆ	300
ภาพแสดงรูปด้านบน ด้านหน้าและด้านข้างซ้ายของโครงสร้างหลักของรถ	301
ภาพรายละเอียดตัวถังด้านหน้า	302
ภาพรายละเอียดตัวถังด้านข้างและแผ่นตัวถังตรงกลาง	303
ภาพรายละเอียดตัวถังด้านหลัง	304
ภาพรายละเอียดแผ่นหลังคา	305
ภาพรายละเอียด DASH BOARD	306
ภาพรายละเอียดโครงที่นั่ง	307
ภาพรายละเอียดที่นั่ง พนักพิงและกล่องวางของตรงกลาง	308
ภาพรายละเอียดเสาและกล่องวางของหลัง	309
ภาพรายละเอียดแผ่นพื้น	310
ภาพรายละเอียดที่จดแต้ม	311
ภาพรายละเอียดโครงหลังคา ที่บังแดดและผ้าใบกันฝน	312
ภาพรายละเอียดโครงรัดถุงกอล์ฟ ที่รัดถุงกอล์ฟ ถังขยะและสวิทซ์	313
ภาพรายละเอียดกล่องพวงมาลัย กล่องใส่ของ กะทะล้อ และข้อต่อที่รัดถุงกอล์ฟ	314

บทที่ 1
บทนำ

บทนำ

โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟเป็นโครงการออกแบบปรับปรุงเพื่อความต้องการของผู้ใช้และประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมดังต่อไปนี้

ออกแบบให้ตรงความต้องการของผู้ใช้ทั้งทางด้านรูปลักษณ์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานและกิจกรรมในการเล่นกอล์ฟพร้อมทั้งมีความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ในสนามกอล์ฟซึ่งต้องไต่ทางชันทางเนิน ทางลาดเอียง และสะพานไม้รวมถึงน้ำหนักที่เหมาะสมของตัวรถเพื่อรักษาสภาพของสนามกอล์ฟเอาไว้มีความสะดวกสบายในการบำรุงรักษาตัวรถเพื่อการใช้งานที่ยาวนานเอื้อประโยชน์ต่อผู้ซื้อ(เจ้าของสนามกอล์ฟ)ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมตัวรถมากมีระบบสื่อสารกับส่วนกลางเพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อ

จากการแก้ปัญหาต่างๆข้างต้นเพื่อตอบสนองความต้องการและประโยชน์ใช้สอยอย่างแท้จริงเหมาะสมต่อผู้ใช้(ผู้เล่นกอล์ฟ) และผู้ซื้อ (เจ้าของสนามกอล์ฟ)

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.ความเป็นไปได้ทางนโยบาย

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมให้ผู้ต้องการเล่นกอล์ฟแต่ไม่มีความพร้อมทางด้านร่างกาย เช่น วัยสูงอายุและผู้ที่ไม่ได้มุ่งเน้นการออกกำลังกายอย่างจริงจังอีกทั้งโครงการนี้ไม่ได้เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมก่อปัญหามลพิษแต่เป็นการส่งเสริมธุรกิจการท่องเที่ยวในเมืองไทยอีกด้วยจึงมีความเป็นไปได้ที่จะออกแบบรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟเพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอยและยังเป็นการส่งเสริมทางด้านกีฬาและธุรกิจอีกด้วย

2.ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

จากการสำรวจในประเทศญี่ปุ่นที่ประสบความสำเร็จทางด้านเศรษฐกิจส่วนหนึ่งจากกีฬากอล์ฟจะทำให้นักธุรกิจได้คุยเรื่องงานทำให้ธุรกิจเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งนี้รถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟเป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมการเล่นกอล์ฟอีกทั้งการปรับปรุงเพื่อให้มีการใช้งานที่เหมาะสมและคุ้มค่าอย่างที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมจึงมีความเป็นไปได้ที่จะออกแบบรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟเนื่องจากเป็นการออกแบบและผลิตภายในประเทศจึงเป็นการลดซื้อสินค้าจากต่างประเทศเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติอีกด้วย

3.ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมสัมพันธภาพในหมู่นักธุรกิจและเพื่อนฝูงอีกทั้งสามารถทำให้ผู้สูงอายุได้เล่นกีฬาอีกด้วยทำให้คุณภาพของชีวิตดีขึ้น

4.ความเป็นไปได้ทางด้านออกแบบ

เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงเพื่อตอบสนองประโยชน์ใช้สอย สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้ซื้อและผู้ใช้มีรูปแบบที่สวยงาม สะดวกสบายเหมาะกับสภาพแวดล้อมสามารถผลิตได้ในประเทศด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟเป็นโครงการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยหลักการออกแบบซึ่งมีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจและสังคมสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ใช้สอยอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟใหม่ให้เหมาะสมกับรสนิยมและประโยชน์ใช้สอยของผู้ใช้พร้อมทั้งแก้ปัญหาต่างๆที่ทำให้ผู้ซื้อ(เจ้าของสนามกอล์ฟ)เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสภาพรถและสภาพสนามกอล์ฟด้วย

ขอบเขตของโครงการ

1.เป็นโครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟโดยสารได้ 2 ที่นั่งขับเคลื่อนล้อหลังด้วยแบตเตอรี่ 48 โวลต์ มี 6 ก้อนก้อนละ 8 โวลต์และมีประโยชน์ใช้สอยอื่นๆดังต่อไปนี้

1.1 สามารถบรรจุถุงกอล์ฟได้ 2 ถุงโดยสะดวกและแน่นหนา

1.2 มีการจัดเก็บเครื่องดื่มขวดน้ำและของใช้ส่วนตังโดยสะดวก

2. เป็นรถที่มีสภาพเหมาะสมวิ่งในสนามกอล์ฟ

2.1 มีขนาดกระทัดรัดเคลื่อนที่ได้อย่างสะดวกในสนามกอล์ฟ

2.2 เป็นรถที่มีน้ำหนักเบาโดยรวมน้ำหนักบรรทุกแล้วไม่เกิน 500 กิโลกรัม

2.3 มีขนาดสัดส่วนของระยะระหว่างล้อหน้าและล้อหลังกับความสูงใต้ท้องรถที่สามารถไต่ทางชันทางลาดเอียงได้ 30 องศา

2.4 มีหลังคาที่สามารถบังแดดโดยไม่ทำให้แดดรบกวนสายตาเวลาขับ

3. มีรูปแบบของรถที่สามารถแสดงถึงกีฬากอล์ฟและรสนิยมของผู้ใช้

3.1 แสดงถึงความสุขุมของกีฬากอล์ฟ

3.2 แสดงถึงความหรูหราเหมาะสมกับรสนิยมของผู้ใช้

3.3 แสดงถึงการผ่อนคลาย การพักผ่อน

4. ออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนของรถสัมพันธ์กับกลุ่มผู้ใช้คือ นักธุรกิจอายุ 35-60 ปี

5.ออกแบบให้ผู้ประกอบการสนามกอล์ฟเป็นผู้ซื้อจึงมีส่วนที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ประกอบการดังต่อไปนี้

5.1 ออกแบบให้มีที่ติดเลขหมายบนรถเพื่อเป็นการสะดวกในการที่มีรถมากๆ

5.2 ให้มีที่เขี่ยบุหรี่บนรถเพื่อรักษาสภาพของสนามกอล์ฟ

5.3 ออกแบบให้มีถังขยะอยู่บนรถและสามารถถอดมาทิ้งจากรถได้

6.ออกแบบให้สามารถซ่อมแซมทำความสะอาดส่วนต่างๆของรถได้ง่าย

6.1 พื้นรถสามารถถอดออกมาทำความสะอาดได้

6.2 ในส่วนที่เก็บถุงกอล์ฟสามารถทำความสะอาดจากเศษหญ้าได้ง่าย

6.3 ในส่วนที่เก็บแบตเตอรี่สามารถเปิดออกมาทำความสะอาดและซ่อมแซมได้

7. มีส่วนต่างๆเสริมเพื่อความสะดวกและปลอดภัยดังต่อไปนี้

7.1 มีระบบไฟส่องทางไว้ใช้ในเวลากลางคืน

7.2 มีระบบเสียงเตือนเวลาถอยหลังเพื่อความปลอดภัย

7.3 มีวิทยุติดต่อสื่อสารกับส่วนกลางสนามกอล์ฟโดยใช้พลังงานไฟฟ้าและต่อกับรถ

7.4 มีแสงไฟส่องสว่างบนแผงหน้าปัด ลูกุญแจและส่วนที่เก็บของ

8. สามารถอัดประจุไฟฟ้าได้โดยที่อัดประจุไฟฟ้าจะติดอยู่กับที่จอดรถซึ่งการอัดประจุ 1 ครั้งจะใช้งานได้ 5 ชั่วโมง (ระยะเวลาของการเล่น 18 หลุม)

9.มีระบบขับเคลื่อนที่ได้ทั้งเดินหน้าและถอยหลังโดยใช้สวิทช์ควบคุม

10. เลือกใช้ระบบแมคคานิคต่างๆดังต่อไปนี้

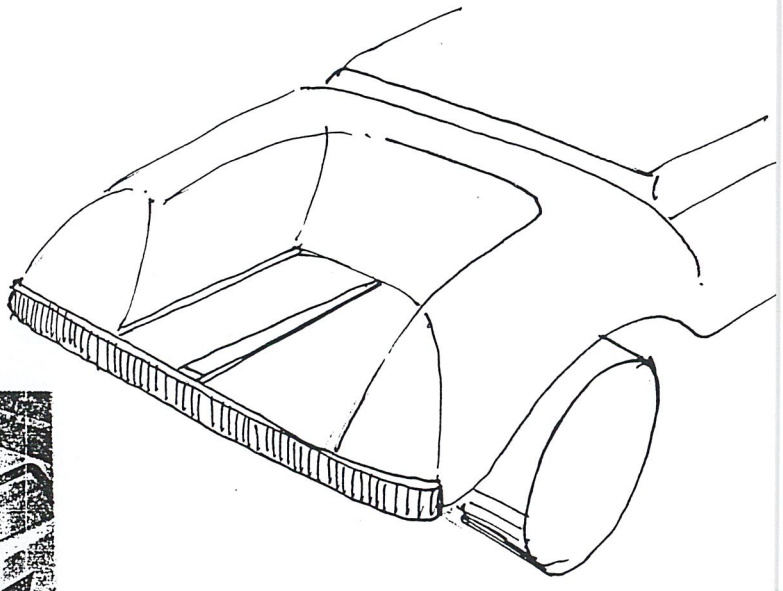
10.1 เลือกใช้ระบบเบรคแบบดั้มเบรค

10.2 เลือกใช้ระบบขับเคลื่อนล้อหลังเพื่อไต่ทางชันได้ดี

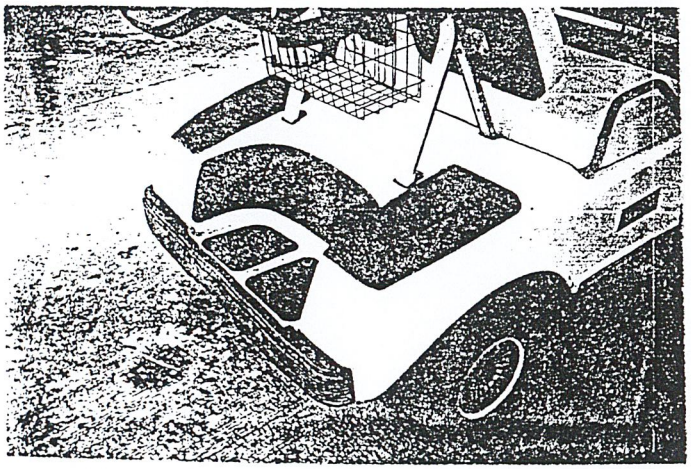
11. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุและอุตสาหกรรมการผลิตภายในประเทศไทยให้มากที่สุด

ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1.ปัญหาเรื่องจำนวนที่นั่งเนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมในรูปแบบที่มีจำนวนที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่งจะทำให้รถมีน้ำหนักมากซึ่งทำให้สภาพของสนามชำรุดเสียหายได้ในรูปแบบที่มีจำนวนที่นั่ง 2 ที่นั่งก็ไม่ได้มีการใช้งาน 2 ที่นั่งอย่างแท้จริงโดยทั่วไปในส่วนที่เป็นโครงล้อและช่วยเป็นผนังยึดกับถุงกอล์ฟนั้นผู้ใช้จะให้แคดดี้นั่งไปด้วยซึ่งเป็นการเพิ่มน้ำหนักทำให้สนามชำรุดอีกทั้งโครงสร้างของรถในส่วนนี้ไม่ได้ออกแบบมาให้นั่งจึงไม่มีความแข็งแรงพอทำให้รถชำรุดเสียหายเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมให้กับเจ้าของสนามกอล์ฟ	1. ออกแบบให้สามารถนั่งได้ 2 ที่นั่งอย่างแท้จริงโดยในส่วนที่เป็นโครงล้อเปลี่ยนรูปแบบที่ไม่สามารถนั่งได้โดยที่โครงล้อยังเป็นผนังช่วยยึดถุงกอล์ฟเหมือนเดิม

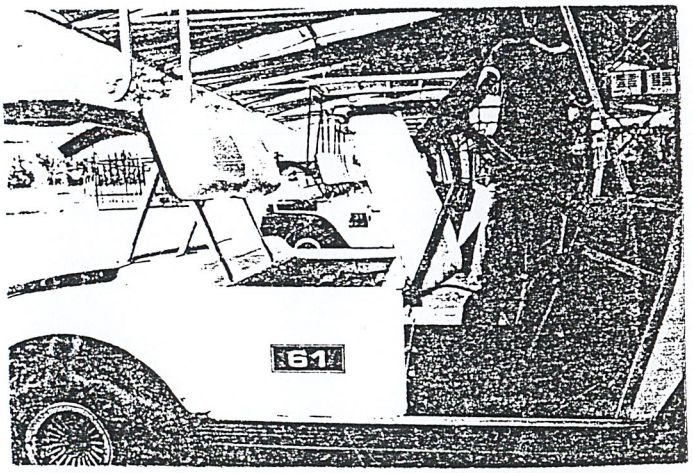


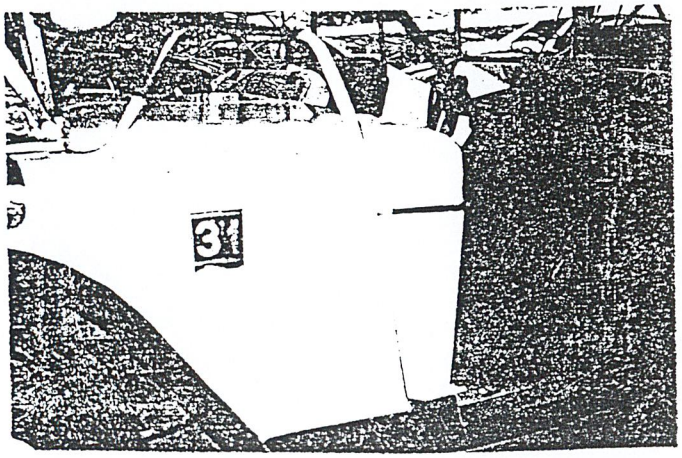
ภาพแสดงการแก้ปัญหาส่วนของโครงล้อที่นั่งไม่ได้



ภาพแสดงรถที่มีจำนวนที่นั่ง 2 ที่นั่ง ในส่วนที่โครงล้อสามารถนั่งได้

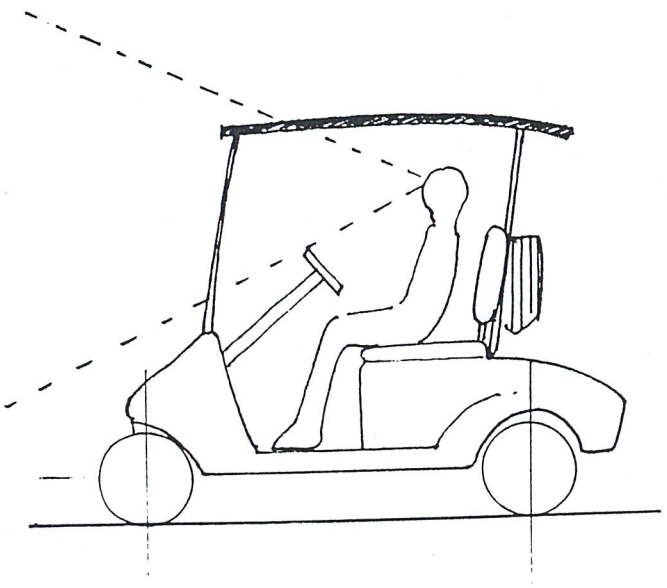
ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
2. เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมไม่ได้ออกแบบให้ผู้ประกอบการสนามกอล์ฟเป็นผู้ซื้อแต่ออกแบบให้ผู้ใช้เป็นผู้ซื้อเมื่อผู้ประกอบการนำไปใช้หลายคันจึงจำเป็นต้องมีสัญลักษณ์หรือเลขหมายของแต่ละคันเพื่อหยิบกุญแจมาได้ถูกคันและรวดเร็วซึ่งของเดิมไม่มีที่แสดงเลขหมายทำให้ผู้ประกอบการต้องนำสติ๊กเกอร์มาติดเองทำให้ดูไม่สวยงาม	2. ออกแบบโดยให้มีส่วนที่ติดเลขหมายกับพวงมาลัยซึ่งเป็นตำแหน่งที่ง่ายต่อการมองเห็นและไม่เป็นการทำลายความสวยงามของตัวรถจะทำให้ผู้ใช้พึงพอใจ



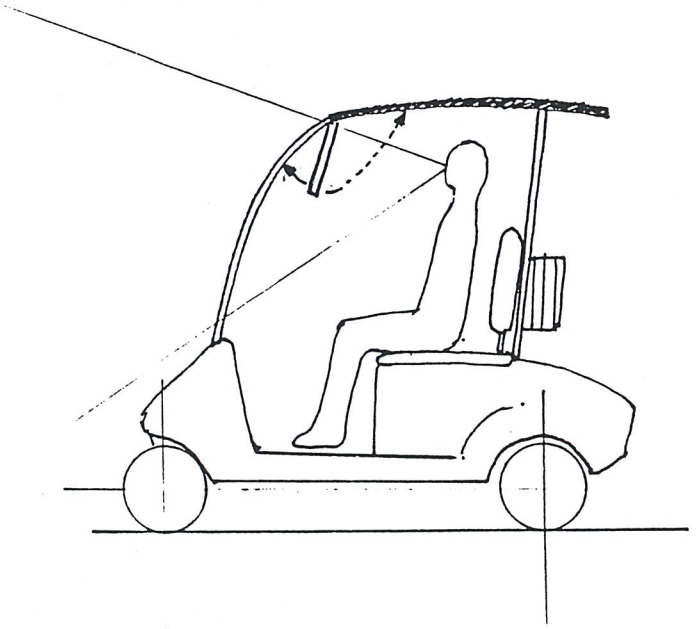


ภาพแสดงการติดเลขหมายข้างรถแบบเดิม

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
3. กลุ่มผู้เล่นกอล์ฟโดยส่วนใหญ่จะมีรายได้สูง รสนิยมสูงชิ่งรูปแบบของรถที่มีขนาดเล็กนั่งได้ 2ที่นั่งในปัจจุบันดูคับแคบไม่กว้างขวาง โล่งอ่า ตรงตามรสนิยมของผู้ใช้	
<u>เนื่องจาก</u>	
3.1หลังคาในส่วนหน้าที่ยื่นเกินไปไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งที่นั่งทำให้การมองดูแคบ	3.1 ออกแบบให้ส่วนหลังคาหดเข้ามาเพื่อเพิ่มการมองที่กว้างขึ้นโดยมีส่วนบังแดดและพับเก็บได้ในเวลาแดดส่องไม่จัดเพื่อไม่แดดรบกวนสายตาเวลาขับ

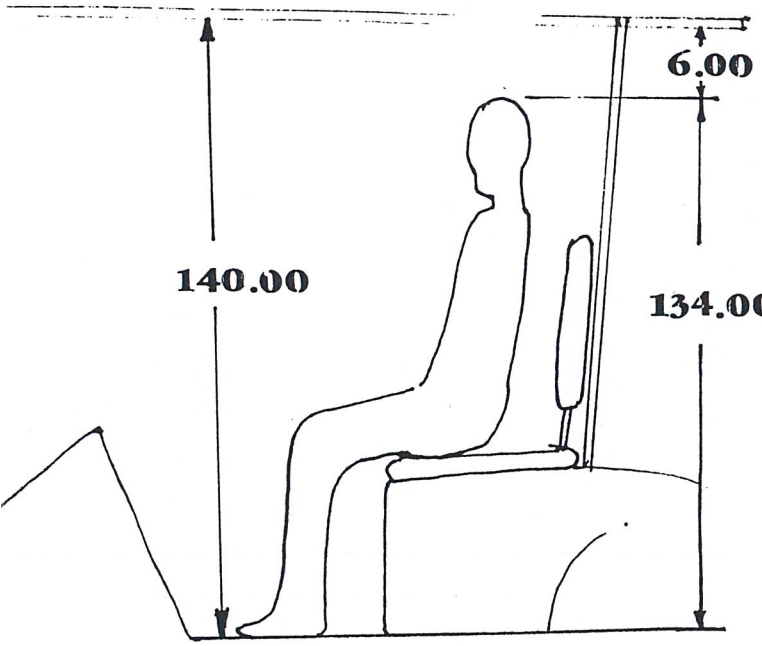


ภาพแสดงรูปแบบของหลังคาแบบเดิม

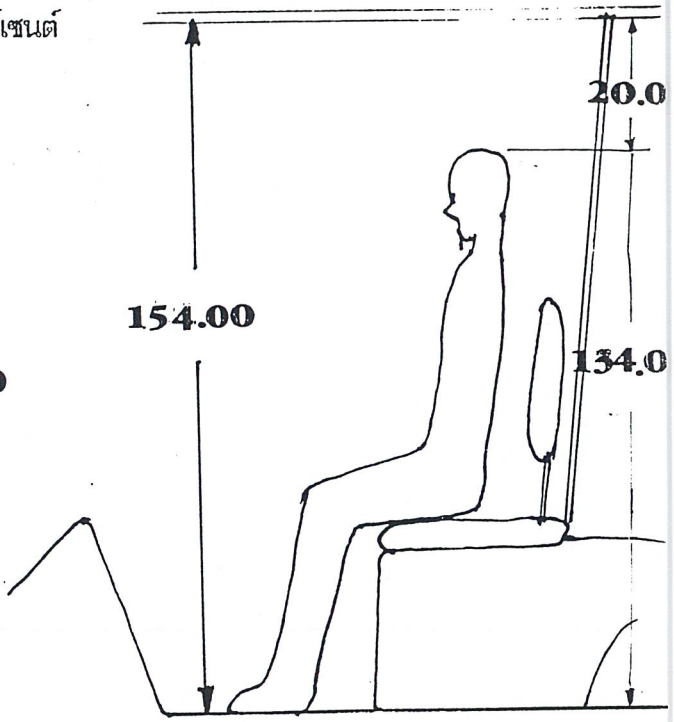


ภาพแสดงแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
3.2ระดับความสูงของหลังคามีระดับต่ำเมื่อเทียบกับการนั่งทำให้ดูคับแคบ	3.2 เพิ่มความสูงของหลังคาอีก 10 เปอร์เซนต์



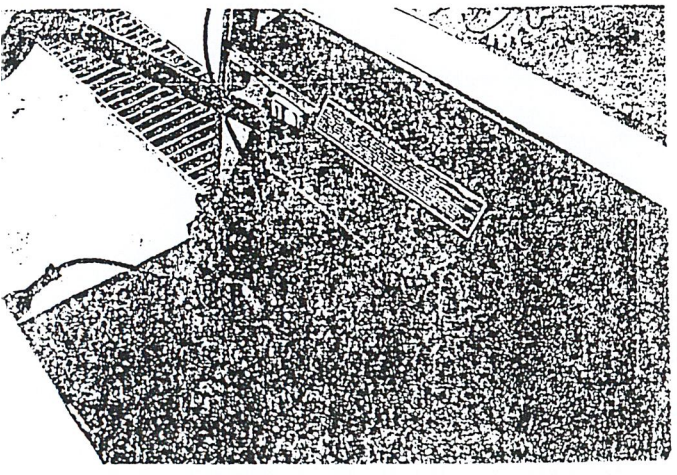
ภาพแสดงความสูงของระดับหลังคา



ภาพแสดงการเพิ่มความสูงหลังคาอีก 10 เปอร์เซ็นต์

(ขนาดสัดส่วนร่างกายชายไทย อายุ 40-49 ปีจากสำนักงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

3.3ในส่วนที่เป็นคอนโซลหน้ารถใช้สีดำทำให้ดูไม่โอ่โถง หรูหรา	3.3 เปลี่ยนสีคอนโซลในส่วนที่ไม่โดนเท้าเหยียบให้เป็นสีอ่อนจะทำให้ดูกว้างขึ้น



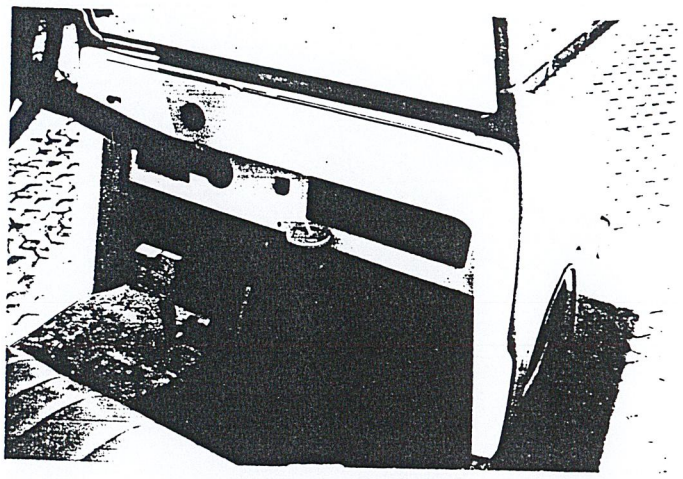
ภาพแสดงคอนโซลหน้าแบบเดิม

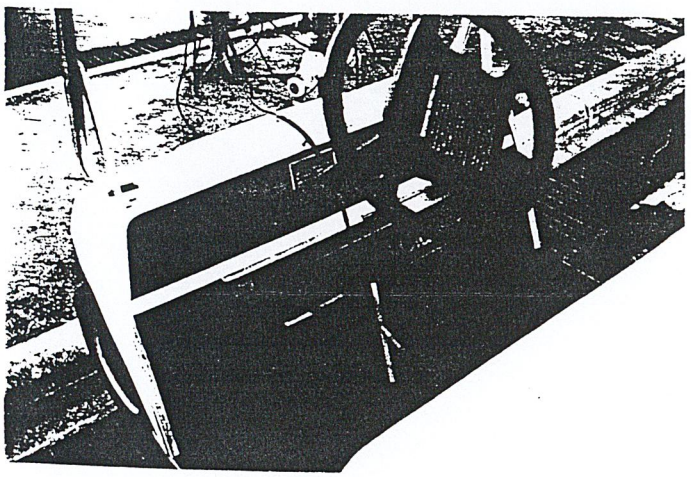
ปัญหา

3.4เนื่องจากผู้เล่นกอล์ฟอาจจะติดการเล่นในเวลากลางคืนหรือนำรถไปเก็บที่จอดรถในร่ม ทำให้ไม่เห็นสิ่งของหรือแผงหน้าปัดและที่เสียบกุญแจซึ่งเป็นการยุ่งยากทำให้หาของลำบากและเสียบหรือถอดกุญแจได้ลำบาก

แนวทางการแก้ปัญหา

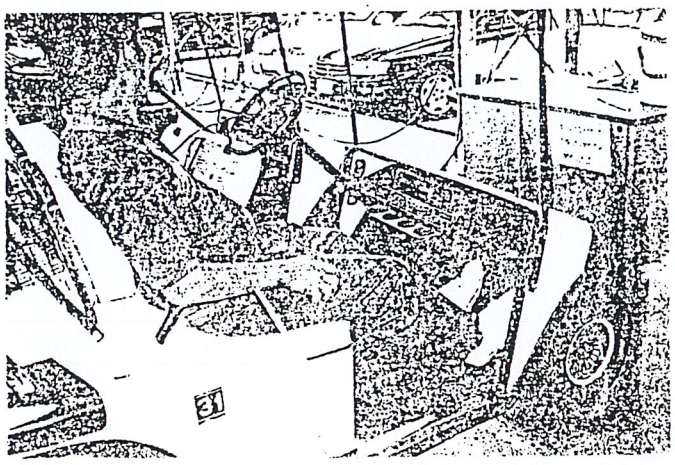
3.4 ออกแบบให้มีไฟส่องสว่างในช่วงแผงหน้าปัดและในส่วนที่เก็บของด้านหน้าให้สามารถเปิดปิดได้ในส่วนที่เป็นรูกุญแจเป็นแสงไฟระบบเรืองแสงในขณะที่แสงไม่พอ



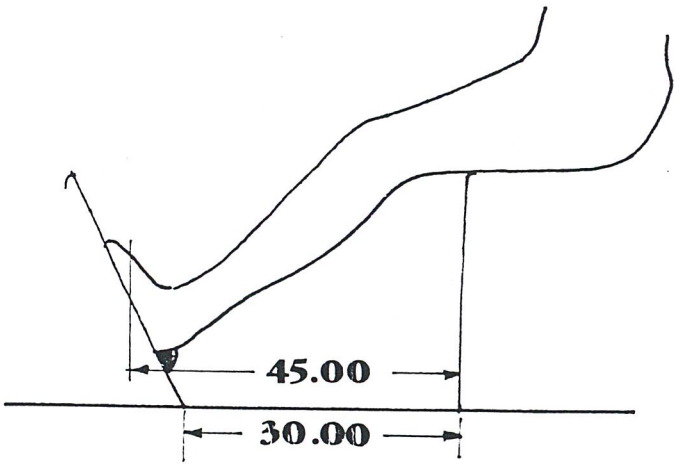


ภาพแสดงแผงหน้าปัดและช่องเก็บของด้านหน้าที่ไม่มีแสงไฟส่องสว่าง

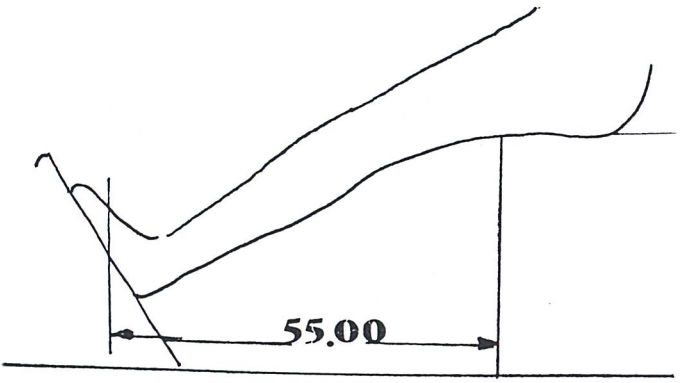
ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
4. ปัญหาที่ทำให้ผู้ใช้นั่งในตำแหน่งที่ไม่ใช่ผู้ขับขี่ทำให้ไถลไปทางด้านหน้าเวลาลงทางลาดเอียง เนื่องจาก	
4.1 ในส่วนที่ยันพื้นมีความลึกมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ยันไม่ถึงเกิดการไถลไปข้างหน้าได้	4.1 ปรับระยะให้สั้นลงเฉพาะตำแหน่งที่นั่งที่ไม่ใช่คนขับและมีส่วนที่รองเท้า



ภาพแสดงการนั่งบนรถขณะยันพื้นอยู่



ภาพแสดงขนาดสัดส่วนการนั่งที่เหมาะสม

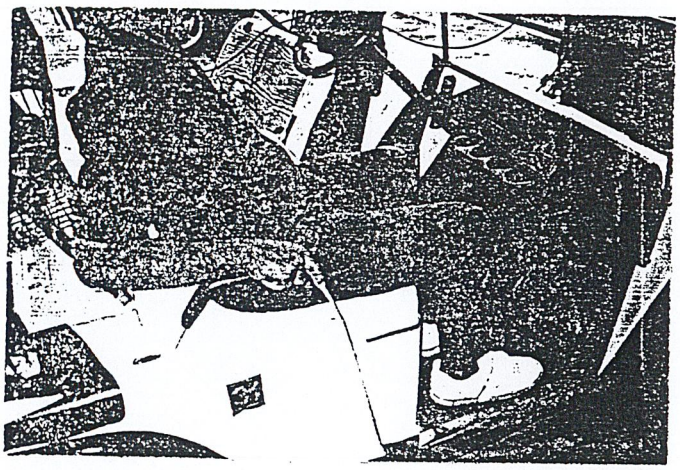


ภาพแสดงขนาดสัดส่วนในการนั่งที่ไม่สามารถยันพื้นได้โดยสะดวก

(ขนาดสัดส่วนร่างกายชายไทย อายุ 40-49 ปี จาก สำนักงานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

ปัญหา

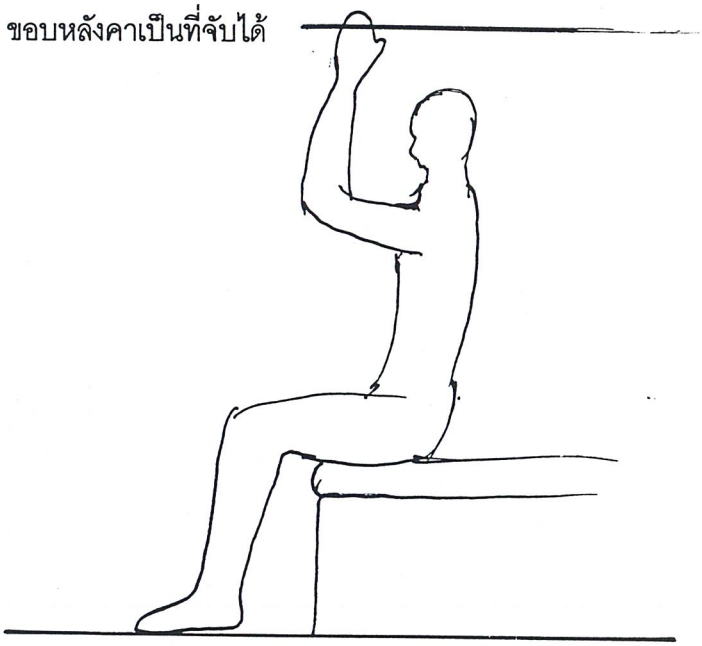
4.2 ในตำแหน่งที่จับเพื่อช่วยพยุงตัวไม่สามารถออกแรงจับได้สะดวก



ภาพแสดงการจับที่ไม่สามารถออกแรงพยุงตัวได้สะดวก

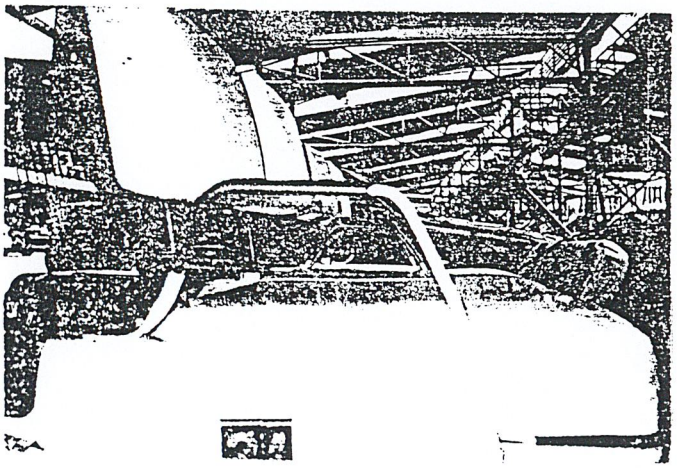
แนวทางการแก้ปัญหา

4.2 ออกแบบให้มีตำแหน่งการจับที่สามารถออกแรงพยุงตัวได้โดยออกแบบขอบหลังคาเป็นที่จับได้



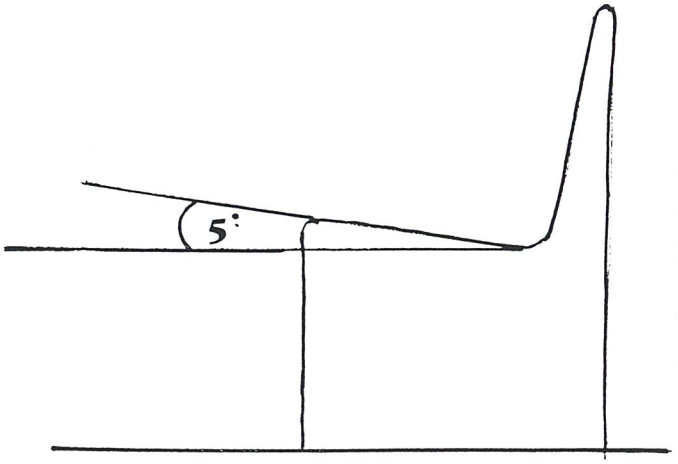
ภาพแสดงรูปแบบของหลังคาที่ขอบหลังคาสามารถจับได้สะดวก

4.3 มุมองศาของที่นั่งไม่มีความลาดเอียงทำให้การนั่งไม่กระชับช่วยพยุงตัว



ภาพแสดงการนั่งในรูปแบบเดิมที่ไม่มีมุมองศาของที่นั่ง

4.3 ออกแบบให้มีมุมองศาการนั่ง 5 องศา



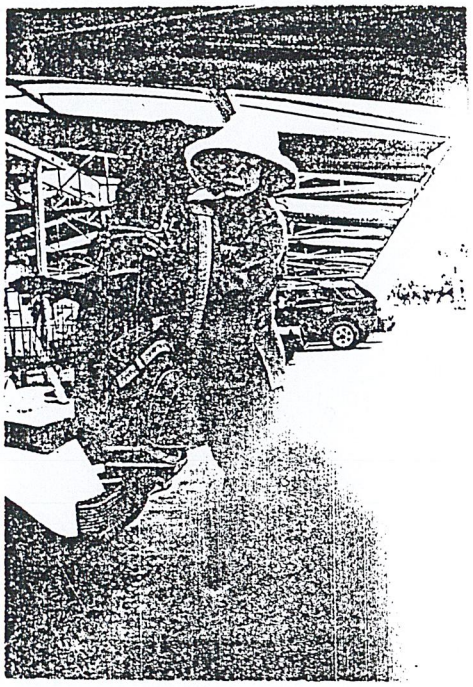
ภาพแสดงที่นั่งที่มีมุมองศาของที่นั่ง 5 องศา

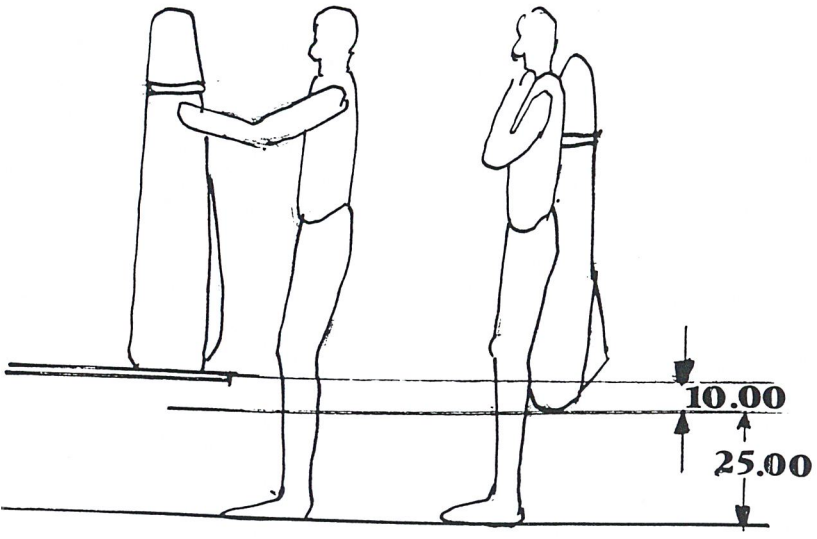
ปัญหา

5. ในส่วนที่เก็บถุงกอล์ฟมีความสูงมากเกินไป ทำให้เวลายกถุงกอล์ฟต้องยกสูงขึ้นจะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับผู้ยกทำให้เกิดอาการเคล็ดขัดหยอกได้เพราะต้องยกขึ้นลงบ่อยๆ

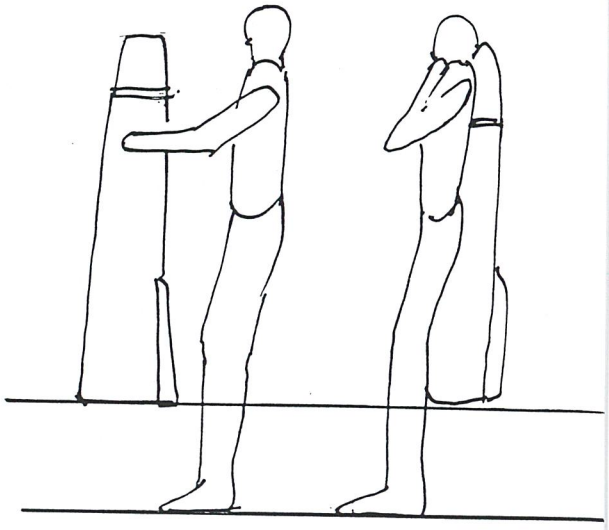
แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้มีตำแหน่งที่เก็บถุงกอล์ฟมีให้มีตำแหน่งต่ำลงมาในระดับที่เก็บถุงกอล์ฟได้สะดวก



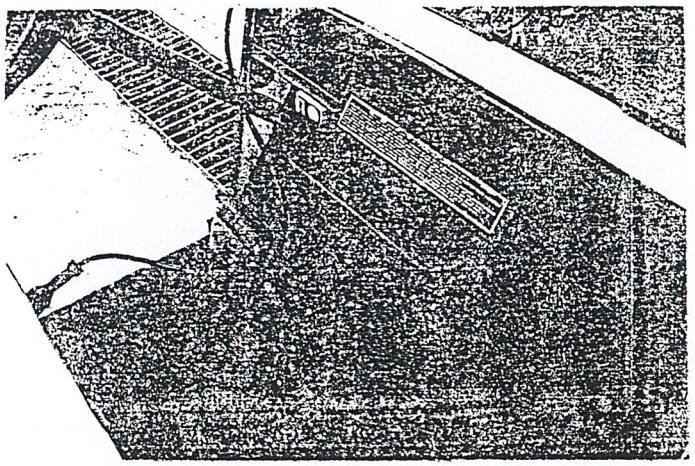


ภาพแสดงการเก็บถุงกอล์ฟที่ไม่เหมาะสมต่อ ERGONOMIC

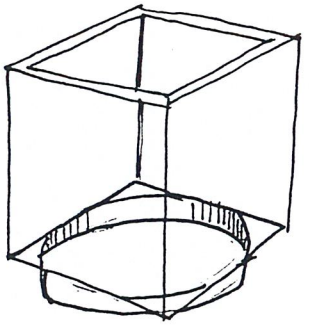


ภาพแสดงระดับความสูงของที่เก็บถุงกอล์ฟที่เหมาะสม

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
6.ในส่วนที่วางอุปกรณ์ของใช้ส่วนตัวไม่มีการจัดเก็บที่เหมาะสม	
6.1ในส่วนที่วางขวดน้ำไม่สามารถวางขวดสี่เหลี่ยมได้วางได้แต่ขวดทรงกระบอก	6.1 ออกแบบให้สามารถวางได้ทั้งขวดสี่เหลี่ยมและขวดทรงกระบอกได้โดยใช้ในหลุมเดียวกัน

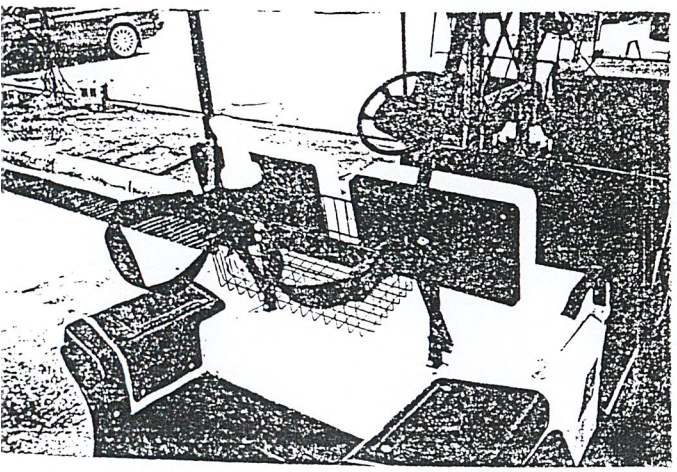


ภาพแสดงที่ใส่ขวดน้ำแบบเดิม

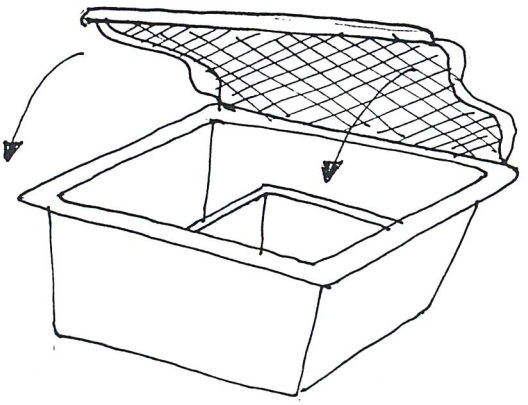


ภาพแสดงแนวทางแก้ปัญหาที่วางขวดน้ำ

6.2 ในส่วนที่ใส่ของเบ็ดเตล็ดไม่มีการจัดเก็บที่ดีทำให้ของกระเด็นได้ในเวลารถเคลื่อนที่	6.2 ออกแบบให้มีส่วนที่จัดเก็บที่แน่นโดยแบ่งเป็นช่องๆและมีส่วนที่รัดของให้แน่นหนามากขึ้นและสามารถถอดออกได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

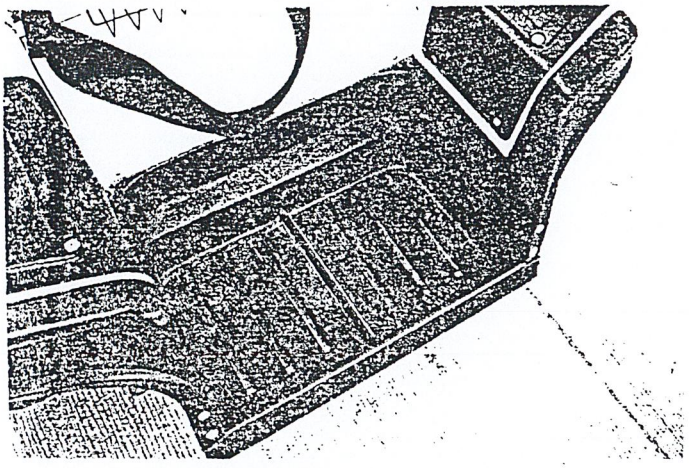


ภาพแสดงการจัดเก็บของแบบเดิม

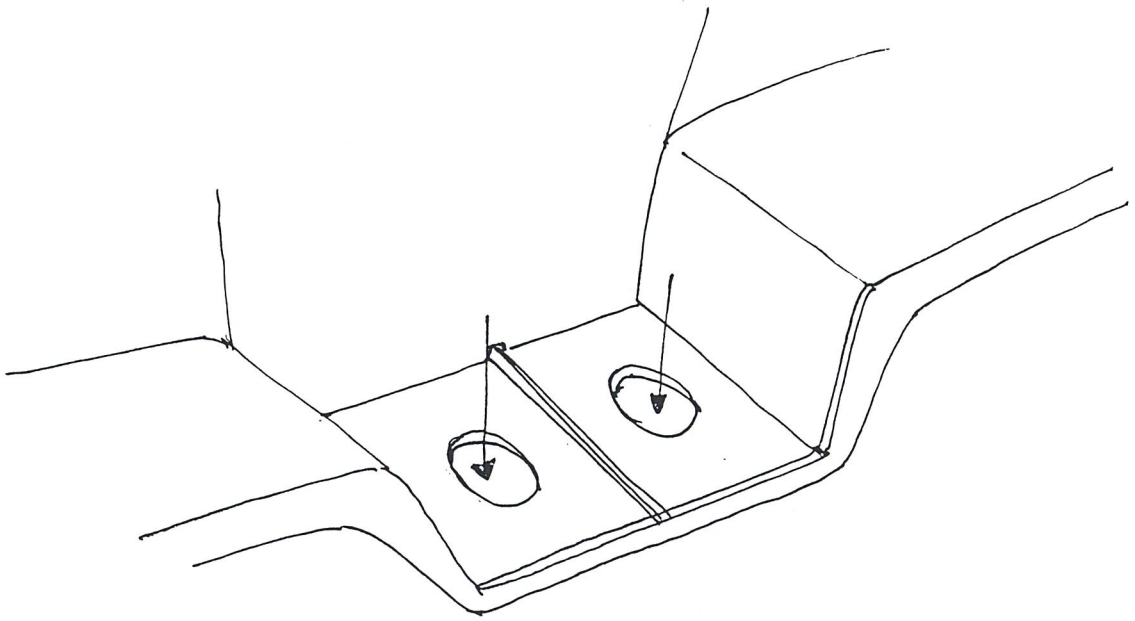


ภาพแสดงการแก้ปัญหาการจัดเก็บของใช้เบ็ดเตล็ด

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
7. ปัญหาทางด้านการดูแลรักษาความสะอาดตัวรถกอล์ฟและสนามกอล์ฟในส่วนที่ทำความสะอาดได้ยากทำให้สนามกอล์ฟและรถมีการใช้งานที่ยาวนานมีประสิทธิภาพ	
7.1ทำความสะอาดในส่วนที่เก็บถุงกอล์ฟทำได้ยากเนื่องจากเศษหญ้ามีขนาดใหญ่แต่ช่องที่ให้กวาดเศษหญ้าลงมีขนาดเล็กเกินไป	7.1 ออกแบบให้มีช่องที่มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถกวาดเศษหญ้าแลทำความสะอาดได้ง่ายโดยให้ช่องนี้ไม่ขัดต่อการวางถุงกอล์ฟ

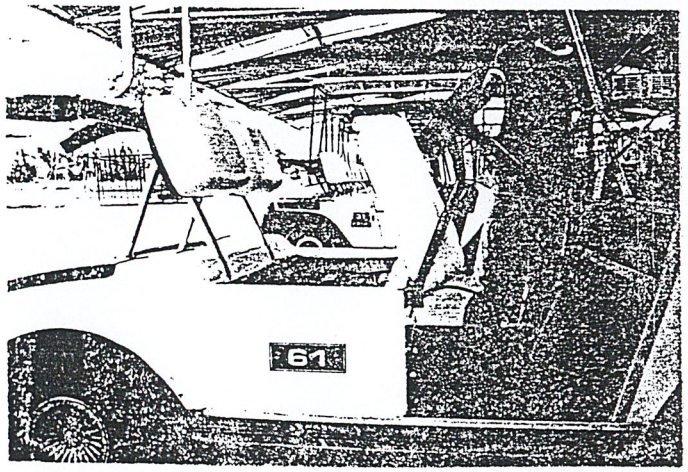


ภาพแสดงช่องที่เก็บถุงกอล์ฟแบบเดิม

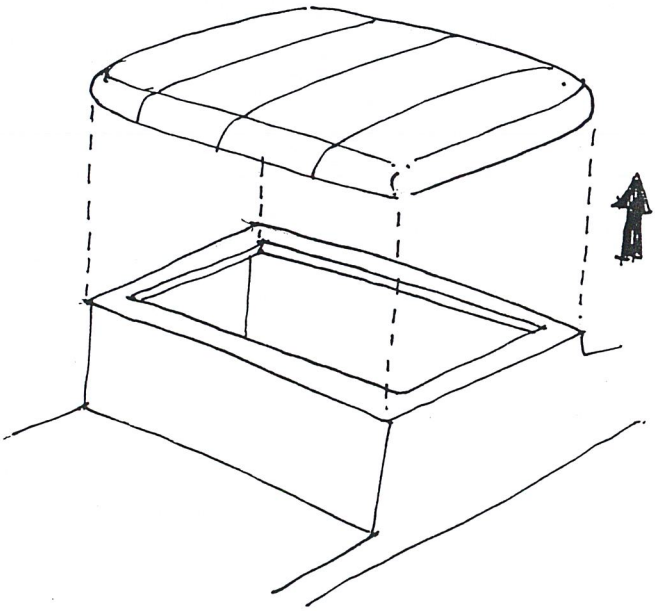


ภาพแสดงการแก้ปัญหาโดยให้มีช่องใหญ่ขึ้น

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
7.2 ในส่วนที่เป็นที่เปิดของที่เก็บแบตเตอรี่ไม่สามารถเปิดได้สะดวกเพราะมุมองศาการเปิดไม่ถึง 90 องศาเนื่องจากเป็นรูปแบบการเปิดแบบบานพับทำให้ติดพวงมาลัยทำให้ดูแลซ่อมแซมได้ยาก	7.2 ออกแบบให้มีระบบการเปิดแบบอื่นที่ติดพวงมาลัยเพื่อให้เปิดซ่อมแซมดูแลรักษาแบตเตอรี่ได้สะดวกขึ้นโดยทำให้เบาะสามารถยกขึ้นถอดออกได้



ภาพแสดงการเปิดเบาะที่ไม่สะดวกในการซ่อมแซมแบตเตอรี่

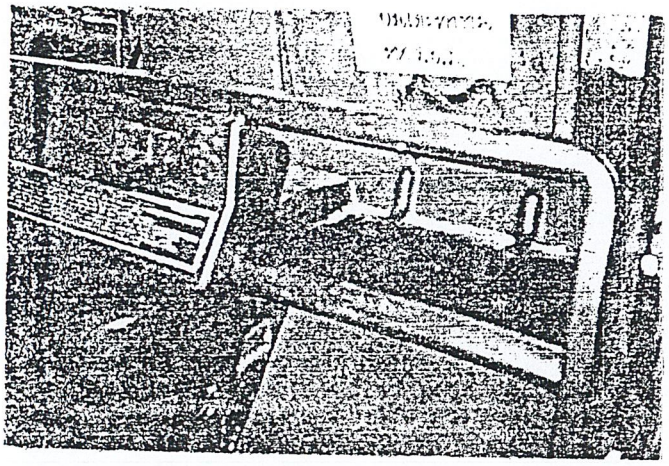


ภาพแสดงการแก้ปัญหาการเปิดเบาะที่สะดวก

7.3เนื่องจากผู้เล่นกอล์ฟบางคนสูบบุหรี่ในสนามกอล์ฟซึ่งเป็นปัญหาของการเก็บขยะที่เกิดจากก้นบุหรี่เป็นขยะที่เก็บยากทำให้สนามกอล์ฟชำรุดเสียหายได้	7.3 ออกแบบให้มีที่เขี่ยบุหรี่บนรถโดยสามารถถอดออกไปทิ้งได้ให้อยู่ในตำแหน่งคอนโซลหน้ารถ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
7.4 ในส่วนที่เก็บที่จดแต้มและปากกาในส่วนที่นั่งที่ไม่ใช่คนขับสามารถทำความสะอาดได้ยากและมีความลึกมากทำให้หยิบยาก	7.4 ออกแบบในส่วนที่เก็บที่จดแต้มให้รักษาความสะอาดได้ง่ายและสามารถหยิบได้สะดวก

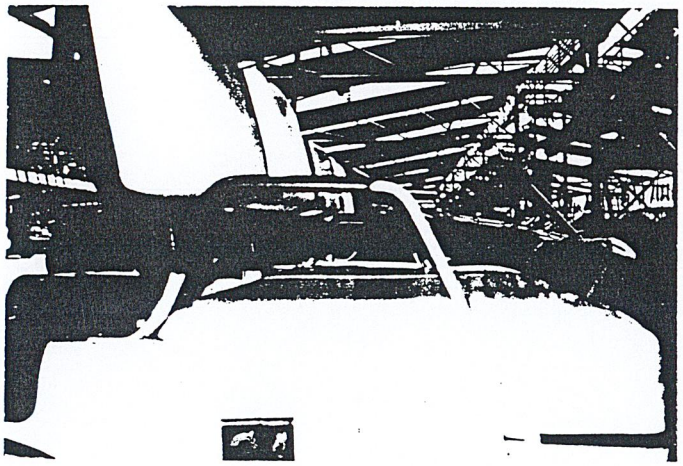


ภาพแสดงในส่วนที่เก็บที่จดแต้มแบบเดิม

7.5 เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่นำเครื่องดื่มไปบริโภคในสนามกอล์ฟจะมีภาชนะของเครื่องดื่มที่จำเป็นต้องทิ้งทำให้เกิดปัญหาในการจัดเก็บขยะทำให้เกิดขยะบนรถและในสนามกอล์ฟ	7.5 ออกแบบให้มีถังขยะบนรถและสามารถถอดไปทิ้งได้ซึ่งเป็นส่วนที่มีที่เขี่ยบุหรี่อยู่ด้วย

34586

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
8. ในส่วนที่จับยึดด้านข้างและเป็นที่ป้องกันการไถลด้านข้างมีรูปแบบเป็นเหลี่ยมสันทำให้ผู้ใช้เกิดอาการเจ็บที่บริเวณสะโพกได้	8. ออกแบบให้มีส่วนที่ป้องกันการไถลด้านข้างมีรูปแบบที่โค้งมนและไม่ขัดต่อการทำความสะอาด



ภาพแสดงในส่วนที่ป้องกันการไถลด้านข้างแบบเดิม

9.เนื่องจากในรถส่วนใหญ่จะไม่มีระบบติดต่อสื่อสารกับส่วนกลางสนามกอล์ฟทำให้เกิดความยุ่งยากในกรณีดังต่อไปนี้ 9.1 กรณีที่รถกอล์ฟมีปัญหาทางด้านแบตเตอรี่ไม่สามารถขับต่อไปได้ 9.2 กรณีที่กระเป๋าสตางค์หล่นหาย 9.3 กรณีที่ผู้เล่นตามมาที่หลังจะได้รู้ว่าเพื่อนอยู่ในตำแหน่งใด	9. ออกแบบให้มีวิทยุติดต่อสื่อสารกับส่วนกลางโดยแยกพลังงานแบตเตอรี่ออกจากรถและวิทยุสามารถถือออกมาได้และมีที่เก็บที่เหมาะสมในส่วนคอนโซลหน้า

ฯ ล ฯ

แนวทางการศึกษาวิจัย

1.ศึกษาข้อมูลของผลิตภัณฑ์เดิมทางด้านรูปแบบระบบแมคคานิคและโครงสร้างที่นำมาใช้

2.ศึกษาพฤติกรรมและรสนิยมของผู้ใช้

3.ศึกษาขนาดสัดส่วนของกลุ่มเป้าหมาย

4.ศึกษาขานดของอุปกรณ์ต่างๆ ถุงกอล์ฟ ขวดน้ำ เป็นต้น

5.ศึกษาการจัดวางที่นั่งและรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อในการจัดที่นั่งให้ขึ้นลงได้ง่าย

6.ศึกษาระยะทาง ระยะเวลา สภาพถนน สนามหญ้า ลาดยาง สะพานไม้และข้อกำหนด ข้อห้ามของกีฬากอล์ฟ

7.ศึกษาจิตวิทยาในการเลือกใช้สีและกราฟฟิกให้เหมาะสม

8.ศึกษาวัสดุ กรรมวิธีการผลิตและการประกอบติดตั้งในระบบอุตสาหกรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.ได้รถไฟฟ้า ให้บริการในสนามกอล์ฟที่ตอบสนองทั้งผู้ใช้และผู้ซื้ออย่างเต็มที่

2.ได้รถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟใช้งานได้ดีรักษาสภาพของสนามและตัวรถมีอายุการใช้งานมากขึ้น

3.ได้รูปแบบของรถมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสนามโดยไม่รบกวนสายตา

4.ได้รูปแบบของรถมีความเหมาะสมในการใช้งาน

5.ได้รถที่ขึ้นลงได้สะดวกขึ้น

6.ได้รถไฟฟ้าที่มีวัสดุและโครงสร้างที่เหมาะสม

บทที่ 2

การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การวิเคราะห์

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม หรือผลิตภัณฑ์ข้างเคียงการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

เพื่อการออกแบบที่ตอบสนองการใช้งานรถกอล์ฟให้ใช้งานในสนามกอล์ฟได้อย่างเต็มที่ จึงนำผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเข้ามาศึกษาหาข้อดีข้อเสีย นำไปเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่งจะชี้ถึงข้อดีข้อเสียในรูปแบบต่างของรถกอล์ฟที่ใช้อยู่ในปัจจุบันดังต่อไปนี้

2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง มีที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ภาพที่ 2.1.1.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง

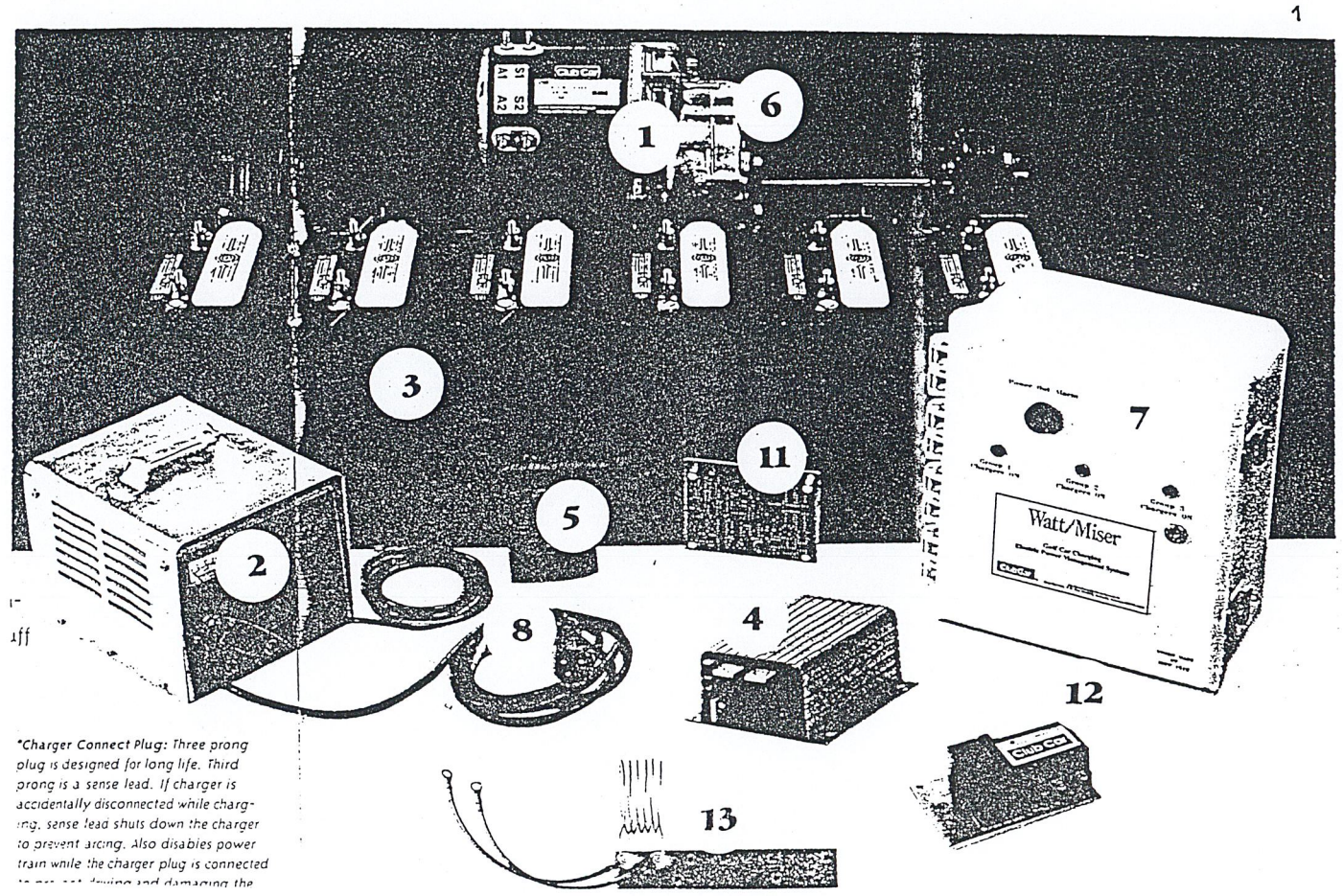


รถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่งนี้ เป็นรถที่มีขนาดกระทัดรัด คล่องตัวขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า มีน้ำหนักเบา สามารถรักษาสภาพสนามได้เป็นอย่างดี และประกอบไปด้วยส่วนใช้งานต่างๆ เช่นในส่วนที่ใช้เก็บของและการใช้งานอื่นๆ แต่ในสภาพการใช้งานของรถกอล์ฟในปัจจุบันที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยนั้น โดยส่วนมากให้ แคดดี้นั่งไปด้วยเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเรียกใช้ แคดดี้ซึ่งในส่วนที่นั่งของแคดดี้ยังไม่มีความเหมาะสมในการใช้งาน

รถกอล์ฟ ที่มีที่นั่ง 2ที่นั่งนี้จะแบ่งตามยี่ห้อ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงกันจะต่างกันทางด้านรูปแบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ

ข้อมูลในส่วนของระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าจะมีเหมือนกันในรถกอล์ฟทุกแบบแต่จะแตกต่างกันในตำแหน่งเท่านั้น ดังนั้นจะแสดงชิ้นส่วนของการทำงานด้วยระบบไฟฟ้าดังนี้

ภาพที่ 2.1.1.2 ภาพแสดงระบบแมคคานิคของเครื่องต้นกำลังที่ใช้ในรถกอล์ฟ



ข้อมูลและระบบต่างๆของเครื่องต้นกำลัง [1]

1. More Powerful electric Motor: มอเตอร์กำลัง 3.1 แรงม้าเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีความเงียบ
2. Power drive charger : เป็นระบบควบคุมการทำงานเหมือนบอร์ดคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูง
3. 8 Volt Batterries : แบตเตอรี่ 8 โวลต์ 6ก้อน เป็นแบตเตอรี่แบบแห้ง
4. Powerdrive System 48 Solid State speed Controller : ตัวปรับความเร็วอัตโนมัติ
5. Comunication Display Module : เป็นเสียงสัญญาณดังเวลาถอยหลัง
6. Heat treate Gears : เป็นระบบลดระดับความดังของเสียงเพื่อให้เครื่องเงียบ
7. Watt/Miser : เป็นส่วนที่ชาร์จไฟในช่วงเวลาเร่งด่วนมีความจำเป็นที่ต้องใช้รถ (เป็นอุปกรณ์เสริม)
8. Charger Connect Plug
9. Charger System Fuses

10. Dash Mounter Warning Light ; เป็นตัวชี้ระดับพลังงานของแบตเตอรี่ว่าเหลือมากน้อยแค่ไหน

11. On board Computer

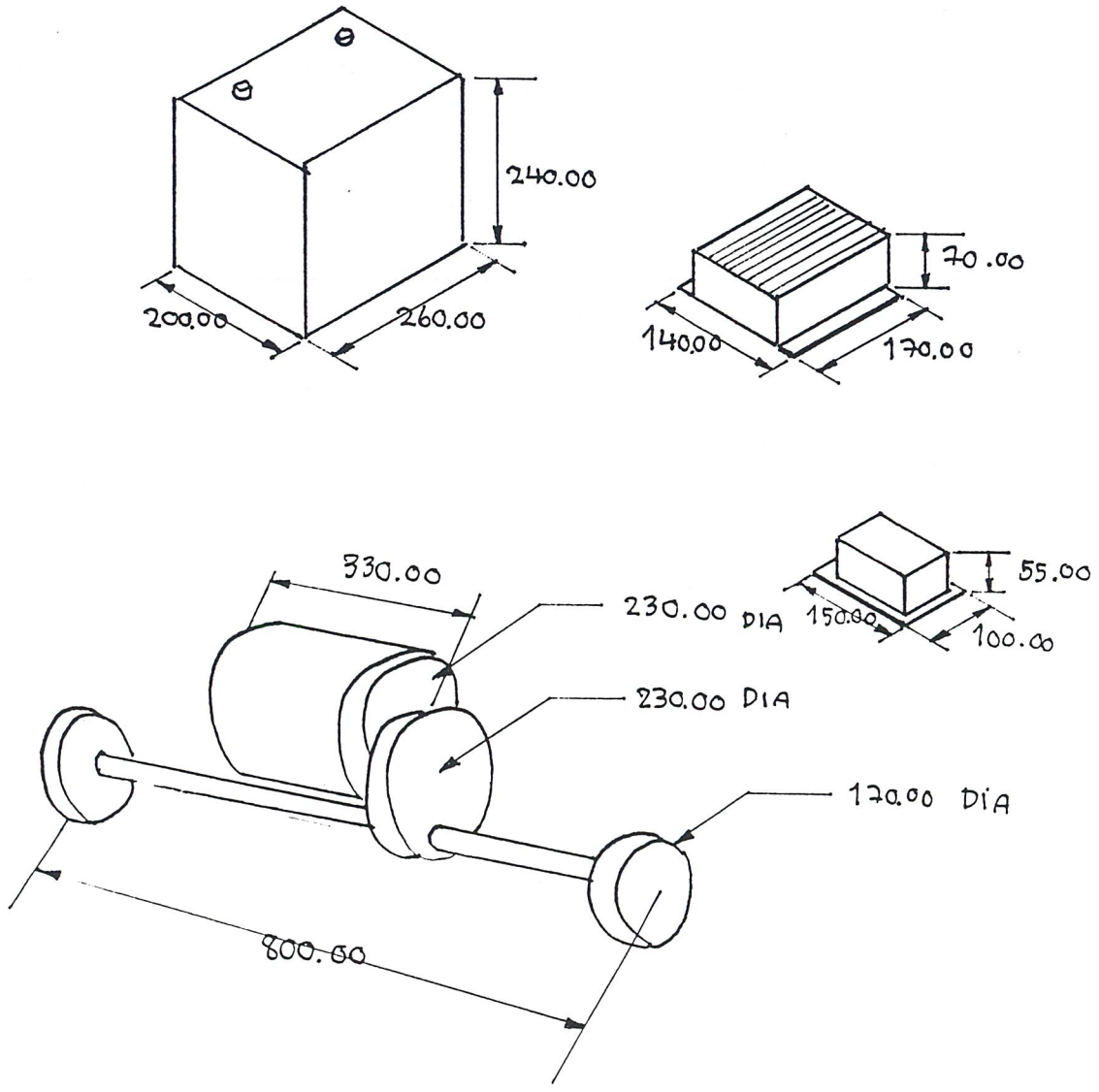
12. Power Drive Plus Solid speed Controller ; เป็นตัวควบคุมให้ความเร็วสม่ำเสมอขณะลงจากทางชัน

13. Energy Displasement Module ; ตัวต่อขั้วซึ่งรวมแบตเตอรี่ไว้ด้วยกัน

14. Solid State Forward / Reverse Shifting

ซึ่งจะแสดงขนาดสัดส่วนในชิ้นที่ใช้ ส่วนอุปกรณ์เสริมจะไม่แสดง

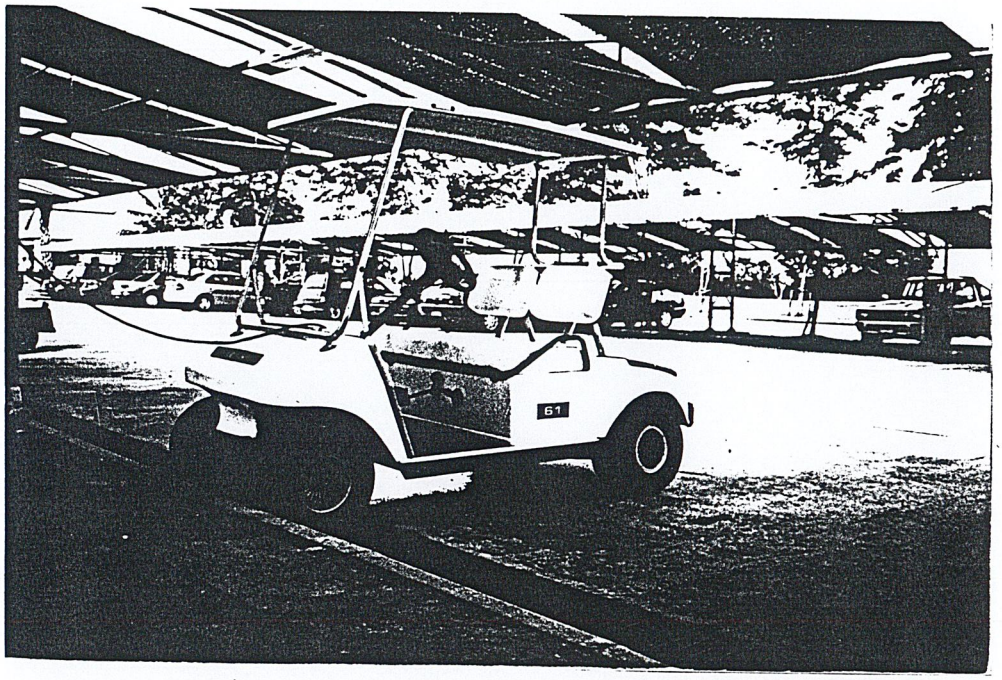
ภาพที่ 2.1.1.3 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของระบบขับเคลื่อน



UNIT : mm

1. รถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง ของบริษัท CLUB CAR

ในสนามกอล์ฟโดยส่วนใหญ่จะเรียกว่า รถCART ใช้แบตเตอรี่ 6 ก้อน ก้อนละ 8 โวลต์มีความเร็ว 20-24 กิโลเมตร/ ชั่วโมงสามารถวิ่งได้ต่อการ อัดประจุไฟฟ้า 1ครั้งได้ ประมาณ 8 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.1.1.4 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟ บริษัท CLUB CAR

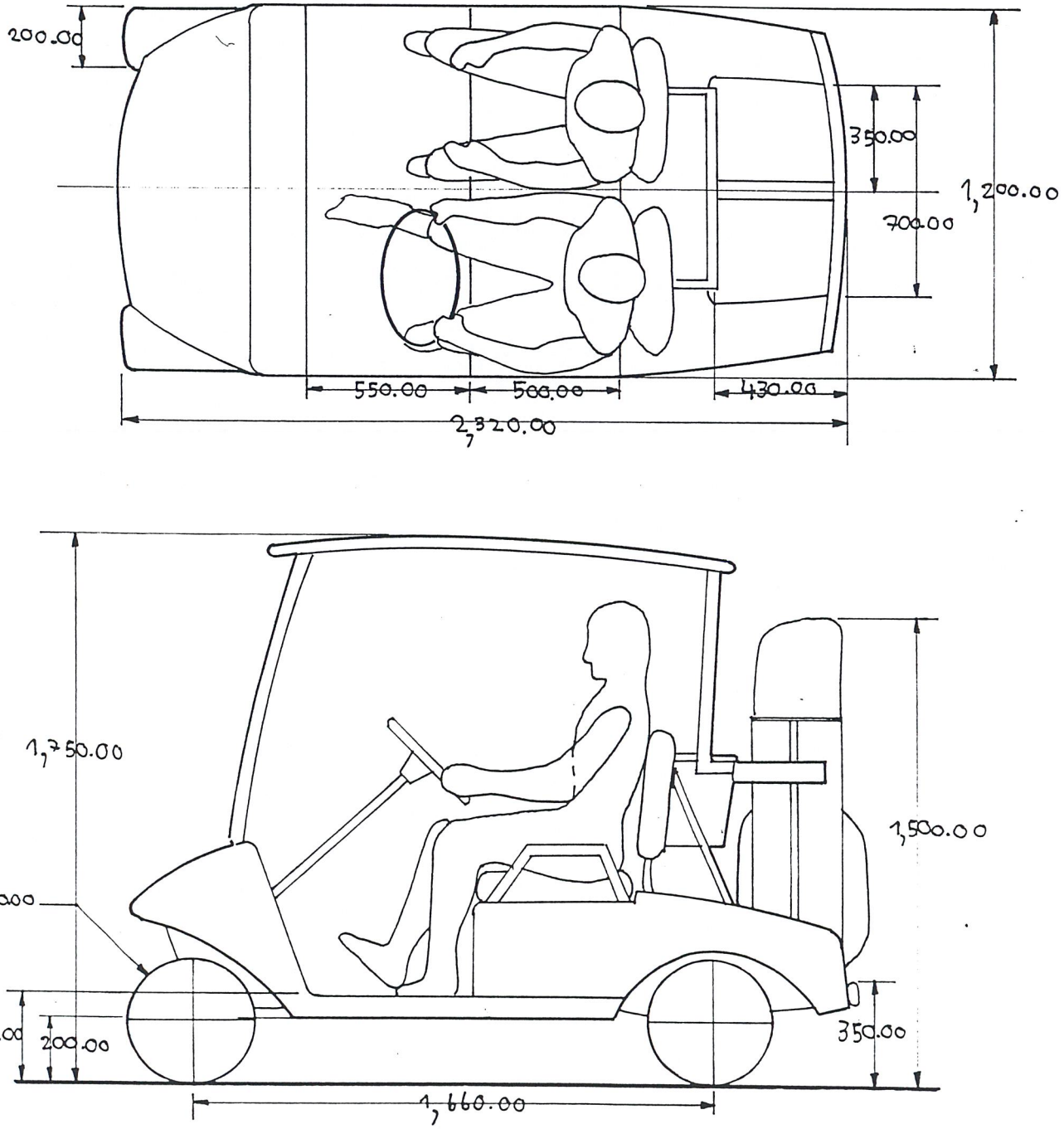
รถกอล์ฟของบริษัท CLUBCAR มีขนาดเล็กกระทัดรัดสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกในสนามกอล์ฟซึ่งจะแสดงข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

	ข้อมูลเบื้องต้น
1. ทางด้านรูปแบบ	- ลักษณะโค้งมน มีขนาดกระทัดรัด 1,200 X 2,320X 1,750 มิลลิเมตร
2. การพกพา	- สามารถนั่งได้ 2 คน - วางถุงกอล์ฟได้ 2 ถุงและของใช้เบ็ดเตล็ด - ตัวรถมีน้ำหนักสุทธิ 269 กิโลกรัม
3. ระบบขับเคลื่อน	- ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า ทำให้เงียบและไม่เกิดมลพิษ และมีชิ้นส่วนน้อยชิ้น ใช้งานต่อการอัดประจุไฟได้นาน 8 ชั่วโมง
4. ทางด้านโครงสร้าง	- เป็นโครงสร้างแบบผสม ระหว่าง โมโนค็อค กับแชสซีส์ จึงมีพื้นที่ใช้สอยมากและมีความแข็งแรงแต่ต้นทุนสูง

ตารางที่ 2.1.1.1 ตารางแสดงข้อมูลของรถกอล์ฟ บริษัท CLUB CAR

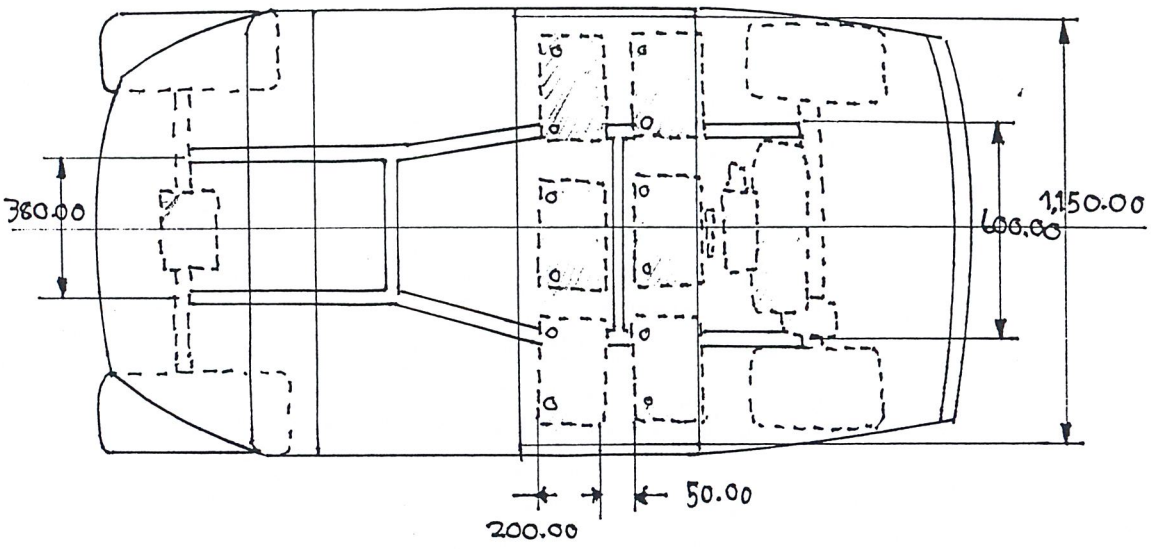
จากข้อมูลข้างต้นจะแสดงส่วนต่างที่สำคัญออกเป็นหมวดหมู่ ตามการใช้งานข้างต้นดังต่อไปนี้

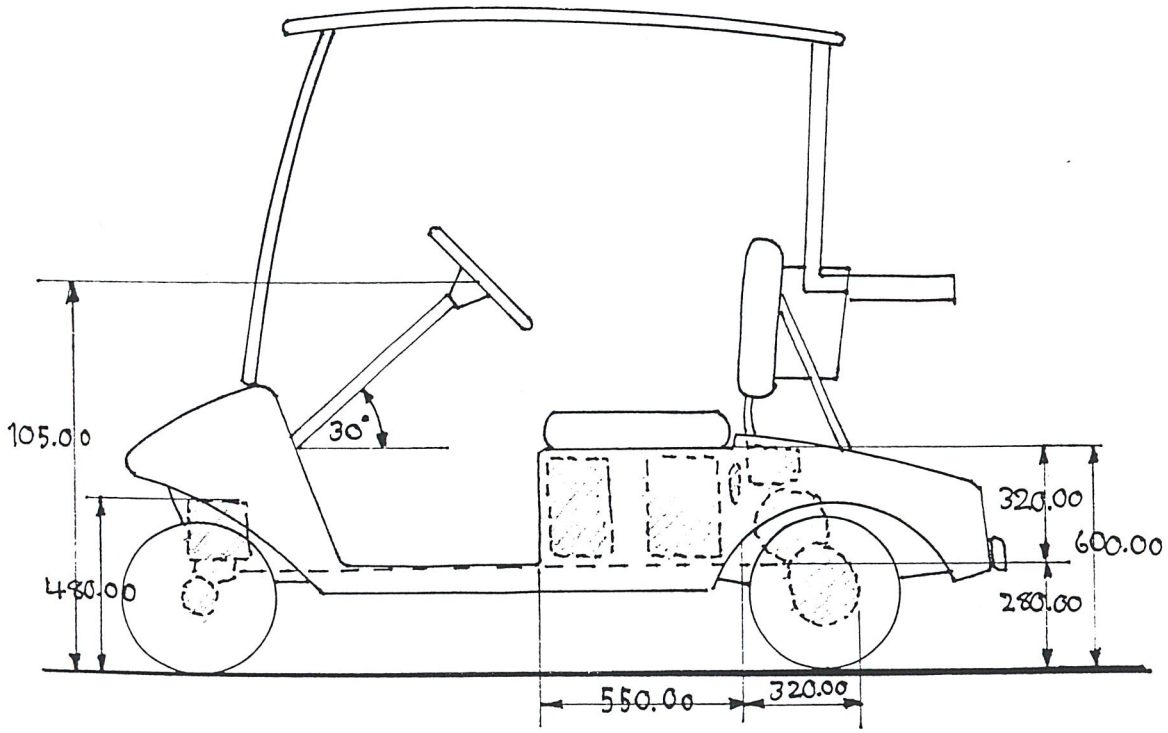
ภาพที่ 2.1.1.5 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและตำแหน่งการนั่งของ CLUBCAR พร้อมขนาดสัดส่วน



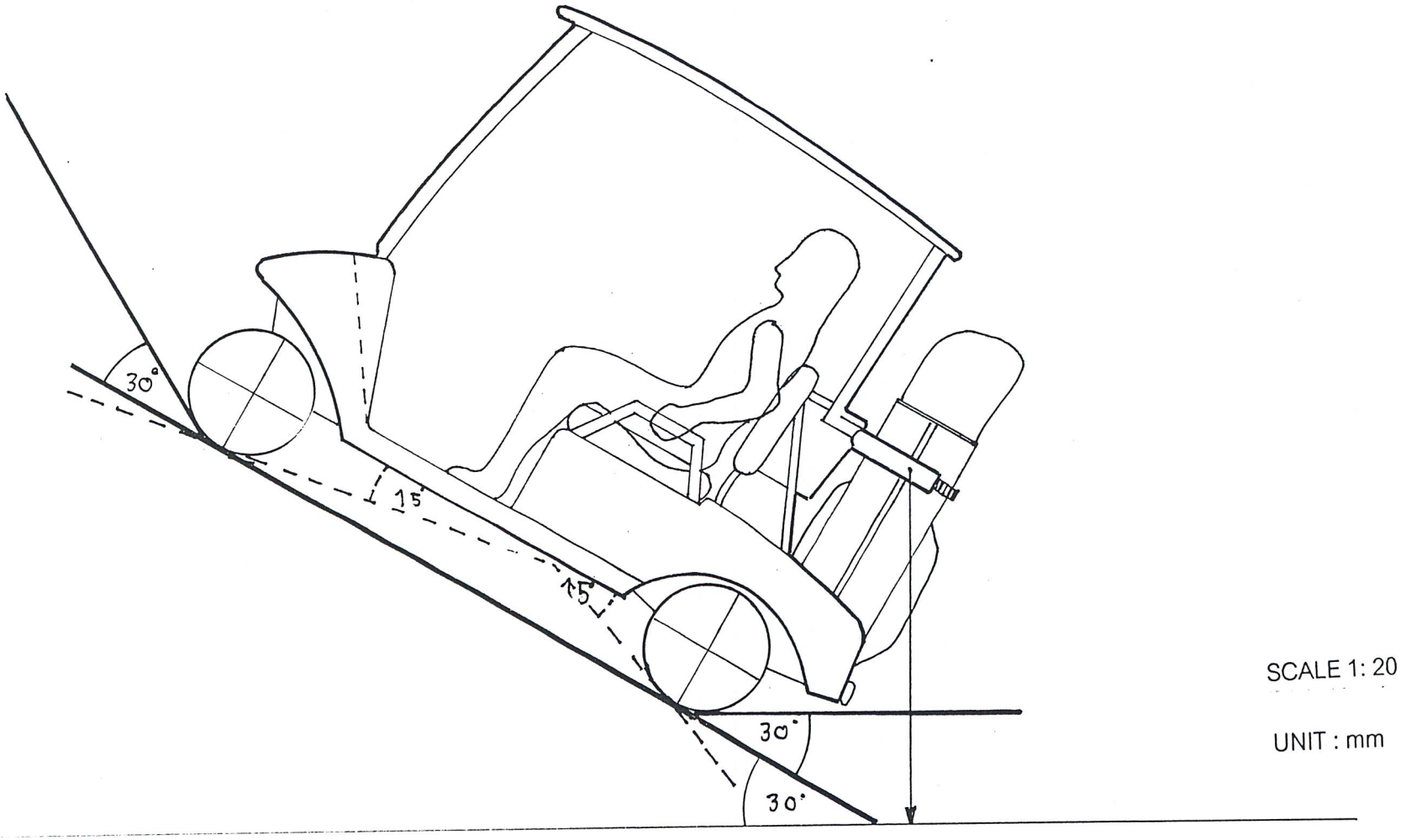
SCALE 1:20 UNIT :mm

ภาพที่ 2.1.1.6 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อน และลักษณะทางโครงสร้าง ของ CLUB CAR





SCALE 1: 20 UNIT : mm

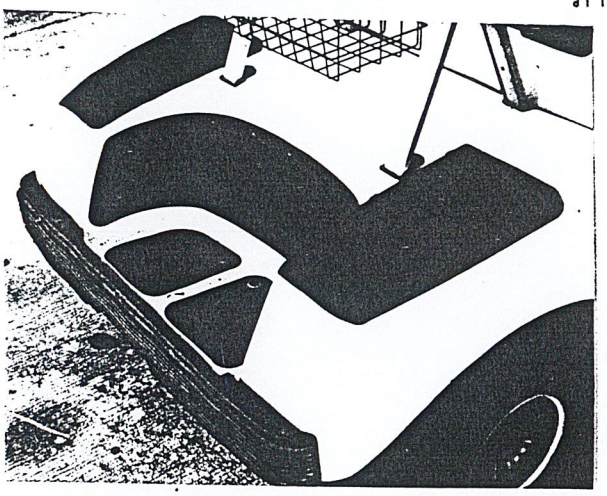


ภาพที่ 2.1.1.7 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานในการไต่ทางชัน ของ CLUB CAR

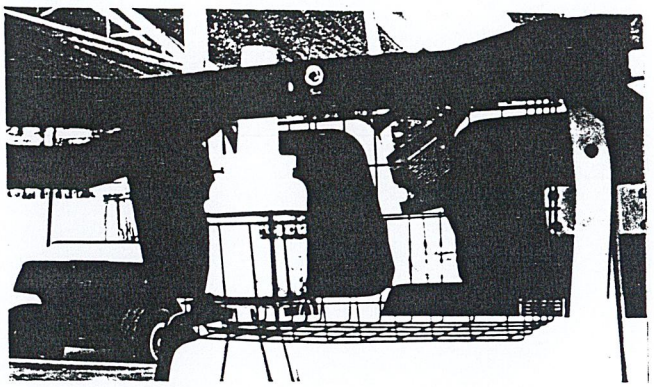
นอกจากหน้าที่ใช้สอยดังกล่าวข้างต้นแล้ว มีหน้าที่ใช้สอยในส่วนต่างๆดังนี้

1. ที่วางถุงกอล์ฟวางได้ 2 ถุง
2. ที่วางขวดน้ำ ที่จดแต้ม และช่องวางของด้านหน้า
3. ตะกร้าวางของใช้เบ็ดเตล็ด

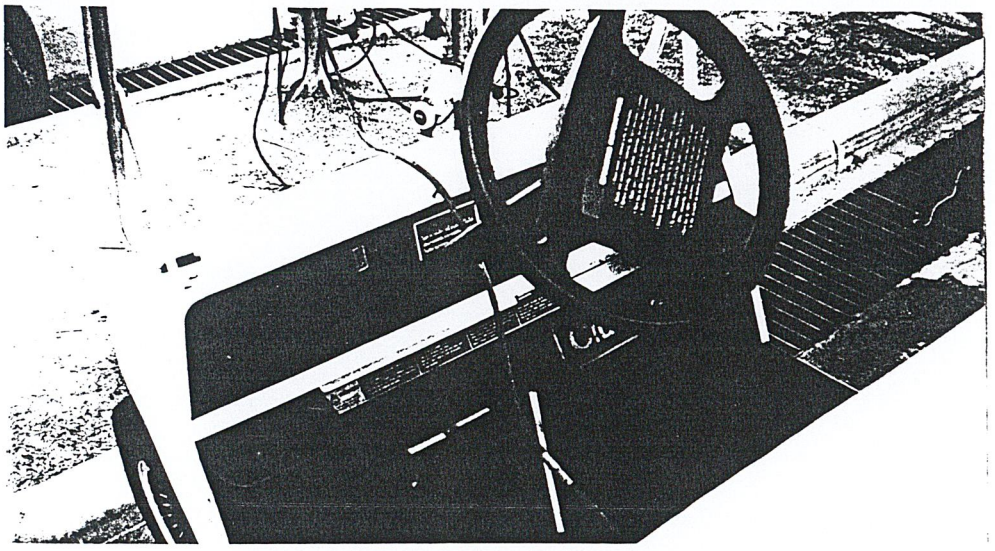
ซึ่งจะแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1.1.8 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ CLUB CAR



ภาพที่ 2.1.1.9 ภาพแสดงตะกร้าวางของใช้เบ็ดเตล็ด ของ CLUB CAR



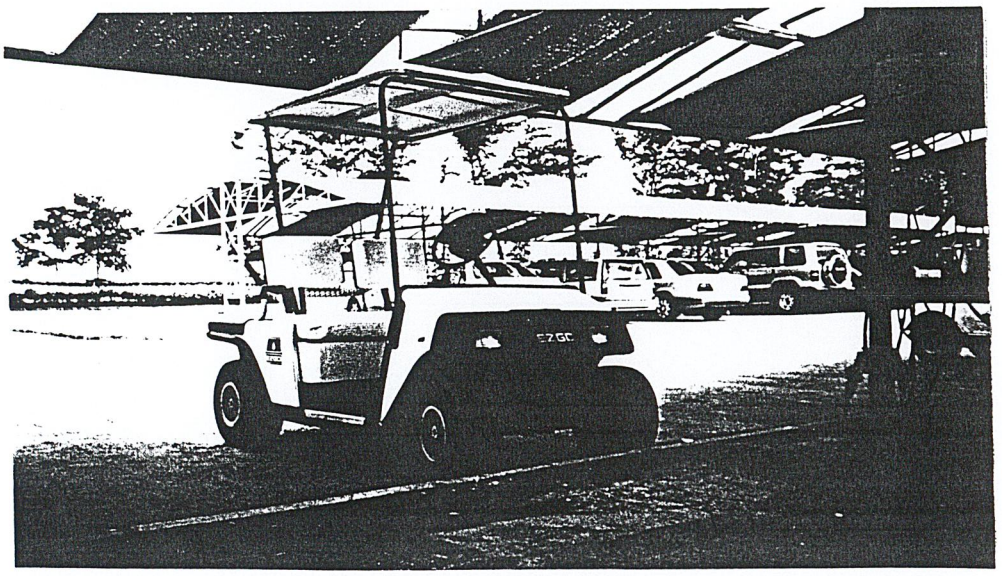
ภาพที่ 2.1.1.10 ภาพแสดงส่วนที่วางขวดน้ำ ที่จดแต้มและช่องวางของด้านหน้า ของ CLUB CAR

2. รถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง ของบริษัท E Z GO

มีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกับ รถของบริษัท CLUB CAR จะมีส่วนแตกต่างทางด้านรูปแบบที่มีลักษณะเป็นทรงเหลี่ยมกว่า ในส่วนรายละเอียดในที่วางถุงกอล์ฟ และอื่นจะแตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนของระบบและหน้าที่ใช้สอย จะแตกต่างกันบ้าง ซึ่งจะแสดงตารางข้อมูลต่อไปนี้

	ข้อมูลเบื้องต้น
1. ทางด้านรูปแบบ	- มีลักษณะเป็นเหลี่ยมสัน มีขนาดกระทัดรัด 1,200X2,320X 1,750 มิลลิเมตร
2. การพกพา	- มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง - วางถุงกอล์ฟได้ 2 ถุง - มีที่วางขวดน้ำ ที่จดแต้มและช่องวางของด้านหน้า - ตะกร้าวางของใช้เบ็ดเตล็ด
3. ระบบขับเคลื่อน	- ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า ใช้แบตเตอรี่ 6 ก้อน ก้อนละ 8 โวลต์ ทำให้เครื่องเงียบและไม่ก่อมลพิษ
4. ลักษณะทางโครงสร้าง	- เป็นโครงสร้างแบบผสม ระหว่าง โมโนค็อค กับแชสซีส์ ทำให้มีพื้นที่ใช้สอยมากและแข็งแรง แต่ใช้ต้นทุนสูง

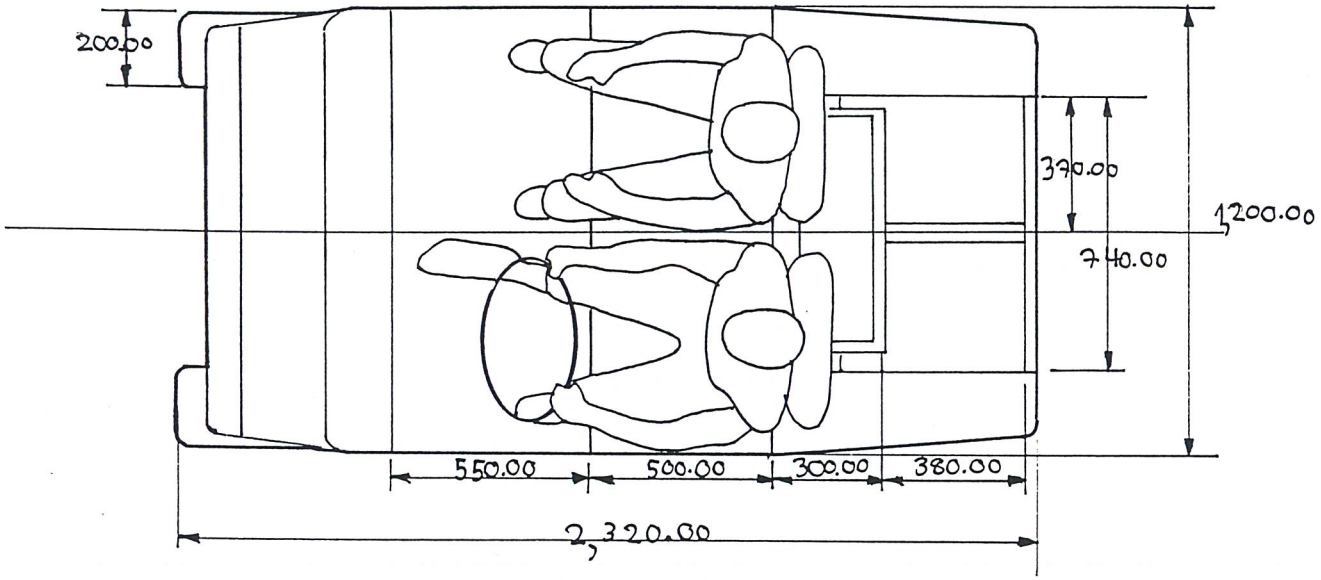
ตารางที่ 2.1.1.2 ตารางแสดงข้อมูลของรถกอล์ฟ บริษัท E Z GO

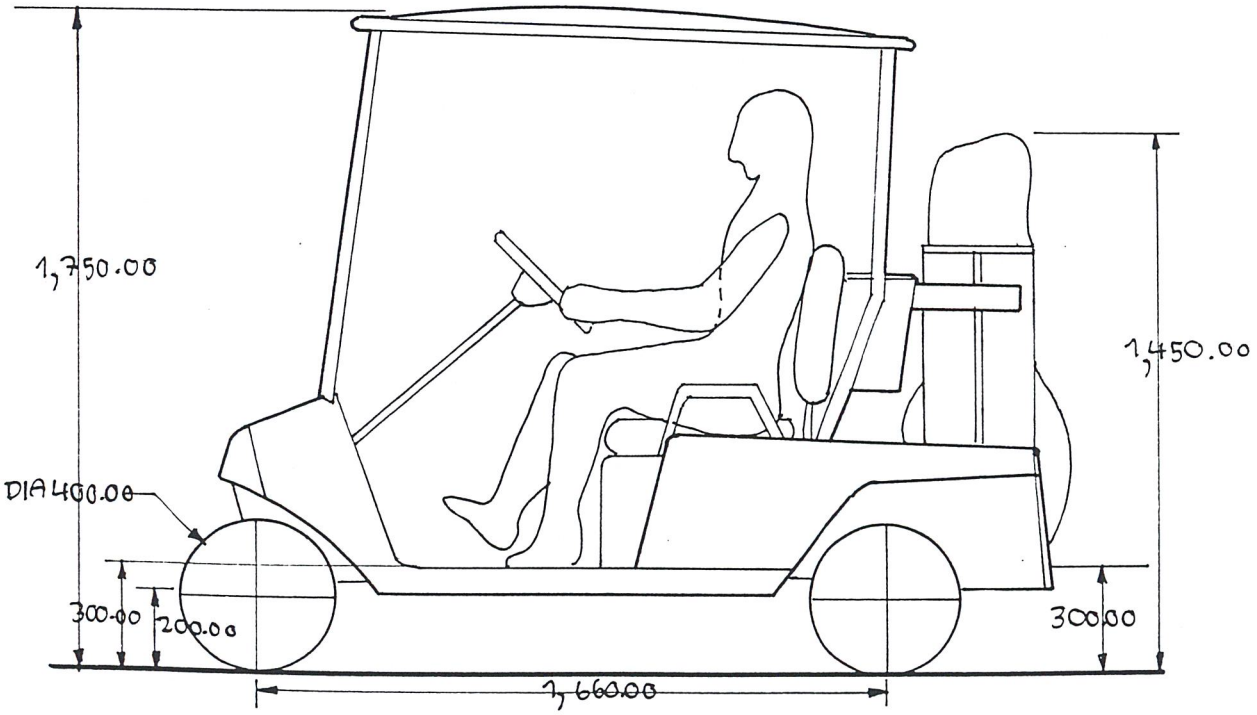


ภาพที่ 2.1.1.11 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟ บริษัท E Z GO

จากข้อมูลข้างต้นสามารถแสดงเป็นภาพได้เป็นหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

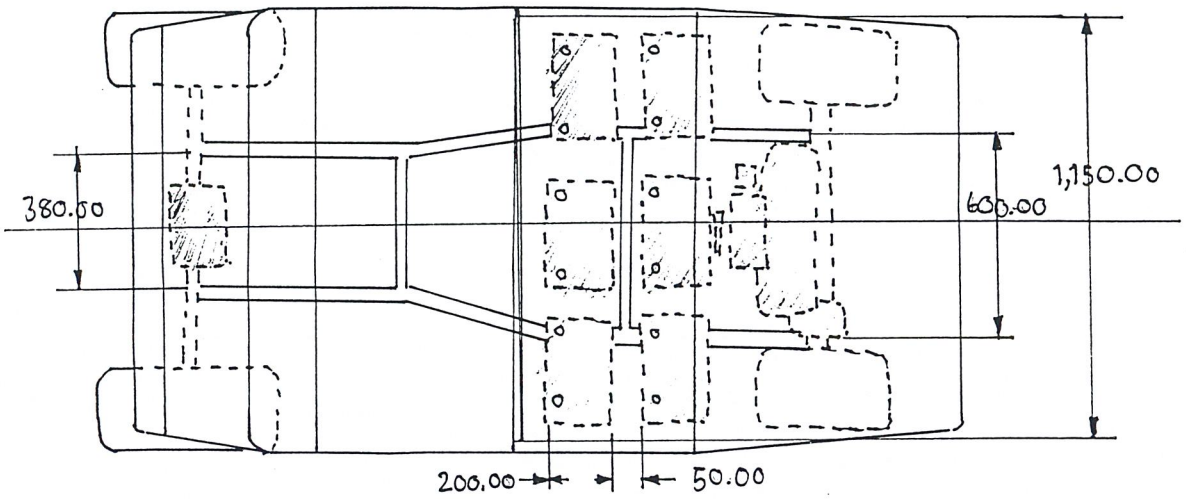
ภาพที่ 2.1.1.12 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและตำแหน่งการนั่ง ของ E Z GO

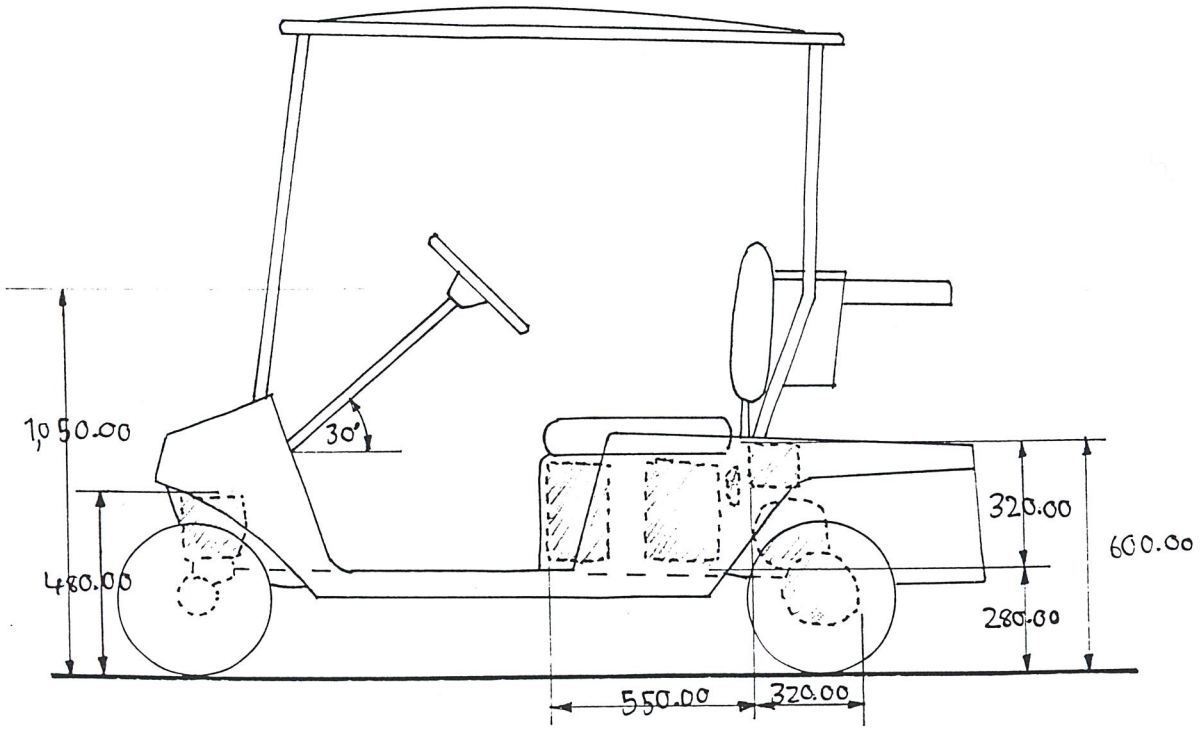




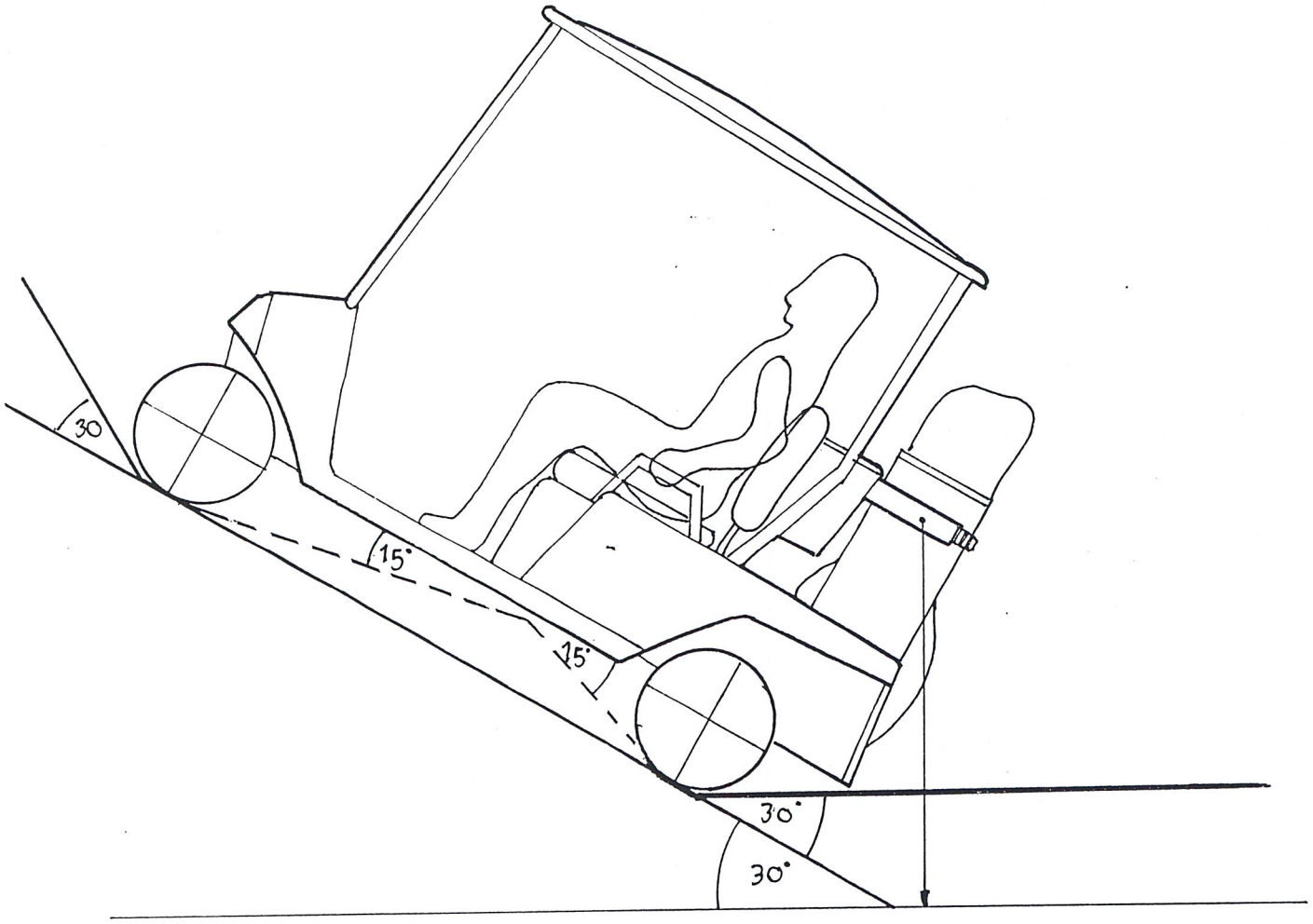
SCALE 1: 20 UNIT : mm

ภาพที่ 2.1.1.13 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อน และลักษณะทางโครงสร้าง ของ E Z GO





SCALE 1: 20 UNIT : mm



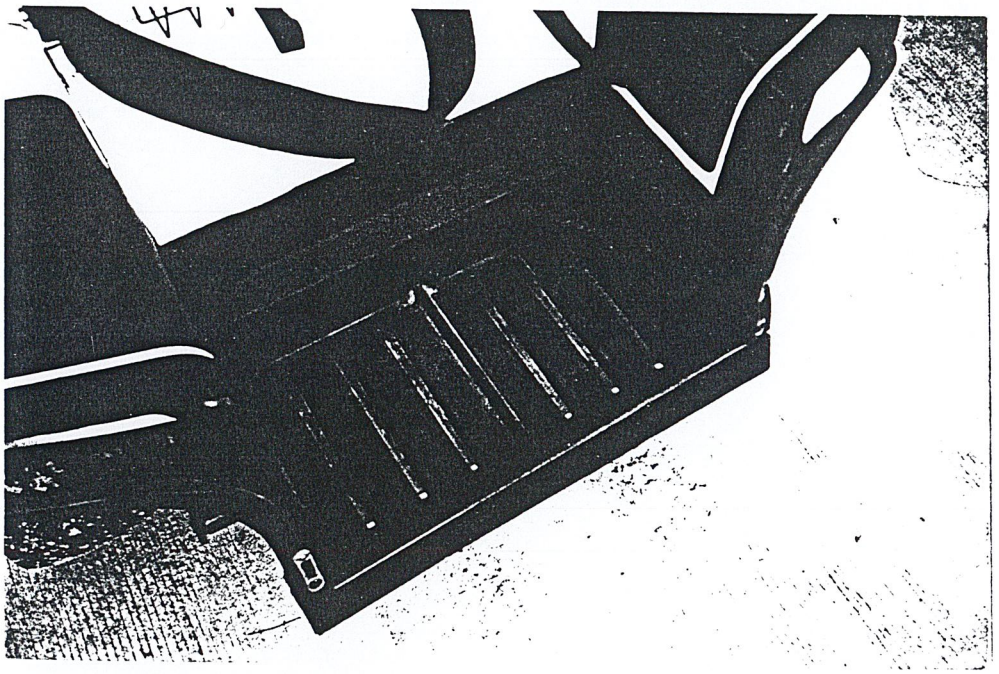
SCALE 1: 20

UNIT : mm

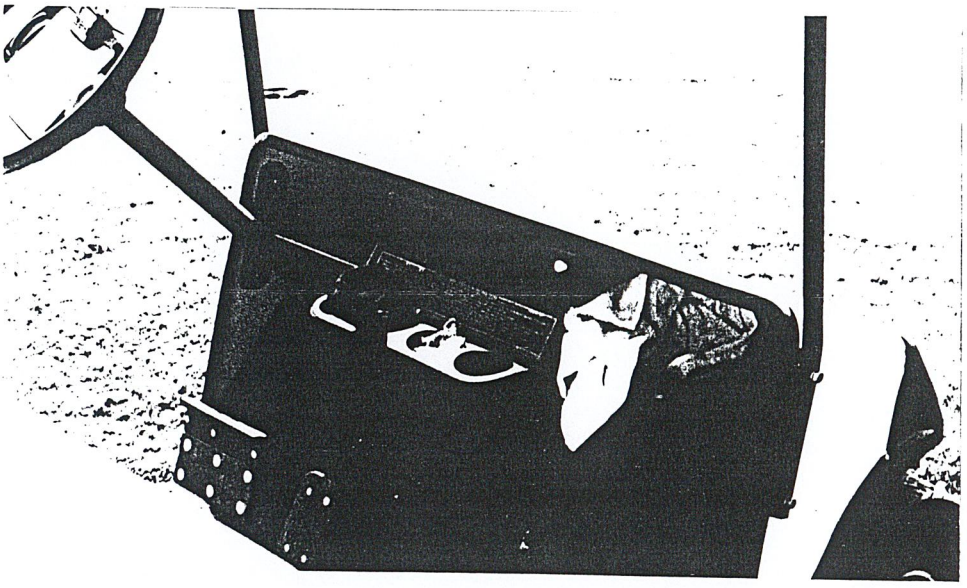
ภาพที่ 2.1.1.14 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานการไต่ทางชัน ของ E Z GO

นอกจากหน้าที่ใช้สอยต่างๆ ข้างต้นแล้วยังมีส่วนหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

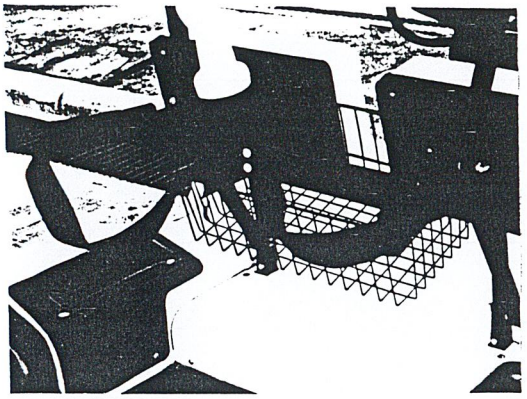
1. ที่วางถุงกอล์ฟ
2. ช่องวางของด้านหน้า
3. ตะกร้าวางของเบ็ดเตล็ด ที่วางขวดน้ำ

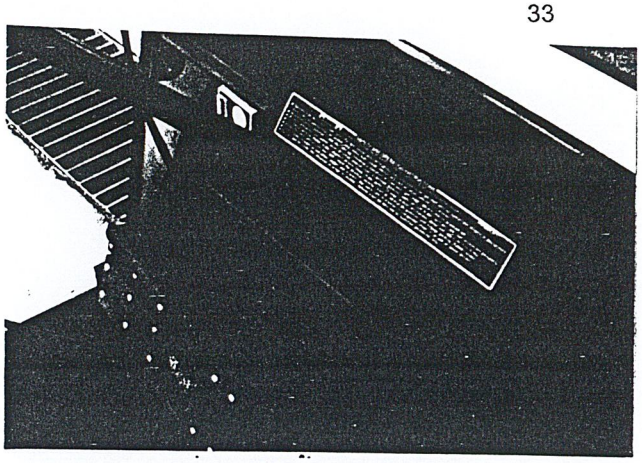


ภาพที่ 2.1.1.15 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ E Z GO



ภาพที่ 2.1.1.16 ภาพแสดงส่วนที่วางของด้านหน้า ของ E Z GO





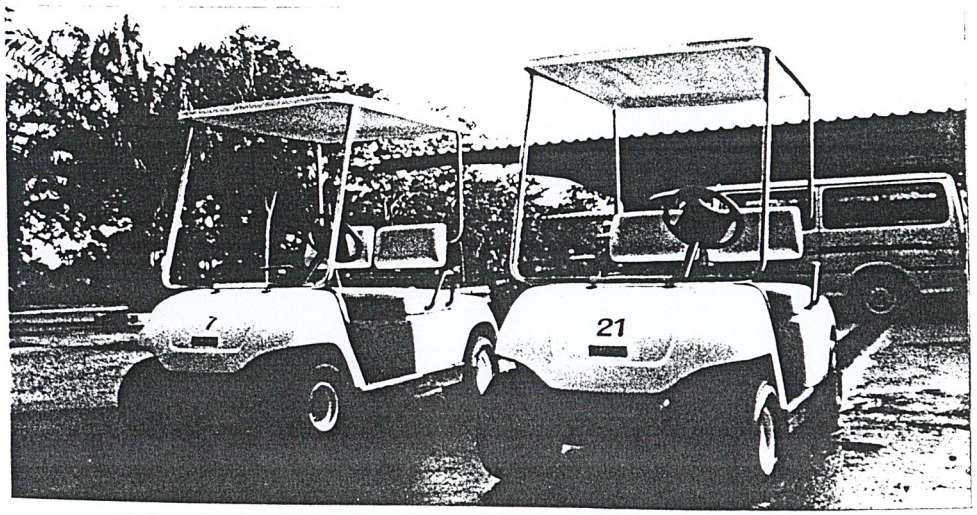
ภาพที่ 2.1.1.17 ภาพแสดงส่วนวางของแบบตะกร้าและที่วางขวดน้ำ ของ E Z GO

3.รถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง ของบริษัท YAMAHA

มีลักษณะคล้ายกับ 2 แบบแรก แต่จะมีรูปแบบที่แตกต่างออกไปบ้างซึ่งมีความโค้งมน มากกว่า 2 แบบแรก และมีความสูงของพื้นรถมากกว่า แต่รูปแบบหน้าที่ใช้สอยการใช้งานโดยรวมคล้ายกัน

ตารางที่ 2.1.1.3 ตารางแสดงข้อมูลของรถกอล์ฟบริษัท YAMAHA

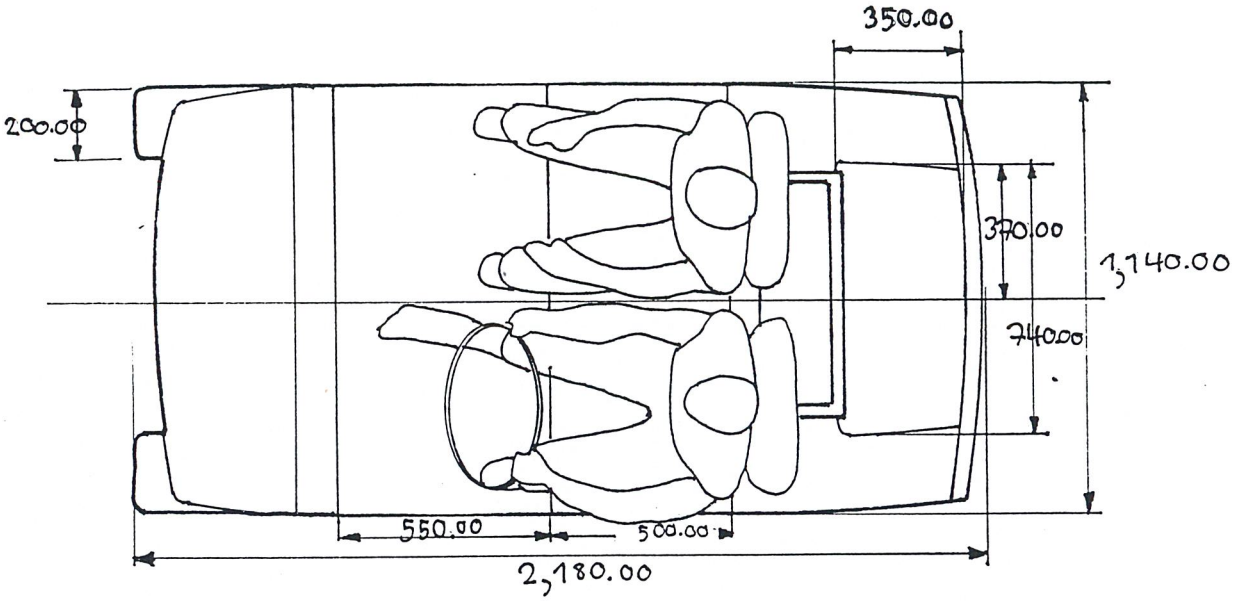
	ข้อมูลเบื้องต้น
1. ทางด้านรูปแบบ	- มีขนาดกระทัดรัด 1,140X 2,180X 1,740 มิลลิเมตร ลักษณะโค้งกลมมน
2. การพกพา	- สามารถนั่งได้ 2 ที่นั่ง - วางถุงกอล์ฟได้ 2 ถุง - ที่วางขวดน้ำ ที่จดแต้ม ตะกร้าวางของใช้เบ็ดเตล็ด
3. ระบบขับเคลื่อน	- ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ 6 ก้อน ก้อนละ 8 โวลต์ สามารถใช้งานได้ต่อการอัดประจุ 1 ครั้ง นาน 8 ชั่วโมง เครื่องเงียบ และไม่ก่อมลพิษ
4. ทางโครงสร้าง	- เป็นโครงสร้างแบบผสม ระหว่าง โมโนค็อค กับ แชสซีส์ ทำให้มีพื้นที่ใช้สอยมากและมีความแข็งแรงแต่ต้นทุนสูง

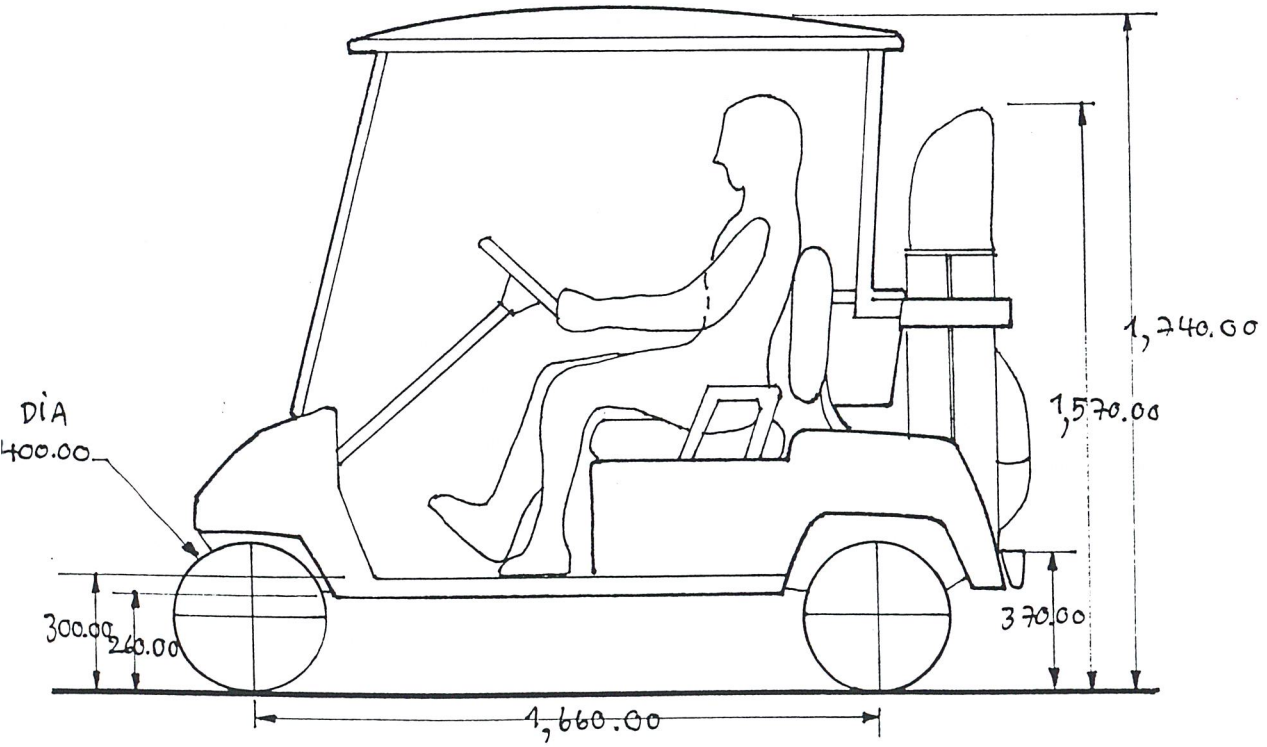


ภาพที่ 2.1.1.18 ภาพแสดงรูปแบบของรถกอล์ฟของ YAMAHA

จากข้อมูลข้างต้นสามารถแบ่งข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้

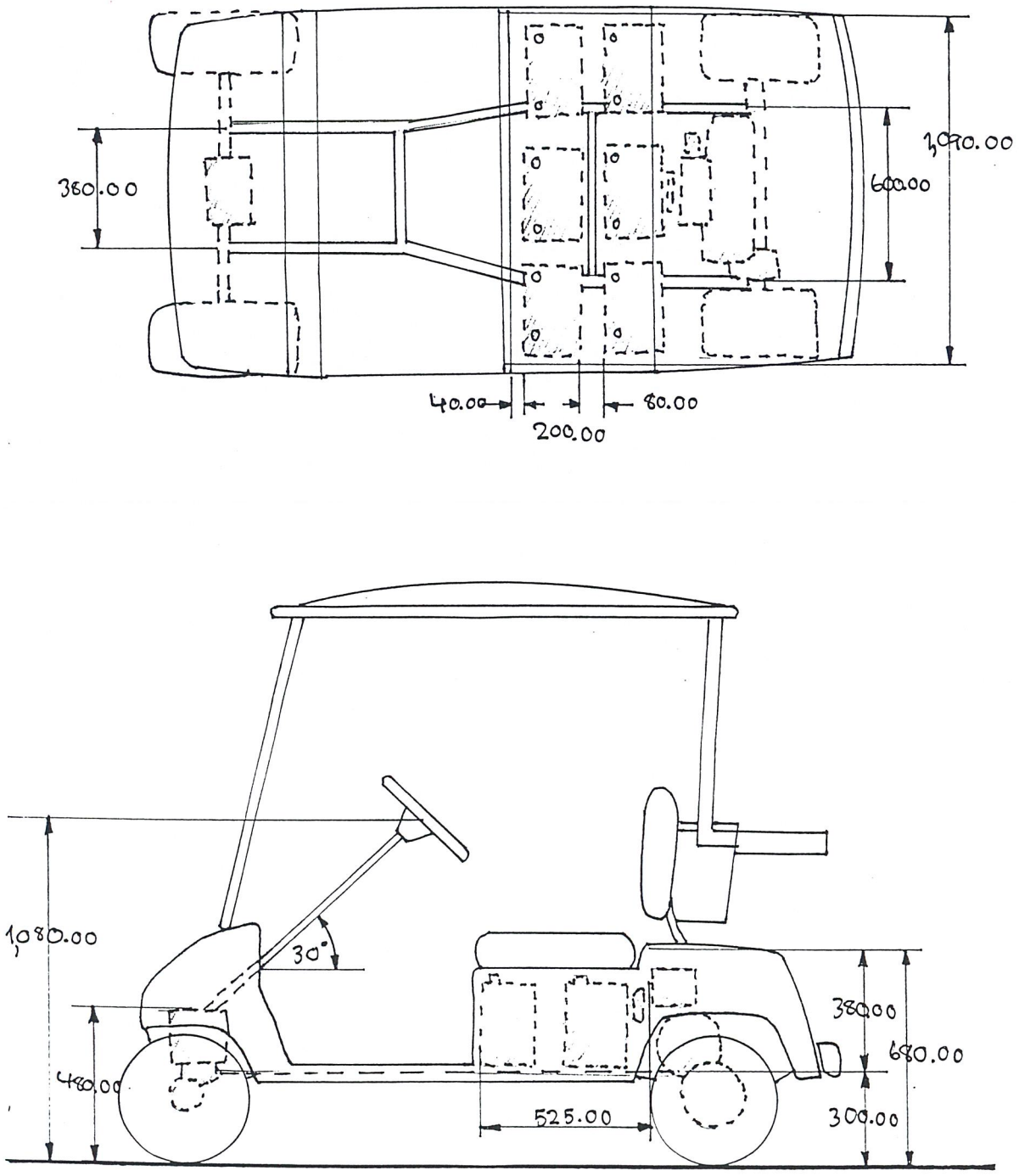
ภาพที่ 2.1.1.19 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและตำแหน่งการนั่งของ YAMAHA



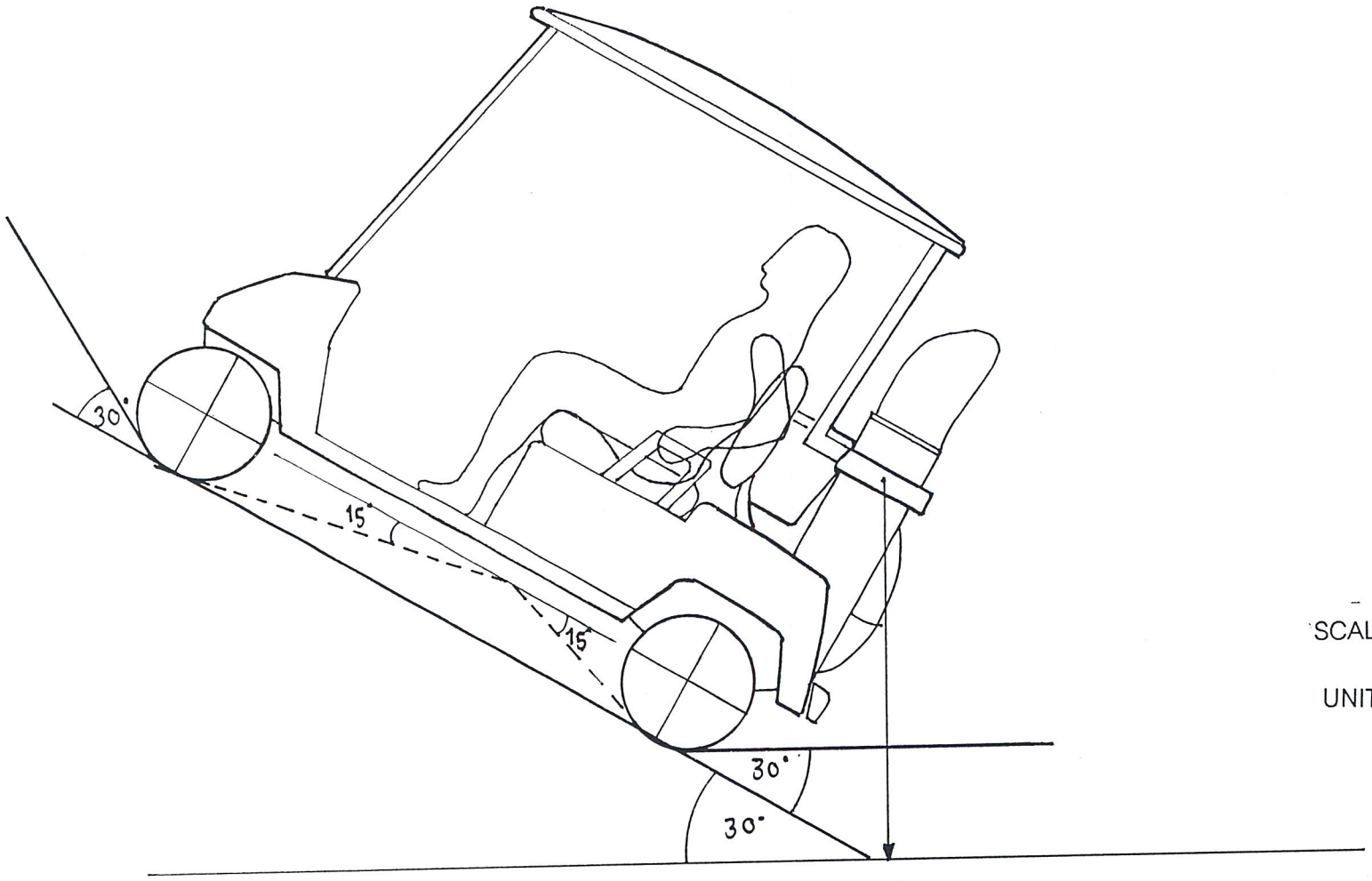


SCALE 1: 20 UNIT : mm

ภาพที่ 2.1.1.20 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนและลักษณะทางโครงสร้าง ของ YAMAHA



SCALE 1: 20 UNIT : mm



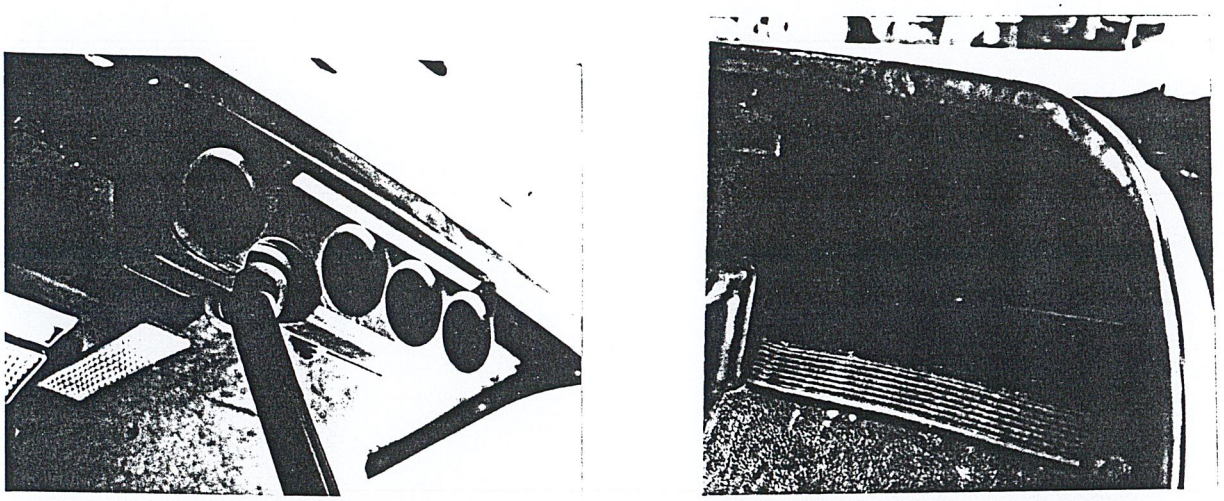
SCALE 1: 20

UNIT : mm

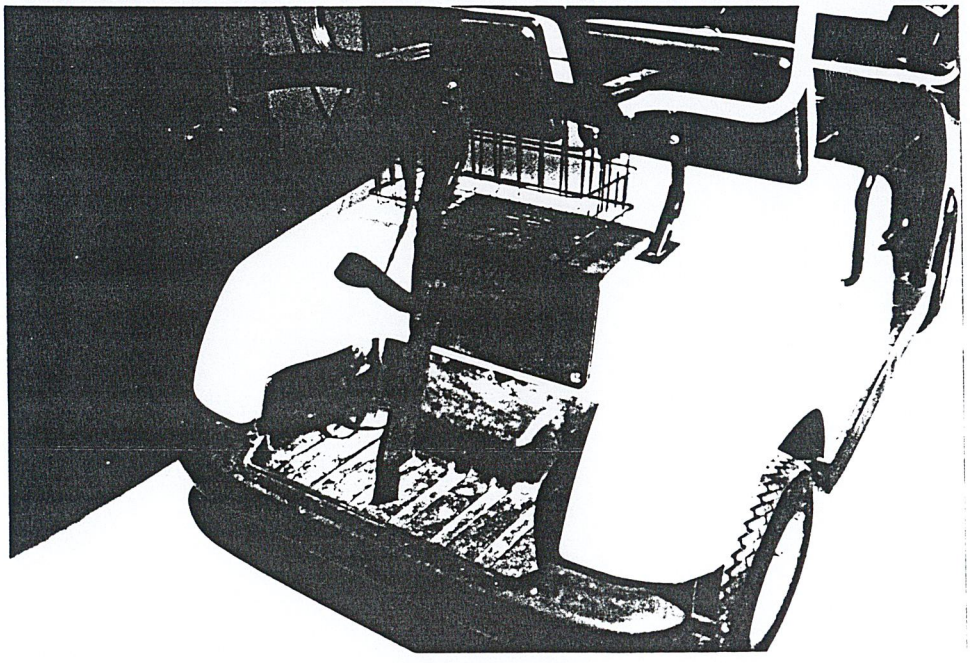
ภาพที่ 2.1.1.21 ภาพแสดงลักษณะการใช้งานในการไต่ทางชัน ของ YAMAHA

ภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างของรถกอล์ฟ บริษัท YAMAHA

1. ส่วนที่วางถุงกอล์ฟและตะกร้าวางของใช้เบ็ดเตล็ด
2. ช่องวางของด้านหน้า
3. ที่วางขวดน้ำ



ภาพที่ 2.1.1.22 ภาพแสดงส่วนที่วางขวดน้ำและช่องวางของด้านหน้า ของ YAMAHA



ภาพที่ 2.1.1.23 ภาพแสดงส่วนที่วางถุงกอล์ฟ ของ YAMAHA

จากข้อมูลทั้ง 3 แบบข้างต้นจะมีลักษณะที่คล้ายกัน แตกต่างกันบ้างซึ่งจะสรุปข้อมูลจาก 3 แบบข้างต้นได้ดังนี้

สรุป จากรถที่นำมาอ้างอิง ใน 3 แบบข้างต้น เป็นรถกอล์ฟที่มีขนาดกระทัดรัดคล่องตัวมีส่วนหน้าที่ใช้สอยเหมือนกันแต่จะมีส่วนในรูปแบบและขนาดสัดส่วนที่ต่างกัน

ข้อมูลรถกอล์ฟที่นำมาจากทาง INTERNET มีลักษณะคล้ายกับ 3 แบบข้างต้น แต่เป็นรถที่ออกแบบมาใช้กับประเทศในแถบยุโรปมากกว่าซึ่งจะศึกษาบ้างส่วนที่เกี่ยวข้อง

4. รถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง ของบริษัท Electric Car Distributors , Inc.

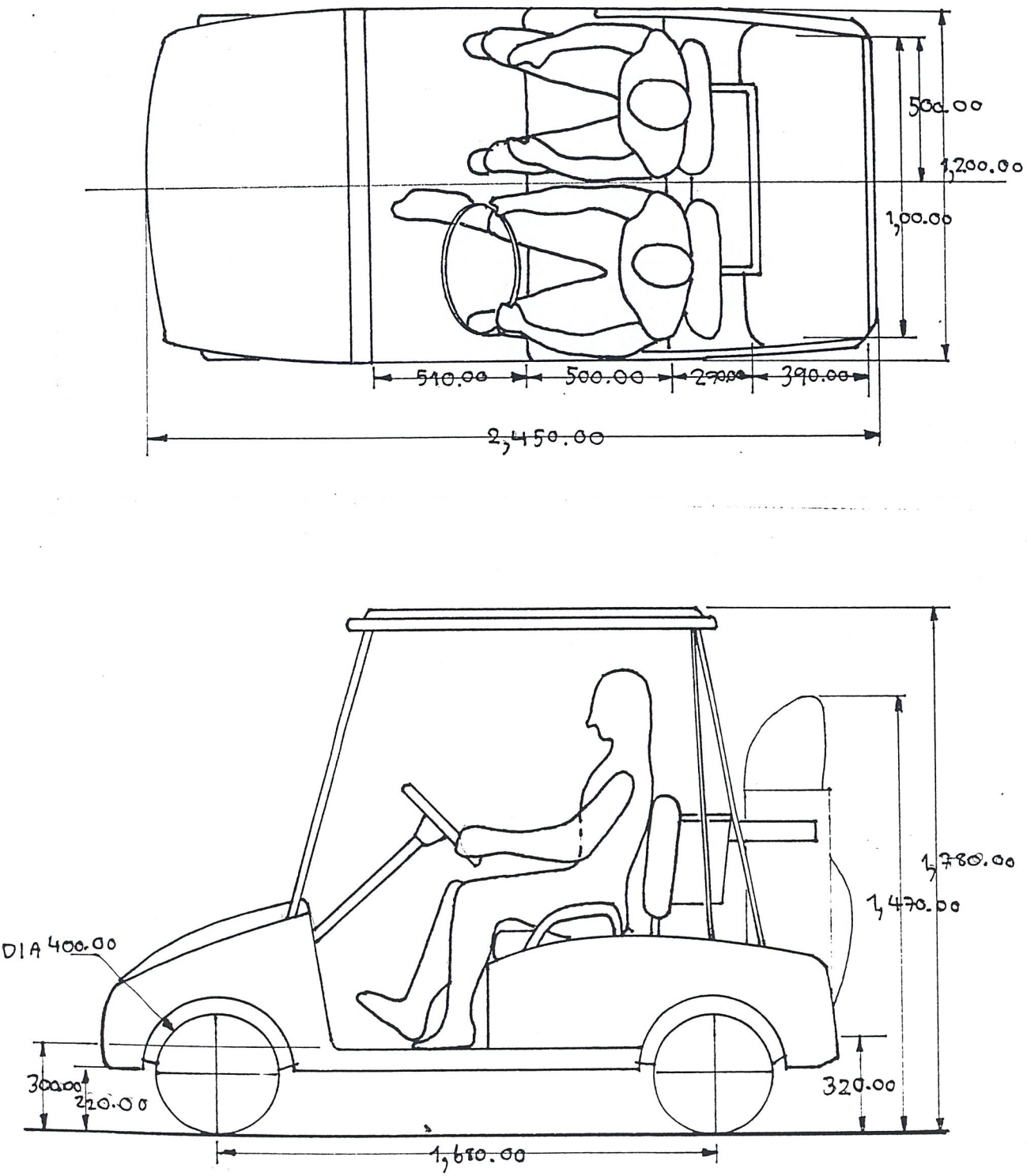
เป็นรถกอล์ฟที่ออกแบบขึ้นเพื่อตอบสนองการใช้งานในแถบยุโรป มีชื่อว่า" The 300 " รถกอล์ฟคันนี้นำเสนอในรูปแบบของตัวรถที่มีความน่าสนใจ ในส่วนหน้าที่ใช้สอยมากกว่าในรูปแบบอื่นๆ และความเพลิดเพลินในการขับขี่

ภาพที่ 2.1.1.24 ภาพแสดงรูปแบบ ของรถกอล์ฟ INTERNET

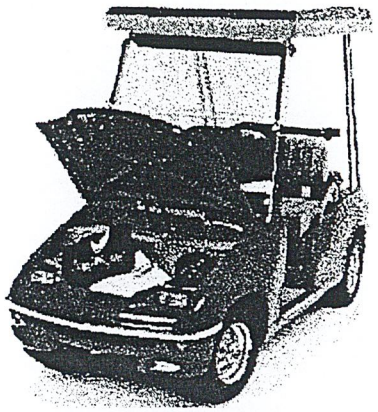


" The 300 " นี้มีโครงสร้าง ที่แข็งแรงมีพื้นที่ภายในรถที่สามารถวางเท้าได้อย่างสบาย มีส่วนเสริม ที่แตกต่างจากรถกอล์ฟ ใน 3 แบบข้างต้น คือ มีส่วนที่วางของอยู่หน้ากระโปรงรถ ซึ่งไม่เหมะสมกับการใช้ในเมืองไทย ที่มีอากาศร้อน เพราะทำให้ของชำรุดเสียหายได้ มีส่วนเสริมเพื่อความเพลิดเพลินในการขับขี่อีก คือ มีวิทยุบนรถสามารถฟังเพลงได้ ดังนั้นรถกอล์ฟคันนี้ออกแบบมาให้ใช้เป็นรถส่วนบุคคลมากกว่ารถให้เช่าในสนามกอล์ฟ

ภาพที่ 2.1.1.25 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในและลักษณะการใช้งาน INTERNET



SCALE 1: 20 UNIT : mm

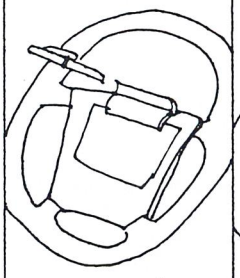
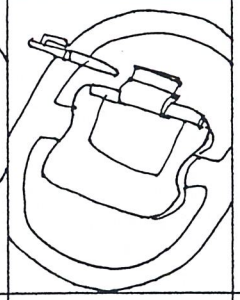
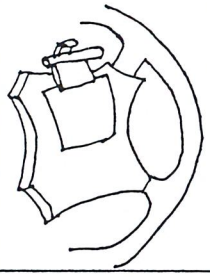
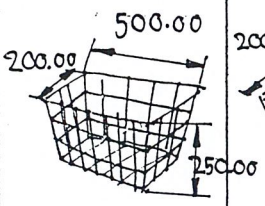
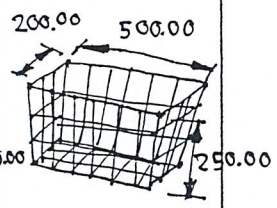
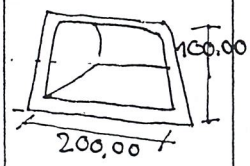
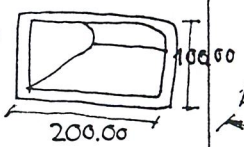
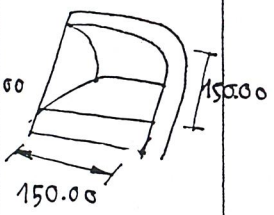
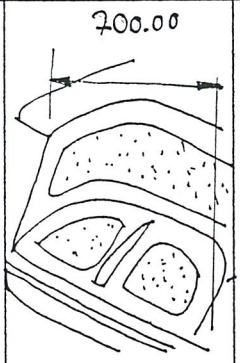
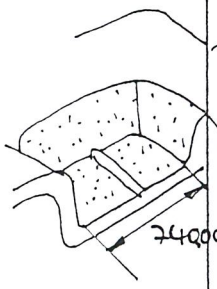
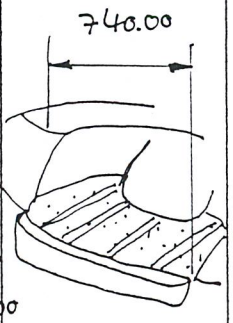


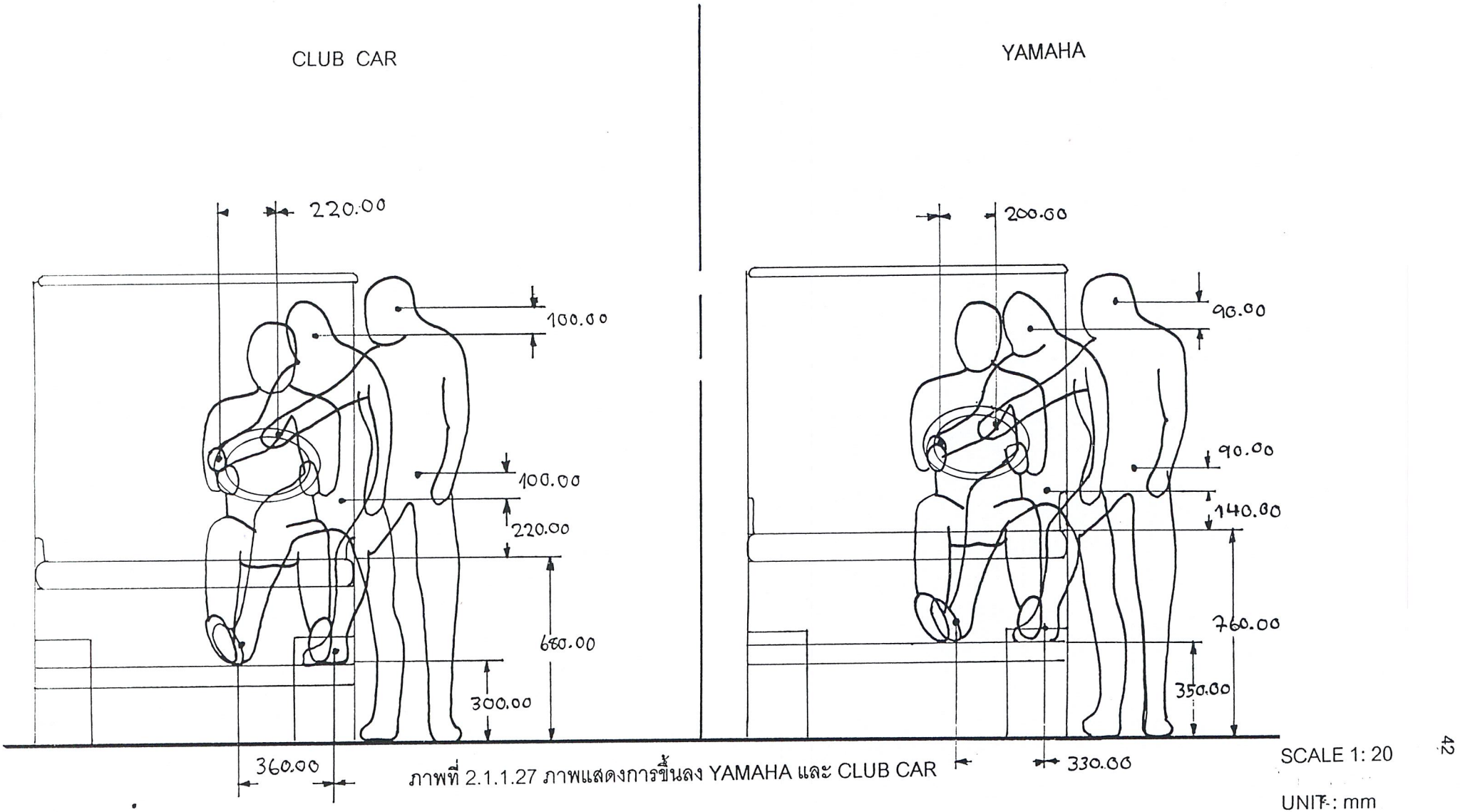
ภาพที่ 2.1.1.26 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของกระโปรงด้านหน้า

วิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลข้างต้น จะมีลักษณะที่เหมือนกันและต่างกัน ซึ่งในส่วนที่เหมือนกัน คือลักษณะของ พื้นที่ใช้งานที่แสดงในข้างต้น และ พื้นที่ที่ใช้ในการใส่ชุดขับเคลื่อนและระบบขับเคลื่อน ซึ่งจะแสดงให้เห็นในตารางต่อไปนี้

ตาราง ที่ 2.1.1. 4 วิเคราะห์ข้อมูลของรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่งและที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง

ข้อมูล	CLUBCAR	E Z GO	YAMAHA	INTERNET
1. ขนาดสัดส่วน	1,200 x 2,320 x 1,750 มิลลิเมตร	1,200 x 2,180 x 1,750 มิลลิเมตร	1,140 x 2,400 x 1,740 มิลลิเมตร	1,200 x 2,400 x 1,750 มิลลิเมตร
2. ระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง	1,660 มิลลิเมตร	1,660 มิลลิเมตร	1,660 มิลลิเมตร	1,680 มิลลิเมตร
3. โครงสร้าง	แบบผสม	แบบผสม	แบบผสม	-
4. ระบบขับเคลื่อน	ไฟฟ้า แบตเตอรี่ 6 ก้อนๆละ 8 โวลต์	ไฟฟ้า แบตเตอรี่ 6 ก้อนๆละ 8 โวลต์	ไฟฟ้า แบตเตอรี่ 6 ก้อนๆละ 8 โวลต์	-
5. พื้นที่ของระบบขับเคลื่อน				
■ ต้นกำลัง	540 x 1,100 x 300 มิลลิเมตร	540 x 1,100 x 300 มิลลิเมตร	570 x 1,060 x 320 มิลลิเมตร	-
■ ถ่ายทอดกำลัง	400 x 580 x 600 มิลลิเมตร	400 x 580 x 600 มิลลิเมตร	400 x 580 x 600 มิลลิเมตร	-

ข้อมูล	CLUBCAR	E Z GO	YAMAHA	INTERNET
6. รูปแบบของที่จดแต้ม				-
7. พื้นที่ของตะกร้า				-
8. พื้นที่เก็บของด้านหน้า				-
9. พื้นที่ที่วางถุงกอล์ฟ 1 ถุง				-



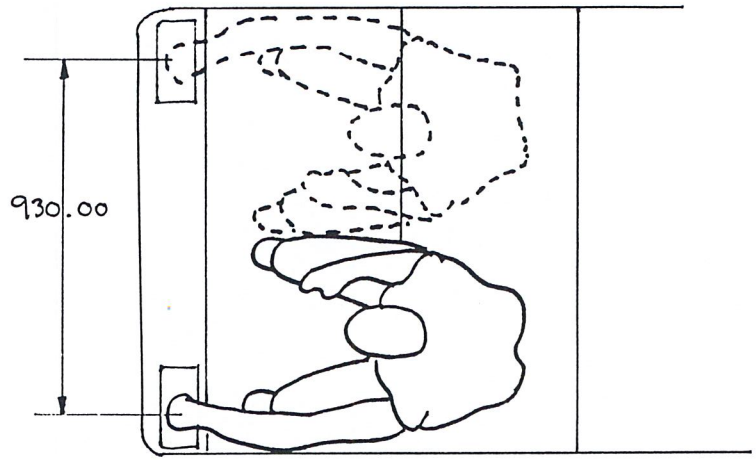
ภาพที่ 2.1.1.27 ภาพแสดงการขึ้นลง YAMAHA และ CLUB CAR

SCALE 1: 20

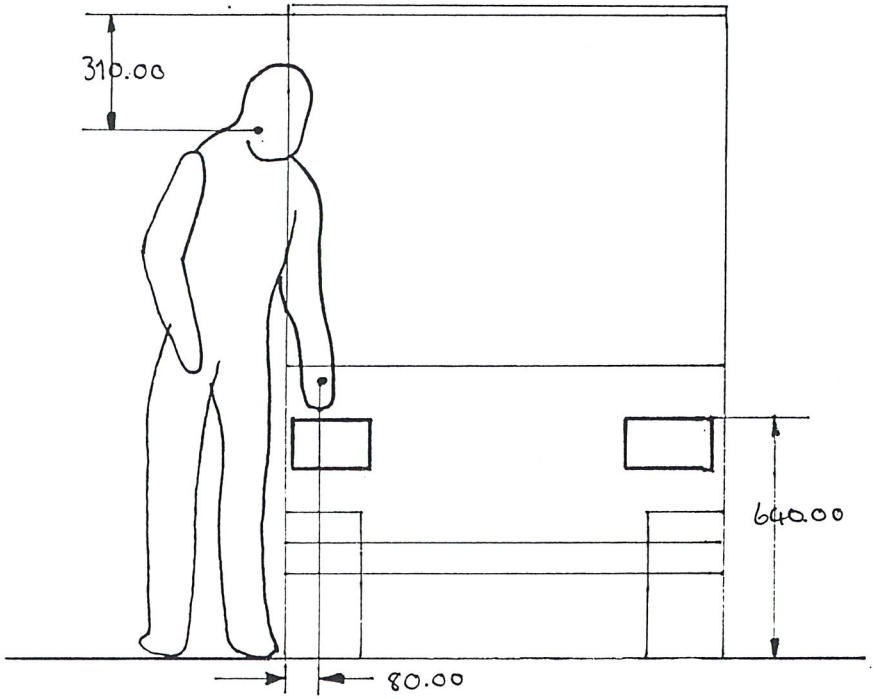
UNIT : mm

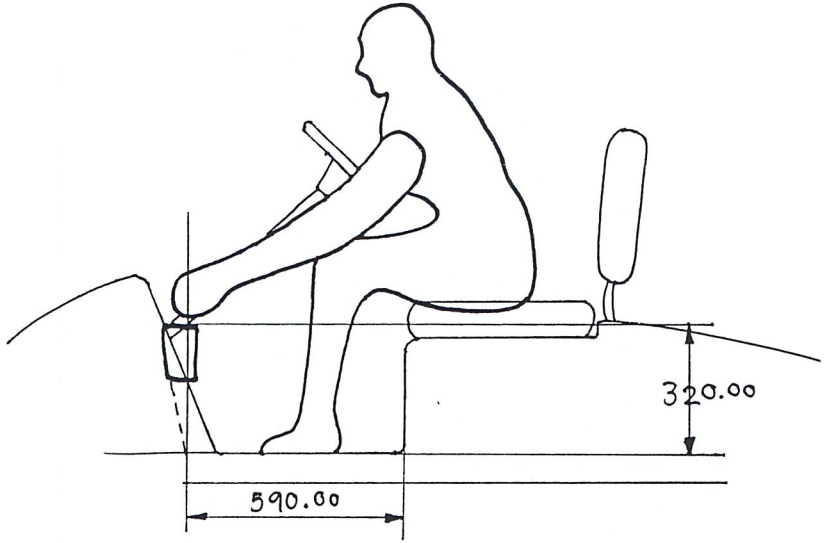
SCALE 1: 20

UNIT : mm



ภาพที่ 2.1.1.28 ภาพแสดงตำแหน่งที่วางขวดน้ำของ CLUB CAR

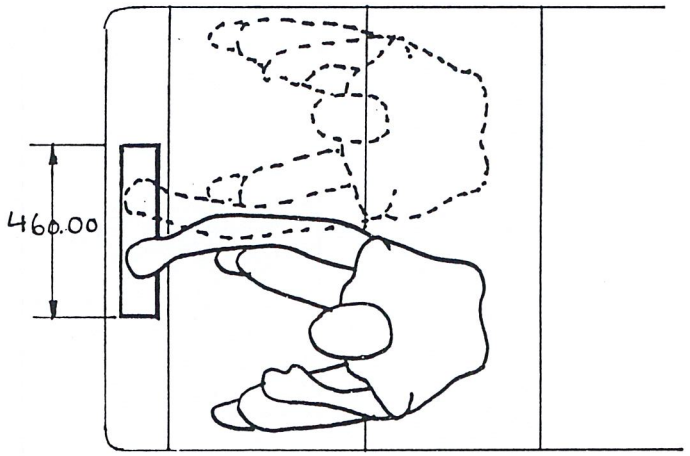


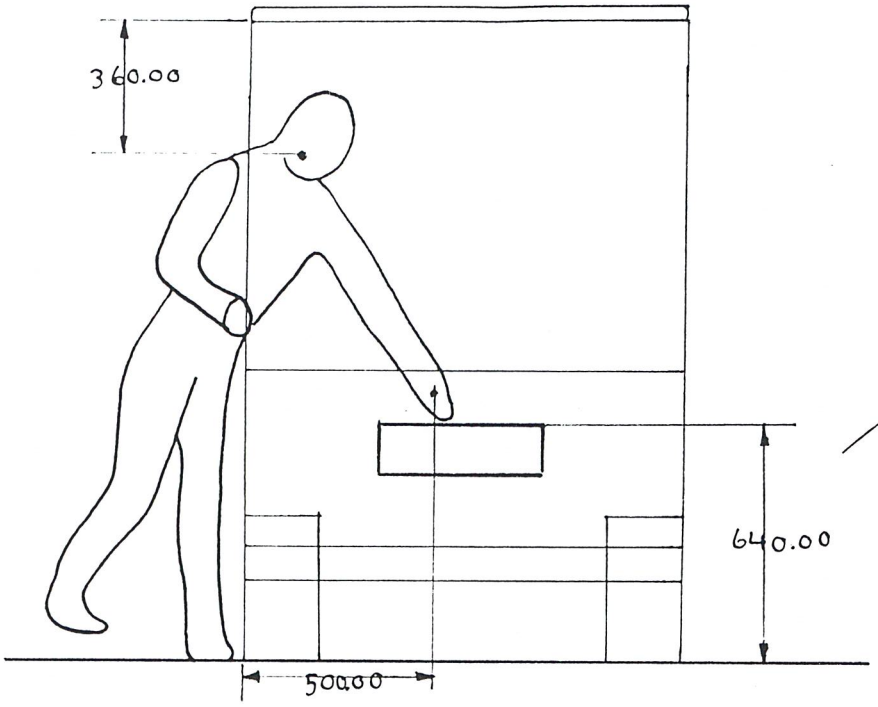


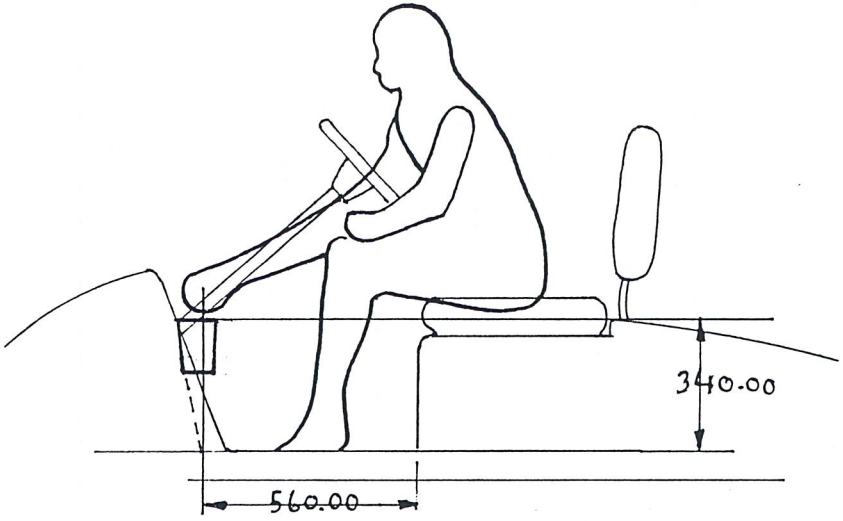
ภาพที่ 2.1.1. 29 ภาพแสดงตำแหน่งที่วางขวดน้ำของ E Z GO

SCALE 1: 20

UNIT : mm



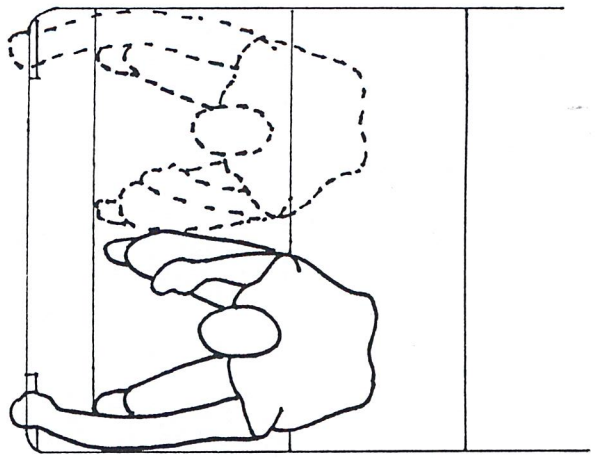


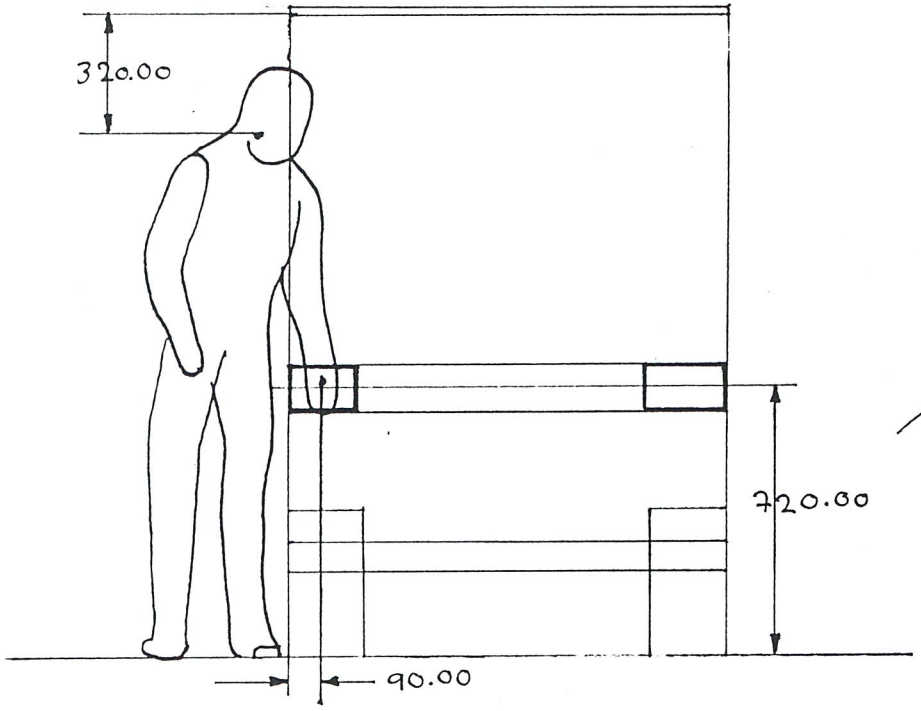


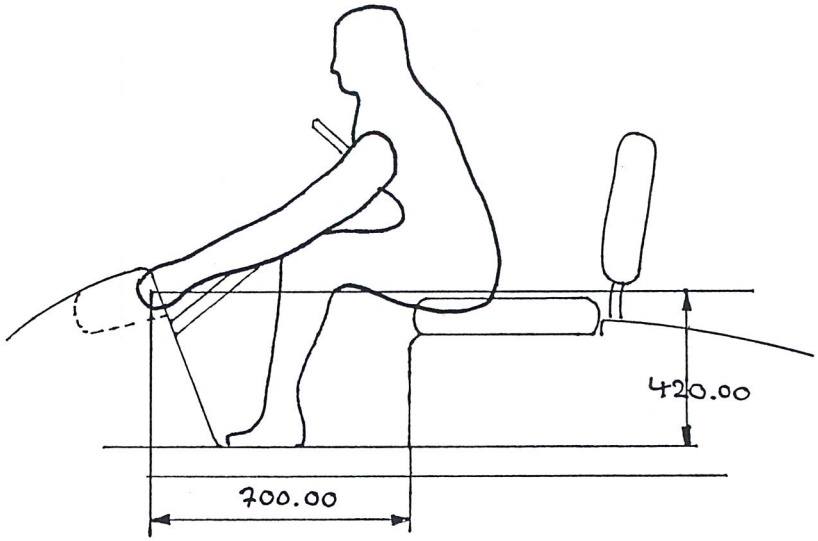
ภาพที่ 2.1.1.30 ภาพแสดงตำแหน่งของช่องวางของด้านหน้า

SCALE 1: 20

UNIT : mm







ตารางที่2.1.1.5 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ 2.1.1

ทางด้านรูปแบบ	ทางด้านหน้าที่ใช้สอย
1. มีขนาดเล็กกระทัดรัดเคลื่อนที่ได้สะดวก 2. มีรูปแบบทันสมัยเรียบง่าย 3. มี 4 ล้อ ขับเคลื่อนล้อหลัง 4. เป็นโครงสร้างแบบผสม	1. วางถุงกอล์ฟได้ 2 ถุง 2. มีที่วางขวดน้ำและตะกร้าใส่ของ 3. ที่จดแต้ม 4. ช่องวางของด้านหน้า 5. หลังคากันแดดกันฝนสามารถถอดออกได้ 6. ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยใช้แบตเตรี่แบบแห้ง 6 ก้อน ก้อนละ 8 โวลต์ 7. ขับเคลื่อนล้อหลังไต่ทางชันได้ดี

ตารางที่ 2.1.1.6 ตารางสรุปข้อดีข้อเสีย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกมีขนาดเล็ก 2. วางถุงกอล์ฟได้หลายขนาด 3. พื้นรถเป็นยางสามารถรองรับรองเท้าตะปู 4. มีขนาดหน้าล้อกว้างไม่ทำลายสภาพสนาม 5. ขับเคลื่อนล้อหลังไต่ทางชันได้ดี 6. มีเสียงเตือนภัยเวลาถอยหลัง 7. ตำแหน่งการวางแบตเตอรี่ง่ายต่อการติดตั้ง	1. ระยะมิติต่างในการใช้งานไม่เหมาะสม 2. การจัดวางตำแหน่งวางของไม่มีการจัดเก็บที่ดี 3. ส่วนช่องวางของด้านหน้าทำความสะอาดได้ยากเพราะไม่มีรูระบายน้ำ

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับรถรับส่งในสนามกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ภาพที่ 2.1.2.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ

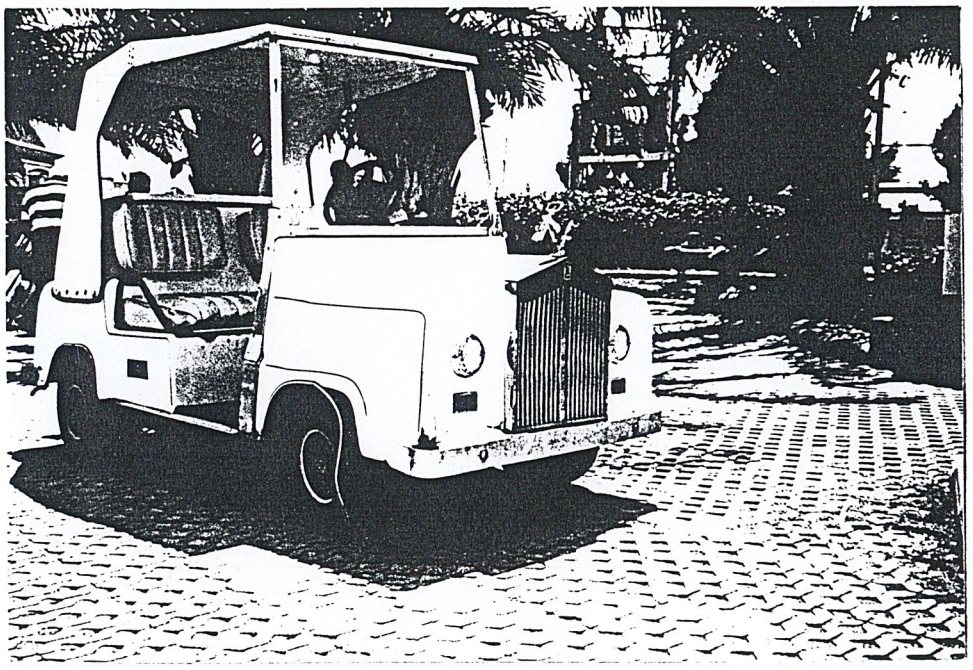


รถกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่งนี้ในสนามกอล์ฟไม่ให้รถกอล์ฟประเภทนี้วิ่งบนสนามหญ้า เนื่องจากมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากทำให้สภาพสนามชำรุดและเป็นอุปสรรคในการตีกอล์ฟทำให้พื้นเป็นร่องเป็นรอยมาก รถกอล์ฟประเภทนี้ออกแบบและนำมาใช้งานในการวิ่งบนพื้น ซีเมนต์ หรือพื้นลาดยางเท่านั้น เพื่อการใช้สอยในการรับส่งนักกอล์ฟจาก คลับเฮาส์ ไปทีออฟ หรือ กรีน กลับไปที่คลับเฮาส์เมื่อตีเสร็จ หรือใช้ตรวจตราและติดต่อยังส่วนต่างในสนามกอล์ฟเช่น ขนส่งน้ำและเครื่องดื่มต่างไปยังซุ้มขายน้ำในสนามกอล์ฟ ดังนั้นในการศึกษานี้จะนำรูปแบบมาพิจารณา

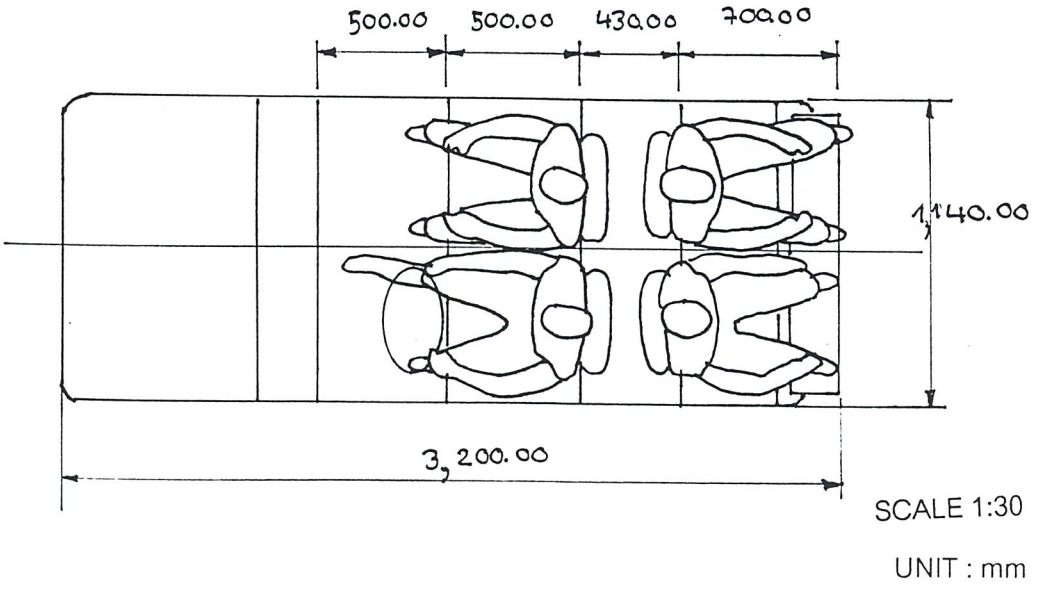
1. รถกอล์ฟ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง
2. รถกอล์ฟ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง
3. รถกอล์ฟ CARDULAC 6 ที่นั่ง

1. รถกอล์ฟ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง

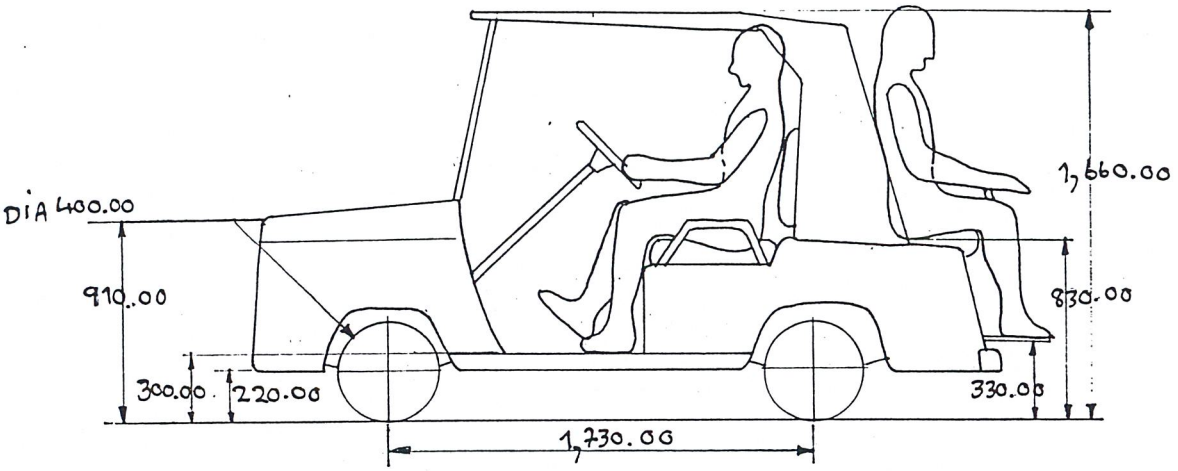
รถกอล์ฟประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่แต่มีรูปทรงที่หรูหราตามแบบฉบับของ ROLLSROYCE ซึ่งในการใช้พลังงานในการขับเคลื่อนเหมือนรถขนาดเล็กทุกประการ คือ ใช้แบตเตอรี่ 6 ก้อนก้อนละ 8 โวลต์จะแตกต่างในรูปแบบและการใช้งาน



ภาพที่ 2.1.2.2 ภาพแสดงรูปแบบ ของ รถ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง



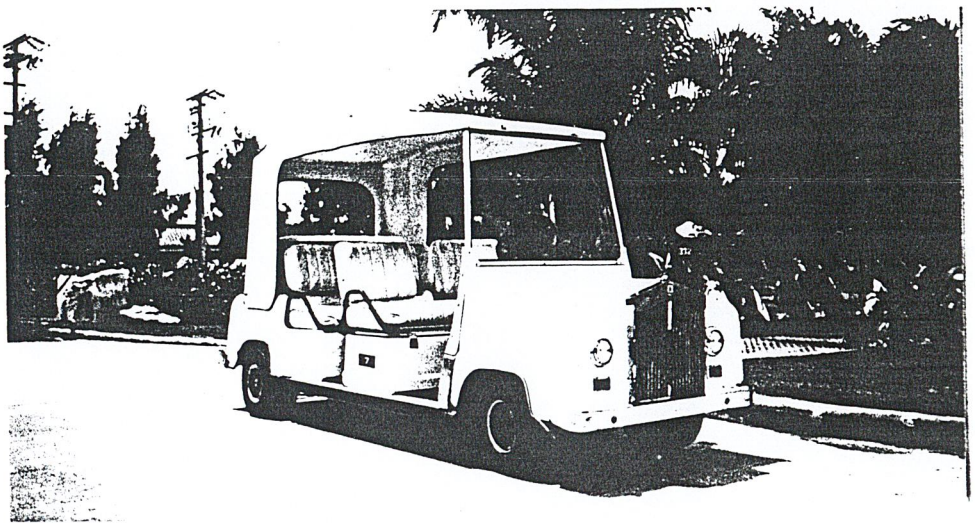
ภาพที่ 2.1.2.3 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ ROLLSROYCE 4 ที่นั่ง



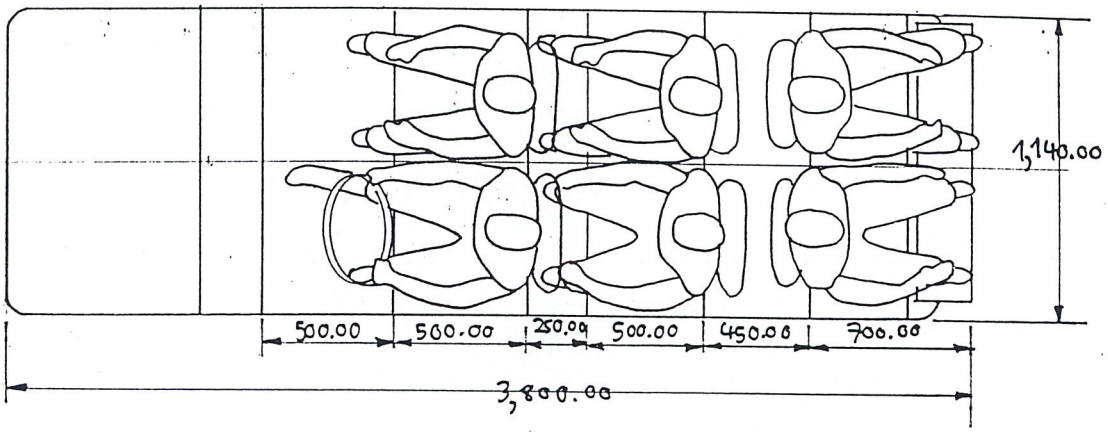
ขนาดสัดส่วน (กว้างxยาวxสูง) 1,140x3,200x1,660 มม. ความสูงของพื้นรถ 220 มิลลิเมตร และระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง 1,730 มิลลิเมตร แต่มีน้ำหนัก สุทธิ 340กิโลกรัมไม่รวมน้ำหนักบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักมากกว่า แบบ 2 ที่นั่งเมื่อรวมน้ำหนักบรรทุกแล้ว จะทำให้มีน้ำหนักมากทำให้ทำลายสภาพสนาม

2. รถกอล์ฟ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง

มีลักษณะเหมือนกับรถกอล์ฟ ROLLSROYCE 4 ที่นั่งแต่มีส่วนเพิ่มเติมที่นั่งเข้ามาตรงกลางอีก แถวหนึ่งการใช้งานเหมือนในแบบแรกทุกประการ



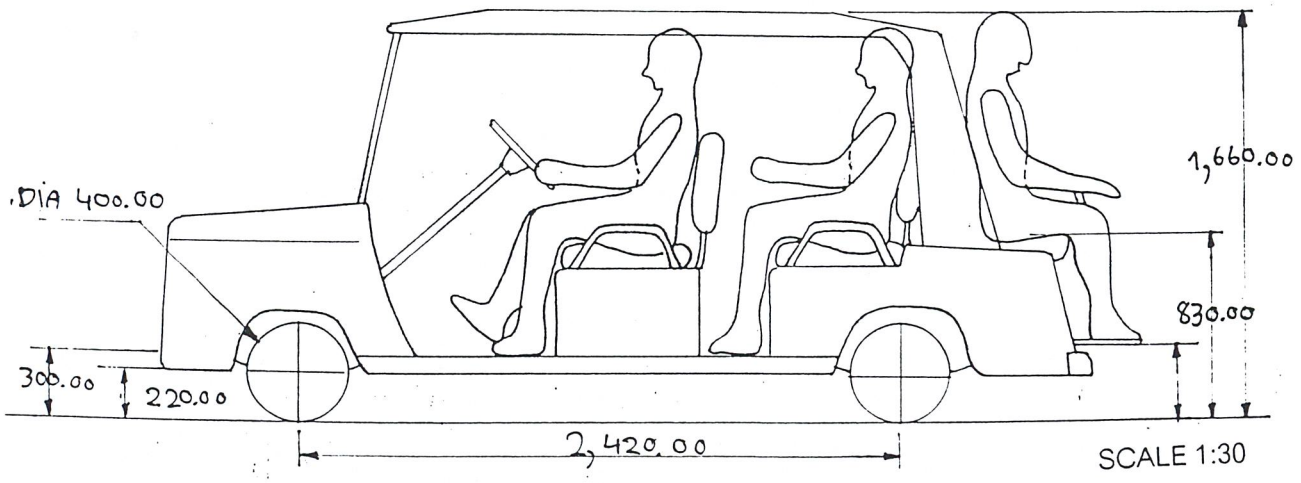
ภาพที่ 2.1.2.4 ภาพแสดงรูปแบบของรถ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง



SCALE 1:30

UNIT : mm

ภาพที่ 2.1.2.5 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ ROLLSROYCE 6 ที่นั่ง



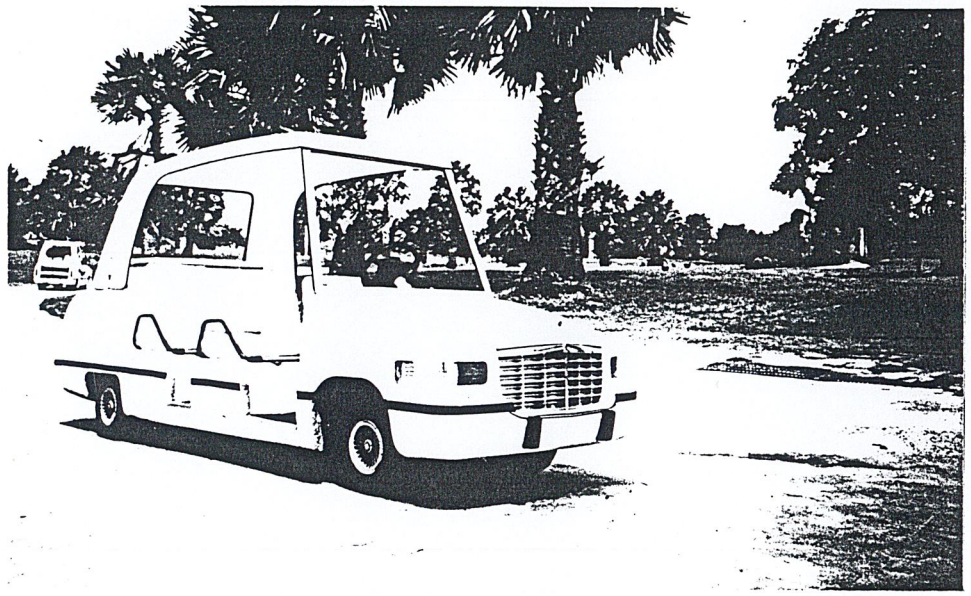
SCALE 1:30

UNIT : mm

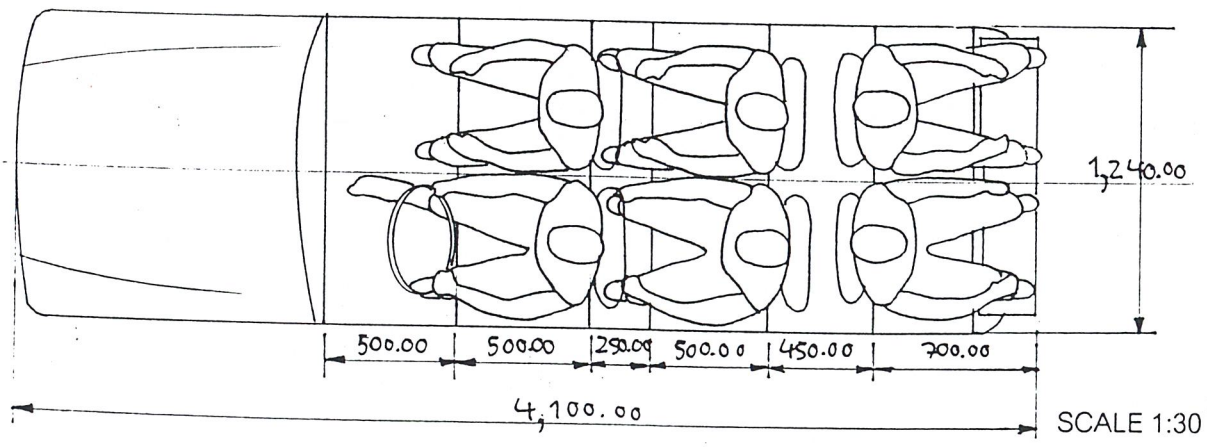
มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 1,140x3,800x1,700 มิลลิเมตร พื้นรถสูง 180 มิลลิเมตร ระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง 2,420 มิลลิเมตร มีน้ำหนักสุทธิ 540 กิโลกรัมไม่รวมน้ำหนักบรรทุก

3. รถกอล์ฟ CARDULAC 6 ที่นั่ง

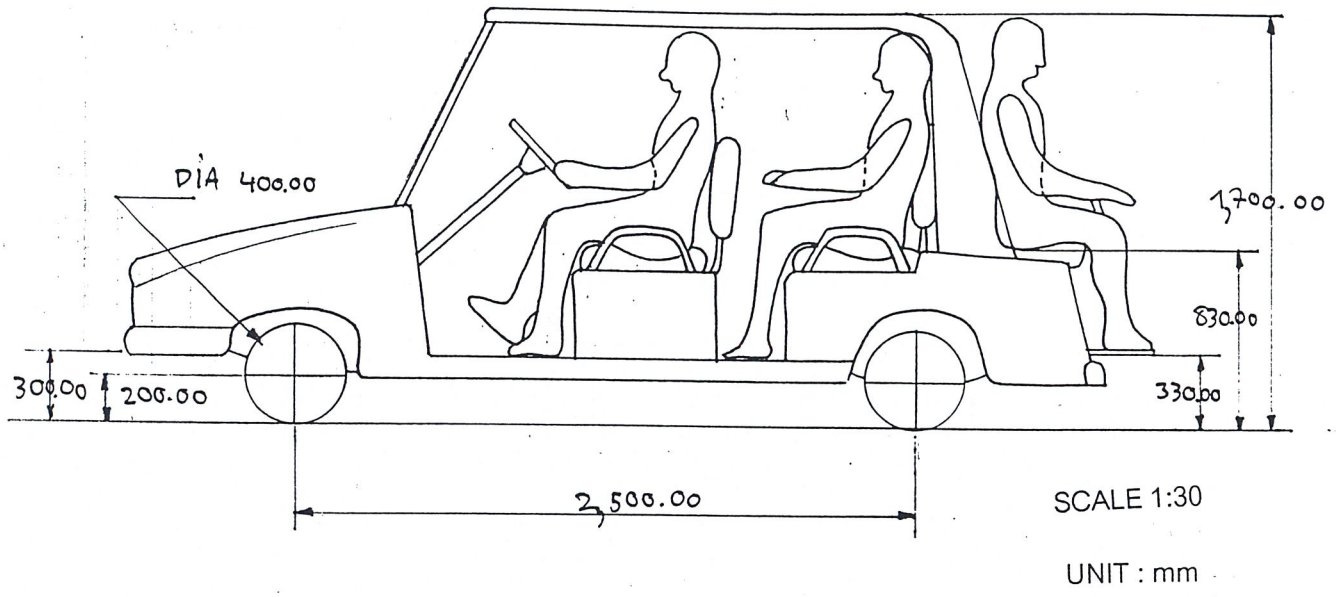
มีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับ ROLLSROYCE แต่มีส่วนที่เก็บของทางด้านกระโปรงหน้า และมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปรถ CARDULAC ก็เป็นรถที่มีความหรูหราอยู่แล้วมาทำเป็นรถกอล์ฟทำให้รูปแบบของรถมีความงามตามแบบฉบับของ CARDULAC



ภาพที่ 2.1.2.6 ภาพแสดงรูปแบบของรถ CARDULAC 6 ที่นั่ง

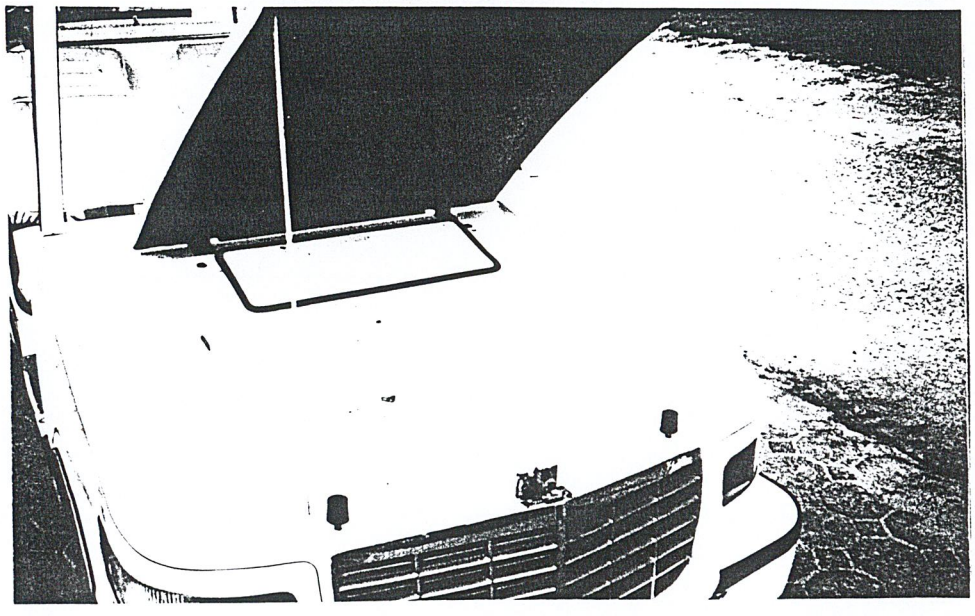


ภาพที่ 2.1.2.7 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของรถ CARDULAC 6 ที่นั่ง



มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 1,240x4,100x1,700 มิลลิเมตร ความสูงพื้นรถ 30 มิลลิเมตร ระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง 2,500 มิลลิเมตร มีน้ำหนักไม่รวมน้ำหนักบรรทุก 570 กิโลกรัม

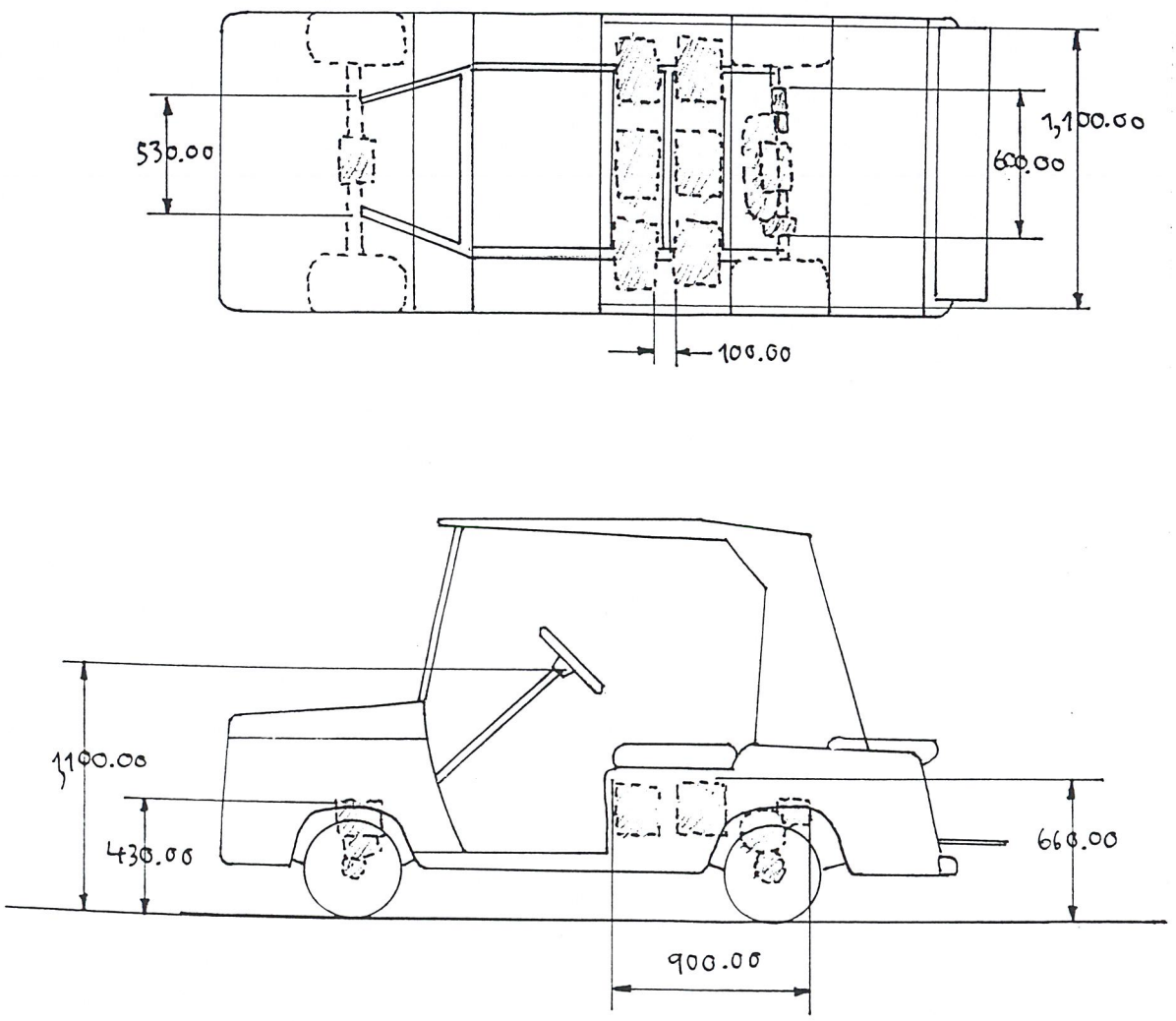
ในส่วนทางด้านหน้าที่ใช้สอย CARDULAC.นี้มีส่วนที่เก็บของที่กระโปรงรถซึ่งไม่เหมือนกับรถกอล์ฟของ ROLLSROYCE แต่หน้าที่ใช้สอยทางด้านอื่นๆมีส่วนเหมือนกัน



ภาพที่ 2.1.2.8 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของกระโปรงหน้ารถ CARDULAC

จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่แตกต่างและส่วนที่เหมือนกัน ซึ่งจาก ข้อมูลข้างต้นส่วนที่แตกต่างคือ พื้นที่การใช้งาน ในส่วนที่เก็บของและส่วนตำแหน่งของระบบขับเคลื่อน จะเหมือนกัน

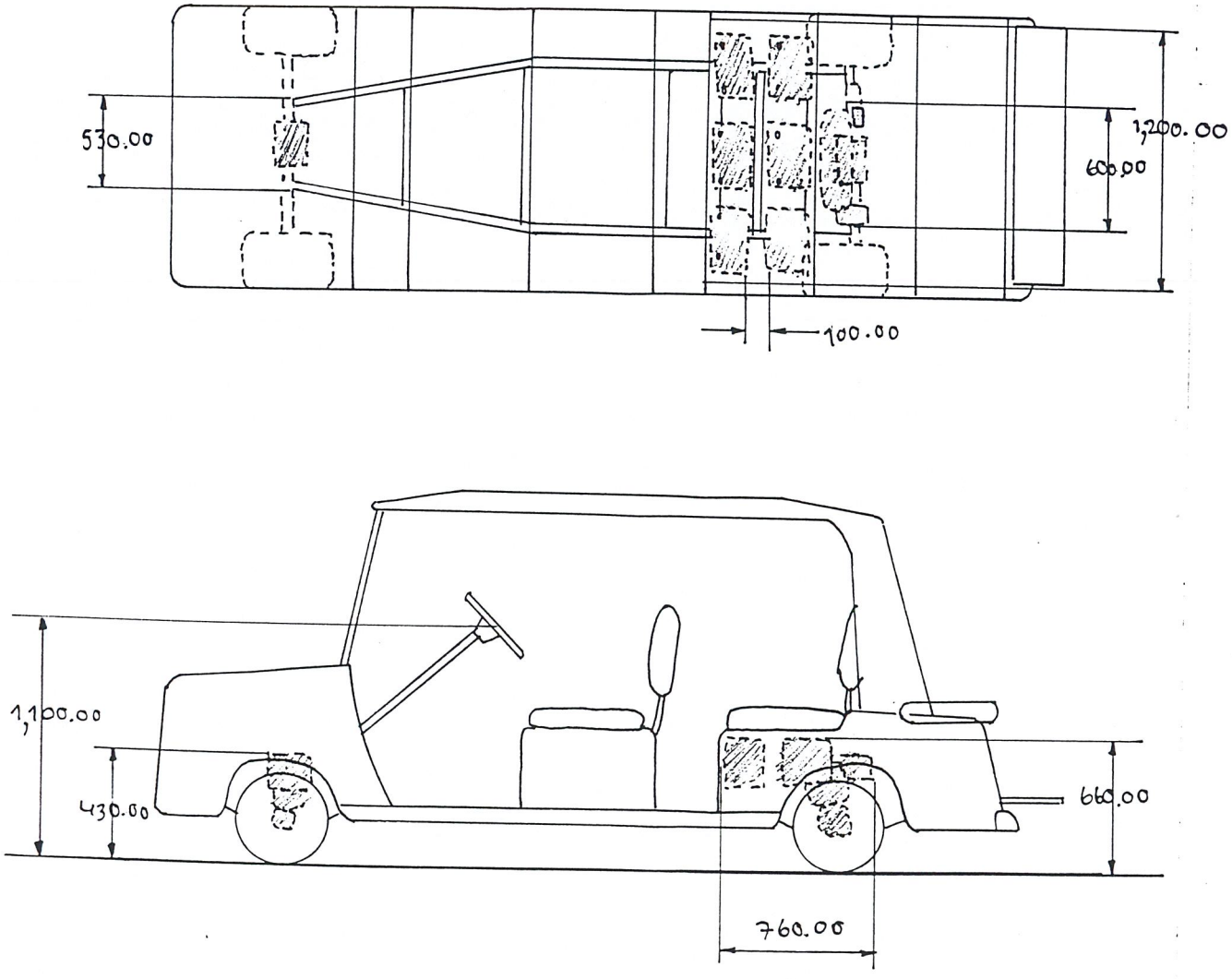
ภาพที่ 2.1.2.9 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนของรถ 4 ที่นั่ง



SCALE 1:30

UNIT : mm

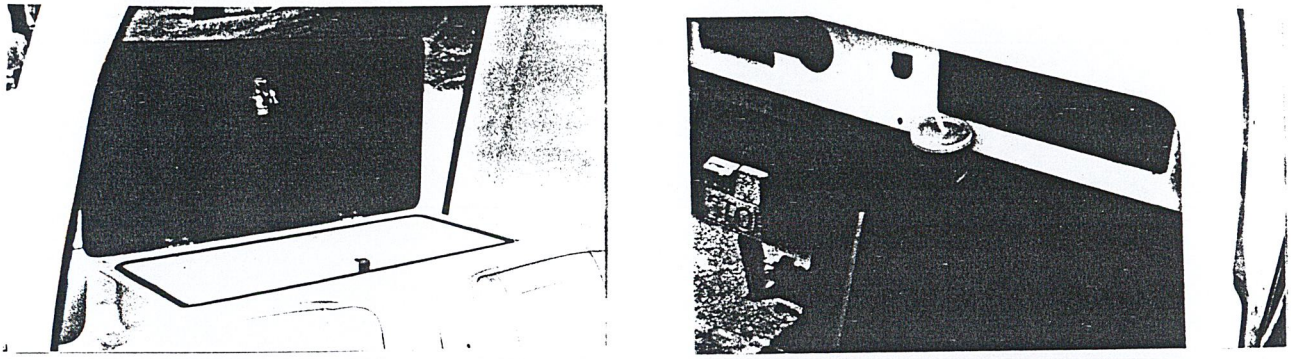
ภาพที่ 2.1.2.10 ภาพแสดงตำแหน่งระบบขับเคลื่อนของรถ 6 ที่นั่ง



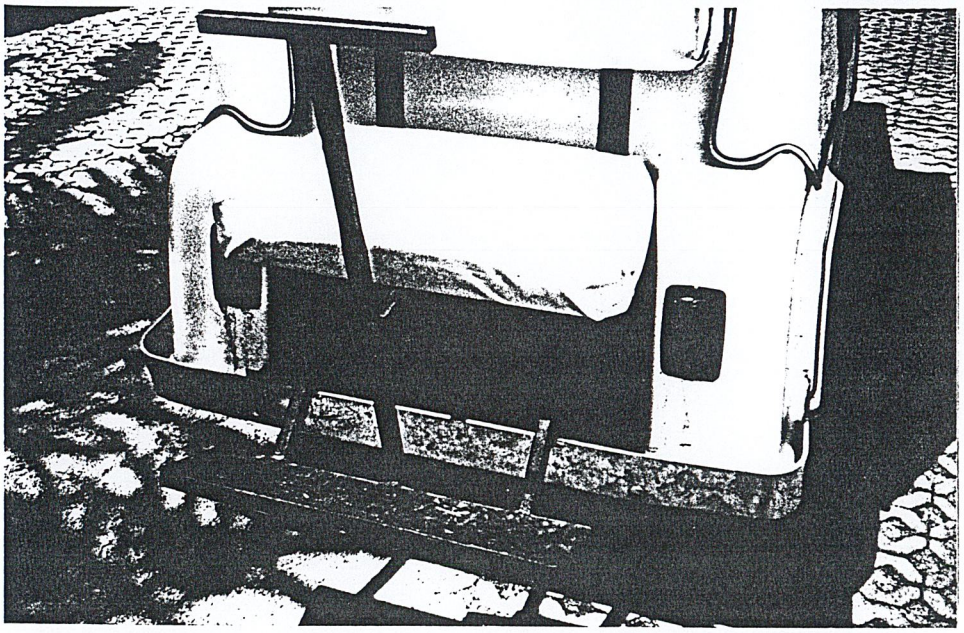
SCALE 1:30

UNIT : mm

ทางด้านหน้าที่ใช้สอยที่เหมือนกัน ในส่วนที่เก็บของ คอนโซลหน้ารถ และไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ จะแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 2.1.2.11 ภาพแสดงส่วนที่เก็บของที่วางขวดน้ำ ของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ



ภาพที่ 2.1.2.12 ภาพแสดงส่วนที่นั่งด้านหลังของรถรับส่งในสนามกอล์ฟ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบในส่วนต่างๆ ของรถที่มีที่นั่ง มากกว่า 2 ที่นั่ง ได้ดังนี้

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> 2.1.2 รถกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง

ทางด้านรูปแบบ	ทางด้านหน้าที่ใช้สอย
1. มีรูปแบบโอ่อ่าหรูหรา 2. มีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก 3. มี 4 ล้อ 4. โครงสร้างแบบผสม โมโนค็อค กับ แชสซีส์	1. ไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ 2. สามารถนั่งได้ 1 กลุ่มผู้ตีกอล์ฟด้วยกัน 3. ขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานไฟฟ้า 4. ขับเคลื่อนล้อหลังไต่ทางชันได้ดี 5. มีหลังคากันแดดกันฝน

สรุป ข้อดีข้อเสีย ของรถกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีรูปแบบที่สวยงามโอ่อ่าหรูหรา 2. พื้นรถเป็นยางรองรับรองเท้าตะปูได้ดี 3. ตำแหน่งของแบตเตอรี่วางอยู่ในตำแหน่งที่ง่ายต่อการติดตั้งและส่งกำลังไปยังล้อหลัง 4. ขับเคลื่อนล้อหลังทำให้ไต่ทางชันได้ดี 5. มีเสียงเตือนภัยเวลาถอยหลัง 6. มีขนาดหน้าล้อกว้างทำให้ไม่ทำลายสภาพสนาม	1. มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากเคลื่อนที่ไม่คล่องตัว 2. ไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ 3. พื้นรถไม่สามารถถอดออกมาทำความสะอาดได้ 4. ช่องเก็บของไม่มีการจัดวางที่ดีและทำความสะอาดได้ยาก 5. กระจกหน้าทำให้รถดูทึบและทำความสะอาดได้ยากเวลาเกิดคราบ 6. ในส่วนที่ยันเท้าที่นั่งและที่จับไม่สอดคล้องในการใช้งานในเวลาไต่ทางชัน 7. ไม่มีระบบส่องสว่างภายในรถ

2.1.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รถ 3 ล้อใช้วิ่งในรีสอร์ท ของบริษัทรถไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

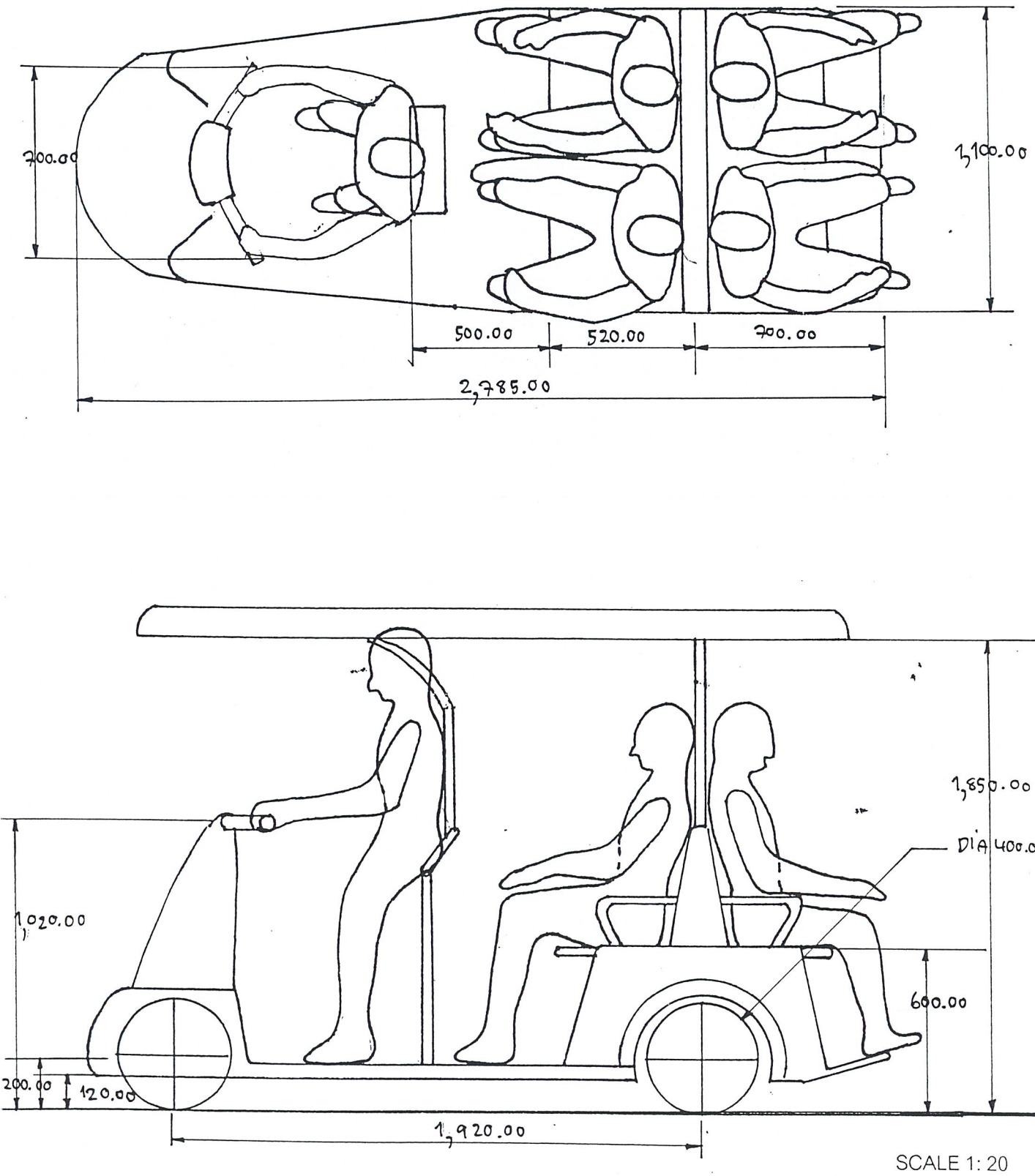
ภาพที่ 2.1.3.1 ภาพแสดงรูปแบบของ รถ 3 ล้อที่ใช้ใน รีสอร์ท



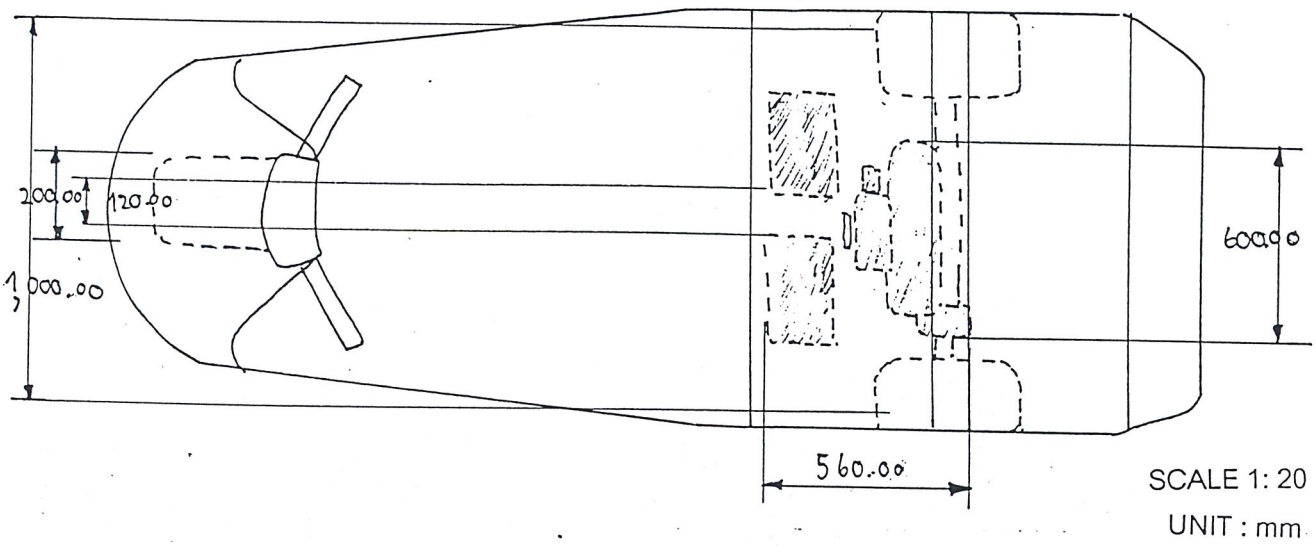
รถ 3 ล้อใช้ในรีสอร์ทผลิตโดยบริษัรถไฟฟ้ามีรูปแบบที่แปลกใหม่ มีระบบไฟฟ้าเหมือนรถกอล์ฟแต่ระบบไฟฟ้านี้บริษัทรถไฟฟ้าเป็นผู้ผลิตเอง มีความเงียบสูงเป็นรถที่เหมาะในการวิ่งในรีสอร์ท สนามกอล์ฟในโรงพยาบาล โรงแรม สวนสาธารณะและสวนสัตว์

เป็นประดิษฐ์กรรมทางด้านต้นกำลังแบบใหม่ที่ง่ายและใช้พลังงานต่ำ ใช้เวลาในการอัดประจุไฟฟ้า 8 ชั่วโมง มีความสะดวกสบายและมีความเร็ว 35-40 กม./ ชม.มีไฟเตือนว่ามีพลังงานของแบตเตอรี่ต่ำและเมื่อเตือนแล้วสามารถวิ่งได้ต่ออีก 5-10 กิโลเมตร

ทางด้านรูปแบบ เป็นรถที่นั่งได้ 4 ที่นั่งโดยไม่รวมคนขับ รูปแบบของคนขับจะเป็นพนักงานขับรถของ รีสอร์ทซึ่งจะเป็นตำแหน่งที่แยกออกมาจาก 4 ที่นั่งนั้น จะเป็นแบบกึ่งนั่งกึ่งยืน ซึ่งจะแสดงรูปแบบของการจัดวางและพื้นที่ใช้สอยภายในได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1.3.2 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในของรถ 3 ล้อ ที่ใช้ในรีสอร์ท



ภาพที่ 2.1.3.3 ภาพแสดงตำแหน่งของระบบขับเคลื่อนของรถ 3 ล้อที่ใช้ในรีสอร์ท

มีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 1,100x2,785x1,850 มิลลิเมตร และมีน้ำหนัก ไม่รวมน้ำหนักบรรทุก 270 กิโลกรัม ใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ 2ก้อน เป็นไฟฟ้ากระแสตรง สามารถวิ่งได้นานเป็นระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร

<u>สรุป</u> ข้อมูลทางด้านรูปแบบและหน้าที่ใช้สอย รถ 3 ล้อใช้ในรีสอร์ท ของบริษัท รถไฟฟ้า

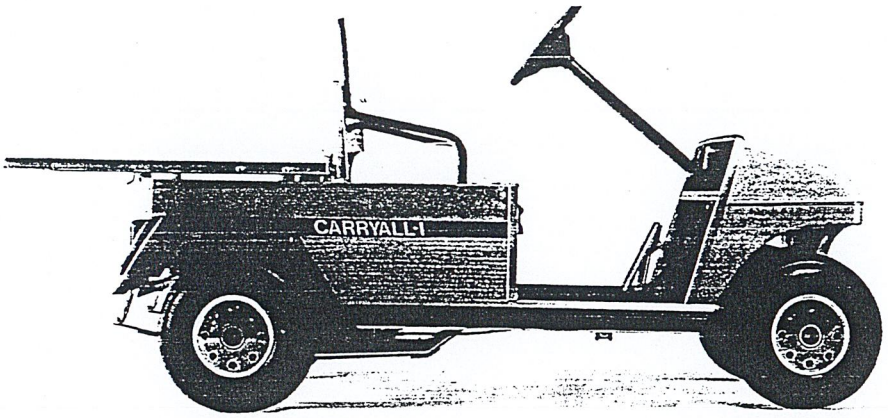
ทางด้านรูปแบบ	ทางด้านหน้าที่ใช้สอย
■ เป็นรถวิ่งในรีสอร์ทมี 3 ล้อ ■ มีรูปแบบเรียบง่ายทันสมัย ■ มีขนาดกระทัดรัด ■ มี 4 ที่นั่งไม่รวมคนขับ ■ โครงสร้างแบบโมโนค็อค	■ วิ่งในรีสอร์ท ได้นานต่อการอัดประจุไฟฟ้า 1 ครั้ง ถึง 40 กิโลเมตร ■ ใช้นั่งชมวิวอย่างเดียวไม่มีส่วนที่เก็บของ ■ ใช้พลังงานไฟฟ้า โดยใช้แบตเตอรี่ 12โวลต์ เพียง 2 ก้อนเท่านั้น ■ มีหลังทำจากสเตนเลส ทนแดดทนฝน ■ ขับเคลื่อนล้อหลังทำให้ไต่ทางชันได้ดี

[2] จากการสัมภาษณ์ คุณ จาประยุทธ์ เกียรติภูมิชัย ผู้จัดการฝ่ายผลิต ของบริษัทรถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด

2.1.4 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง รถที่ใช้บรรทุกของในโรงงาน ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์

เป็นรถที่ใช้บรรทุกของขนาดเล็กที่ใช้ในโรงงาน ขับเคลื่อนด้วยพลังงานเครื่องยนต์ซึ่งการใช้งานในโรงงานต้องใช้กำลังในการขับเคลื่อนสูง กำลังในการขับเคลื่อนของรถประเภทนี้จะมากกว่าขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ 2.1.4.1 ภาพแสดงรูปแบบของรถบรรทุกของในโรงงาน



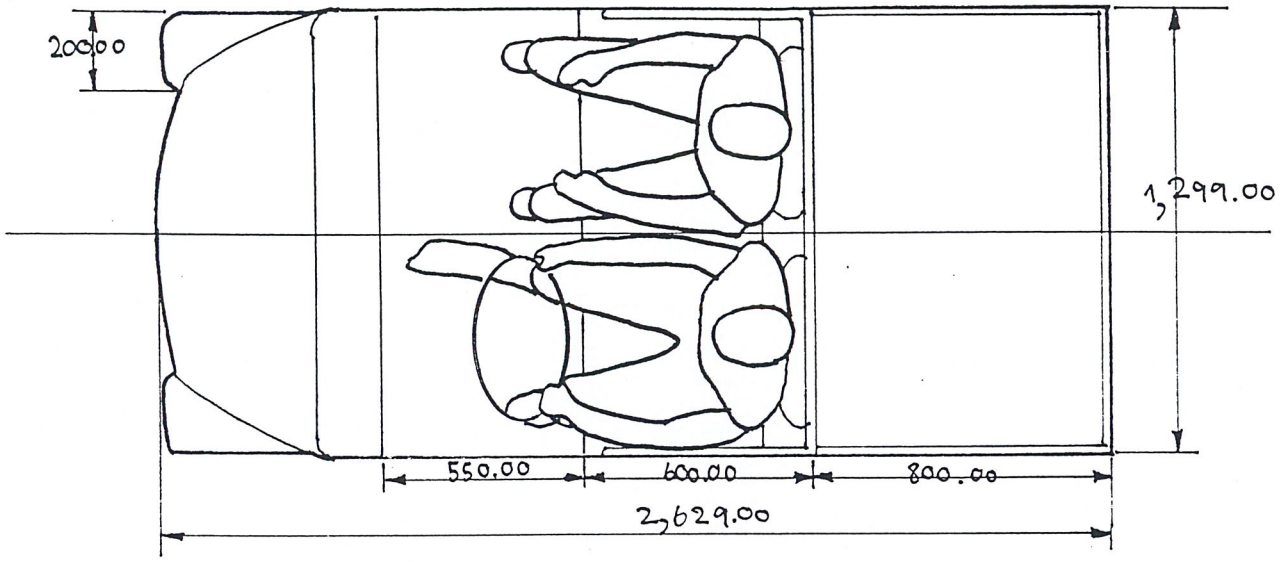
Carryall I Flatbed

ตารางที่ 2.1.4.1 ตารางแสดงรายละเอียดของรถบรรทุกของในโรงงาน

	ข้อมูล
ระบบขับเคลื่อน	เครื่องยนต์ 286 ซีซี 9.0 แรงม้า ด้วยล้อหลัง
ระบบโครงสร้าง	โครงสร้างแบบผสม ระหว่าง โมโนค็อคกับแชสซีส์
ขนาดกว้าง x ยาว x สูง	1,299 x 2,629 x 1,210 มิลลิเมตร
ระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง	1,660 มิลลิเมตร
น้ำหนัก สุทธิ	298 กิโลกรัม

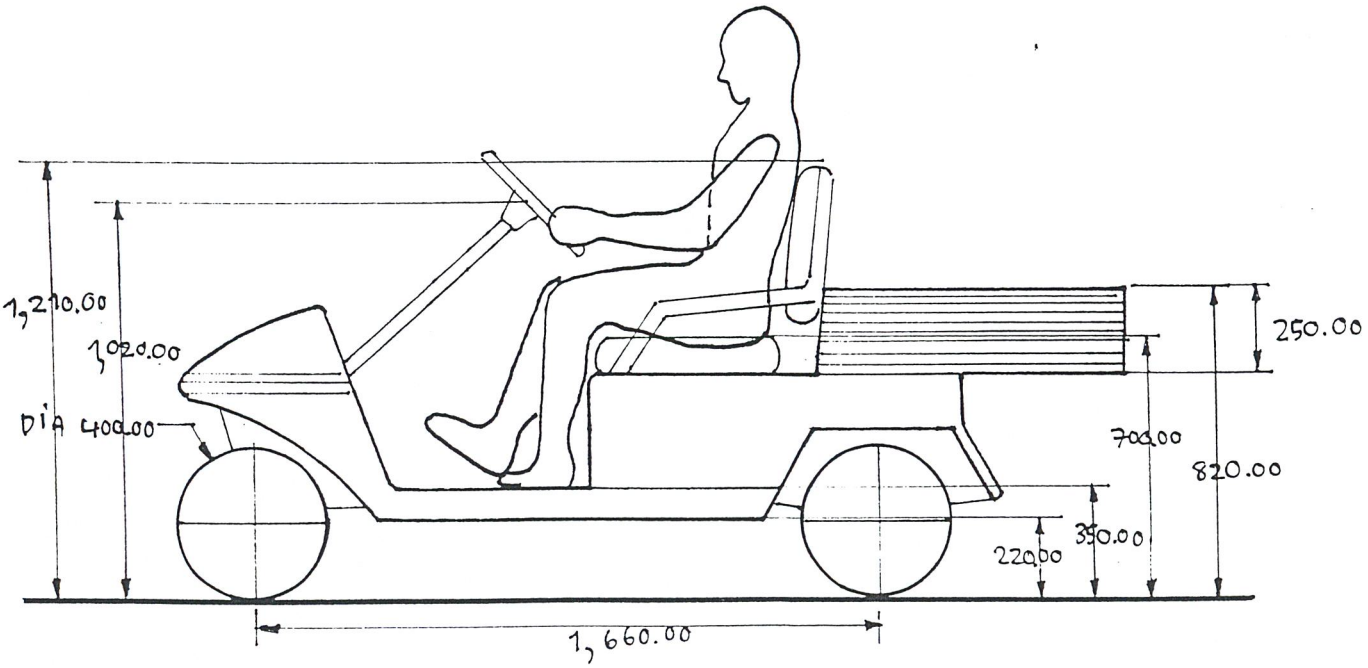
จากข้อมูลข้างต้นสามารถแสดงเป็นภาพขนาดสัดส่วนได้ต่อไปนี้

ภาพที่2.1.4.2 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยภายในของรถบรรทุกของในโรงงาน

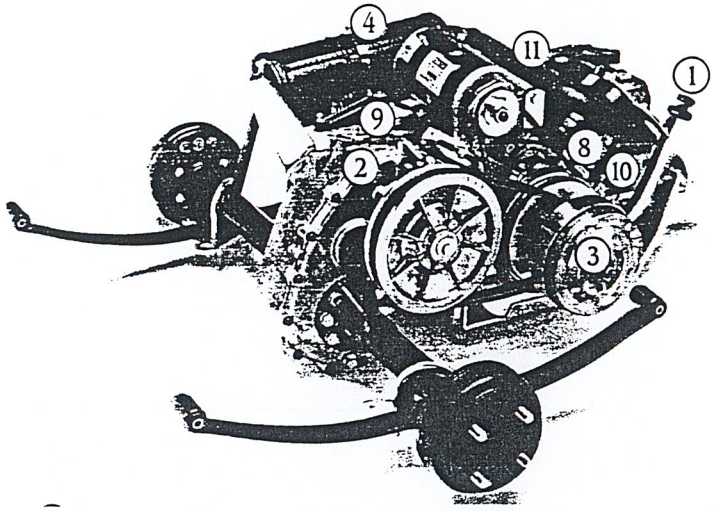


SCALE 1: 20

UNIT : mm



ภาพที่ 2.1.4.3 ภาพแสดงลักษณะของเครื่องยนต์



<u>รายละเอียดของส่วนต่างในระบบเครื่องยนต์</u>

1. ก้านตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง
2. ห้องเกียร์
3. AV Clutch
4. ท่อไอเสีย
8. หม้อกรองอากาศ
9. ส่วนควบคุมความเร็วต่อจากคันเร่ง
10. หัวเทียน
11. Carburetor

ตารางที่ 2.1.4.2 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ 2.1.4

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากกว่าแบบขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า	1. ตัวระบบขับเคลื่อนมีน้ำหนักมากกว่าระบบไฟฟ้า
2. ใช้งานได้ในระยะเวลาที่ยาวนานกว่า ต่อการใช้ 1 ครั้ง	2. เกิดควันและเสียงมากกว่าระบบไฟฟ้า
3. รักษาสภาพการใช้งานได้ดีและดูแลรักษาง่าย มีความทนทานในการใช้งาน	

2.2 หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมของผู้บริโภค

2.2.1 ข้อมูลทางด้านขนาดสัดส่วนของร่างกายที่นำมาใช้ในการออกแบบ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มีความสำคัญมากในการกำหนดค่าขนาดมิติต่างๆ ของตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งในความเป็นจริงขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์มีความแตกต่างกันไปจึงจำเป็นที่ต้องอาศัยค่าทางสถิติและเลือกใช้ค่าที่เหมาะสม จึงจะทำให้ผู้บริโภคใช้งานได้อย่างสะดวก โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟนี้ ต้องใช้ค่ามิติของผู้ใช้ที่ตอบสนองทั้งหญิงและชาย และในวัยที่แตกต่างกัน จึงต้องเลือกใช้ค่าที่สามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างสูงสุด

ข้อควรคำนึงในการใช้ค่าตัวเลขมิติต่างๆ

1. ค่ามิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

มิติต่างๆของร่างกายจะมี ค่าสูงสุด (MAX) , ค่าต่ำสุด (MIN) , ค่าเฉลี่ย (MEAN) ซึ่งต้องพิจารณาเลือกใช้ค่าตัวเลขเหล่านี้ให้เหมาะสม เช่น พนักพิงควรเลือกใช้ค่า MAX ส่วนความลึกควรใช้ค่า MIN เป็นต้นเพื่อให้ทุกๆคนทุกๆขนาดสามารถใช้ได้

2. มิติปรับปรุง (ADJUSTED BODY DIMENSION)

ค่ามิติต่างๆจากตารางเป็นค่าที่วัดจากตัวอย่าง แต่ในการนำมาใช้จริงๆต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานจริง เช่น ความสูงของร่างกาย ควรคำนึงถึงการใช้งานจริงผู้ใช้ต้องสวมรองเท้า ดังนั้นตัวเลขต้องนำมาปรับปรุงเพื่อความถูกต้อง เช่น คำนึงถึง

- ความหนารองเท้า 2.5-10 ซม.
- ที่ว่างเหนือศีรษะ 10 ซม.
- ความหนาของเครื่องแต่งกาย 2.5 ซม.

เป็นต้น

สำหรับข้อมูลขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่คือ

2.2.1.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้รถกอล์ฟ

2.2.1.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายของพนักงานทำความสะอาดและผู้ช่วยยกถุงกอล์ฟ

โดยในแต่ละส่วนจะมีความแตกต่างทางปัจจัยต่างๆดังนี้

1. อายุ

เช่น ขนาดสัดส่วนของผู้ขับจะใช้ข้อมูลของผู้มีอายุ 15 ปีขึ้นไปซึ่งบ้างทีในสนามกอล์ฟ พ่อแม่จะให้ลูกหัดขับรถ โดยการขับรถนี้จะไม่มีกฎหมายมาเกี่ยวข้อง ส่วนของพนักงานทำความสะอาดจะใช้ตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไปตามกฎหมายการใช้แรงงาน

2. ระยะทางและระยะเวลาในการใช้งาน

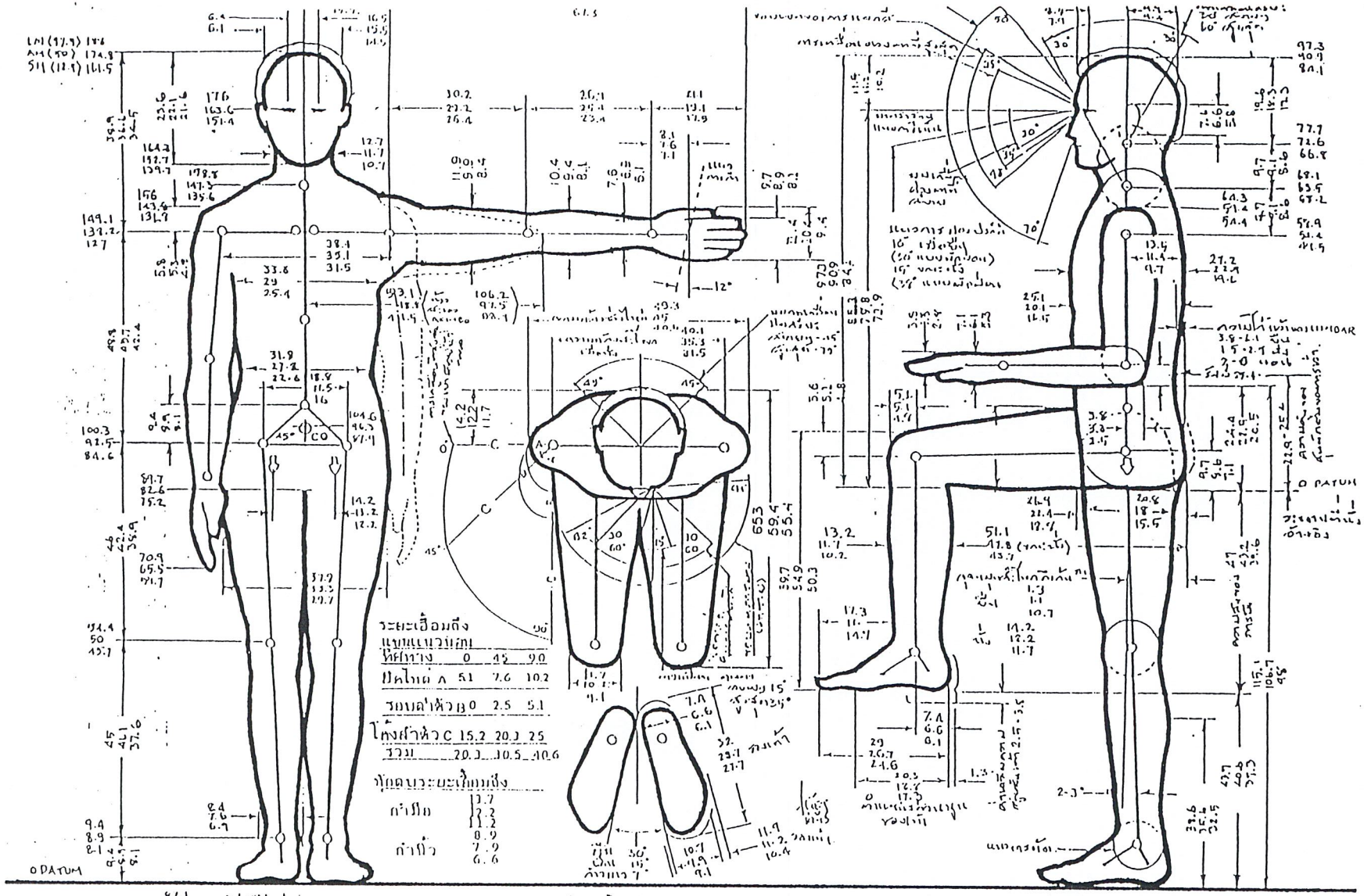
เช่น ระยะทางและระยะเวลาและพฤติกรรมการใช้งานที่แตกต่างกันของผู้ใช้กับ พนักงานทำความสะอาดทำให้มีผลกระทบทั้งผู้ใช้ในการขับขี่ที่สะดวกและสามารถทำให้พนักงานทำความสะอาดและปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกด้วย

3. หน้าที่ใช้สอยในการใช้งาน

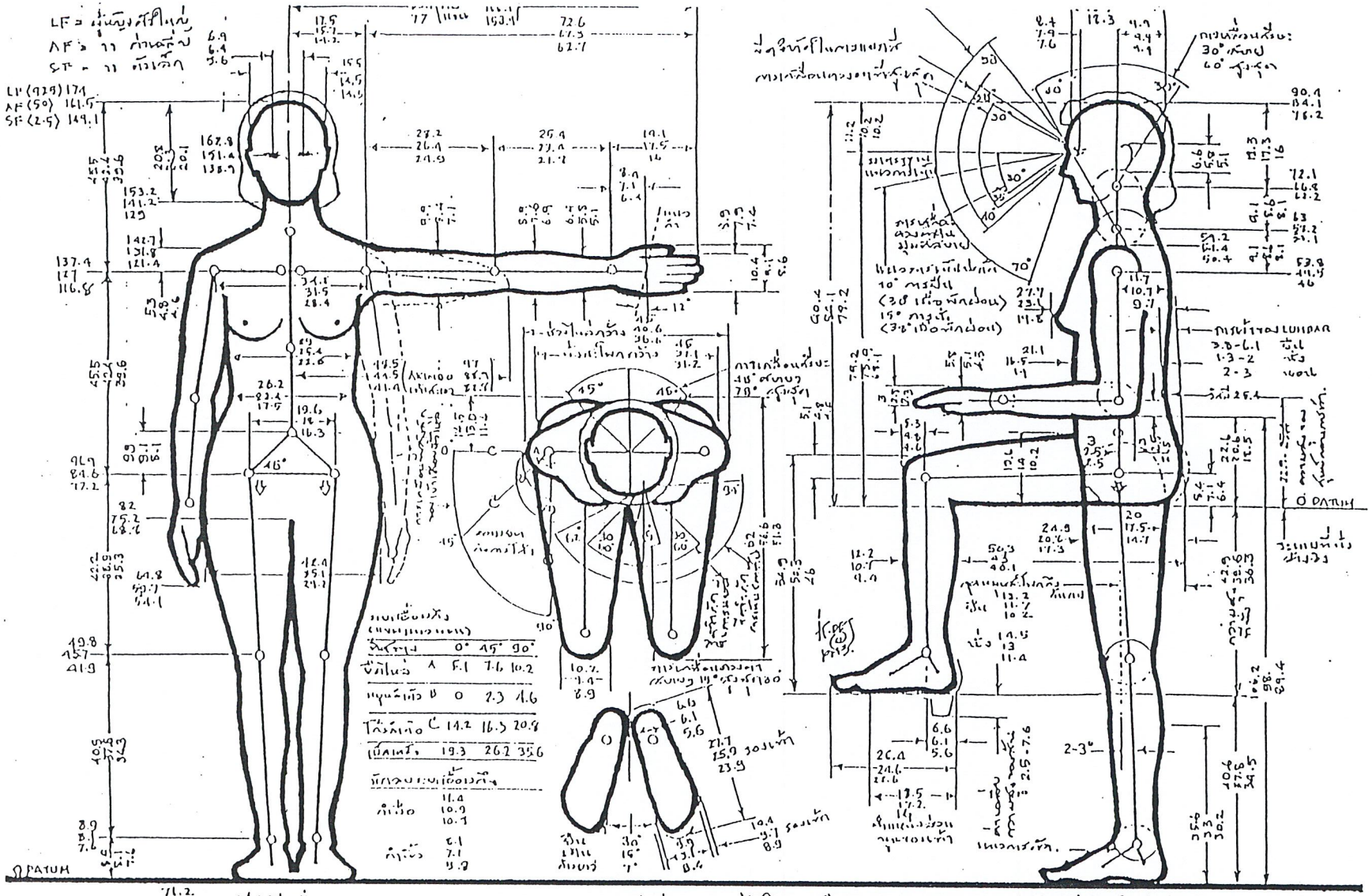
ลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน เช่นผู้ขับขี่โดยส่วนใหญ่จะเป็นผู้ใช้บริการดังนั้นต้องคำนึงถึงความสะดวกสบาย ส่วนพนักงานเป็นผู้ให้บริการก็ควรมีค่ามิติต่างๆที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว

4.สภาพแวดล้อมในการใช้งาน

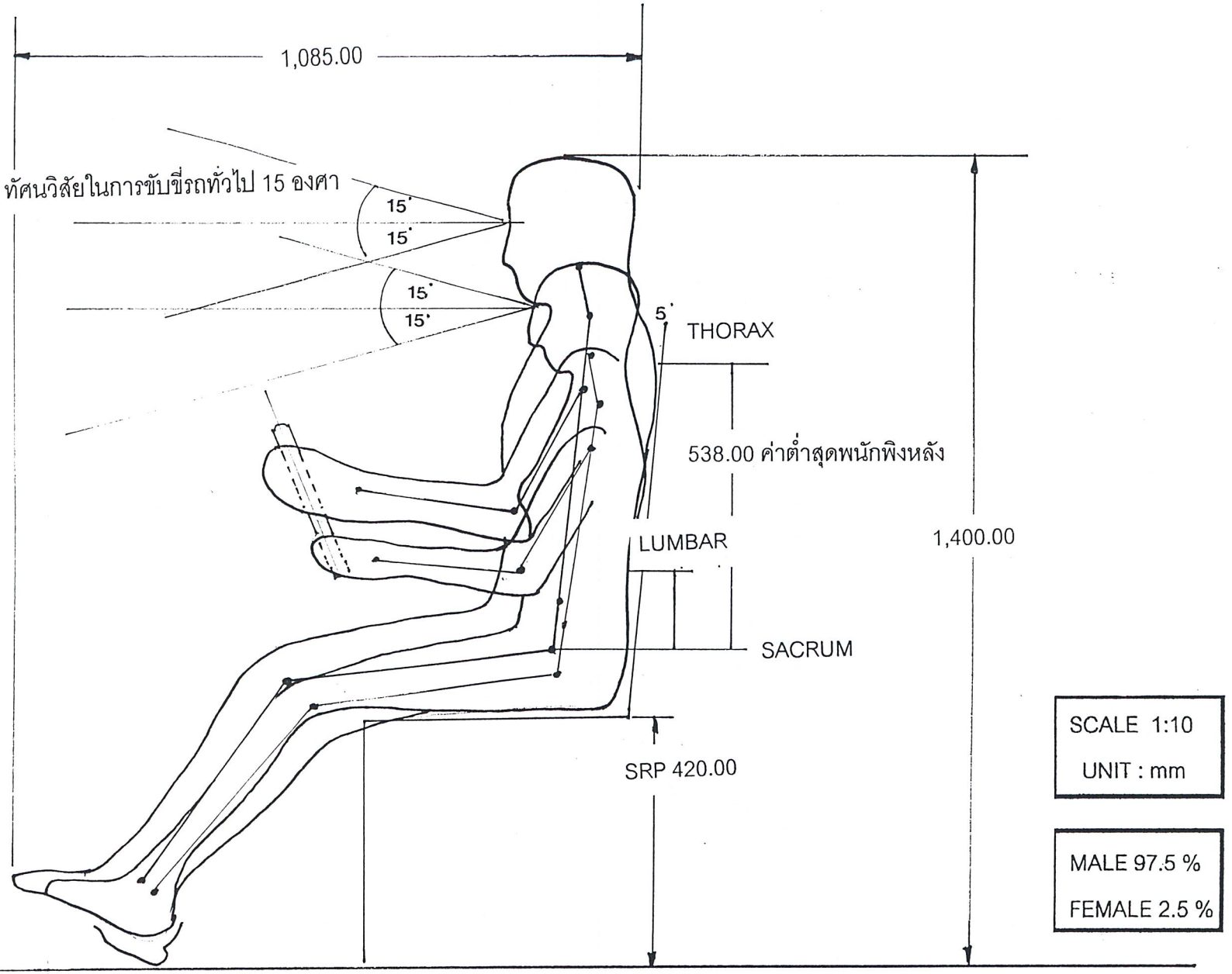
เช่น รถต้องใช้งานในการขึ้นลงบ่อยครั้ง แต่ในทางกับกันต้องทำให้ผู้ใช้ได้ผ่อนคลายในการขับขี่เพราะการเล่นกอล์ฟเป็นการออกกำลังการและการพักผ่อนอย่างหนึ่งจึงแตกต่างในการใช้งาน เป็นต้น



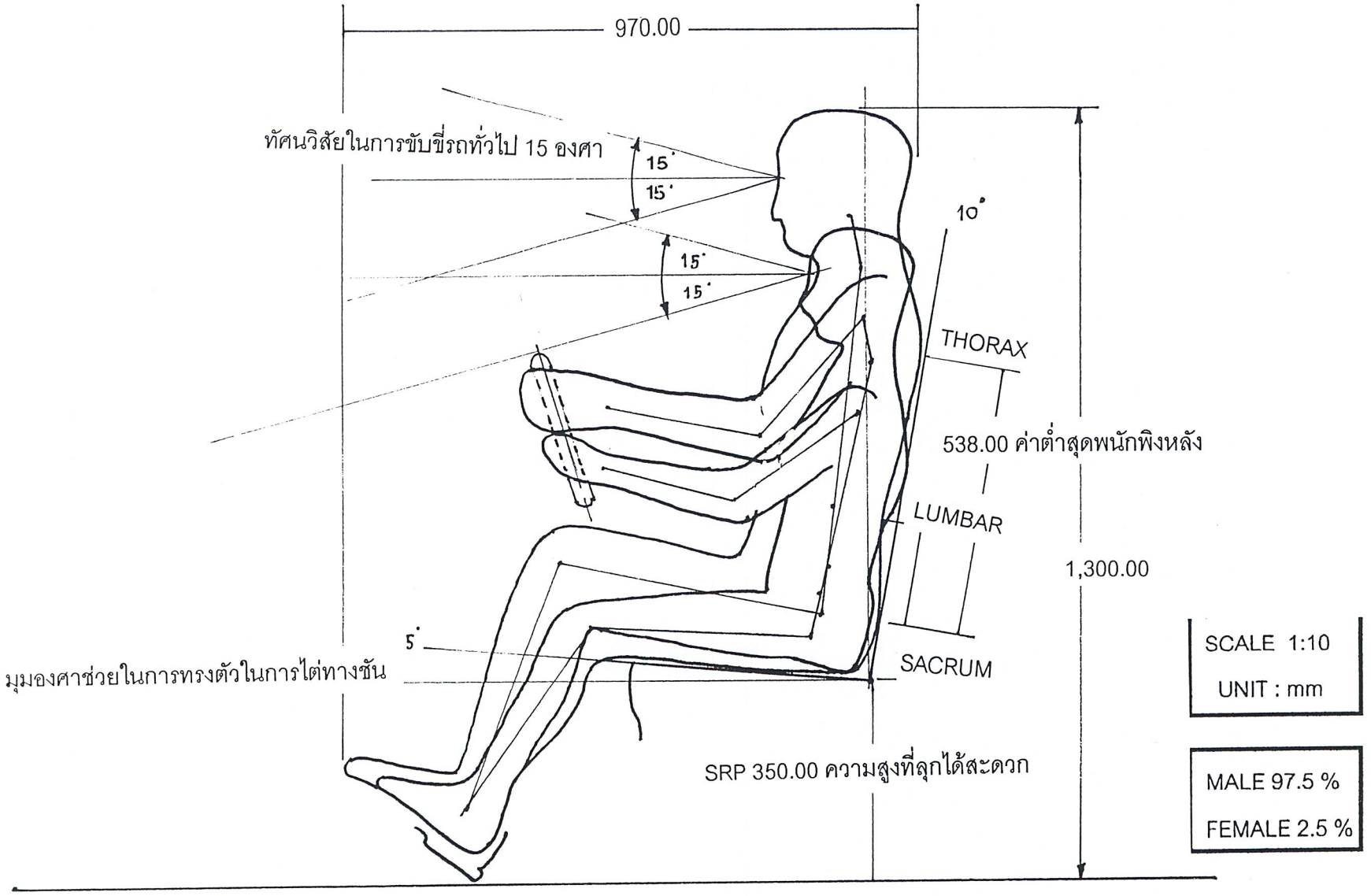
HUMAN SCALE MALE 97.5% (ERGONOMICS)



HUMAN SCALE FEMALE 2.5% (ERGONOMICS)

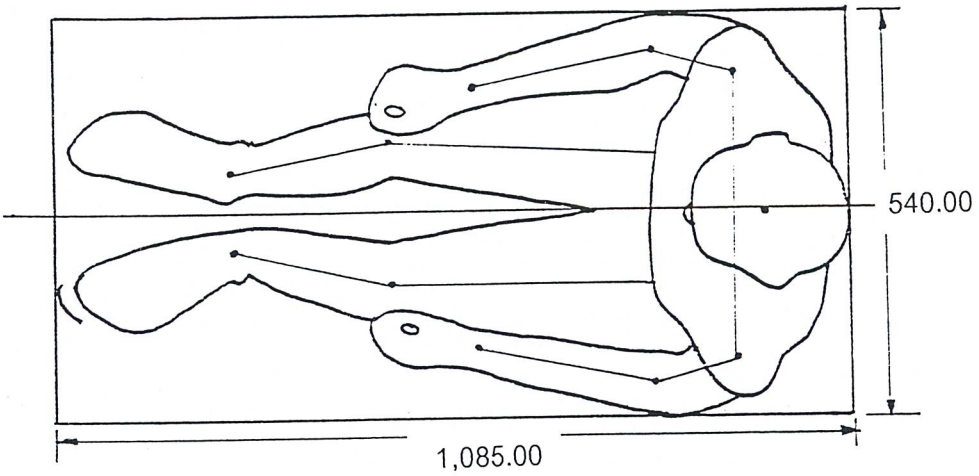


ลักษณะการขับขี่รถกอล์ฟแบบเดิม

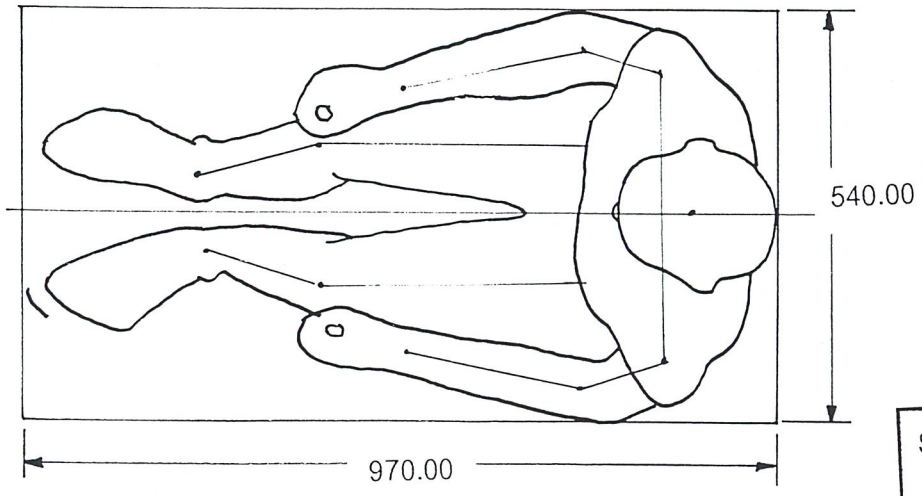


การปรับระยะที่นั่งให้ลึกน้อยลงและเพิ่มมุมองศา ในรถกอล์ฟใหม่

มิติการใช้พื้นที่ในการขับขี่รถกอล์ฟเดิม



มิติการใช้พื้นที่ในการขับขี่รถกอล์ฟใหม่

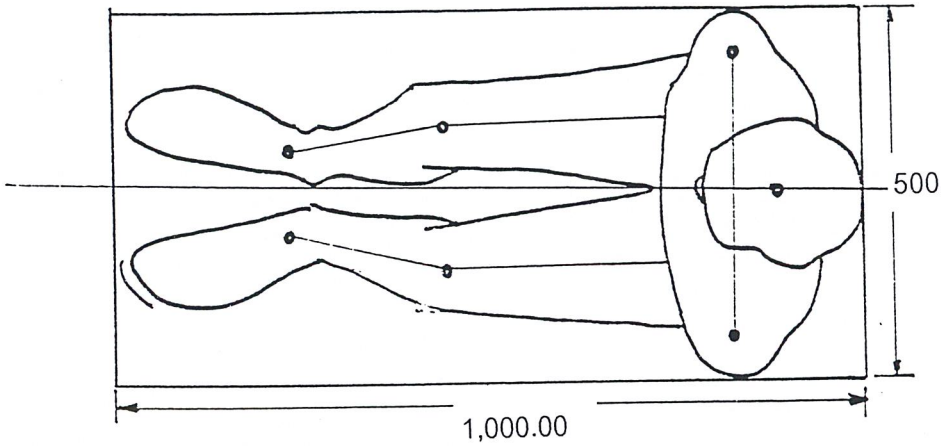


SCALE 1:10

UNIT : mm

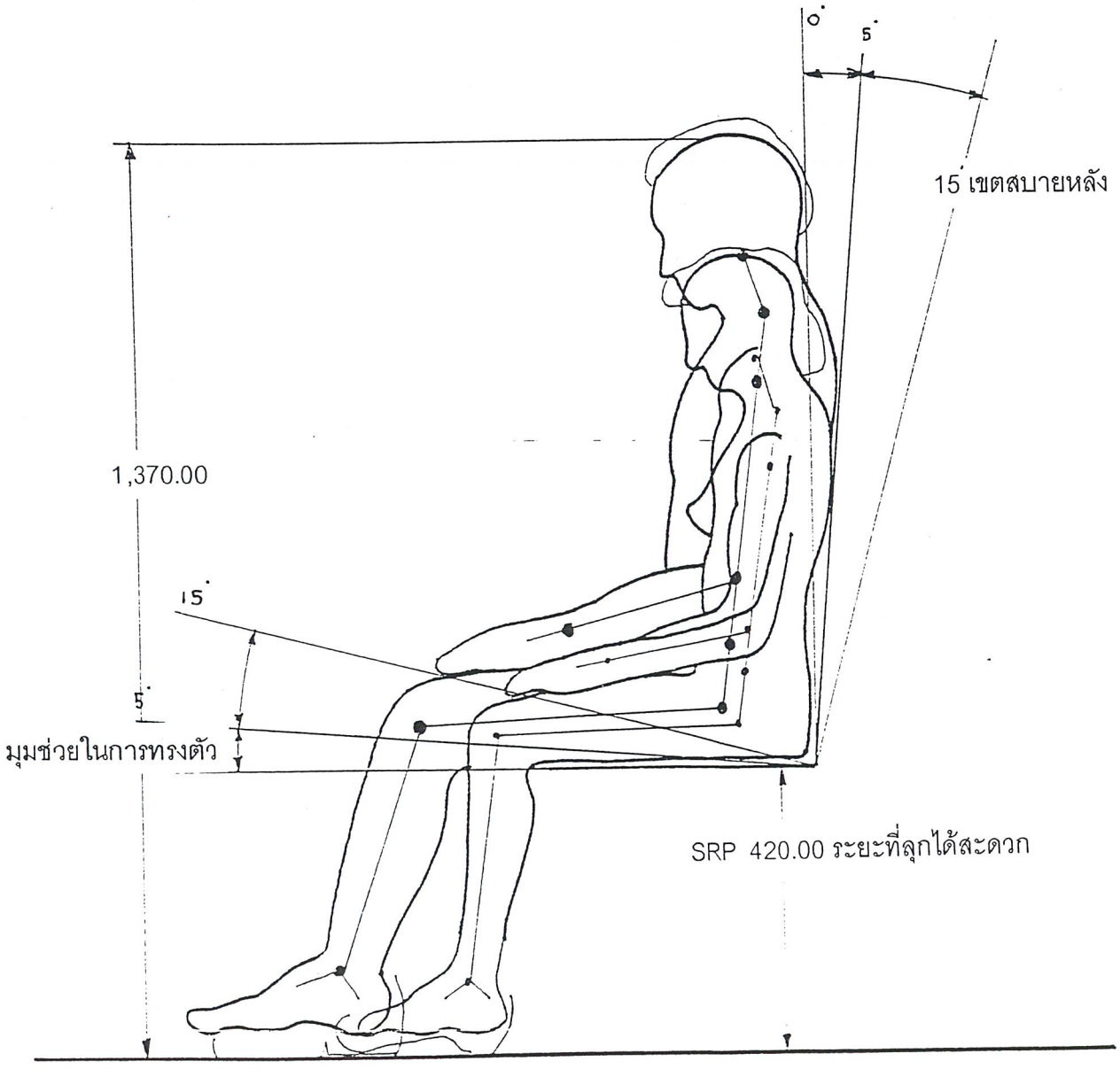
MALE 97.5 %

FEMALE 2.5 %



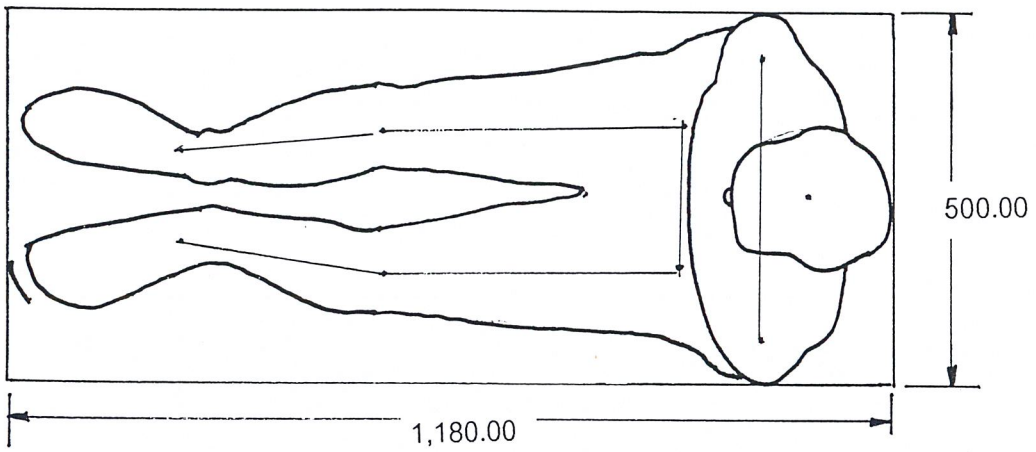
SCALE 1:10
UNIT : mm

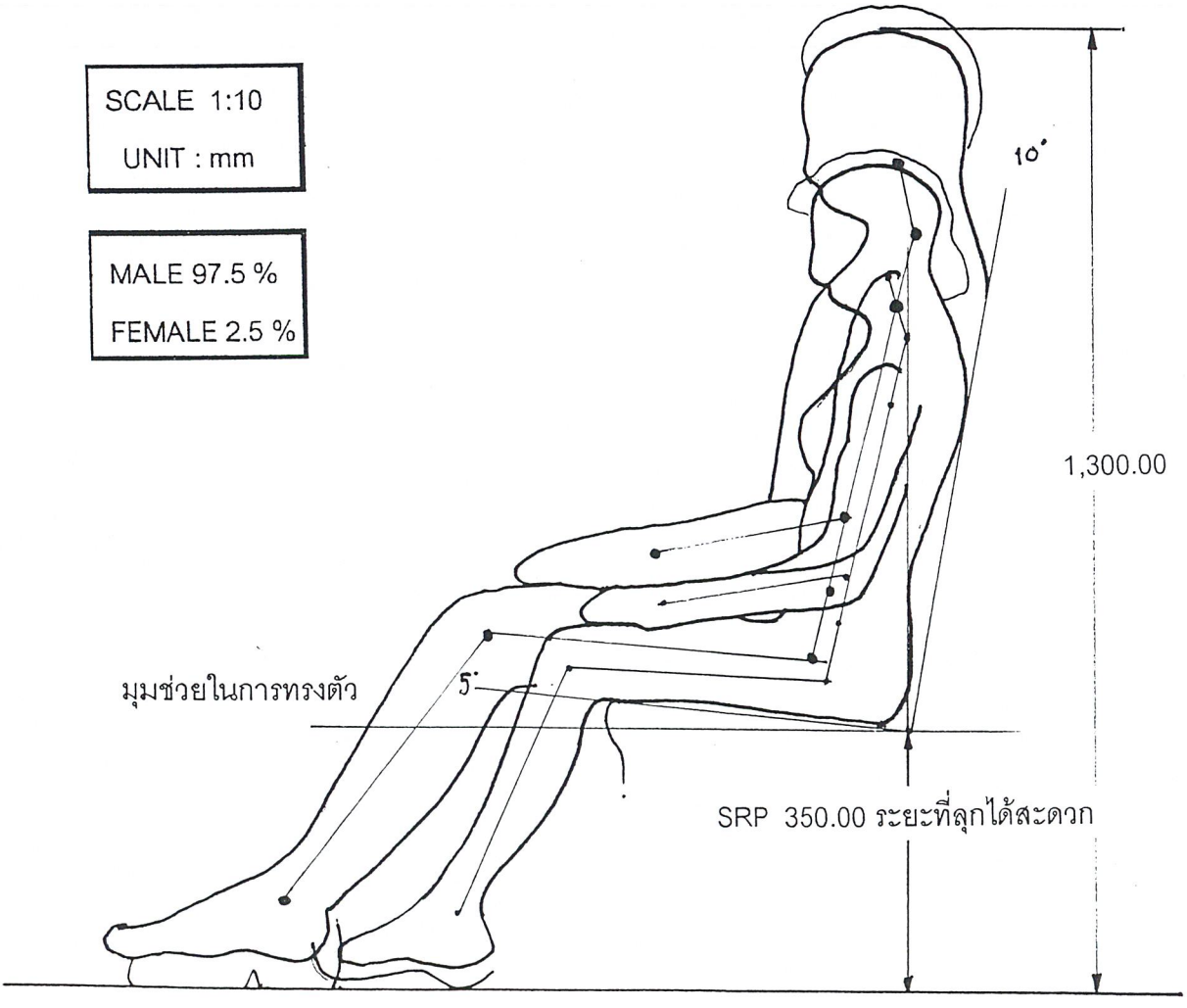
MALE 97.5 %
FEMALE 2.5 %



ภาพแสดงระยะและพื้นที่ในการนั่งรถกอล์ฟแบบเดิม ของผู้โดยสาร

ภาพแสดงระยะและพื้นที่ในการนั่งรถกอล์ฟแบบใหม่ ของผู้โดยสาร

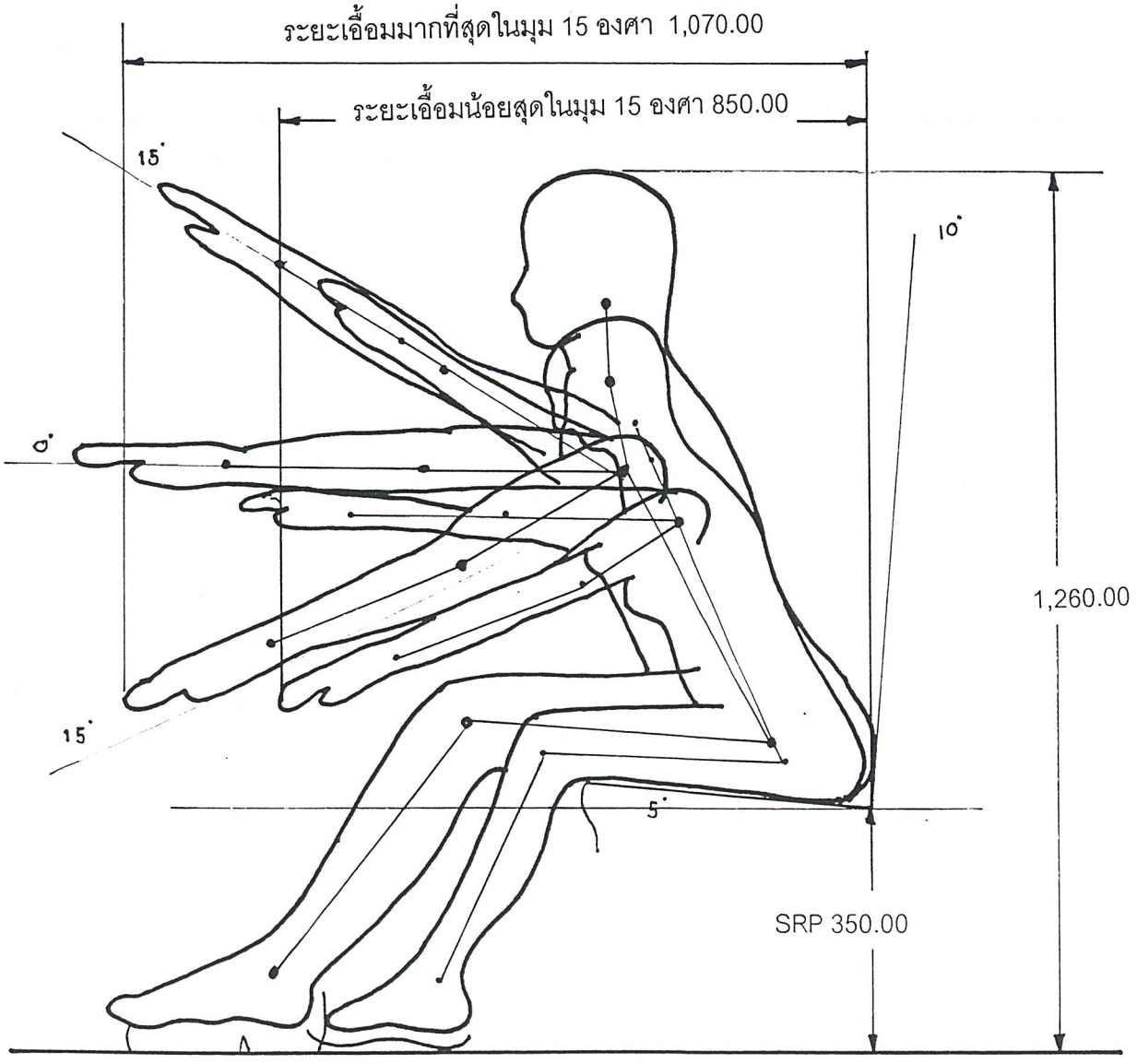


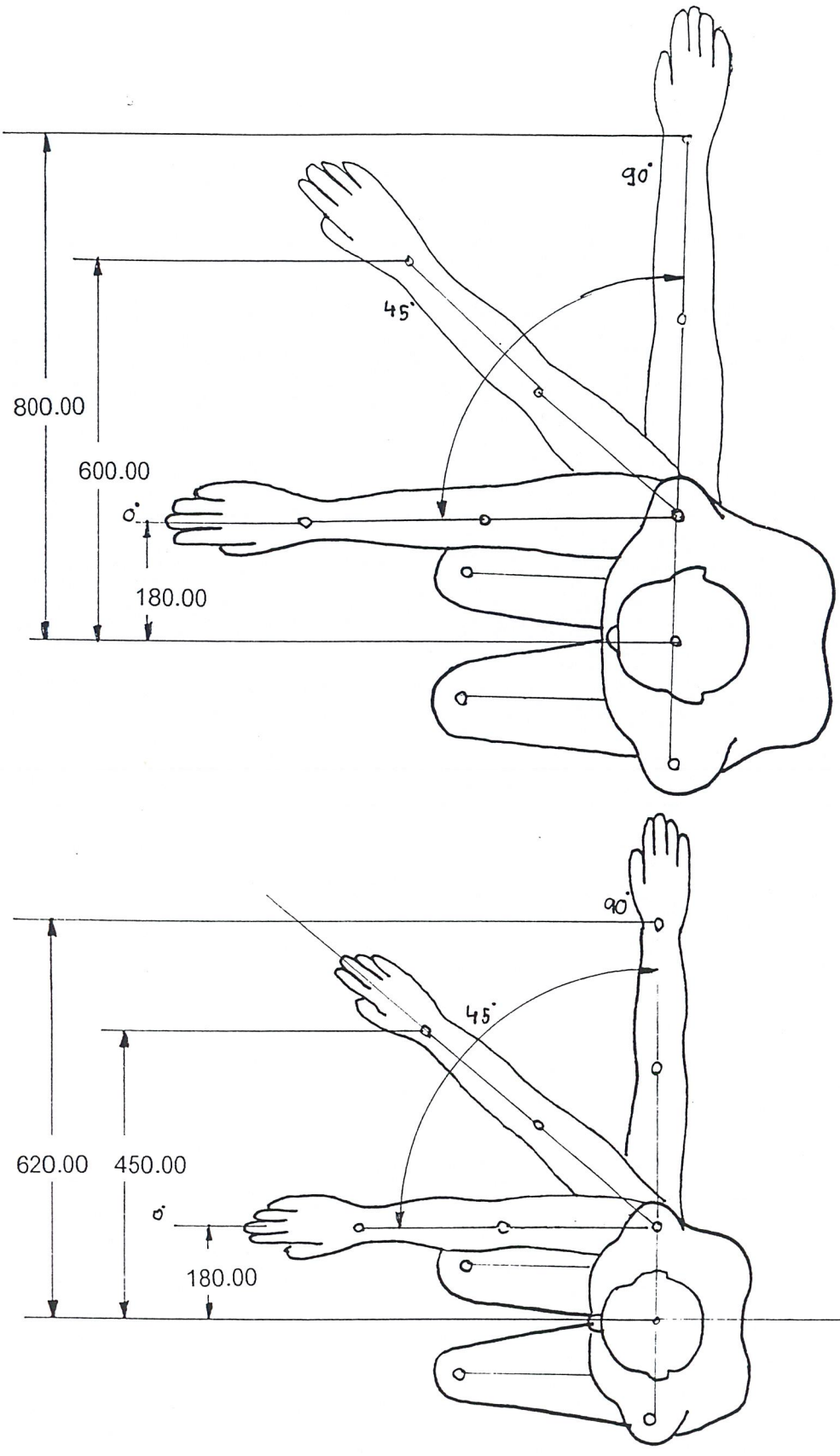


มิติในการเอื้อมในมุมองศาต่างๆ

SCALE 1:10
UNIT : mm

MALE 97.5 %
FEMALE 2.5 %

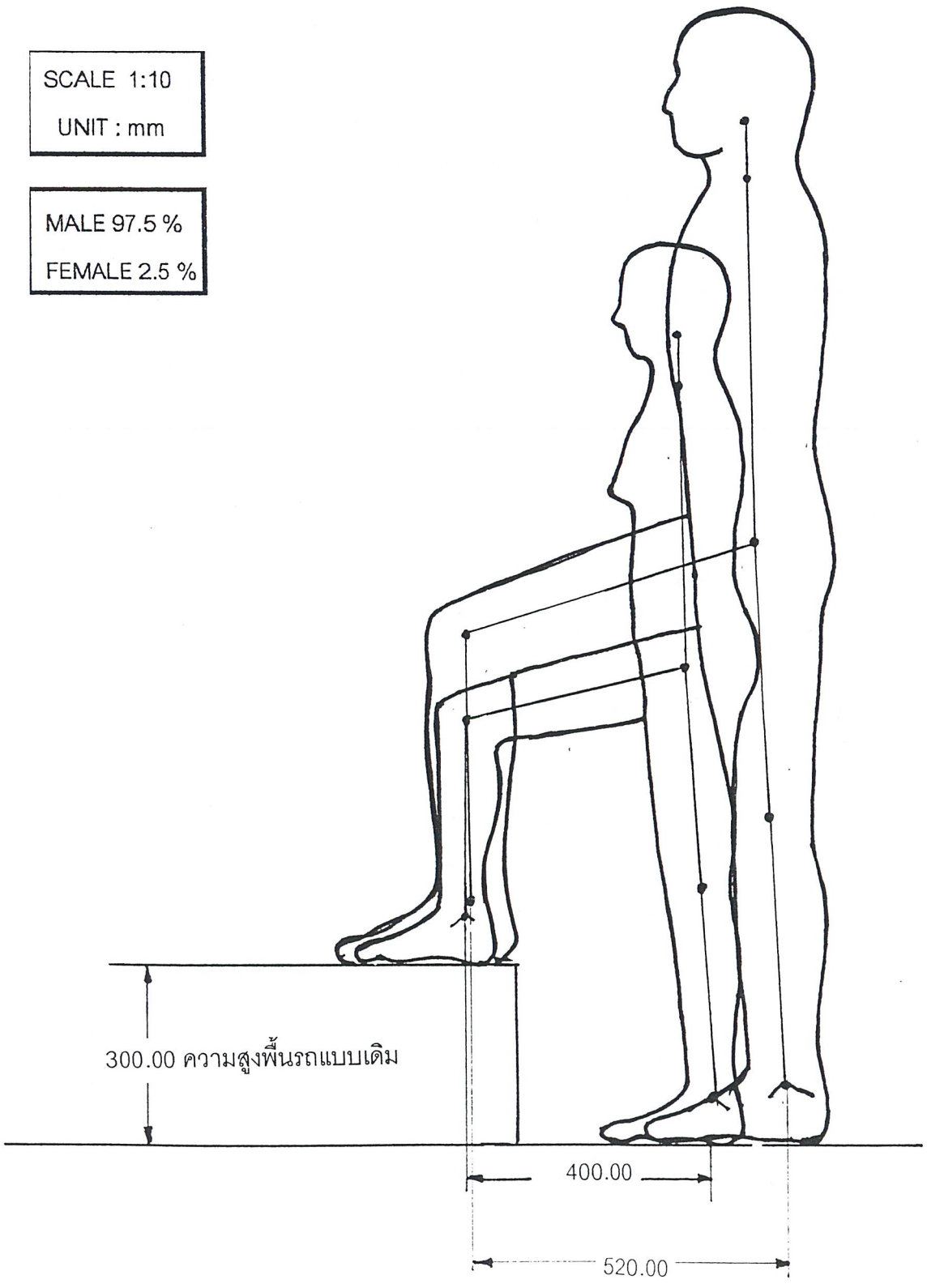




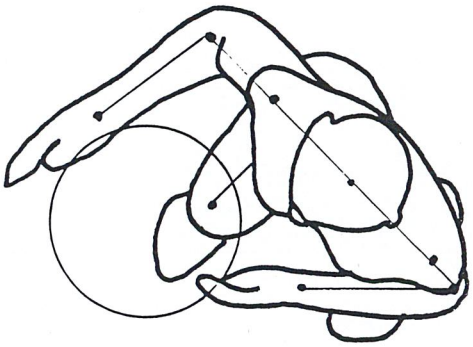
ระยะจากจุดกึ่งกลางลำตัวถึงข้อมือ ในองศาต่างๆ

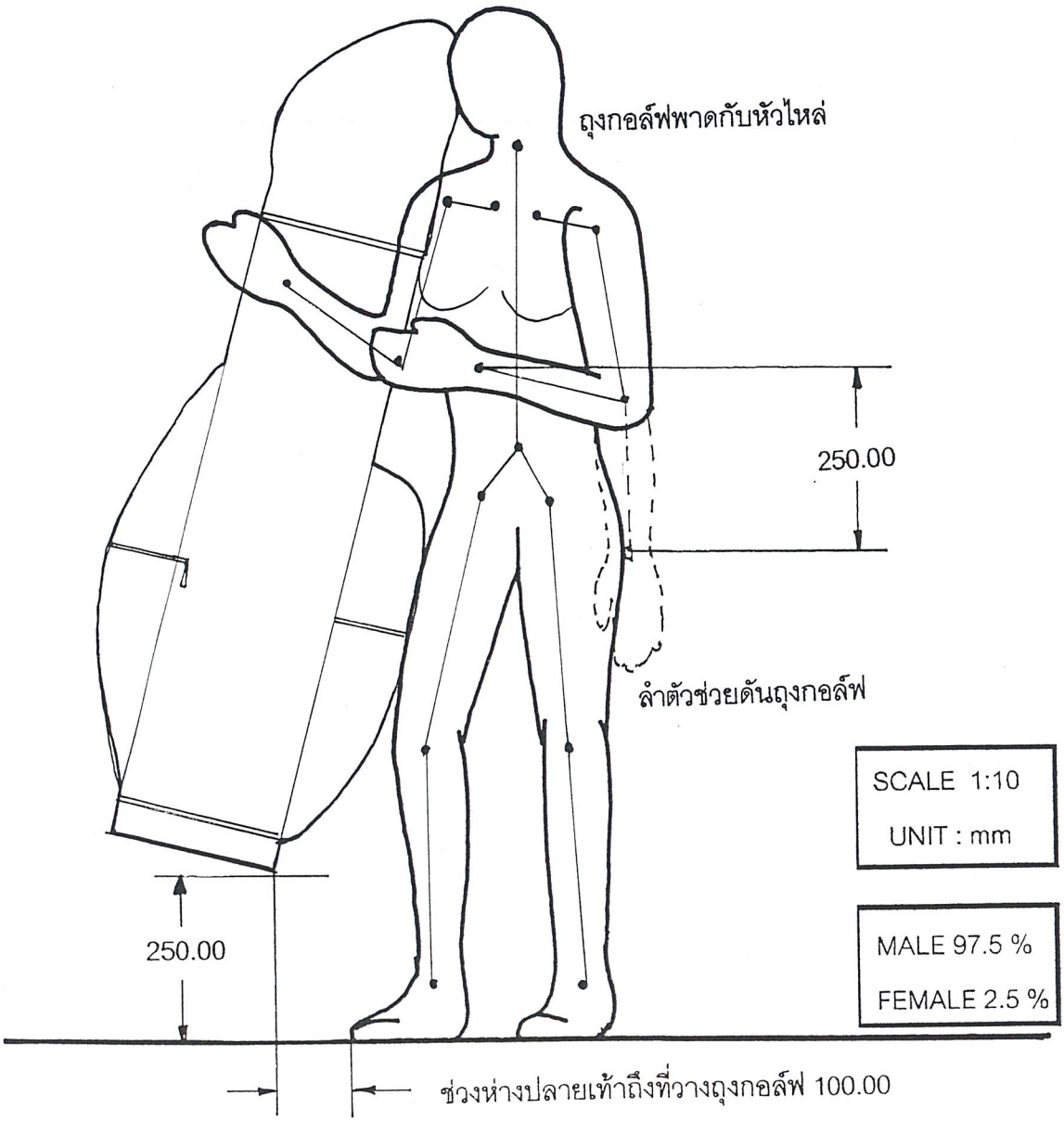
มิติในกาเอื้อมในแนวระนาบ

ระยะการก้าวขึ้นรถในความสูงระดับพื้นรถกอล์ฟเดิม



มิติการยกถุงกอล์ฟ ขึ้นรถ ผู้หญิง 2.5% ไทล์





2.2.2 ข้อมูลแนวโน้มความต้องการของผู้ใช้รถกอล์ฟ (กลุ่มเป้าหมาย) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลแนวโน้มความต้องการของผู้ใช้บริการรถกอล์ฟนั้น ต้องอาศัยเครื่องมือในการช่วยค้นคว้าข้อมูล เช่นการสำรวจ และการทำแบบสอบถาม ดังนั้นข้อมูลต่อไปนี้จะเป็นข้อมูลที่สรุปจากแบบสอบถาม เพื่อเป็นแนวโน้มและแนวทางในการออกแบบ ซึ่งข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1. คือ ข้อ 1-10 เป็นข้อมูลลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย

ส่วนที่ 2. คือ ข้อ 11-17 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มของผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ในการออกแบบ

จากแหล่งข้อมูลจากการสำรวจในสนามกอล์ฟต่างๆดังต่อไปนี้

1. สนามกอล์ฟ ธานนท์ มีนบุรี
2. สนามกอล์ฟ วินมิล บางนา-ตราด
3. สนามกอล์ฟ กรีนวัลเลย์ บางนา-ตราด
4. สนามกอล์ฟ เลควู๊ด บางนา-ตราด
5. สนามกอล์ฟ ปัญญาปาร์ค รามอินทรา
6. สนามกอล์ฟปาล์มฮิลล์ หัวหิน
7. สนามกอล์ฟ เอกชัยกอล์ฟวิว ถนน เอกชัย

ซึ่งข้อมูลจากแบบสอบถาม จะมี 2 ประเภท คือสอบถามในวันธรรมดา และในวันหยุด ซึ่งข้อมูลในวันหยุดจะแตกต่างกับวันธรรมดา ซึ่งในวันธรรมดา จะเป็นกลุ่มผู้สูงอายุส่วนมาก ดังนั้นสามารถสรุปแบบสอบถามได้ดังต่อไปนี้

แบบสอบถามผู้ใช้บริการรถกอล์ฟในสนามกอล์ฟ

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าหาข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์
หัวข้อ " โครงการออกแบบปรับปรุงรถไฟฟ้าให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ "
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
จึงขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง
โปรดเติมเครื่องหมาย ถูก หน้าคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ o ชาย o หญิง

2. อายุ o 21-30 ปี o 31-40 ปี o 41-50ปี
o 51-60ปี o 60ปีขึ้นไป

3. อาชีพ o รับราชการ o นักศึกษา o พนักงานบริษัท
o รับจ้างทั่วไป o ค้าขาย
o อื่นๆ (ระบุ).....

4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน(โดยประมาณ)
o ต่ำกว่า 8,000 บาทต่อเดือน o 8,001-12,000 บาทต่อเดือน
o 12,001-20,000 บาทต่อเดือน o 20,001-30,000 บาทต่อเดือน
o 30,001-40,000 บาทต่อเดือน o 40,001 ขึ้นไป

5. รถยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ยี่ห้อ รุ่น สี .....

6. โดยเฉลี่ยท่านไปออกรอบเดือนละกี่ครั้ง
o 1 ครั้ง o 2 ครั้ง o 3 ครั้ง o 4 ครั้งขึ้นไป

7. ในกลุ่มที่ท่านไปออกรอบด้วยโดยส่วนใหญ่มีจำนวนกี่คน
o 1 คน o 2 คน o 3 คน o 4 คน

8. โดยเฉลี่ยช่วงเวลาที่ท่านไปตีกอล์ฟใช้เวลากี่ชั่วโมง
o ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง o 3-4 ชั่วโมง
o 4-5 ชั่วโมง o 5 ชั่วโมงขึ้นไป

9. จุดประสงค์ในการเล่นกอล์ฟของคุณคืออะไร (กาเครื่องหมายถูกได้ข้อเดียว)

o เพื่อสังสรรค์กับเพื่อนฝูง o เป็นการออกกำลังกาย

o เน้นการสังสรรค์มากกว่าการออกกำลังกาย o เพื่อส่งเสริมฐานะของตนเอง

o อื่นๆ (ระบุ) .....

10. สนามกอล์ฟแบบใดที่ทำให้คุณชอบไปออกรอบมากที่สุด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

o ใกล้ที่บ้านหรือที่ทำงาน o มีราคาถูกกว่าสนามอื่น

o มีความแปลกใหม่ท้ามาย o มีบรรยากาศร่มรื่น

o อื่นๆ (ระบุ) .....

11. คุณคิดว่ารถกอล์ฟที่ใช้บริการอยู่ในปัจจุบันเป็นอย่างไร (ให้กาเครื่องหมายถูกตามความคิดเห็นของท่าน)

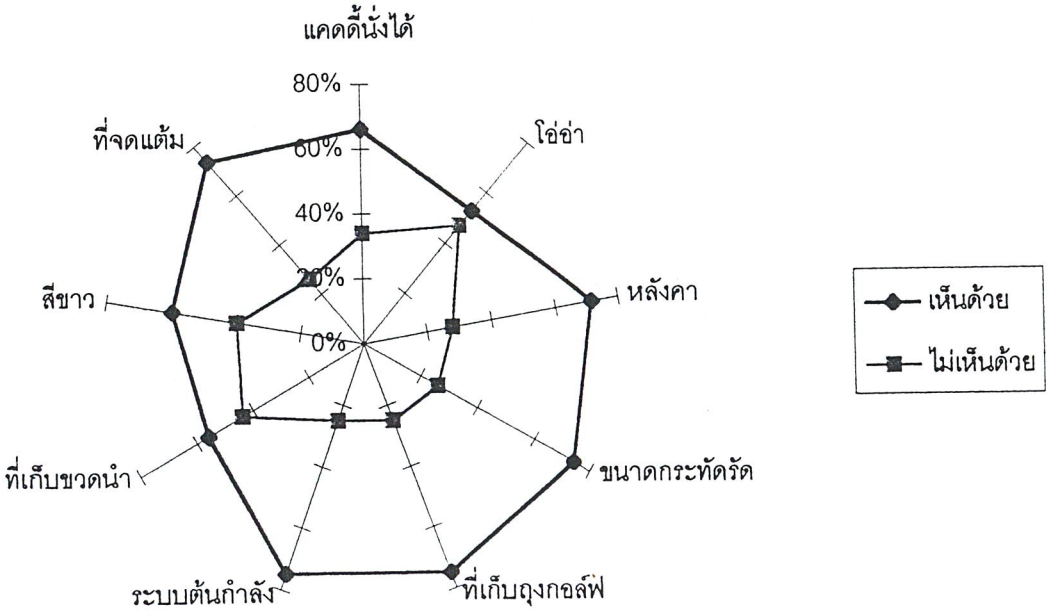
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
-ในส่วนที่นั่งสามารถนั่งได้ 2 ที่นั่งและให้แคดดี้นั่งไปด้วยได้		
- รูปแบบเดิมมีความโอ่อ่าสะดวกสบาย		
- หลังคาสามารถบังแดดบังฝนได้ดี		
- มีขนาดกระทัดรัดคล่องตัว		
- ที่เก็บถุงกอล์ฟสะดวกต่อการเก็บและแน่นหนาดี		
- พลังงานขับเคลื่อนของรถกอล์ฟใช้ไฟฟ้าทำให้ไม่เกิดควัน		
- ในส่วนที่วางถุงกอล์ฟสามารถวางถุงกอล์ฟในขนาดถุงกอล์ฟของคุณได้พอดี		
- สามารถเก็บขวดน้ำได้ดีไม่กระจัดกระจาย		
- สีขาวของรถกอล์ฟทำให้ดูสะอาดและไม่รบกวนสายตาเวลาตีกอล์ฟ		
- ในส่วนที่วาง สกอร์จดแต้ม สามารถวางจดแต้มและเก็บปากกาได้โดยสะดวก		

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 11

ข้อมูลข้อ 11 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ให้ผู้ใช้บริการแสดงความคิดให้ ในความเหมาะสมในการใช้งานส่วนต่างๆ ซึ่งจะแสดงเป็นอัตราส่วนร้อยละได้ดังนี้

เงื่อนไข	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
- ในส่วนที่นั่งสามารถนั่งได้ 2 ที่นั่งและให้แคดดี้นั่งไปด้วย	66%	34%
- รูปแบบเดิมมีความโอ่อ่าสะดวกสบาย	53%	47%
- หลังคาสามารถบังแดดบังฝนได้ดี	72%	28%
- มีขนาดกระทัดรัดคล่องตัว	74%	26%
- ที่เก็บถุงกอล์ฟสะดวกต่อการเก็บและแน่นหนาดี	75%	25%
- พลังงานขับเคลื่อนเป็นพลังงานไฟฟ้าทำให้ไม่เกิดควัน	75%	25%
- ในส่วนที่วางถุงกอล์ฟสามารถวางถุงกอล์ฟในขนาดของถุงกอล์ฟของคุณได้พอดี	73%	27%
- สามารถเก็บขวดน้ำได้ดีไม่กระจัดกระจาย	56%	44%
- สีขาวของรถกอล์ฟทำให้ดูสะอาดและไม่รบกวนสายตาเวลาตี	60%	40%
- ในส่วนที่วาง สกอร์จดแต้ม สามารถวางจดแต้มและเก็บปากกาได้โดยสะดวก	74%	26%

ซึ่งจะแสดงให้เห็นในกราฟต่อไปนี้ว่าความคิดเห็นโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์เก่า เป็นไปในแง่ไหนว่าต้องแก้ไขมากน้อยเท่าใดและในส่วนใด

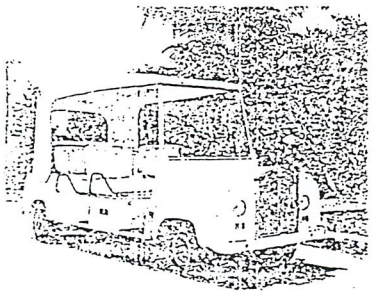


12. คุณคิดว่ารถกอล์ฟแบบใหม่ควรเป็นอย่างไรตามความคิดเห็นของคุณ (ให้เลือกตามความคิดเห็นของท่าน)

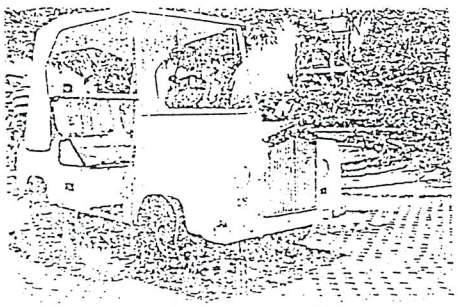
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
- ควรมีที่นั่งเพียง 2 ที่นั่งไม่จำเป็นต้องให้ แคดดี้นั่งไปด้วย		
- ควรมีที่นั่งให้เพียงพอต่อ 1 กลุ่มผู้ใช้ (ไม่เกิน 4 คน)		
- ควรมีขนาดเล็กกระทัดรัด		
- ภายในรถมีความโอ่อ่ากว้างขวางสะดวกสบาย		
- ควรวางถุงกอล์ฟได้ทุกขนาดทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่		
- ควรมีส่วนที่วางขวดน้ำ และที่เก็บของให้แน่นหนากว่าเดิม		
- ควรใช้สีเขียวแทนสีขาว เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาเวลาตี		
- มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างทั้งภายในและภายนอกรถ		
- หลังคาควรพับเก็บได้เมื่อเวลาแดดไม่จัดและฝนไม่ตก		
- มีระบบติดต่อสื่อสารกับส่วนกลางสนามกอล์ฟอยู่บนรถ		

13. โดยปกติคุณเป็นผู้ขับรถเองหรือไม่ ถ้าไม่ให้ใครขับให้ .....

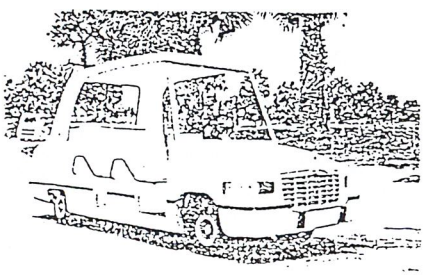
14. ถ้าคุณจะใช้บริการรถกอล์ฟคุณจะเลือกใช้แบบใด (เลือกได้ข้อเดียว)



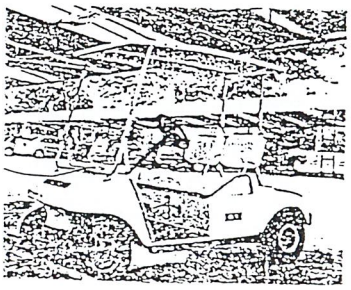
☐ ยี่ห้อ โรสลอยด์ 6 ที่นั่ง
ไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ



☐ ยี่ห้อ โรสลอยด์ 4 ที่นั่ง
ไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ



☐ ยี่ห้อ คาร์ดิแลก 6 ที่นั่ง
ไม่มีที่วางถุงกอล์ฟ



☐ ยี่ห้อ CLUBCAR 2 ที่นั่ง
มีที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง

จากข้อมูล แบบสอบถามข้อ 11 ข้อ 12เป็นข้อมูลที่จะพัฒนาส่วนต่างๆของรถกอล์ฟโดยการนำมารวมกันระหว่างผลิตภัณฑ์เดิมกับผลิตภัณฑ์ใหม่โดยสังเกต จากกราฟในส่วนที่ใกล้กันมากจะต้องทำการพัฒนาปรับปรุงมาก ในส่วนที่ห่างกันมากไปทางที่เห็นด้วย จะถูกพัฒนาน้อยกว่าส่วนอื่นแสดงว่ายังดีอยู่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเงื่อนไขอื่นๆในบทต่อไป

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 13

ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลสอบถามผู้ใช้บริการว่าส่วนใหญ่ผู้ใช้เป็นผู้ขับเองหรือไม่ สามารถสรุปเป็นอัตราส่วนร้อยละได้ดังนี้

ผู้ใช้ขับเอง	80%
ผู้ใช้ไม่ได้ขับเอง	20%

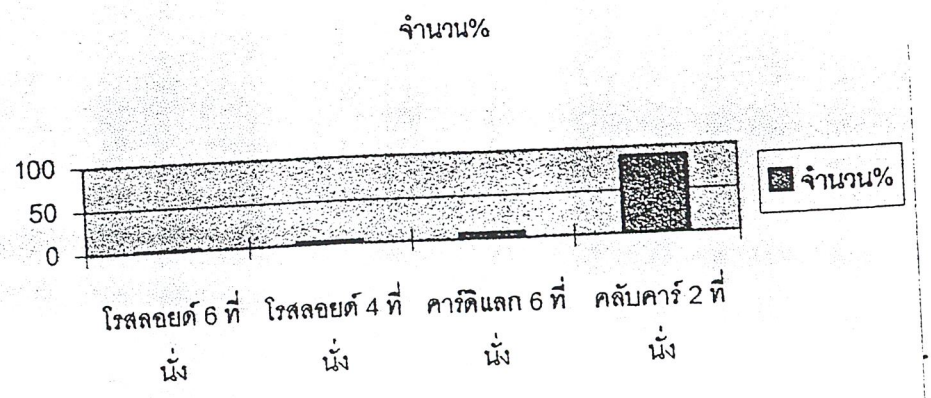
จะพบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นผู้ขับเองถึงร้อยละ 80ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมในบทต่อไป

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 14

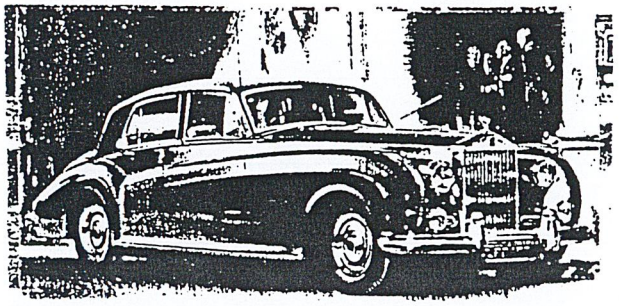
ข้อมูลส่วนนี้ให้ผู้ใช้บริการได้เลือกรถกอล์ฟที่มีบริการแล้วในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางและความนิยมชมชอบของผู้ใช้บริการเป็นแบบใด จะแสดงอัตราส่วนเปรียบเทียบได้ดังนี้

	จำนวน%
- โรสลอยด์ 6 ที่นั่ง	1
- โรสลอยด์ 4 ที่นั่ง	3
- คาร์ดิแลก 6 ที่นั่ง	7
- คลับคาร์ 2 ที่นั่งมีที่วางถุงกอล์ฟ	89

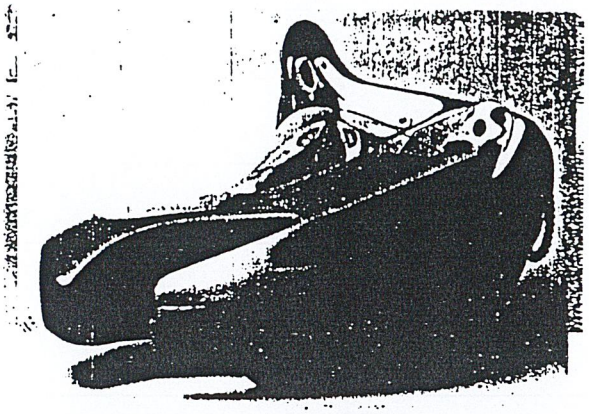
ซึ่งจะแสดงได้ดังกราฟต่อไปนี้



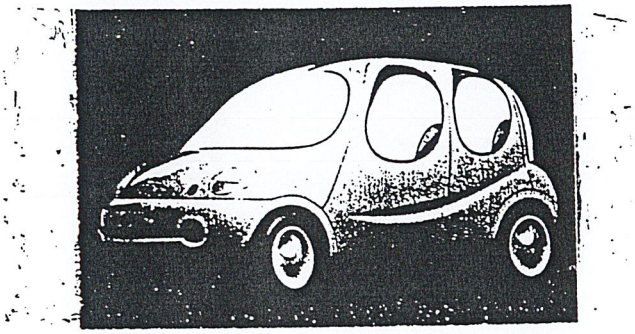
15. ถ้าให้คุณเลือกคุณจะเลือกขับรถแบบใดไปสนามกอล์ฟ (เลือกได้ข้อเดียว)



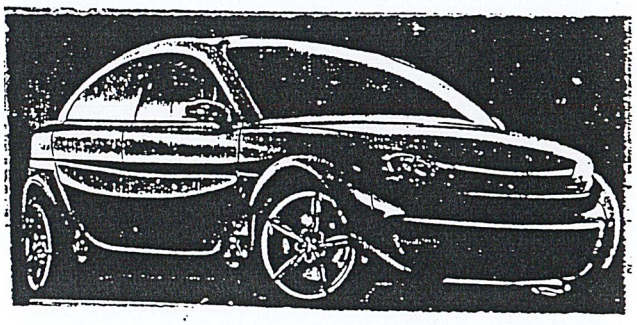
○ รถสไตล์โบราณ



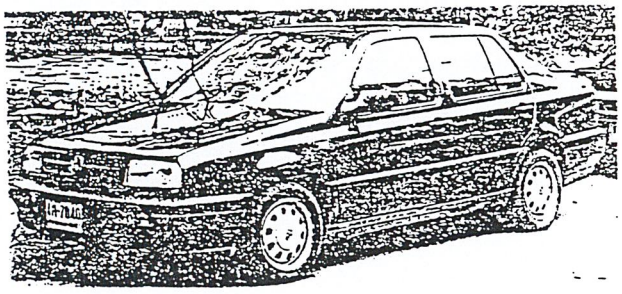
○ รถแบบอวกาศ



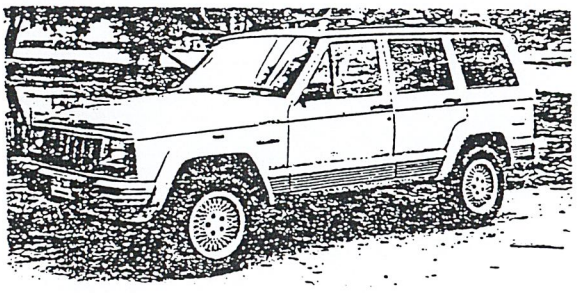
○ รถแบบการ์ตูน



○ รถแบบทันสมัย



○ รถแบบปัจจุบัน



○ รถแบบลุยๆ

16. คุณคิดว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของรถกอล์ฟ (เลือกได้ข้อเดียว)

o รูปแบบที่สวยงาม o สามารถไต่ทางชันได้ดี

o มีส่วนเก็บของส่วนตัวและถุงไม้กอล์ฟได้โดยสะดวกและแน่นหนา

o ตัวรถสะอาดไม่สกปรก

17. สัมภาระ (ยกเว้นถุงไม้กอล์ฟ) ที่นำลงไปในสนามกอล์ฟด้วย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

o ผ้าเช็ดหน้า o ถุงมือ o เครื่องดื่มประเภทกระป๋อง

o เครื่องดื่มประเภทขวด o หมวก o ร่ม o เก้าอี้พับ

o บุหรี่ o ปากกาขนมลูกอม o โทรศัพท์มือถือ

o เพจเจอร์ o อื่นๆ (ระบุ) .....

18. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

.....

.....

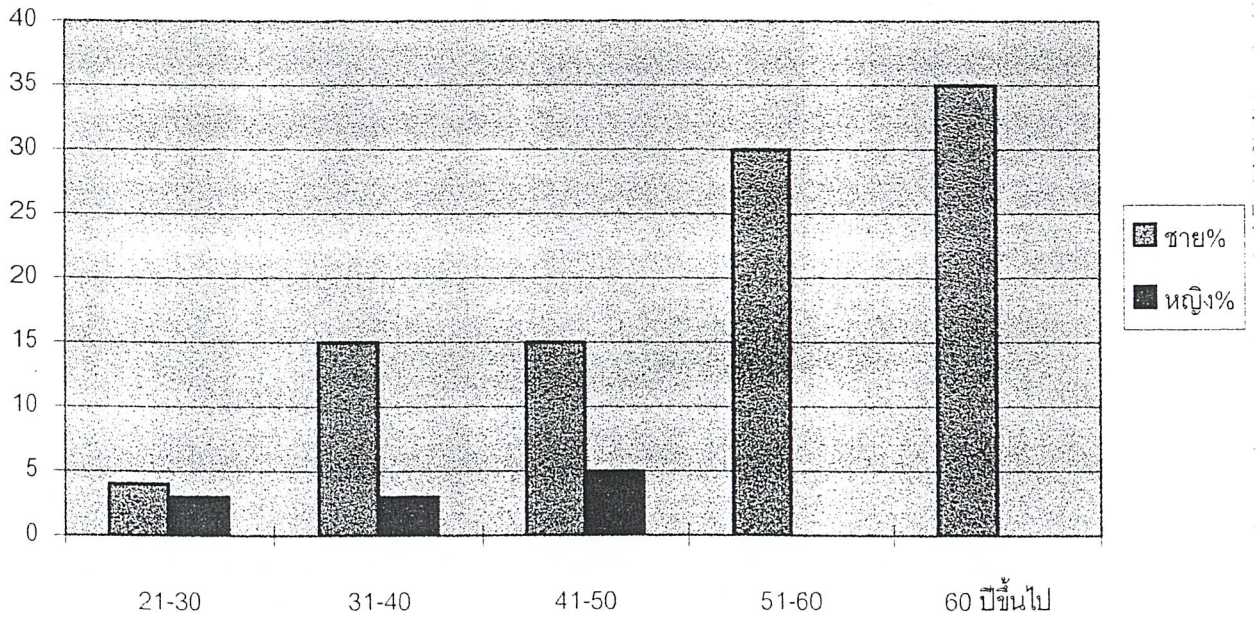
รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามใน ข้อ 1 และข้อ 2 ได้ดังนี้

ข้อมูลทางด้านเพศและอายุ จากการสำรวจจะพบว่าเป็นเพศชาย ร้อยละ 89 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 11 เท่านั้น ส่วนทางด้านอายุ คือ

- อายุ 21-30 ปี ร้อยละ 7
- อายุ 31-40 ปี ร้อยละ 18
- อายุ 41-50 ปี ร้อยละ 20
- อายุ 51-60 ปี ร้อยละ 30
- อายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 35

ซึ่งจะแสดงกราฟเปรียบเทียบอายุและเพศของผู้ใช้บริการ เป็นเปอร์เซนต์ได้ดังนี้

อายุที่สำรวจ (ปี)	ชาย (%)	หญิง (%)
21-30	4	3
31-40	15	3
41-50	15	5
51-60	30	0
60 ขึ้นไป	35	0



รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 3

อาชีพของกลุ่มเป้าหมายที่สำรวจแสดงเป็นร้อยละของผู้ใช้บริการรถกอล์ฟได้ดังนี้

อาชีพ	จำนวน (%)
รับราชการ	20
นักศึกษา	2
พนักงานบริษัท	11
รับจ้างทั่วไป	0
เจ้าของธุรกิจ	59
อื่นๆ	8

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 4

รายได้ของกลุ่มเป้าหมายที่สำรวจแสดงเป็นร้อยละของผู้ใช้บริการรถกอล์ฟได้ดังนี้

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	จำนวน (%)
ต่ำกว่า 8,000	0
8,001-12,000	0
12,001-20,000	2
20,001-30,000	15
30,001-40,000	25
40,000 ขึ้นไป	58

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 5

เนื่องจากแบบสอบถามข้อนี้เป็นข้อมูล สอบถามเกี่ยวกับรถยนต์ที่ใช้อยู่ซึ่งในประเทศไทยมีอยู่หลาย ยี่ห้อ หลายรุ่นดังนั้นจะแสดงยี่ห้อที่ผู้ใช้นิยมมากที่สุด 5 ลำดับดังนี้

อันดับที่ 1. BENZ

อันดับที่ 2. VOLVO

อันดับที่ 3. HONDA

อันดับที่ 4. NISSAN

อันดับที่ 5. VOLKSWAGEN

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 6

จำนวนครั้งที่ไปออกรอบต่อเดือนนั้นสามารถสรุปเปรียบเทียบเป็นร้อยละได้ดังนี้

จำนวนครั้งที่ออกรอบต่อเดือน	%
1	12
2	38
3	27
4 ครั้งขึ้นไป	23

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 7

จำนวนผู้เล่นที่ส่วนใหญ่จะไปเล่นด้วยกันซึ่งโดยทั่วไปสนามจะกำหนดไม่ให้เกิน 4 คนต่อ 1 กลุ่มสามารถแสดงเปรียบเทียบเป็นร้อยละได้ดังนี้

จำนวนผู้เล่นต่อ 1 กลุ่ม	%
1	5
2	19
3	15
4	61

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 8

ช่วงระยะเวลาที่เล่นกอล์ฟโดยส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาเท่าใด ต่อ ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

ช่วงระยะเวลา (ชั่วโมง)	%
ต่ำกว่า 3	0
3-4	4
4-5	84
5 ขึ้นไป	12

และจากการสำรวจจะพบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ จะมาเล่นกอล์ฟในช่วงสาย มากกว่า ช่วงเช้าถึง 2 เท่า

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 9

จุดประสงค์ในการเล่นกอล์ฟโดยส่วนใหญ่สามารถเปรียบเทียบเป็นร้อยละได้ดังนี้

จุดประสงค์ในการเล่นกอล์ฟ	%
1.เพื่อสังสรรค์	55
2. ออกกำลังกาย	23
3. สังสรรค์และออกกำลังกาย	6
4.ส่งเสริมฐานะ	2
5.อื่นๆ	12

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 10

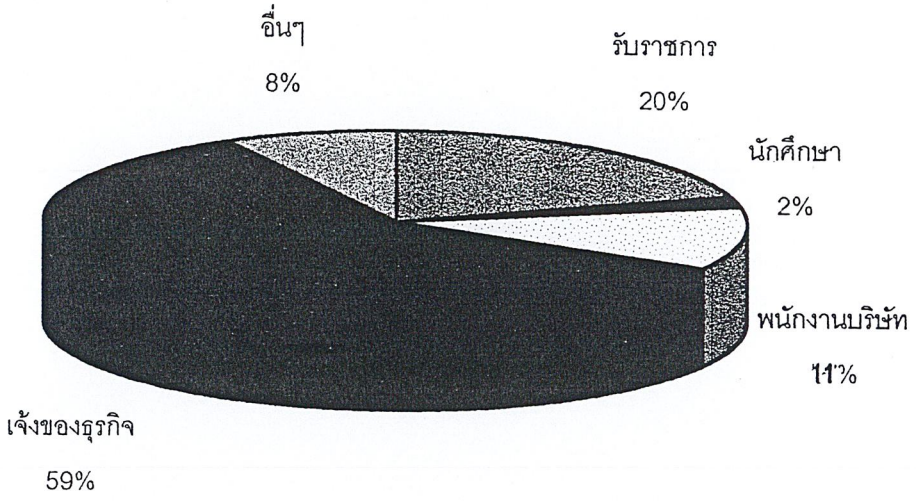
ลักษณะของสนามกอล์ฟที่เป็นที่นิยมของกลุ่มเป้าหมาย เปรียบเทียบเป็นร้อยละได้ดังนี้

ลักษณะของสนามกอล์ฟ	%
1.ใกล้บ้านหรือที่ทำงาน	20
2.มีราคาถูก	5
3.มีความแปลกใหม่ท้าทาย	44
4.มีบรรยากาศร่มรื่น	45
5.อื่นๆ	4

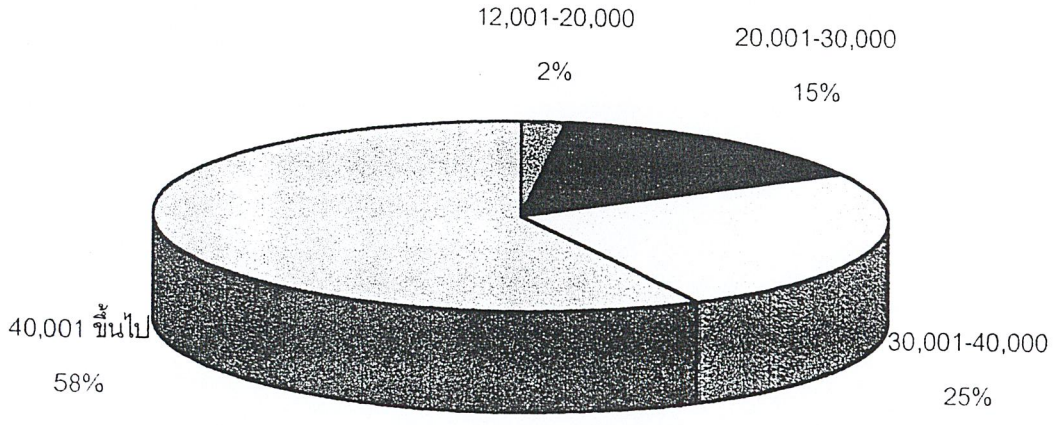
ข้อมูลจากแบบสอบถาม ข้อ 1-10 จะสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานลักษณะของกลุ่มเป้าหมายซึ่งจะเลือกจากส่วนใหญ่ที่เป็นเปอร์เซนต์มากที่สุดมาหากลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

ลักษณะของกลุ่มเป้าหมายโดยทั่วไป จะเป็นกลุ่มที่มีรายได้สูงและเล่นกอล์ฟเป็นงานอดิเรก เพราะโดยส่วนใหญ่จะเล่นกอล์ฟบ่อยมากในรอบ 1 เดือนจะเล่นกอล์ฟเป็นการพักผ่อนหลังจากเครียดกับการงาน จะไม่เน้นการเล่นที่ออกกำลังมากนักซึ่งสนามกอล์ฟที่ต้องการ ต้องมีบรรยากาศที่ดีและสนุกสนานกับการเล่นที่ท้าทายและลุ้นกับเกมส์การเล่นซึ่งจะแสดงลักษณะของกลุ่มเป้าหมายเป็นกราฟได้ดังนี้

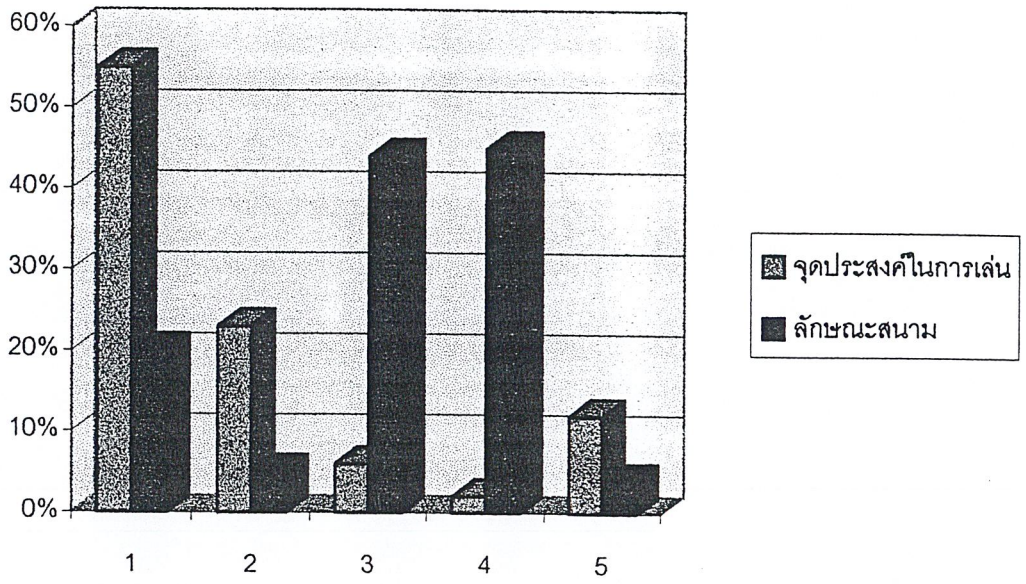
■ ลักษณะอาชีพของกลุ่มเป้าหมาย



■ อัตรารายได้ต่อเดือน



■ ลักษณะหรือรสนิยมการเล่นกอล์ฟ



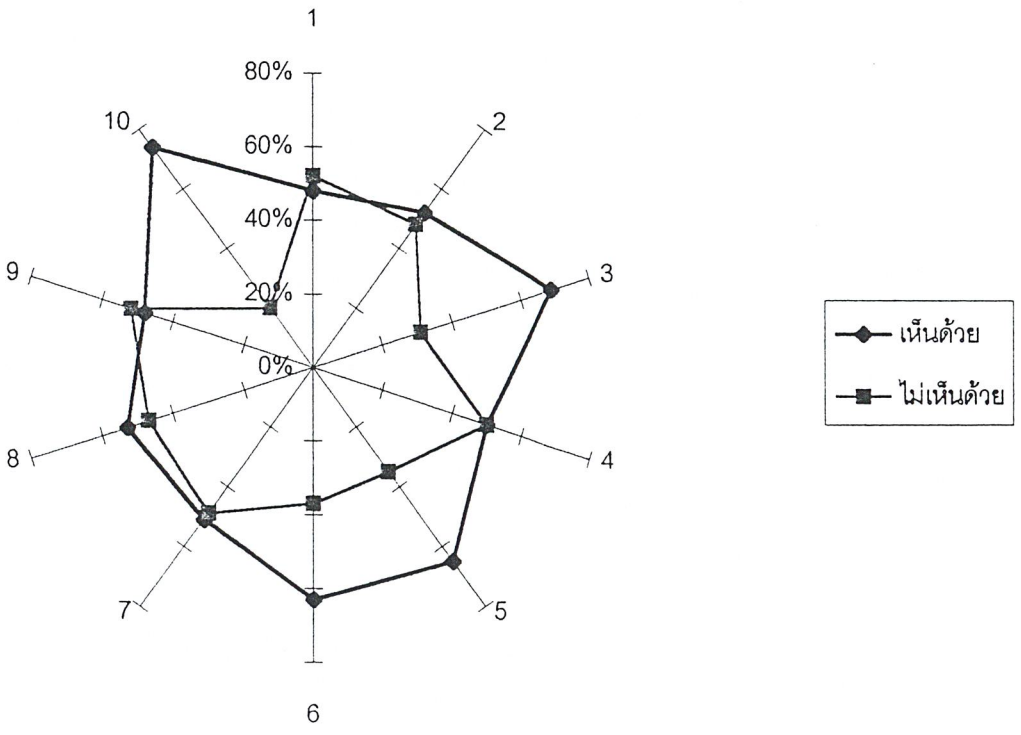
จากกราฟจะเห็นว่าความต้องการในการเล่นกอล์ฟ เงื่อนไขที่ 1 มากที่สุดคือ ต้องการพบปะเพื่อนฝูงและต้องการพักผ่อนจากลักษณะ ในเงื่อนไขที่ 3และ4 คือในสภาพสนามมีบรรยากาศร่มรื่นและแปลกใหม่แสดงว่า กลุ่มเป้าหมายต้องการที่จะสนุกมากกว่าความสะดวกสบาย

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 12

ข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 12 เป็นข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับรถกอล์ฟแบบใหม่ที่นำเสนอแนวทางใหม่ จะเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละ ดังต่อไปนี้

เงื่อนไข	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1 ควรมีที่นั่งเพียง 2 ที่นั่งไม่ต้องให้แคดดี้นั่งไปด้วย	48%	52%
2 ควรมีที่นั่งให้เพียงพอต่อ 1 กลุ่มผู้ใช้ (ไม่เกิน 4 คน)	52%	48%
3 ควรมีขนาดเล็กกระทัดรัด	69%	31%
4 ภายในมีความโอ่อ่ากว้างขวางสะดวกสบาย	50%	50%
5 ควรวางถุงกอล์ฟได้ทุกขนาดทั้งขนาดเล็กขนาดใหญ่	65%	35%
6 ควรมีส่วนที่วางขวดน้ำและที่เก็บของให้แน่นหนากว่าเดิม	63%	37%
7 ควรใช้สีเขียวแทนสีขาว เพื่อไม่ให้รบกวนสายตาเวลาตี	51%	49%
8 มีระบบไฟฟ้าส่องสว่างทั้งภายในและภายนอกรถ	53%	47%
9 หลังคาควรพับเก็บได้เมื่อเวลาแดดไม่จัดและฝนไม่ตก	48%	52%
10 มีระบบติดต่อสื่อสารกับส่วนกลางสนามกอล์ฟอยู่บนรถ	74%	26%

ซึ่งจะแสดงให้เห็นได้ดังกราฟเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบใหม่ของผลิตภัณฑ์



จากกราฟข้างบนทำให้ทราบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมหน้าที่ใช้สอยเป็นหลักมากกว่า ความงาม และยี่ห้อที่โด่งดัง เป็นแนวทางในการออกแบบรถกอล์ฟในโครงการนี้

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 15

เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหน้าตาของรถ ซึ่งจะเปรียบเทียบจากลักษณะแบบต่างๆของรถตัวอย่าง

	จำนวน%
- รถสไตล์โบราณ	27%
- รถสไตล์อวกาศ	3%
- รถสไตล์การ์ตูน	2%
- รถแบบทันสมัย	41%
- รถแบบปัจจุบัน	12%
- รถสมบุกสมบัน	15%

จากการแสดงค่าอัตราส่วนต่างๆข้างต้นจะใช้แนวทางที่มีอัตราส่วนมากที่สุดเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบภาพลักษณ์ของรถกอล์ฟให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 16

เป็นข้อมูลที่นำไปเป็นแนวทางในการเน้นส่วนสำคัญของรถกอล์ฟได้อย่างถูกต้องว่าส่วนใดที่ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมากที่สุด

	จำนวน%
- รูปแบบที่สวยงาม	16
- ไต่ทางชันได้ดี	25
- เก็บของได้ดี	45
- สะอาด	14

หรืออาจจะสรุปจากข้อมูลเบื้องต้นให้เห็นเป็นแนวทางได้ว่า

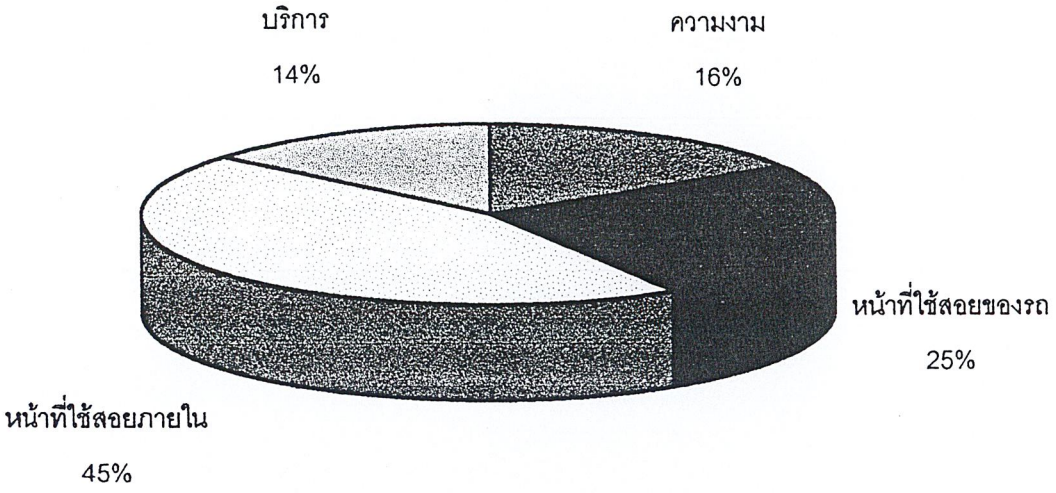
รูปแบบที่สวยงาม คือความสวยงาม

ไต่ทางชันได้ดี คือ หน้าที่ใช้สอยของรถกอล์ฟ

ส่วนเก็บของและที่เก็บถุงกอล์ฟใช้งานได้ดี คือ หน้าที่ใช้สอยภายใน

ตัวรถสะอาด คือ เรื่องบริการ

ซึ่งจะแสดงเป็นกราฟให้เห็นว่าลำดับในการเน้นส่วนต่างๆเป็นอย่างไร



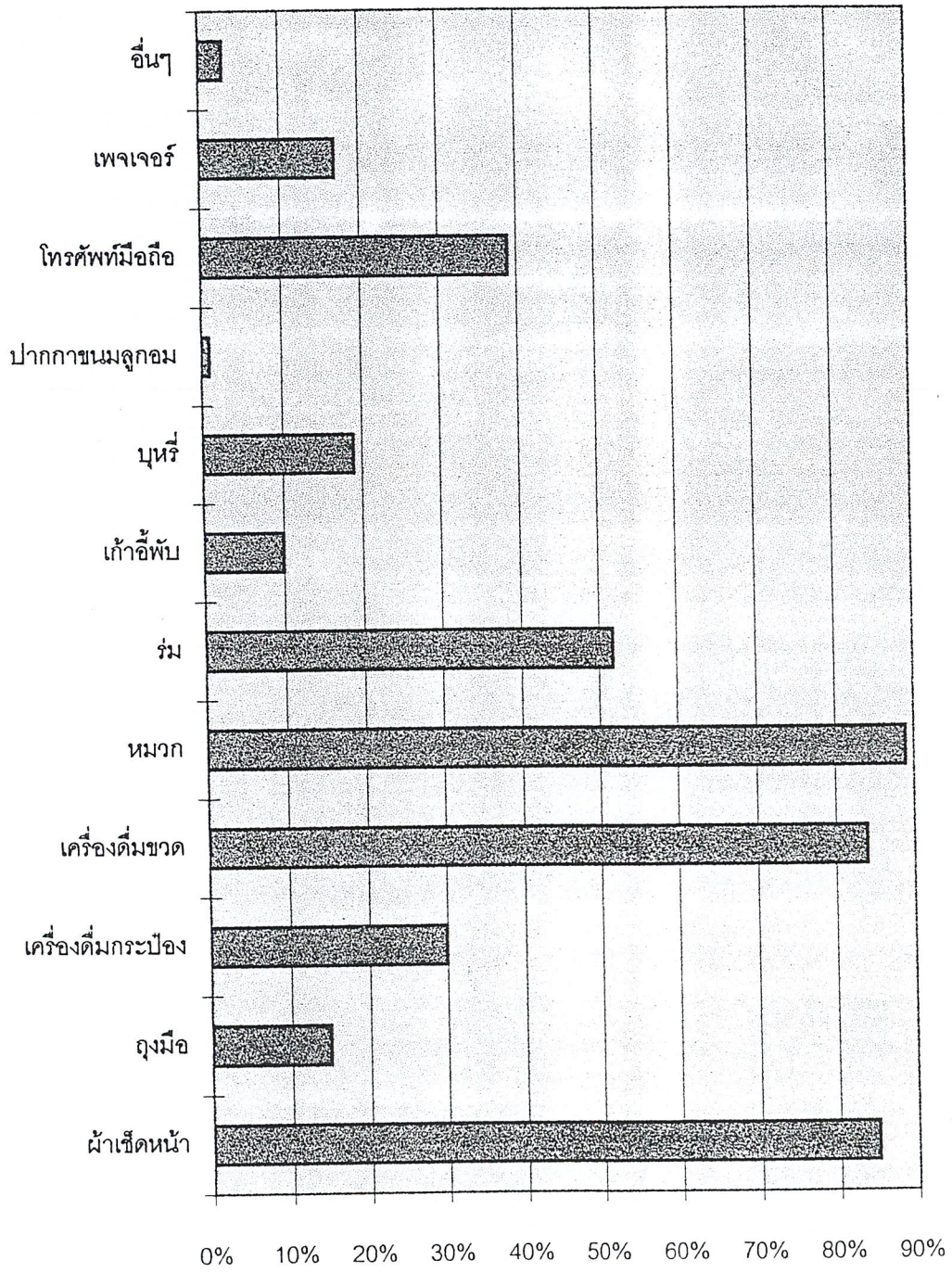
รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามข้อ 17

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัมภาระซึ่งข้อมูลนี้ส่วนนี้จะต้องนำไปออกแบบ ซึ่งจะต้องออกแบบในส่วนที่เก็บของทุกชนิดตามที่แสดงไว้ แต่จะสรุปข้อมูลเพื่อเรียงลำดับความถี่การใช้สอยจะแสดงเป็นอัตราส่วนดังนี้

	จำนวน%
- ผ้าเช็ดหน้า	85
- ถุงมือ	15
- เครื่องดื่มประเภทกระป๋อง	30
- เครื่องดื่มประเภทขวด	84
- หมวก	89
- ร่ม	52
- เก้าอี้พับ	10
- บุหรี่	19

- ปากกาขนมลูกอม	1
- โทรศัพท์มือถือ	39
- เพจเจอร์	17
- อื่นๆไม่ระบุ	3

ซึ่งจะแสดงได้ดังกราฟต่อไปนี้

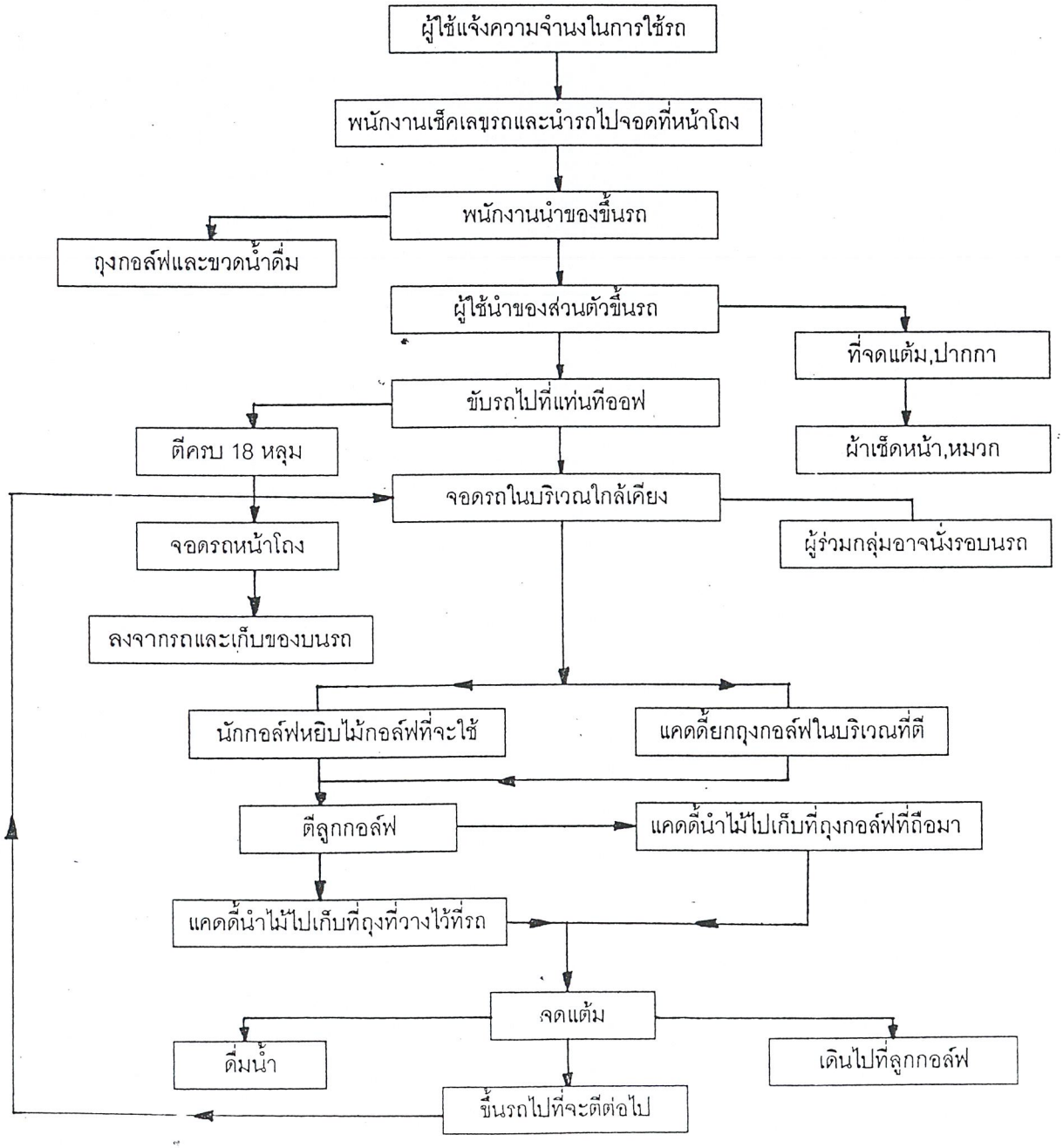


2.2.3 ข้อมูลพฤติกรรมผู้ใช้บริการรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลจากแบบสอบถามทำให้ทราบพฤติกรรมของผู้ใช้โดยส่วนใหญ่ นักกอล์ฟจะเป็นผู้ขับขี่รถกอล์ฟเอง ดังนั้นพฤติกรรมการใช้รถต้องคำนึงถึง การขับขี่ของผู้ใช้บริการ และการขึ้นลงที่บ่อยครั้งเพื่อลงไปตีกอล์ฟ ประกอบกับเพื่อนร่วมกลุ่มอาจจะรออยู่บนรถ ซึ่งพฤติกรรมการใช้รถกอล์ฟสามารถแยกผู้ใช้ในกลุ่มใหญ่ๆได้ 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มผู้ใช้บริการ
2. พนักงานในสนามกอล์ฟ

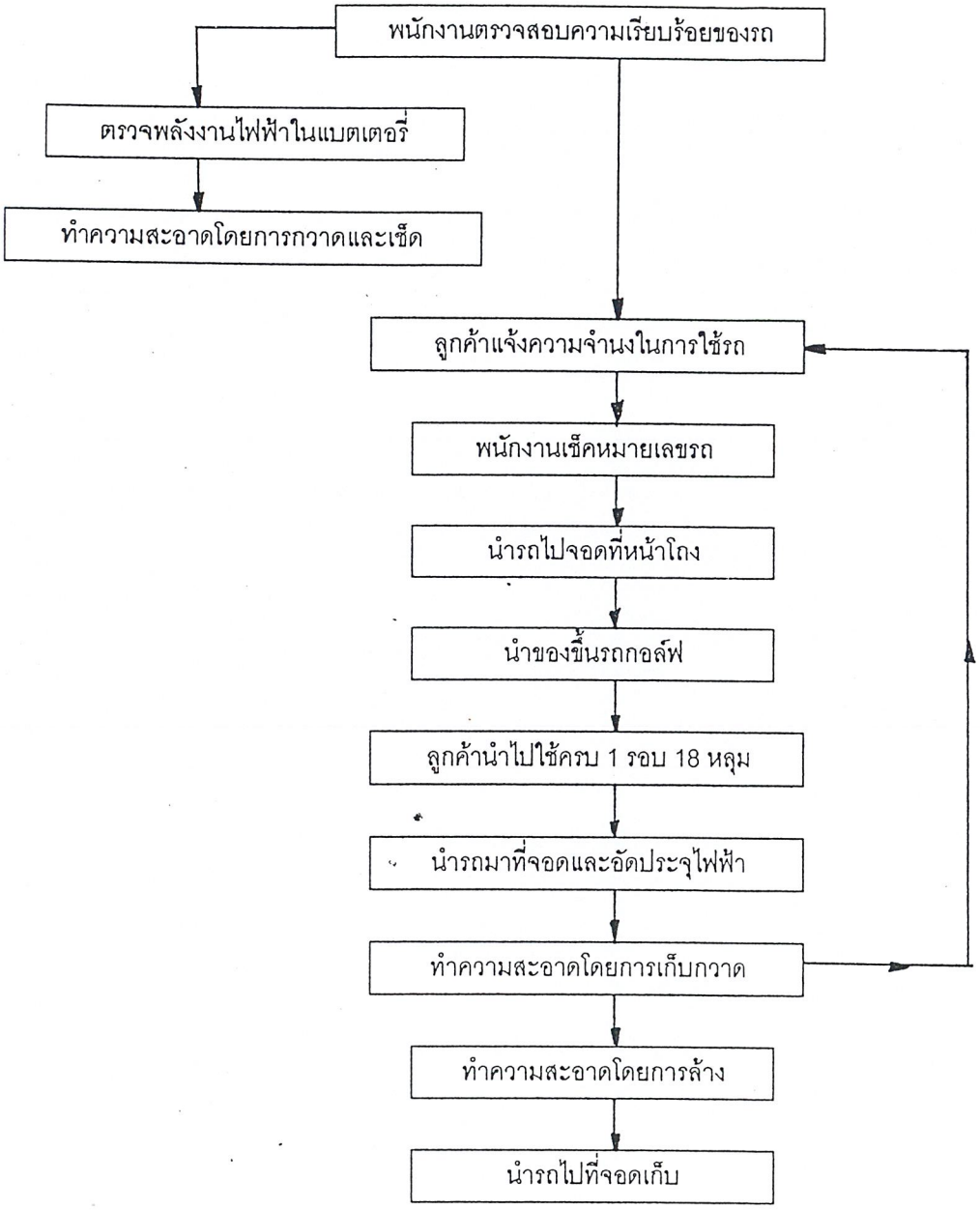
แผนผังที่ 2.2.3.1 แผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของกลุ่มผู้ใช้บริการรถกอล์ฟ [3]



---

3 จากการสัมภาษณ์ คุณ อนุชา กิจเจริญ พนักงานต้อนรับ และคอยให้บริการในสนามกอล์ฟ ของสนามกอล์ฟ ธานนท์ กอล์ฟ วิลล์

แผนผังที่ 2.2.3.2 แผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมของพนักงานในสนามกอล์ฟ [4]



จากแผนภาพแสดงพฤติกรรมการใช้งานของพนักงานในสนามกอล์ฟ สามารถแยกเป็นประเภทได้ดังนี้

- พฤติกรรมการทำความสะอาด โดยการเก็บกวาดและการล้างรถซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปใน 2.2.5 ต่อไป
- พฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า ซึ่งจะกล่าวถึงใน 2.2.6 ต่อไป

---

4 จากการสัมภาษณ์ คุณ อนุชา กิจเจริญ พนักงานต้อนรับ และคอยให้บริการในสนามกอล์ฟ ของสนามกอล์ฟ ธานนท์ กอล์ฟ วิลล์

จากแผนภาพแสดงลำดับพฤติกรรมการใช้รถกอล์ฟของผู้ใช้บริการ จะมีกรณีในการศึกษาในส่วนพฤติกรรมต่างๆ จะแยกเป็นประเภทการใช้งานได้ดังนี้

- พฤติกรรมการใช้งาน ขับขี่ นั่งโดยสาร และการขึ้นลง แยกเป็นกรณีศึกษาได้ 3 กรณี
  1. พฤติกรรมการขับขี่
  2. พฤติกรรมการนั่งโดยสาร
  3. พฤติกรรมการขึ้น-ลง

  ซึ่งจะกล่าวอย่างละเอียดใน 2.2.3.2 ต่อไป
- พฤติกรรมการใช้งานกับสัมภาระส่วนที่วางของต่างๆ
  1. พฤติกรรมการหยิบไม้กอล์ฟและการยกถุงกอล์ฟขึ้นลงจากรถ
  2. พฤติกรรมการหยิบของและการเก็บของในส่วนต่างๆ

  ซึ่งจะกล่าวถึงอย่างละเอียดใน 2.2.3.4 และ 2.2.4 ต่อไป

พฤติกรรมของพนักงานในสนามกอล์ฟจะคำนึงถึงข้อมูลส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถของพนักงานในสนามกอล์ฟเท่านั้น ซึ่งแสดงได้ในแผนภาพต่อไปนี้

2.2.3.1 ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการใช้บริการรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ปัจจัยทางด้านระยะทางและระยะเวลาในการใช้รถได้นำมาจากพฤติกรรมการใช้รถและการตีกอล์ฟนั้นระยะทางจะเป็นส่วนที่ตายตัวแน่นอนมากกว่าระยะเวลา เพราะระยะเวลาในการใช้นั้นจะแล้วแต่ผู้เล่นจะใช้เวลามากน้อยเพียงใด ระยะทางและระยะเวลาในการใช้รถต่อการเล่นกอล์ฟ 1 หลุมนั้นจะเกิดจากการเล่นกอล์ฟเพียง 3-5 ครั้งต่อ 1 หลุม ในครั้งแรกจะเป็นการเล่น ทีออฟ และครั้งต่อไปจะเป็นการเล่นที่พื้นที่เล่นและกรีนใช้จำนวนในการเล่น 2 ครั้ง ซึ่งระยะทางกับระยะเวลาจะพิจารณาในข้อแตกต่างดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลระยะทาง
2. ข้อมูลระยะเวลา

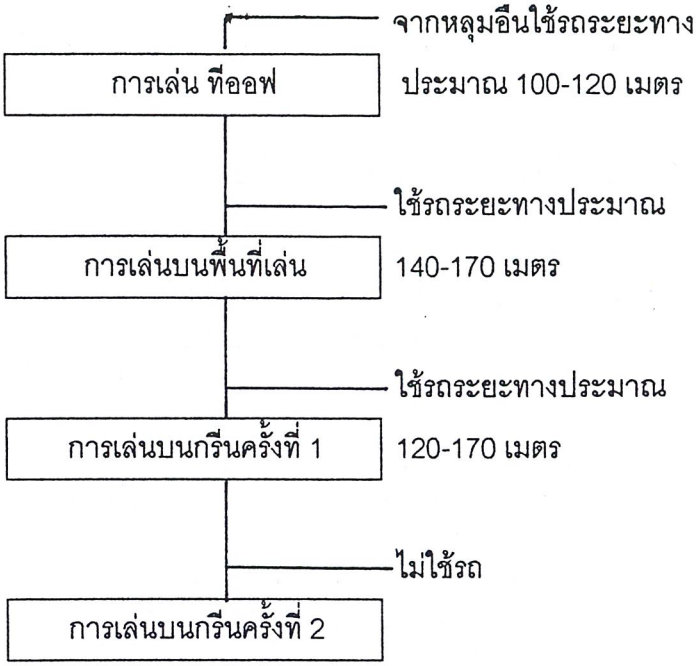
1. <u>ข้อมูลระยะทางในการใช้บริการรถกอล์ฟ</u>

ระยะทางในการใช้บริการรถกอล์ฟซึ่งระยะทางในสนามกอล์ฟโดยทั่วไปในสนามกรุงเทพฯ จะมีระยะทางประมาณ 6-9 กิโลเมตรส่วนสนามต่างจังหวัดจะมีระยะทางประมาณ 8-12 กิโลเมตร ต่อ 18 หลุม

ระยะทางต่อ 1 หลุมโดยทั่วไปจะมีหลายขนาดคือในแต่ละหลุมจะมีระยะทางและจำนวนครั้งที่แตกต่างกันออกไป เช่น ให้ตีได้ 3ครั้ง มีระยะทาง 218 เมตร ให้ตีได้ 4ครั้งจะมีระยะทาง 513 เมตร หรือให้ตีได้ 5 ครั้งระยะทาง 566 เมตร เป็นต้น

โดยทั่วไปนักกอล์ฟจะตีได้ในระยะไกล ประมาณ 170 เมตรต่อ 1 ครั้ง การเล่นผู้เล่นโดยส่วนใหญ่จะใช้จำนวนครั้งในการเล่นให้พอดีหรือน้อยกว่าตามที่กำหนดมาให้ ซึ่งจากการเล่น 1 หลุมจะเป็นการเล่น 4 ครั้ง ส่วนการเล่น 3 ครั้งหรือ 5 ครั้งจะเป็นส่วนพิเศษที่เติมเข้ามาให้สนุกขึ้นและนักกอล์ฟจะจัดสรรจำนวนครั้งที่เล่นดังต่อไปนี้

แผนผังที่ 2.2.3.1.1 แผนผังแสดงระยะทางการขับขี่ ในการเล่น 1 หลุม



สรุป ระยะทางที่ใช้รถในแต่ละครั้งในการขึ้นลงโดยประมาณ จะไม่เกิน 170 เมตร

ตารางแสดง จำนวนระยะทางเปรียบเทียบ[5] (ข้อมูลจากสมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย)

เงื่อนไข	สนามต่างจังหวัด	สนามกรุงเทพฯ
ระยะทาง ทั้ง 18หลุม	8,000-12,000 เมตร	6,000-9,000 เมตร
ระยะทาง 1หลุมโดยเฉลี่ย	555 เมตร	410 เมตร
ระยะทางต่อการใช้รถต่อ 1ครั้งที่ตีออกไป	170 เมตร	142 เมตร

จากโครงการนี้เป็นการออกแบบรถกอล์ฟให้ใช้บริการ ดังนั้นจะใช้ค่าตัวเลขมากที่สุดของระยะทาง เพื่อให้รถกอล์ฟสามารถใช้งานได้กับทุกสนามในประเทศไทย

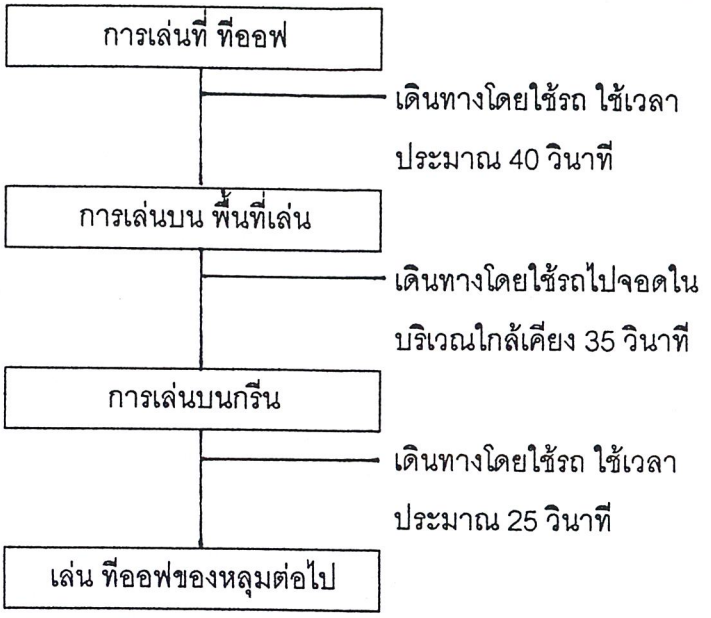
2. ข้อมูลระยะเวลาในการใช้รถกอล์ฟ

ระยะเวลาในการเล่นกอล์ฟของนักกอล์ฟในการเล่น 18 หลุมจะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 4-5 ชั่วโมง ข้อมูลนี้จะเปรียบเทียบจากระยะเวลาในการเล่น 1 หลุมเพื่อหาระยะเวลาที่ใช้บริการรถกอล์ฟจริงๆที่ใช้ในการนั่ง จะสรุปจากพฤติกรรมการเล่นกอล์ฟได้ดังนี้

---

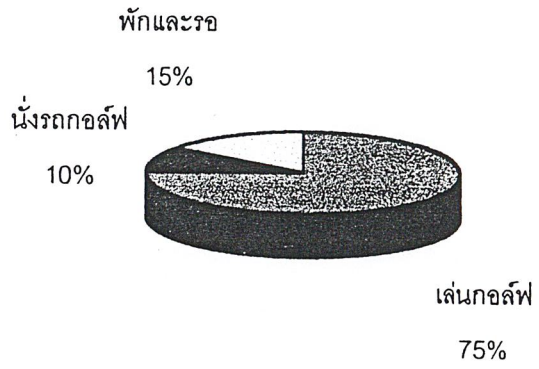
5 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ และคู่มือกฎระเบียบการเล่นกอล์ฟ จากสมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย

แผนผังที่ 2.2.3.1.2 แผนผังแสดงระยะเวลาในการขับขี่ ในการเล่น 1 หลุม



แต่เมื่อมีเวลาในการที่ต้องเสียไปกับปัจจัยอื่นๆอีก เช่นพักดื่มน้ำ เป็นต้น ซึ่งจะแสดงสัดส่วนของการทำกิจกรรมต่างดังนี้

ภาพที่ 2.2.3.1.1 ภาพแสดงเวลาทั้งหมดเป็นเปอร์เซนต์ที่แบ่งเป็นช่วงต่างๆ



สรุป จากระยะเวลาในการเล่นกอล์ฟทั้งหมดสามารถหาข้อสรุปได้ ว่าเวลาที่ใช้ในการใช้รถกอล์ฟ ในการนั่ง ใช้เวลา 40 วินาที ซึ่งเป็นค่ามากสุด แสดงว่าการใช้รถกอล์ฟจะต้องมีการขึ้นลงบ่อยครั้ง และไม่นั่งเป็นเวลานานๆ

2.2.3.2 ข้อมูลพฤติกรรมตำแหน่งการนั่งของผู้ใช้บริการรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลส่วนนี้จะแสดงพฤติกรรมการนั่งแบบเดิม และพฤติกรรมการนั่งแบบใหม่ที่เหมาะสมในการใช้งานซึ่งจะแยกออกเป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

- พฤติกรรมการนั่งและการขึ้นลงของผู้ขับขี่
- พฤติกรรมการนั่งและของผู้นั่งโดยสาร

<u>พฤติกรรมการนั่งและการขึ้นลงของผู้ขับขี่</u>

(ใช้ผู้ทดสอบความสูง 160 เซนติเมตร)



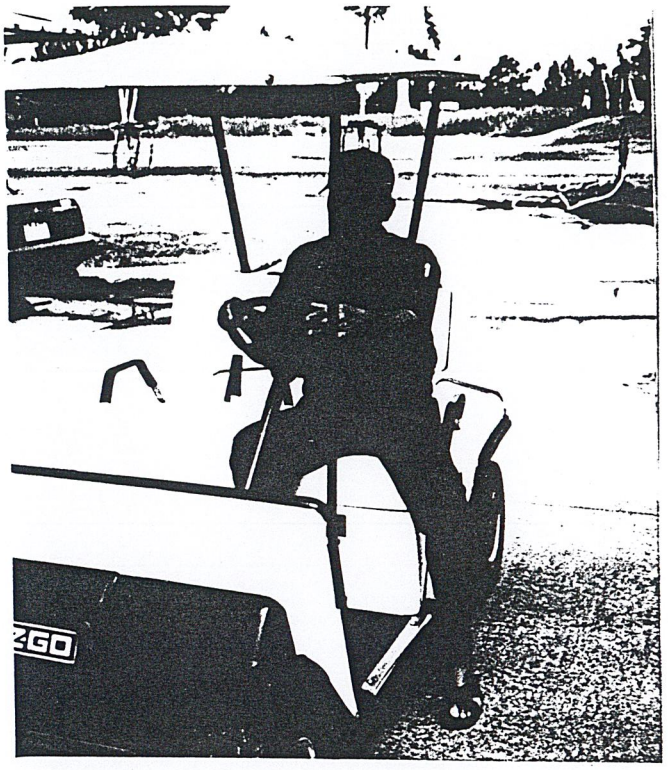
ภาพที่ 2.2.3.2.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการขับขี่รถกอล์ฟ



ภาพที่ 2.2.3.2.2 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 1



ภาพที่ 2.2.3.2.3 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 2



ภาพที่ 2.2.3.2.4 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 3



ภาพที่ 2.2.3.2.5 ภาพแสดงพฤติกรรมการขึ้นลงจากรถในขั้นตอนที่ 4

<u>พฤติกรรมการนั่งของผู้โดยสาร</u>

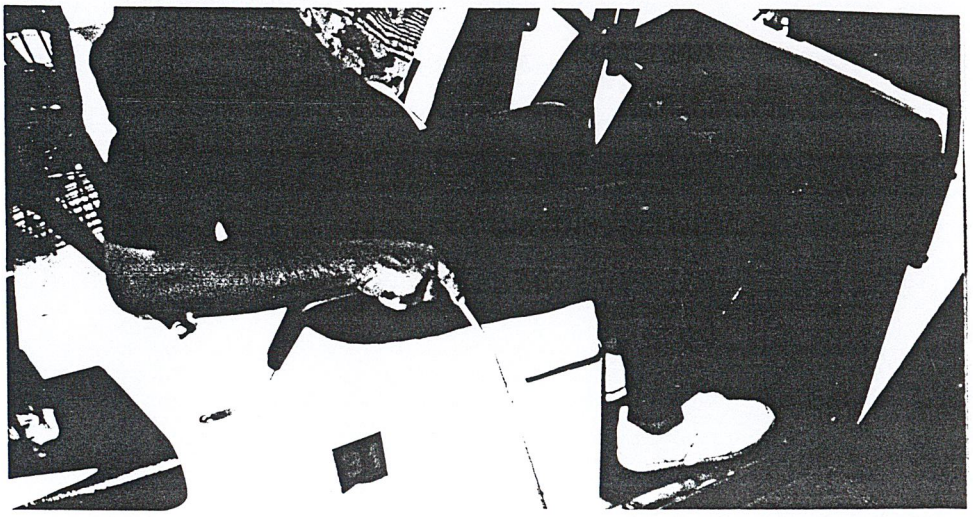
พฤติกรรมการนั่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่แตกต่างในแบบต่างๆดังนี้

- ที่นั่งโดยสารด้านหน้า
- ที่นั่งโดยสารของแคดดี้ ในรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง
- ที่นั่งโดยสารของแคดดี้ ในรถกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง

- ที่นั่งโดยสารด้านหน้า

(ใช้ผู้ทดสอบความสูง 160 เซนติเมตร)





ภาพที่ 2.2.3.2.6 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของผู้โดยสาร

พฤติกรรมของผู้ใช้รถกอล์ฟโดยส่วนใหญ่ จะมีส่วนของการใช้งานจากแผนผังที่แสดง พฤติกรรมส่วนต่างๆ ซึ่งส่วนพฤติกรรมที่ส่งผลต่อตำแหน่งการนั่งและรูปแบบของที่นั่งคือ ระยะเวลาในการนั่ง ซึ่งในการนั่งต่อ 1 ครั้งที่อยู่บนรถก่อนที่จะลงไปเล่นในครั้งต่อไป ใช้เวลา ประมาณ 1 นาที ดังนั้นตำแหน่งการนั่งต้องสามารถลุกออกได้โดยง่าย ประกอบกับผู้ใช้บริการทั้งในตำแหน่ง ผู้โดยสารและผู้ขับขี่ เป็นนักกอล์ฟ การจัดตำแหน่งที่นั่งต้องคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในการนั่ง และการใช้สอยในส่วนต่างๆของรถ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตำแหน่งการนั่ง และรูปแบบของที่นั่งและผู้ขับขี่ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2.3.2.1 ตารางแสดงการใช้งานที่สอดคล้องกับตำแหน่งและรูปแบบของที่นั่ง

ลักษณะการใช้งาน	ข้อมูล
- การขึ้นลง	1. สอดคล้องกับร่างกายมนุษย์ตามข้อมูล 2.2.1 2. ระยะเวลาที่ต้องลุกออกจากรถ ต่อการนั่ง 1 ครั้งและลงจากรถไปเล่นกอล์ฟ ประมาณ 1 นาที
- การขับขี่ที่ไต่ทางชัน	1. ลักษณะการนั่งที่ป้องกันการไหลใน ข้อมูล ERGONOMIC 2.2.1
- ผู้ใช้บริการ	เป็นนักกอล์ฟ
- จำนวนผู้ใช้	2 คน

จากข้อมูลเบื้องต้นในการใช้งาน ในพฤติกรรมการขับขี่และพฤติกรรมการนั่งของผู้โดยสารและการขึ้นลงจากรถจะนำมาวิเคราะห์การจัดตำแหน่งการนั่งได้ดังต่อไปนี้

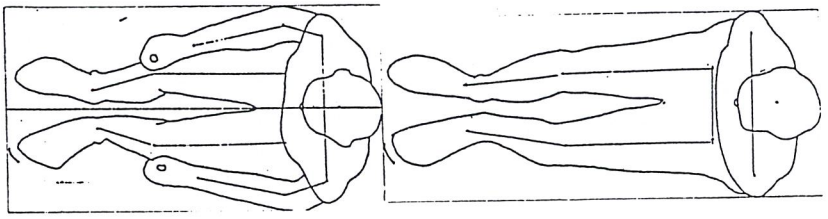
<u>เงื่อนไขในการวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดที่นั่ง</u>

1. ตำแหน่งที่นั่งสามารถลุกออกได้โดยง่าย
2. ผู้ขับขี่ เป็นผู้เล่นกอล์ฟด้วย
3. ระยะของรถไม่ควรมีความยาวมาก
4. จำนวนที่นั่ง 2 ที่นั่ง

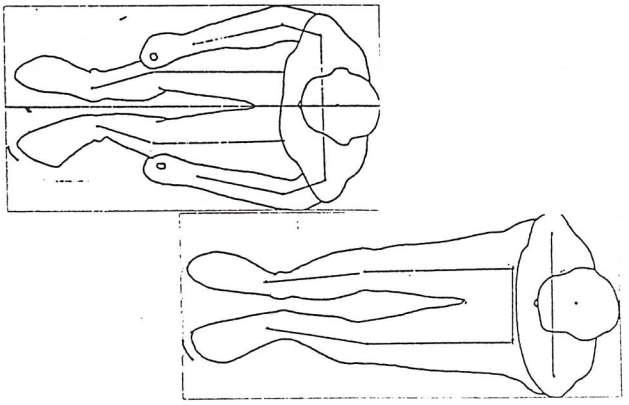
จากเงื่อนไขในข้างต้นสามารถแสดงรูปแบบการจัดที่นั่งได้ออกเป็น 3 ทางดังต่อไปนี้

ภาพที่ 2.2.3.2.7 ภาพแสดงรูปแบบการจัดที่นั่ง

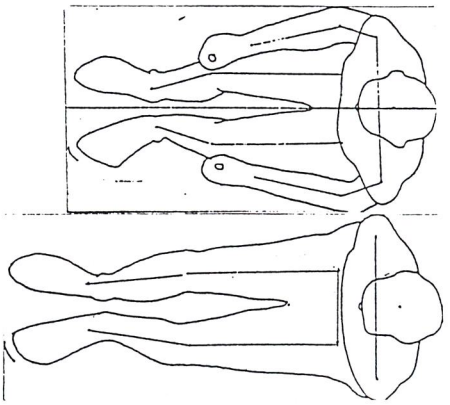
แบบที่1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



ตารางที่ 2.2.3.2.1 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดตำแหน่งที่นั่ง

เงื่อนไข	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
พื้นที่ที่ใช้ในการนั่ง (กว้าง x ยาว)	600 x 2,100 มิลลิเมตร	1,150 x 1,610 มิลลิเมตร	1,150 x 1,200 มิลลิเมตร
ความสะดวกการลุกออกจากรถ	สะดวกเพราะติดกับทางออก ทั้ง 2 ด้าน	สะดวกน้อยกว่าแบบที่ 1 เพราะสามารถออกได้ทางเดียว	สะดวกน้อยกว่าแบบที่ 1 เพราะสามารถออกได้ทางเดียว
จิตวิทยาต่อตำแหน่งการนั่ง	ผู้ขับขี่รู้สึกเป็นผู้ให้บริการ	ผู้ขับขี่รู้สึกเป็นผู้ให้บริการ	ผู้ขับขี่อยู่ในระดับเดียวกันกับผู้โดยสาร

สรุปผลการวิเคราะห์ ตำแหน่งการนั่ง ของผู้ใช้บริการ คือ แบบที่ 3 ใช้พื้นที่ในแนวยาวน้อยและความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

2.2.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้ใช้บริการ จำนวน 1 กลุ่ม ที่มาใช้บริการในสนาม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากแบบสอบถาม จำนวนผู้ใช้บริการ 1 กลุ่มโดยส่วนใหญ่จะมี 4 คนหรือมากกว่า แต่ข้อกำหนดทางสนามกอล์ฟโดยส่วนมาก ให้ 1กลุ่มผู้เล่นไม่เกิน 4 คน ซึ่งจะแสดงให้เห็นเป็นอัตราส่วนร้อยละได้ดังนี้

จำนวนผู้เล่นต่อ 1 กลุ่ม	จำนวน %
1	5%
2	19%
3	15%
4	61%

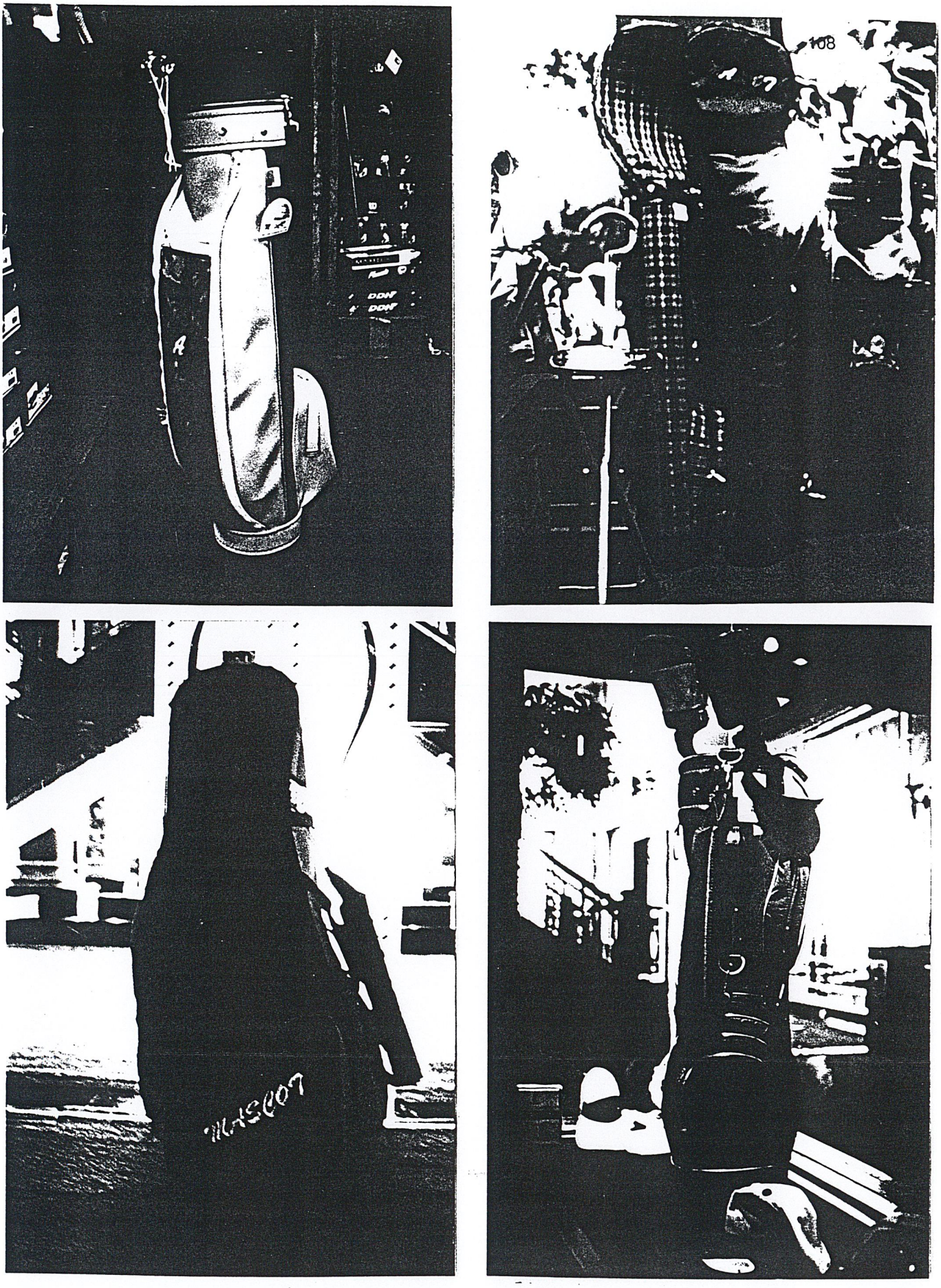
จากตารางข้างต้นโดยส่วนใหญ่ผู้มาใช้บริการในสนามกอล์ฟนั้น จะมากัน 4 คน แต่จากพฤติกรรมการเล่นของนักกอล์ฟในประเทศไทย ซึ่งนักกอล์ฟส่วนใหญ่จะต่างคนต่างเล่น ซึ่งจะแยกกันไปแต่มักจะมีบัดดี้ไปด้วย ซึ่งการใช้รถจะไปด้วยกันเพียง 2 คนเท่านั้น

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> จากพฤติกรรมการเล่นกอล์ฟโดยส่วนใหญ่ จะแยกย้ายกันไปต่างคนต่างเล่น แต่จะมีเพื่อนเป็นคู่ไปด้วย 1 คน รวมเป็น 2 คน ดังนั้นเพื่อการเคลื่อนที่ได้สะดวกของผู้เล่นให้รวดเร็ว และสะดวกที่นั่งของรถกอล์ฟควรมี 2 ที่นั่ง

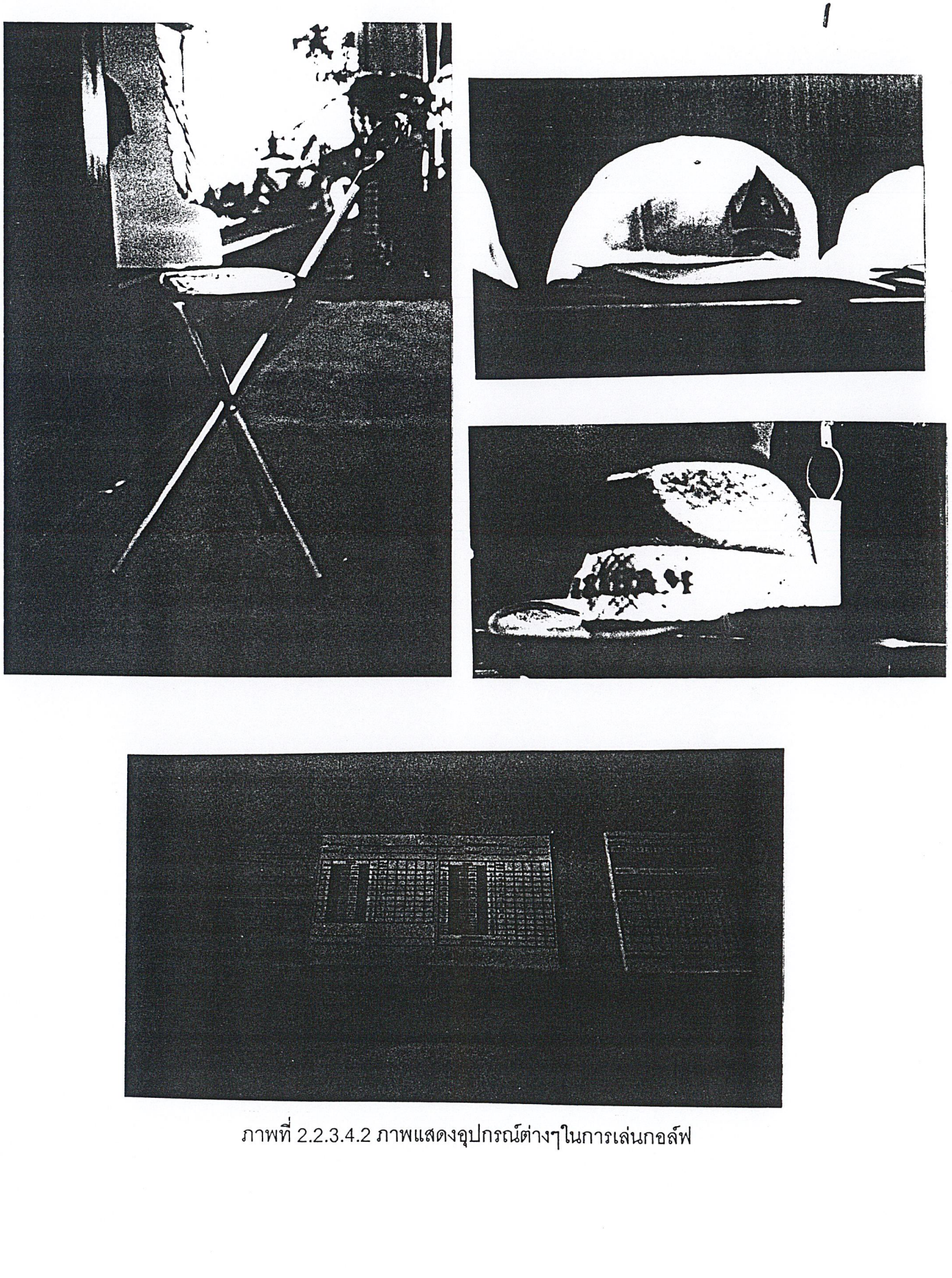
2.2.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนและจำนวนสัมภาระและพฤติกรรมการใช้งานสิ่งของ สัมภาระภายในรถ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลจากแบบสอบถามข้างต้นเกี่ยวกับการใช้สัมภาระสิ่งของที่จะนำมาใช้ ในสนามกอล์ฟจะแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้

- ถุงกอล์ฟ
- เครื่องดื่มประเภทขวด
- เครื่องดื่มประเภทกระป๋อง
- อุปกรณ์เป็ดเตล็ดและที่จดแต้ม



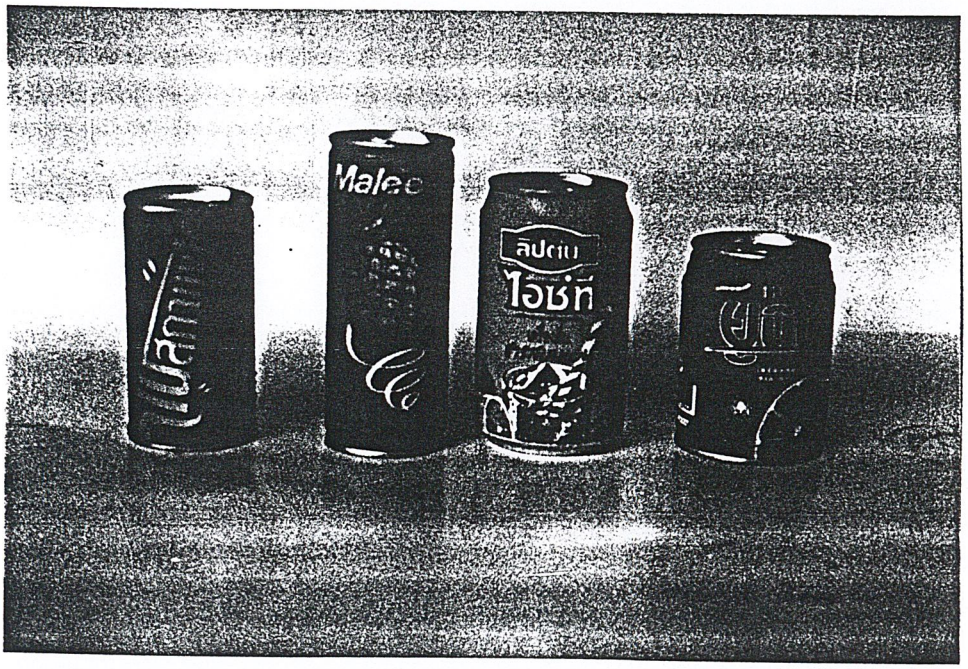
ภาพที่ 2.2.3.4.1 ภาพแสดงรูปแบบของถุงกอล์ฟแบบต่างๆ



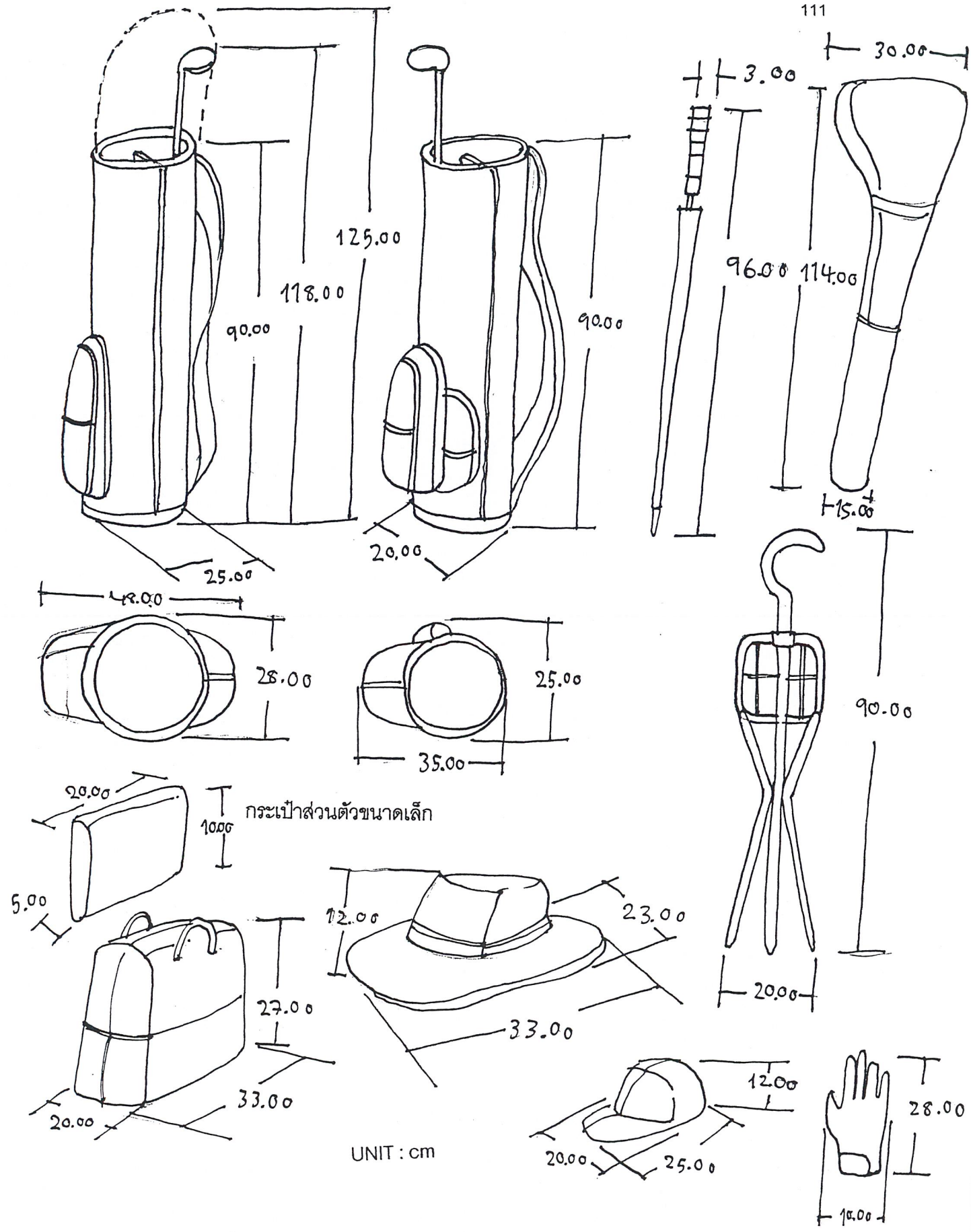
ภาพที่ 2.2.3.4.2 ภาพแสดงอุปกรณ์ต่างๆในการเล่นกอล์ฟ



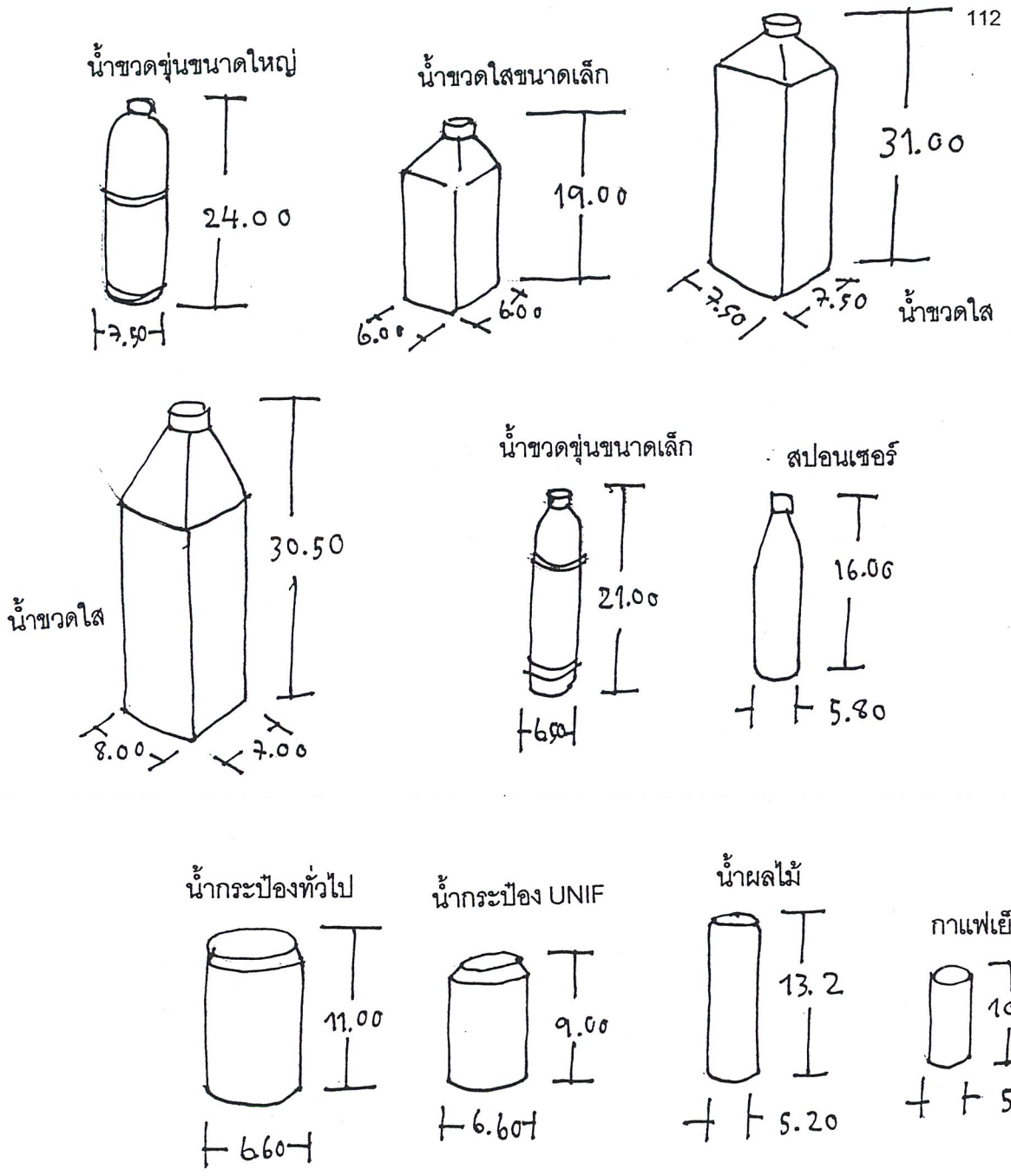
ภาพที่ 2.2.3.4.3 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องดื่มประเภทขวดแบบต่างๆ



ภาพที่ 2.2.3.4.4 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องดื่มประเภทกระป๋องแบบต่างๆ



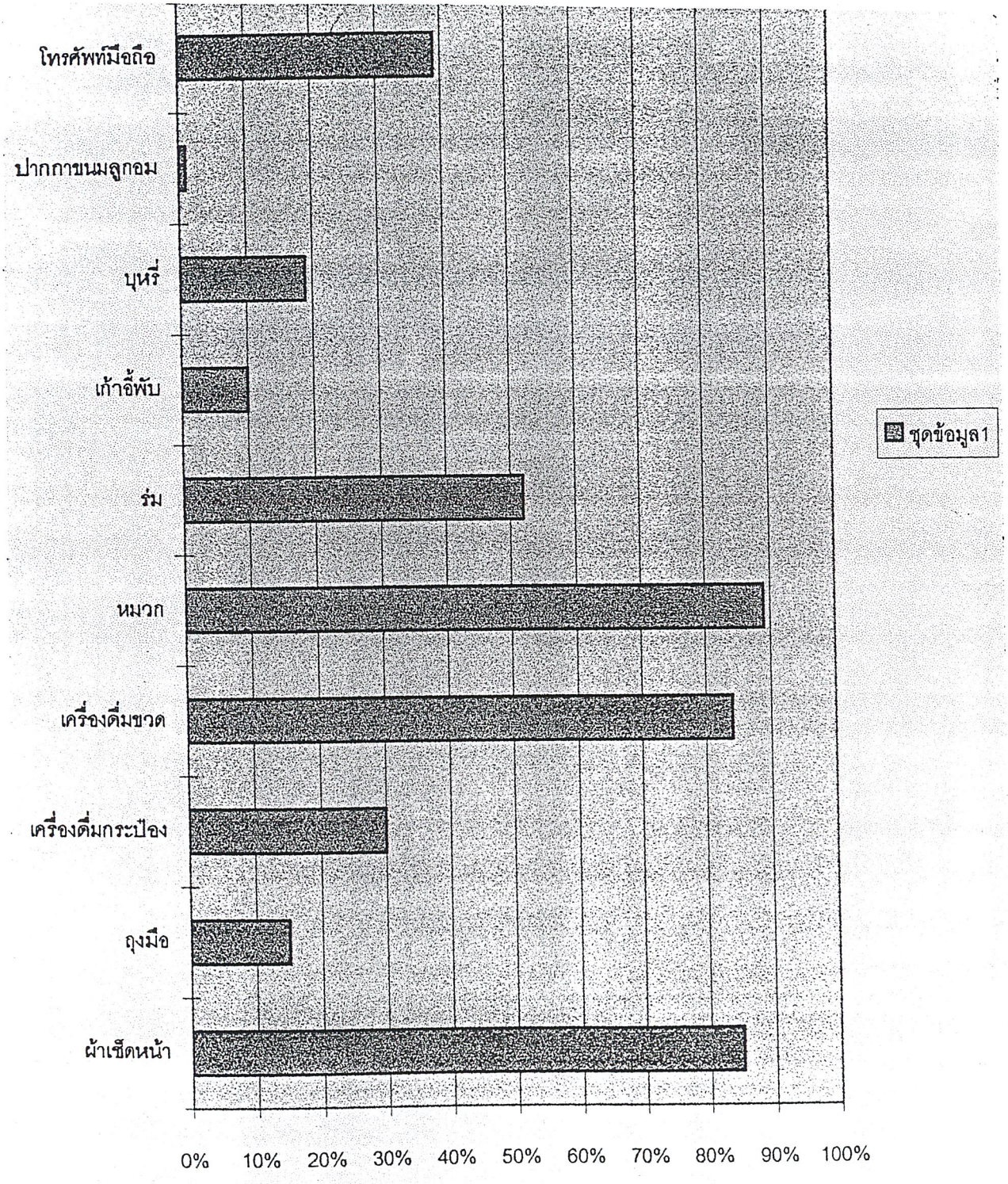
ภาพที่ 2.2.3.4.5 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระต่างในการเล่นกอล์ฟ



UNIT : cm

ภาพที่ 2.2.3.4.6 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของสัมภาระเครื่องดื่มต่างๆ

จากแบบสอบถามสามารถสรุปลำดับความถี่การใช้งานในส่วนต่างๆได้ดังนี้

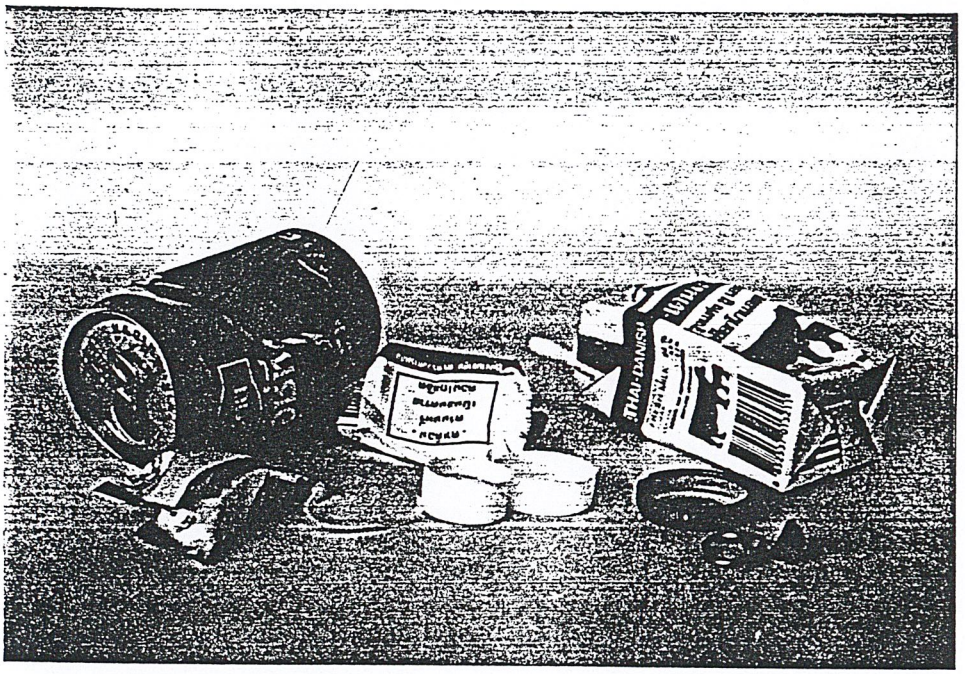


สัมภาระบางประเภท ที่นำมาใช้แล้วเกิดขยะ ซึ่งพฤติกรรมการใช้งาน ผู้ใช้อาจจะทิ้งขยะลงในสนามกอล์ฟได้เนื่องจากขยะที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ซึ่งจะมีประเภทของขยะดังต่อไปนี้

- เครื่องดื่มขวดและกระป๋อง
- ลูกอมขนม
- บุหรี่

การจัดเก็บขยะบางประเภทเช่นขวดน้ำหรือกระป๋อง ผู้ใช้อาจจะวางไว้ที่วางขวดน้ำหรือ ตะกร้าใส่ของ ส่วนขยะที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมีที่รองรับได้ คือ ก้นบุหรี่ ฝาขวดน้ำ เปลือกห่อขนมลูกอม

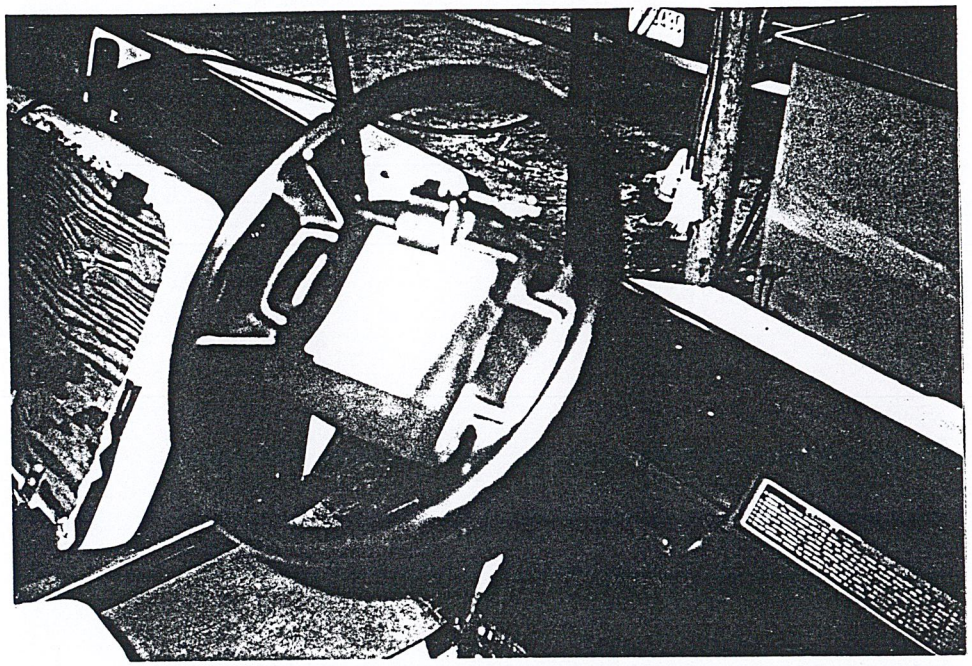
ภาพที่ 2.2.3.4.7 ภาพแสดงประเภทของขยะที่ไม่มีที่จัดเก็บ



จากข้อมูลข้างต้นทำให้มีแนวทางในการออกแบบ คือ มีถังขยะขนาดเล็กวางอยู่บนรถ และมีที่เขี่ยบุหรี่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และป้องกันลมพลัดปลิวได้

ในการจัดวางส่วนที่จดแต้ม มีการจัดเก็บไว้ในช่องวางของด้านหน้าในตำแหน่งผู้โดยสารส่วนในตำแหน่งผู้ขับขี่ จะมรที่วางที่จดแต้มและที่เก็บปากกาอยู่ตรงพวงมาลัย จากพฤติกรรมที่ศึกษามา ทำให้ทราบว่าในส่วนตำแหน่งที่นั่งผู้โดยสารไม่มี ทีรองเขียนเวลาจดแต้มจึงไม่สะดวกในการจดแต้ม ดังนั้น ออกแบบให้มีที่รองจดแต้ม และมีการจัดเก็บที่ดี

ภาพที่ 2.2.3.4.g ภาพแสดงการเก็บที่จดแต้มและปากกาในตำแหน่งผู้ขับขี่



จากข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานสัมภาระมีสัมภารบางอย่างที่เป็นของใช้ส่วนตัวที่ไม่ได้ใส่ในถุงกอล์ฟ ซึ่งจะจำแนกข้อมูลของใช้ส่วนตัวที่ใส่ในถุงกอล์ฟ และของใช้ที่มีกระเป๋าส่วนตัวหรือพกติดตัวไว้

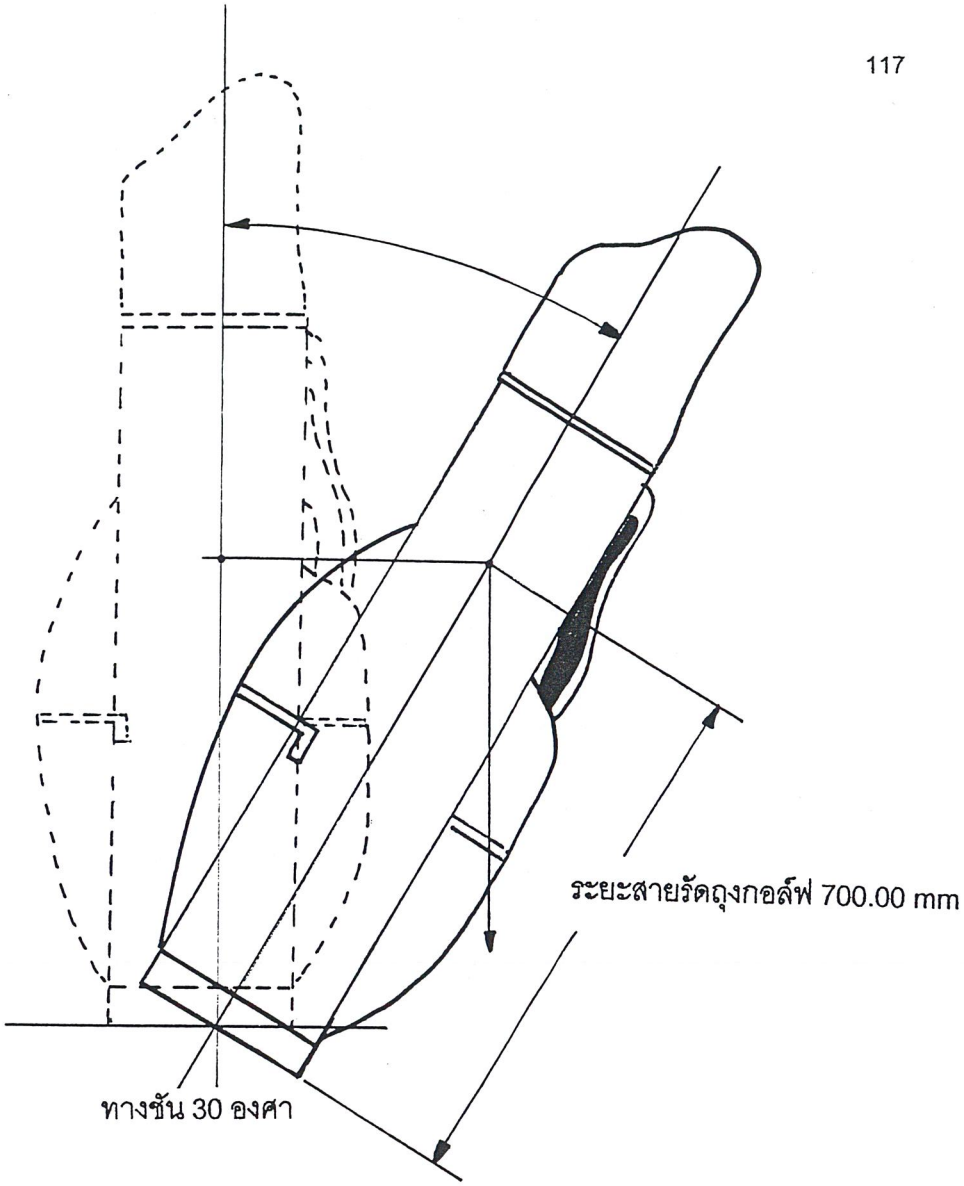
วิเคราะห์ข้อมูลสัมภาระในการแยกการจัดเก็บได้ดังนี้

ประเภทของสัมภาระ	ลักษณะการใช้งาน	ลักษณะการจัดเก็บ
- ผ้าเช็ดหน้า	ใช้งานบนรถและนอกรถ	จัดเก็บโดยแยกออกจากถุงกอล์ฟ
- เครื่องดื่มประเภทกระป๋อง	ใช้งานบนรถและนอกรถ เปอร์เซนต์ในการใช้ 30%	จัดเก็บมีที่วางขวดน้ำโดยเฉพาะอยู่บนรถ
- เครื่องดื่มประเภทขวด	ใช้งานบนรถและนอกรถ 84 %	จัดเก็บมีที่วางขวดน้ำโดยเฉพาะ อยู่บนรถ
- ถุงกอล์ฟและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นกอล์ฟ	ใช้งานนอกรถ	จัดเก็บมีที่วางถุงกอล์ฟ อย่างแน่นหนาได้หลายขนาด
- ร่ม	ใช้งานนอกรถ	จัดเก็บไว้ที่ถุงกอล์ฟ
- หมวก	ใช้งานใส่ติดตัว 92%	ใส่ติดตัวไม่มีที่จัดเก็บโดยเฉพาะ
- ถุงมือ	ใส่เฉพาะตอนเล่นหรือใส่ตลอด	ใส่ในถุงกอล์ฟ หรือถอดไว้บนรถไม่มีที่จัดเก็บโดยเฉพาะ

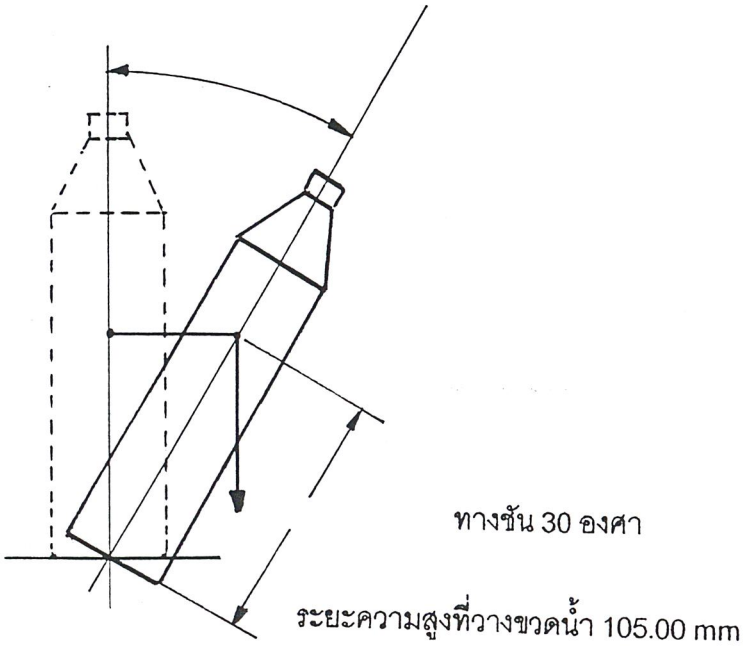
- บุหรี่	เปอร์เซนต์การใช้ 18 %	จัดเก็บติดตัวหรือ กระเป๋าใส่ของส่วนตัว
- เก้าอี้พับ	ส่วนใหญ่ เมื่อใช้รถจะไม่ใช้เก้าอี้พับ	-
- ที่จดแต้มและปากกา	ใช้งานทั้งในรถและนอกรถ	จัดเก็บไว้ใกล้ตัวและสามารถหยิบใช้ได้บ่อย
- กระเป๋าใส่ของส่วนตัว	การใช้งานไม่บ่อย	จัดเก็บในตำแหน่งที่ไม่ลืมไว้บนรถ

สรุปผลการวิเคราะห์ การจัดเก็บสัมภาระที่ต้องมีการจัดเก็บโดยเฉพาะได้ดังนี้

1. มีที่จัดเก็บถุงกอล์ฟได้หลายขนาด
2. มีที่จัดเก็บผ้าเช็ดหน้าในตำแหน่งที่ใช้งานทั้งภายนอกรถและภายในรถ
3. มีที่จัดเก็บขวดน้ำหรือกระป๋อง 2 (ขวด หรือ กระป๋อง)ในตำแหน่งที่หยิบใช้นอกรถและในรถ
4. มีที่จัดเก็บกระเป๋าส่วนตัว ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย
5. มีที่จัดเก็บที่จดแต้มและปากกาในตำแหน่งที่หยิบใช้ได้จากนอกรถและในรถ



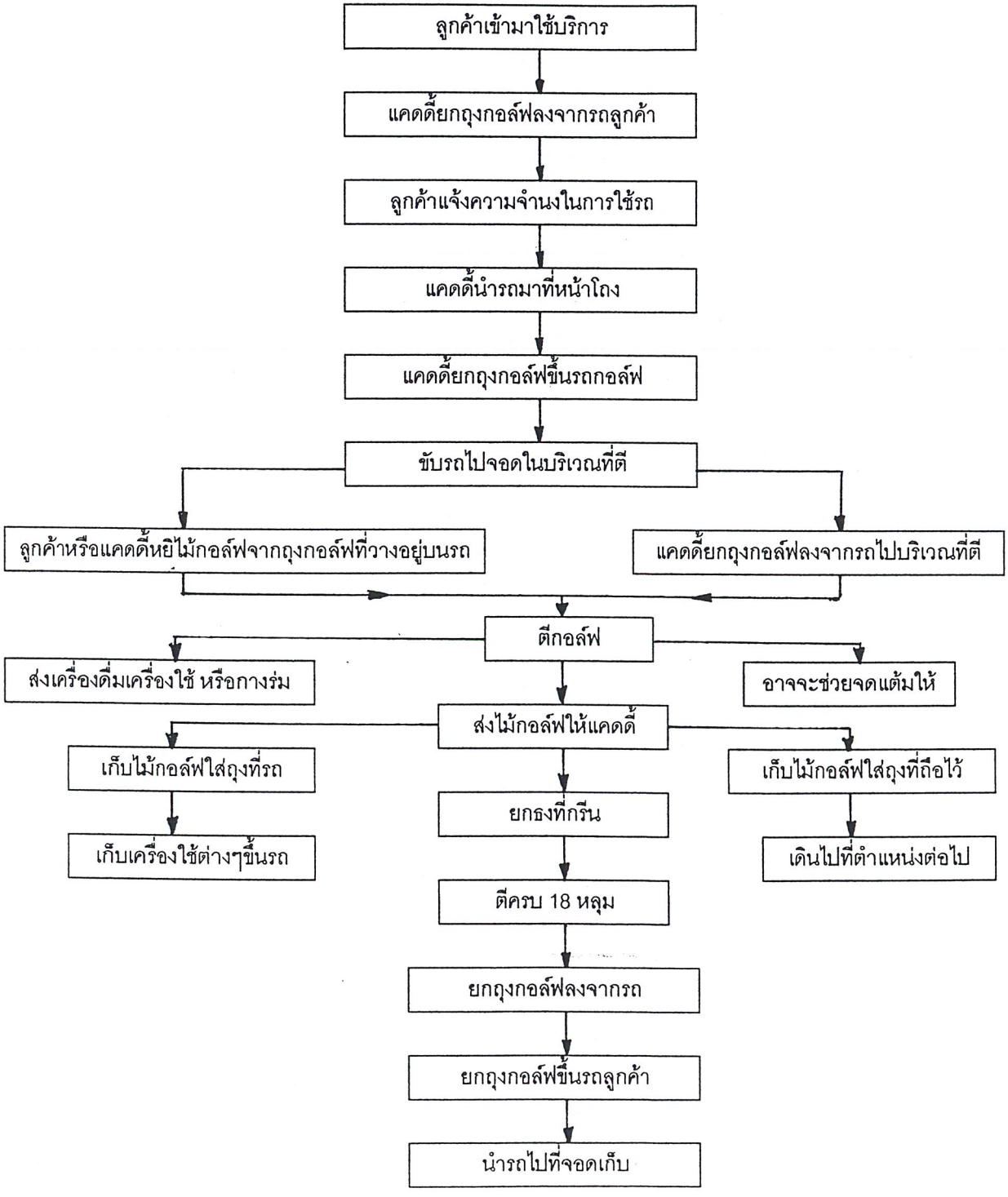
วิเคราะห์ลักษณะการวางสัมภาระขณะอยู่บนรถเมื่อไต่ทางชัน 30 องศา



2.2.4 ข้อมูลพฤติกรรมของผู้ช่วยยกถุงกอล์ฟขึ้นบนรถและเดินไปในสนามกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

พฤติกรรมของผู้ช่วยยกถุงกอล์ฟ(แคดดี้) นั้นโดยทั่วไปเมื่อไม่ใช้รถกอล์ฟก็อาจจะใช้รถลากถุงไม้กอล์ฟ ซึ่งต้องนำถุงกอล์ฟไปให้นักกอล์ฟเลือกไม้ที่จะตี แต่โครงการนี้เป็นโครงการออกแบบรถกอล์ฟให้มีที่วางถุงกอล์ฟอยู่บนรถดังนั้น จะแสดงพฤติกรรมกับการใช้รถกอล์ฟได้ดังนี้

แผนภาพแสดงพฤติกรรมของผู้ช่วยยกถุงกอล์ฟ (แคดดี้)



จากแผนภาพแสดงพฤติกรรมข้างต้นสามารถแยกพฤติกรรมของ แคดดี้ได้ออกเป็น 2 ส่วน คือ พฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟขึ้นบนรถ และพฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ที่นั่งไปบนรถด้วย ซึ่งจะแสดงพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟก่อนได้ดังนี้





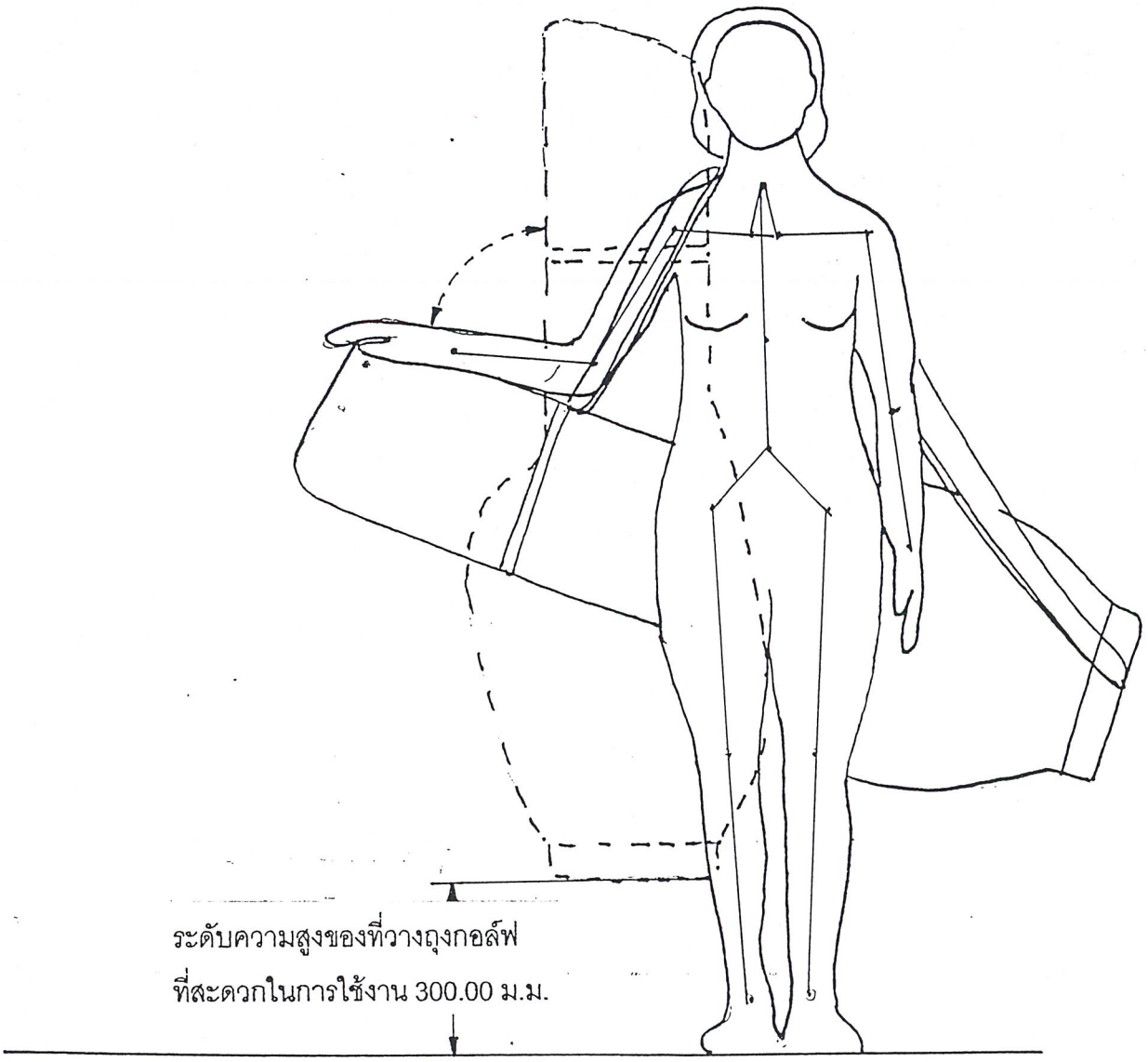
ภาพที่ 2.2.4.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟของแคดดี้



ภาพที่ 2.2.4.2 ภาพแสดงพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟขึ้นลงจากรถกอล์ฟ

จากข้อมูลพฤติกรรมการยกถุงกอล์ฟ ขึ้นรถและการสะพายถุงกอล์ฟสามารถ วิเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยให้ระดับของถุงกอล์ฟที่ห่างจากพื้นขณะสะพาย มีความสูงในระดับเดียวกับที่วางถุงกอล์ฟเพื่อความสะดวกในการยกขึ้นรถ ซึ่งพฤติกรรมโดยส่วนใหญ่จะยกถุงกอล์ฟจากการสะพายแล้วใส่รถ กับการวางไว้ที่พื้นก่อนแล้วยกถุงกอล์ฟขึ้นรถ จะได้ระดับที่เหมาะสมในการยกถุงกอล์ฟและการเก็บถุงกอล์ฟดังต่อไปนี้ ซึ่งค่ามิติที่ใช้จะใช้มิติของผู้หญิงที่ตัวเลขที่สุด

ภาพที่ 2.2.4.3 ภาพแสดงระดับของที่วางถุงกอล์ฟที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม

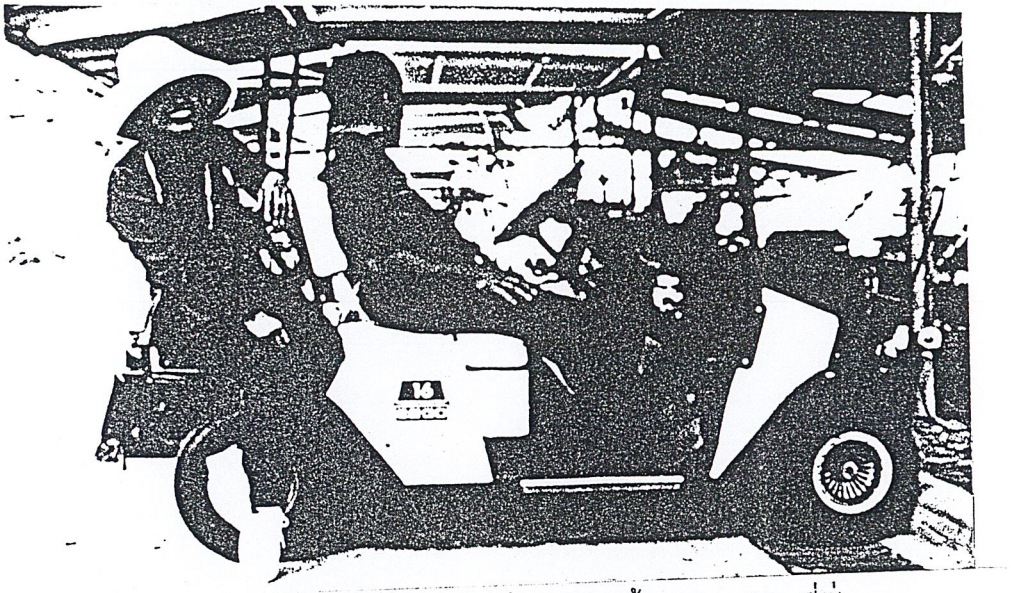


SCALE 1:10 UNIT : mm

พฤติกรรมของ แคดดี้ที่ต้องศึกษาต่อคือ พฤติกรรมการนั่ง ที่อยู่บนรถด้วยซึ่งสามารถแสดงพฤติกรรมการนั่งแบบเก่าได้ดังนี้

- ที่นั่งโดยสาร ของแคดดี้ ในรถกอล์ฟที่มีที่นั่ง 2 ที่นั่ง

(ใช้ผู้ทดสอบ ความสูงชาย 160 ซ.ม. หญิง 155 ซ.ม.)



ภาพที่ 2.2.4.4 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ในรถกอล์ฟ 2 ที่นั่ง

- ทีนังโดยสารของแคดดี ในรถกอล์ฟที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง

(ใช้ผู้ทดสอบ ความสูง 155 เซนติเมตร)

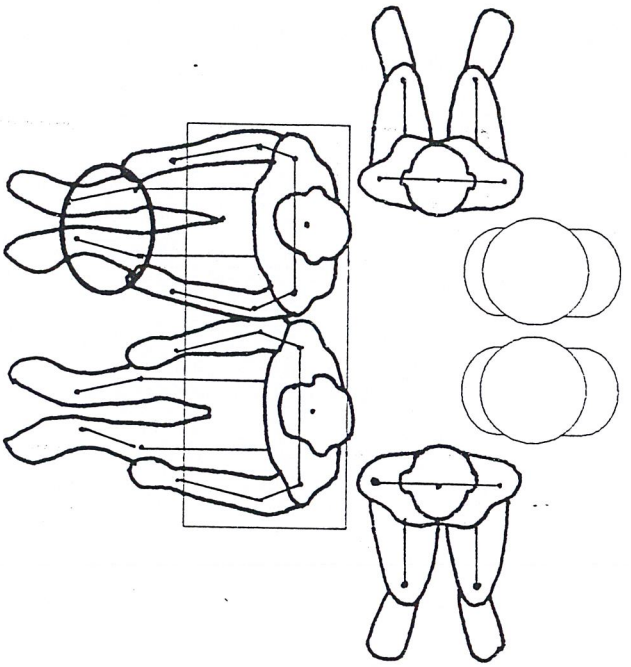


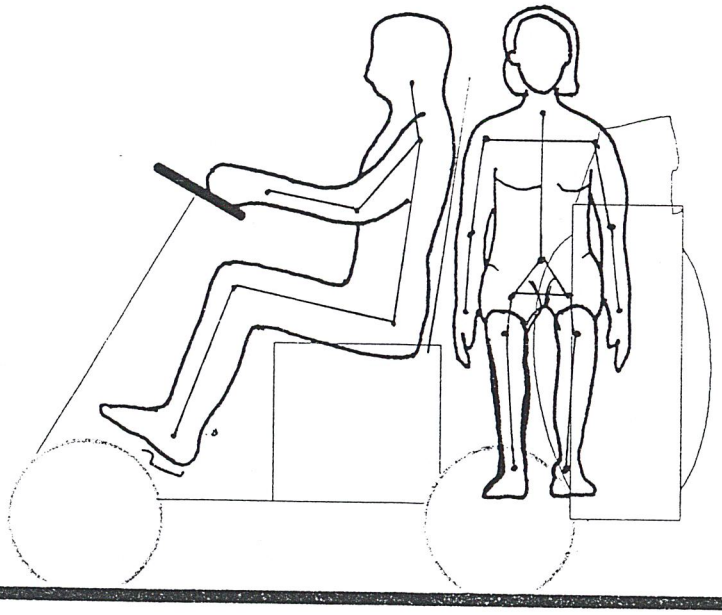
ภาพที่ 2.2.4.5 ภาพแสดงพฤติกรรมการนั่งของแคดดี้ที่มีที่นั่งมากกว่า 2 ที่นั่ง

จากพฤติกรรมข้างต้นนำมาศึกษา เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการนั่งที่เหมาะสมได้ดังรูปแบบการนั่งแบบใหม่ดังต่อไปนี้

วิเคราะห์การนั่งของพนักงาน(CADDY)

แบบที่ 1



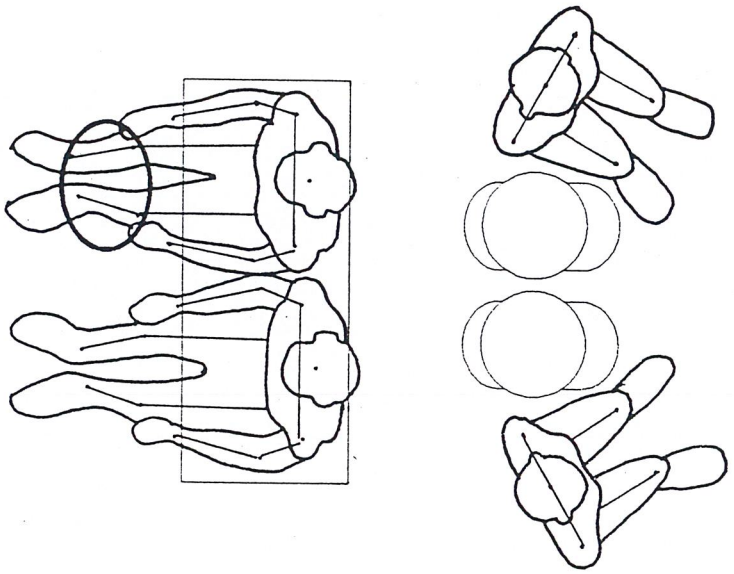


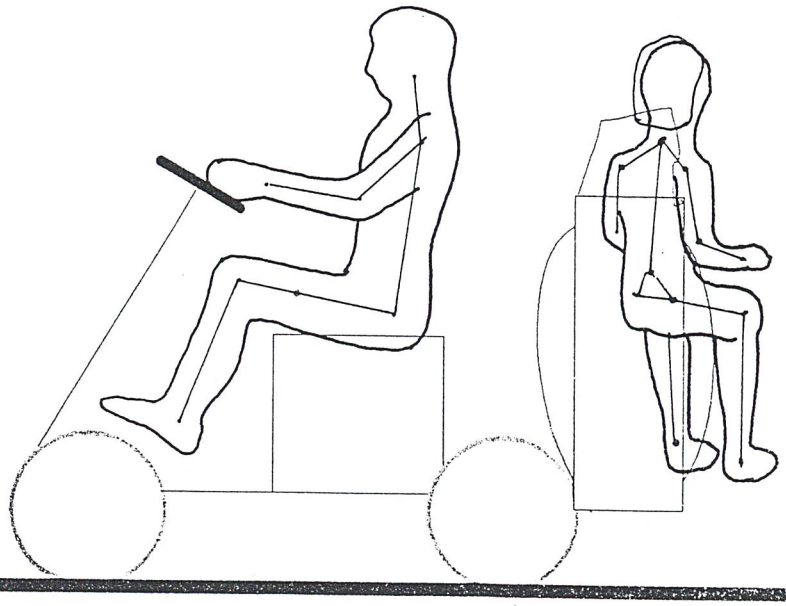
Male 97.5 %
Female 2.5%

SCALE 1:20
UNIT :mm

วิเคราะห์การนั่งของพนักงาน(CADDY)

แบบที่ 2



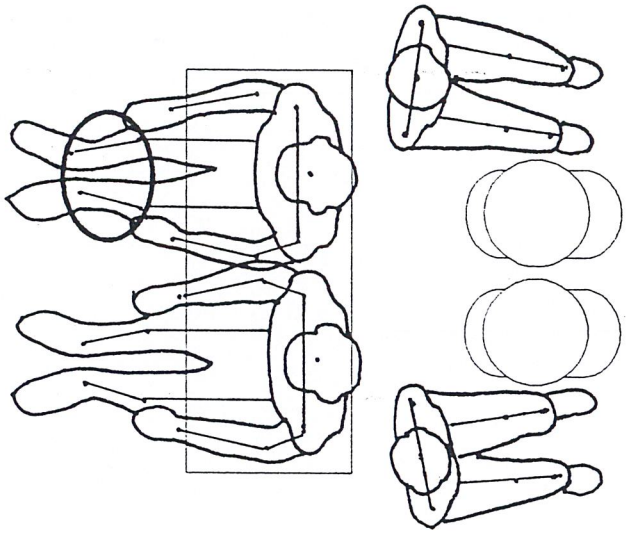


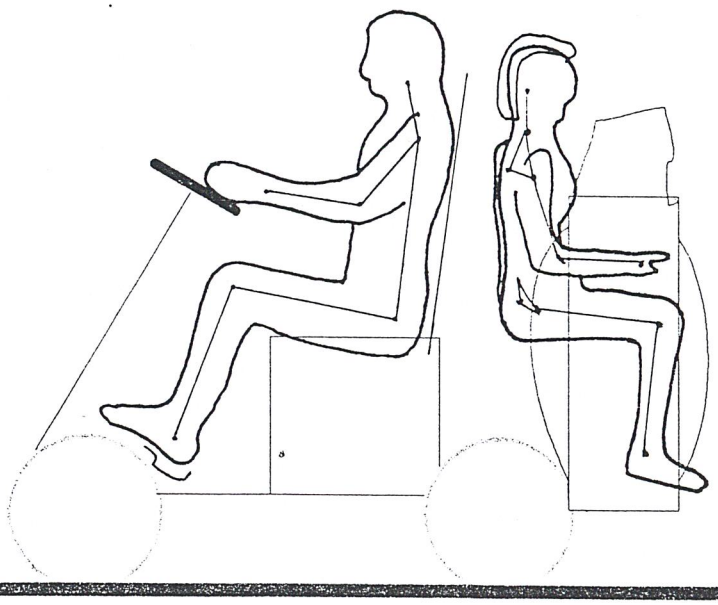
Male 97.5 %
Female 2.5%

SCALE 1:20
UNIT :mm

วิเคราะห์การนั่งของพนักงาน(CADDY)

แบบที่ 3



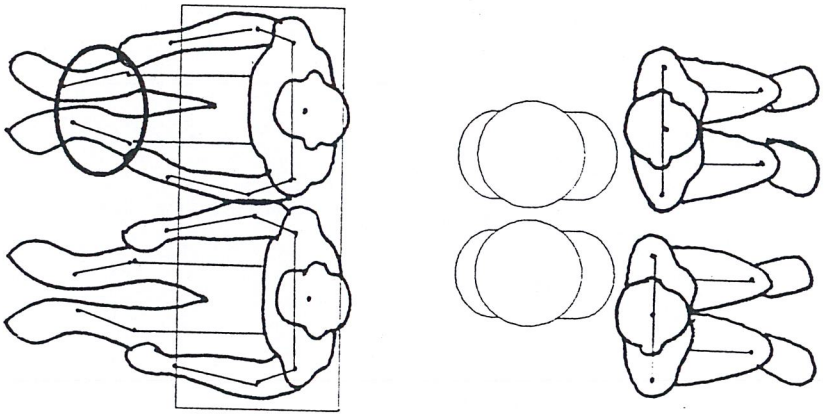


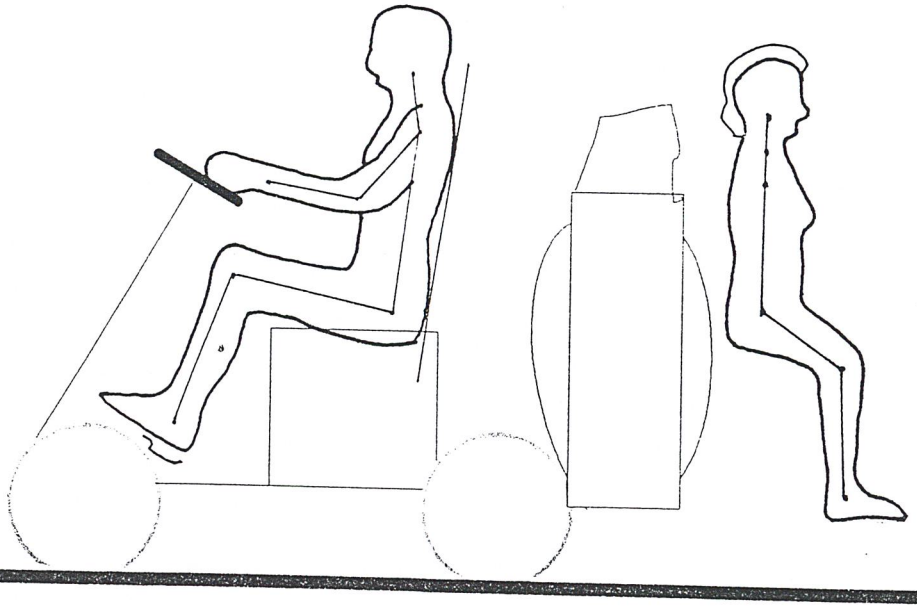
Male 97.5 %
Female 2.5%

SCALE 1:20
UNIT :mm

วิเคราะห์การนั่งของพนักงาน(CADDY)

แบบที่4





Male 97.5 %
Female 2.5%

SCALE 1:20
UNIT :mm

จากภาพแสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการนั่งข้างต้นของแคดดี้สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2.4.1 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการนั่งของ แคดดี้

เงื่อนไข	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
หยิบของได้สะดวก	2	3	4	1
ขึ้นลงได้สะดวก	4	4	3	4
ประหยัดพื้นที่	3	2	4	1
รวม	9	9	11	6

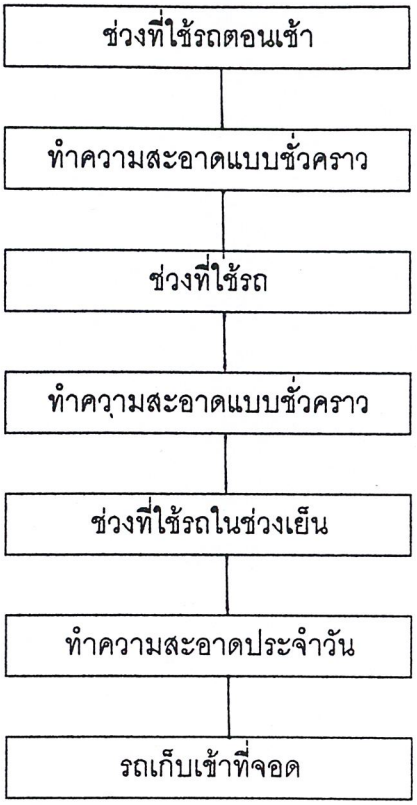
จากตารางการวิเคราะห์ข้างต้น แบบที่ 3 มีความเหมาะสมในการนั่งทั้งประหยัดพื้นที่และสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้อย่างสะดวก

2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษาความสะอาด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

การบำรุงรักษาความสะอาดเป็นส่วนที่พนักงานจะทำความสะอาดภายในที่จอดรถ ซึ่งการทำความสะอาดแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- การทำความสะอาดแบบชั่วคราว
- การทำความสะอาดประจำวัน

แผนผังที่2.2.5.1 แผนผังแสดงพฤติกรรมการทำความสะอาดของพนักงาน



<u>การทำความสะอาดแบบชั่วคราว</u>

จะเป็นการทำความสะอาดในช่วงก่อนที่จะใช้รถในแต่ละช่วง คือในช่วงเช้าก่อนใช้รถ และในช่วงที่จะผู้ใช้บริการใช้ในช่วงต่อไปจะมาใช้ซึ่งการทำความสะอาดในแบบชั่คราวจะมีขั้นตอนและวิธีการทำความสะอาดในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

1. เก็บเศษขยะขนาดชิ้นที่สามารถหยิบได้ออกจากรถ
2. ทำความสะอาดหลังคาโดยการใช้ไม้ขนไก่กวาด ปัดฝุ่นให้ออกไป
3. ปัดฝุ่นในส่วนคอนโซลด้านหน้า
4. กวาดและเก็บเศษหญ้าในส่วนที่วางถุงกอล์ฟ
5. ถอดพื้นรถที่เป็นยางออกมาสะบัดเศษสกปรกออก
6. ใช้ผ้าชุบน้ำหมาดเช็ดเบาะและคอนโซลด้านหน้ารถ

<u>การทำความสะอาดประจำวัน</u>

การทำความสะอาดในช่วงนี้ต้องละเอียดและสะอาดจึงใช้เวลาในการทำความสะอาดนาน ซึ่งขั้นตอนในการทำความสะอาดจะมีความละเอียดมากกว่าในขั้นตอนแรกแสดงได้ดังนี้

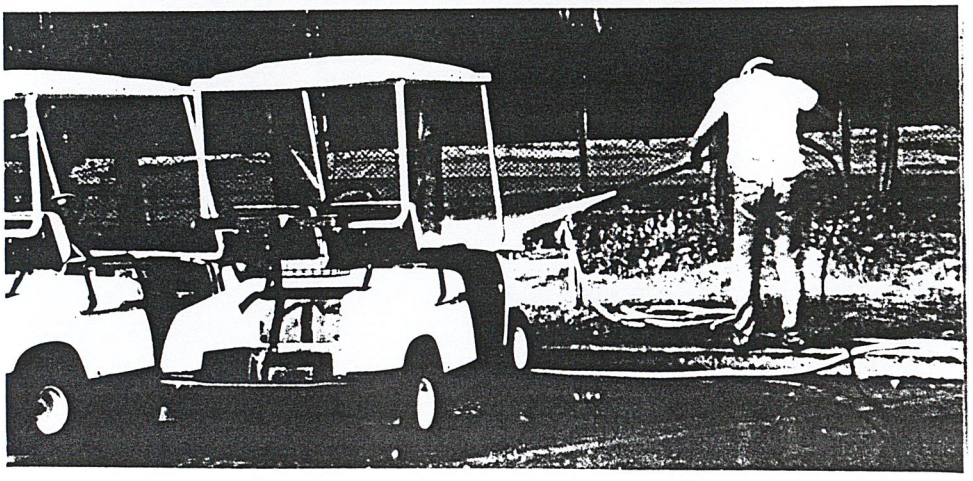
1. ทำความสะอาดโดยการเก็บกวาดเหมือนในขั้นตอนการทำความสะอาดแบบชั่วคราว
2. ทำการล้างรถโดยการฉีดน้ำให้เศษสกปรกหลุดออก
3. ใช้ผ้าเช็ดน้ำให้แห้งทั่วทั้งรถและเช็ดส่วนแบตเตอรี่ที่มีฝุ่นและเศษสกปรกจับอยู่ออก
4. นำส่วนที่เป็นพื้นยางออกมาฉีดล้างต่างหากและตากให้แห้ง
5. ใช้น้ำยาขัดเงาขัดรถให้เงางาม(เป็นประเภทสารเคลือบให้ผิวทนทาน)
6. ใช้น้ำยาเช็ดเบาะรถในส่วนที่เช็ดไม่ออก (เบาะเป็นหนังเทียม)
7. ประกอบส่วนพื้นให้เข้าที่เรียบร้อย และนำรถไปจอดเก็บ

ซึ่งจะยกตัวอย่างบางขั้นตอนในการทำความสะอาดได้ดังต่อไปนี้

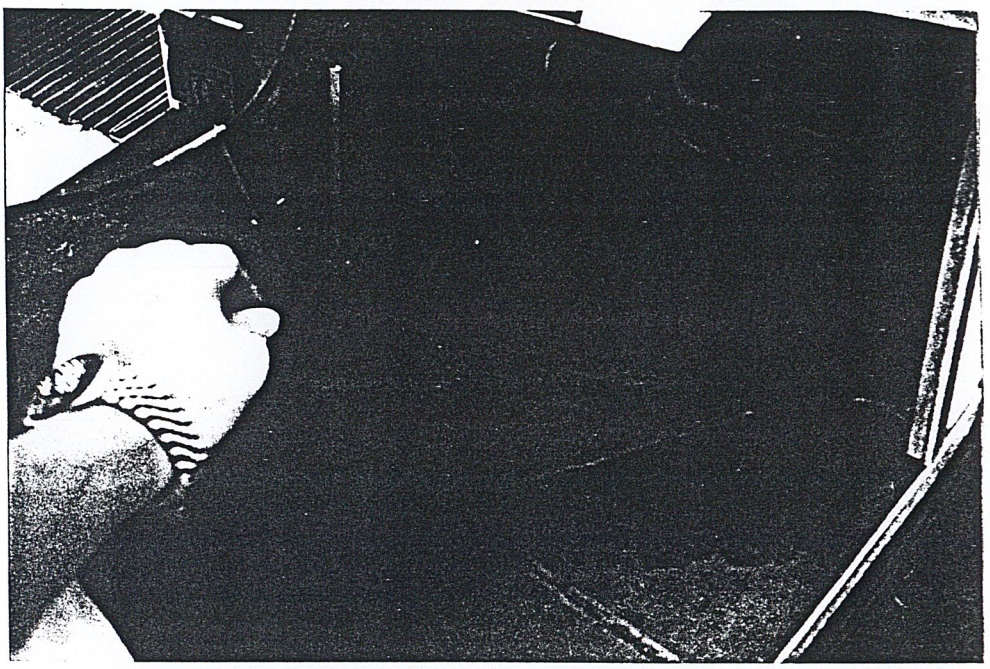
ภาพที่ 2.2.5.1 ภาพแสดงลักษณะการทำความสะอาดโดยการกวาด



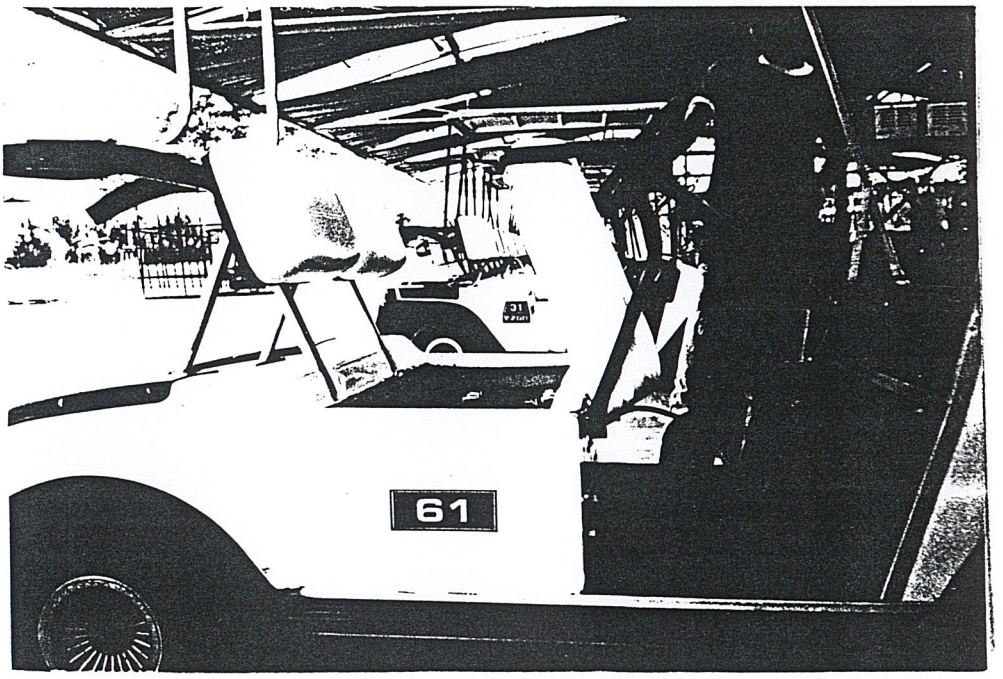
ภาพที่ 2.2.5.2 ภาพแสดงลักษณะการทำความสะอาดโยการฉีดล้าง



ภาพที่ 2.2.5.3 ภาพแสดงส่วนแผ่นพื้นที่สามารถถอดออกได้



ภาพที่ 2.2.5.4 ภาพแสดงส่วนเบาะที่เปิดออกมาทำความสะอาดแบตเตอรี่



จากพฤติกรรมทำความสะอาดสามารถวิเคราะห์ในส่วนต่างๆของรถที่มีผลต่อการทำความสะอาดโดยคำนึงถึงวิธีการทำความสะอาดแบบเดิม

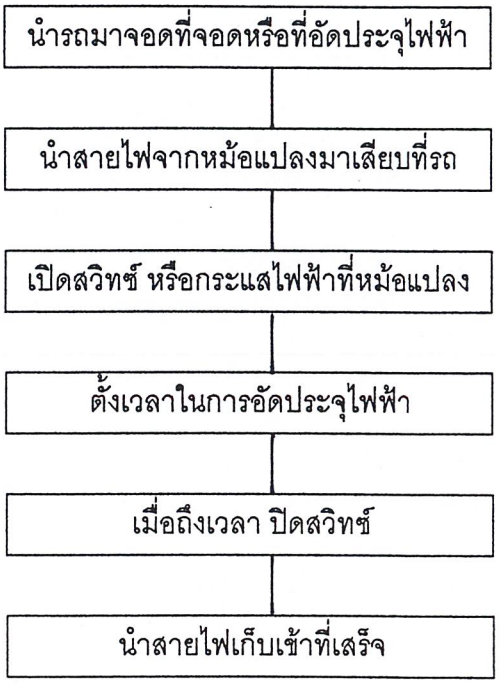
ตารางที่ 2.2.5.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ส่วนต่างๆของรถที่มีผลในการทำความสะอาด

ส่วนต่างๆของรถ	ข้อคำนึงในการออกแบบชิ้นงาน
- ส่วนหลังคา	สามารถระบายน้ำได้รวดเร็วโดยไม่ต้องทำการเช็ดให้แห้งเพราะตำแหน่งของหลังคาอยู่ในตำแหน่งที่สูง
- ส่วนที่วางของต่างๆ	มีรูระบายน้ำหรือ ความเอียงให้น้ำไหลได้สะดวกเพื่อเช็ดน้ำออกได้ง่ายจากการฉีดล้าง
- ส่วนที่วางถุงกอล์ฟ	มีรูระบายเศษหญ้าและรูระบายน้ำโดยที่รูระบายนี้จะไม่ทำให้เศษหญ้าดีดขึ้นมาทำให้รถสกปรกในขณะวิ่ง
- ส่วนเบาะที่นั่ง	ใช้วัสดุที่ทนน้ำและไม่เปื่อย
- ส่วนสวิทช์ไฟฟ้าและส่วนตำแหน่งไฟฟ้าต่างๆ	อยู่ในตำแหน่งที่ไม่โดนน้ำหรือมีส่วนปิดที่มิดชิดที่สามารถกันไม่ให้น้ำเข้าไปได้และสามารถเปิดทำความสะอาดได้โดยง่าย

2.2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการจอดเก็บและการอัดประจุไฟฟ้าของรถกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลเกี่ยวกับการจอดเก็บและการอัดประจุไฟฟ้า จะแสดงพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า สถานที่จอดเก็บ และการบำรุงรักษาเครื่อง ซึ่งพฤติกรรมที่นำเสนอจะเป็นพฤติกรรม อัดประจุไฟฟ้า ซึ่งรถกอล์ฟโดยส่วนใหญ่จะใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะแสดงได้เป็นลำดับการอัดประจุไฟฟ้าในภาพต่อไปนี้

แผนผังที่ 2.2.6.1 แผนผังแสดงลำดับพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า



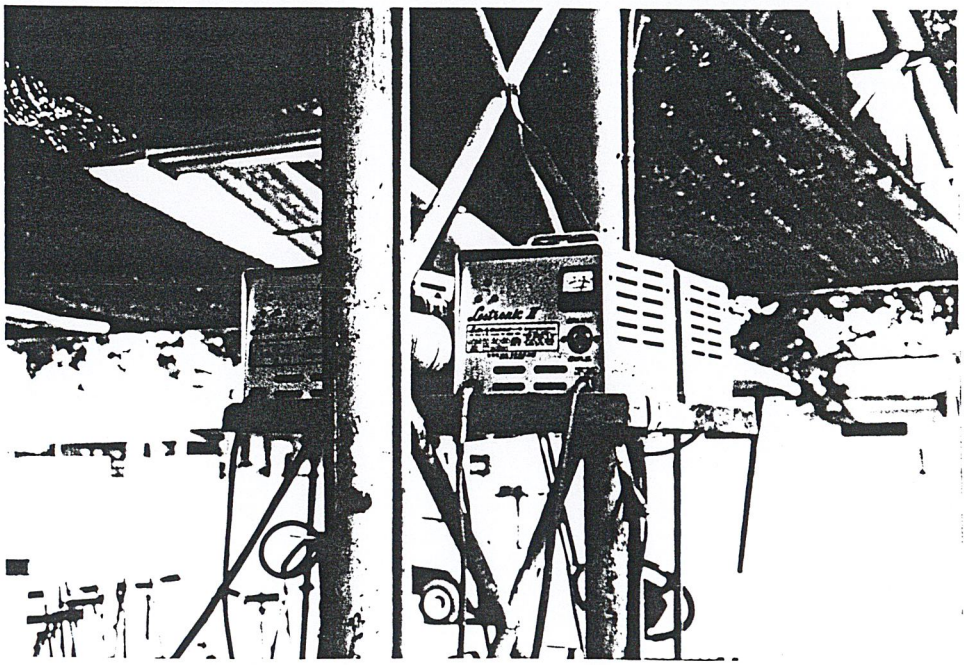
จากแผนภาพข้างต้นทำให้ทราบพฤติกรรมการใช้งาน ในการอัดประจุไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับรถคือ พฤติกรรมการเสียบสายไฟที่รถ

ภาพที่ 2.2.6.1 ภาพแสดงพฤติกรรมการอัดประจุไฟฟ้า

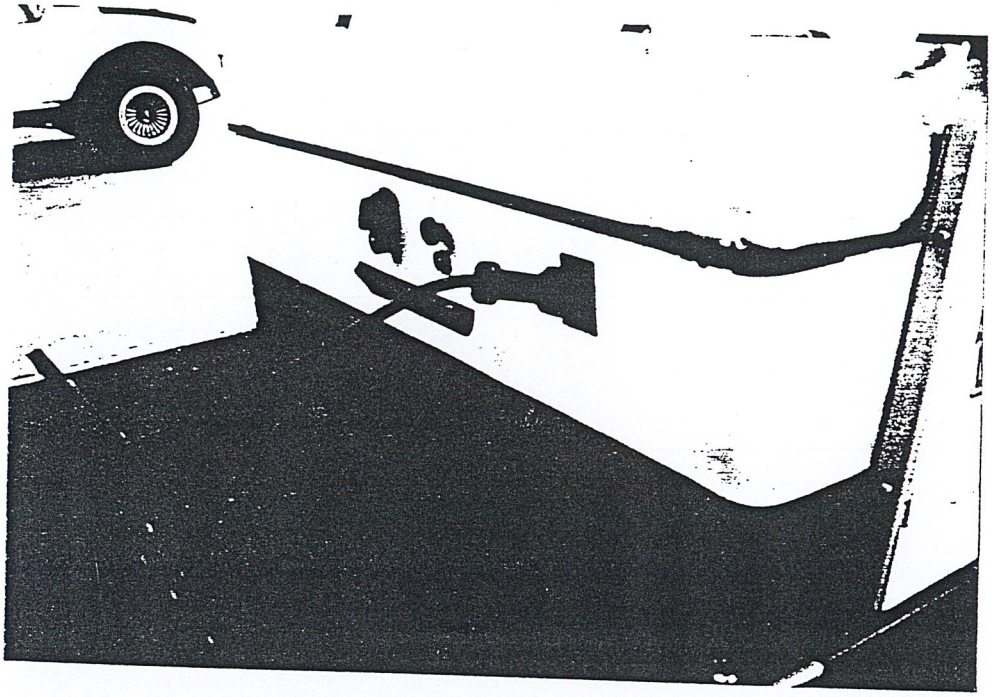


จากข้อมูลข้างต้นในส่วนตำแหน่งที่จะต้องเสียบสายอัดประจุไฟฟ้าจะต้องจัดให้อยู่ด้านใน และควรมีฝาปิดป้องกันน้ำไหลเข้าไปนอกจากข้อมูลที่กล่าวมาแล้ว จะแสดงส่วนการทำงานขณะอัดประจุไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆในการอัดประจุไฟฟ้า

ภาพที่ 2.2.6.2 ภาพแสดงลักษณะของหม้อแปลงในการอัดประจุไฟฟ้า



ภาพที่ 2.2.6.3 ภาพแสดงลักษณะการเสียบสายไฟในการอัดประจุไฟฟ้า



จากข้อมูลการอัดประจุไฟฟ้าข้างต้น ไม่มีส่วนมาตรวัดระดับพลังงานไฟฟ้าบอกทำให้ไม่ทราบว่ามีพลังงานไฟฟ้าเต็มแบตเตอรี่หรือไม่ ควรออกแบบให้มีมาตรวัดระดับพลังงานไฟฟ้า

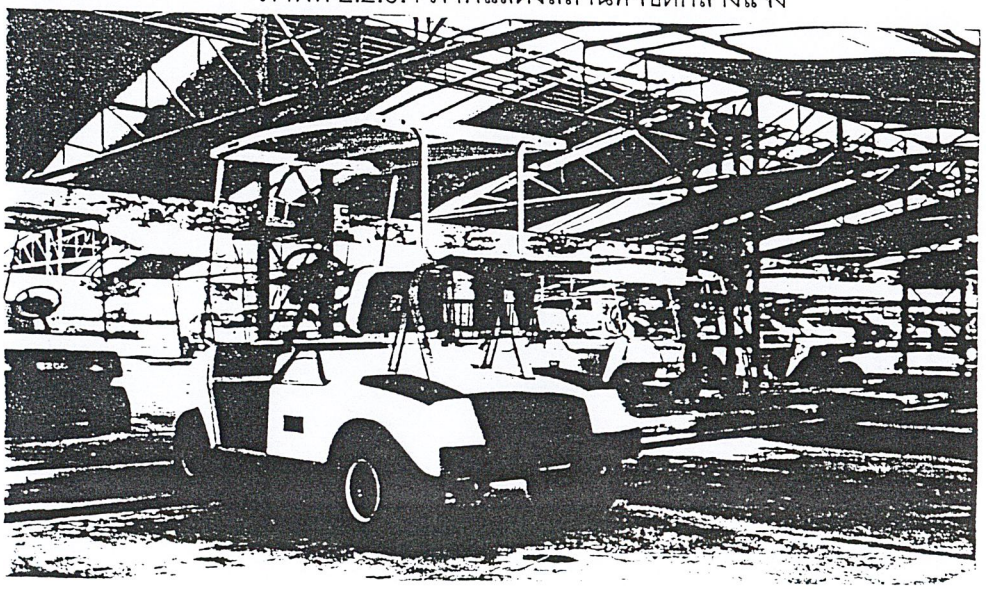
<u>สรุป</u> ตำแหน่งที่ใช้ในการเสียบสายไฟสำหรับอัดประจุไฟฟ้า ควรมีตำแหน่งอยู่ด้านในและมีฝาปิด และมีมาตรวัดระดับพลังงานไฟฟ้าที่หน้าปัทม์

<u>ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่จอดเก็บ</u>

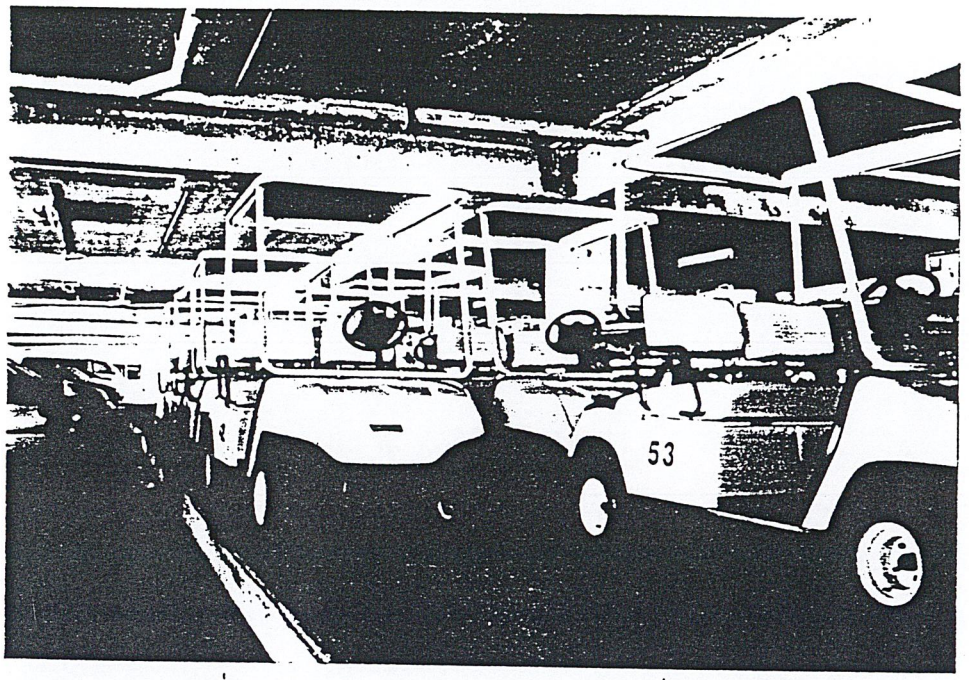
สถานที่จอดเก็บโดยทั่วไป จะใช้สถานที่เดียวกันกับที่จอดรถ ซึ่งจะมีหลังคา กันแดดกันฝน และมีหม้อแปลงเพื่ออัดประจุไฟฟ้า ซึ่งที่จอดรถในสนามกอล์ฟมีอยู่ 2 แบบคือ

- ที่จอดกลางแจ้งมีหลังคากันแดดกันฝน
- ที่จอดรถใต้ดิน CLUB HOUSE

ภาพที่ 2.2.6.4 ภาพแสดงสถานที่จอดกลางแจ้ง



ภาพที่ 2.2.6.5 ภาพแสดงสถานที่จอดใต้ดิน



จากข้อมูลสถานที่จอดเก็บ ต้องมีหลังคากันแดดกันฝน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อตได้ ในส่วนที่จอดรถที่มีแสงสว่างน้อย ทำให้มองเห็นสิ่งของต่างๆภายในรถได้ลำบากทั้งการเก็บของ การทำความสะอาด และการอัดประจุไฟฟ้าดังนั้นควรมีแสงสว่างภายในรถและภายนอก เพื่อเวลาขับขี่ไปจอดเก็บจะได้ไม่เกิดอันตราย

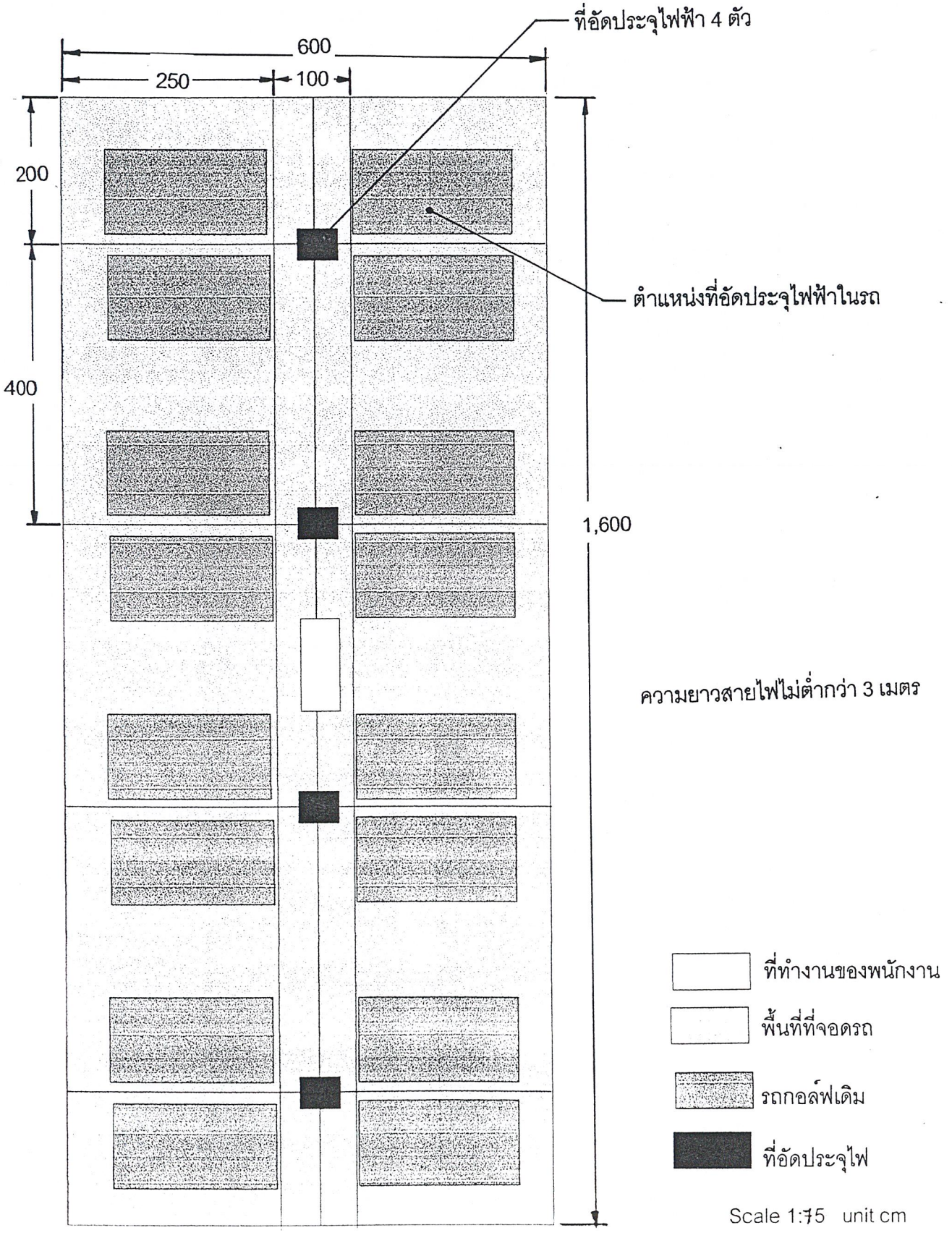
<u>สรุป</u> ควรมีระบบไฟฟ้าภายในและภายนอก ในตำแหน่งที่ใช้งานในการเก็บของ และการเสียบกุญแจและตำแหน่งที่อัดประจุไฟฟ้า

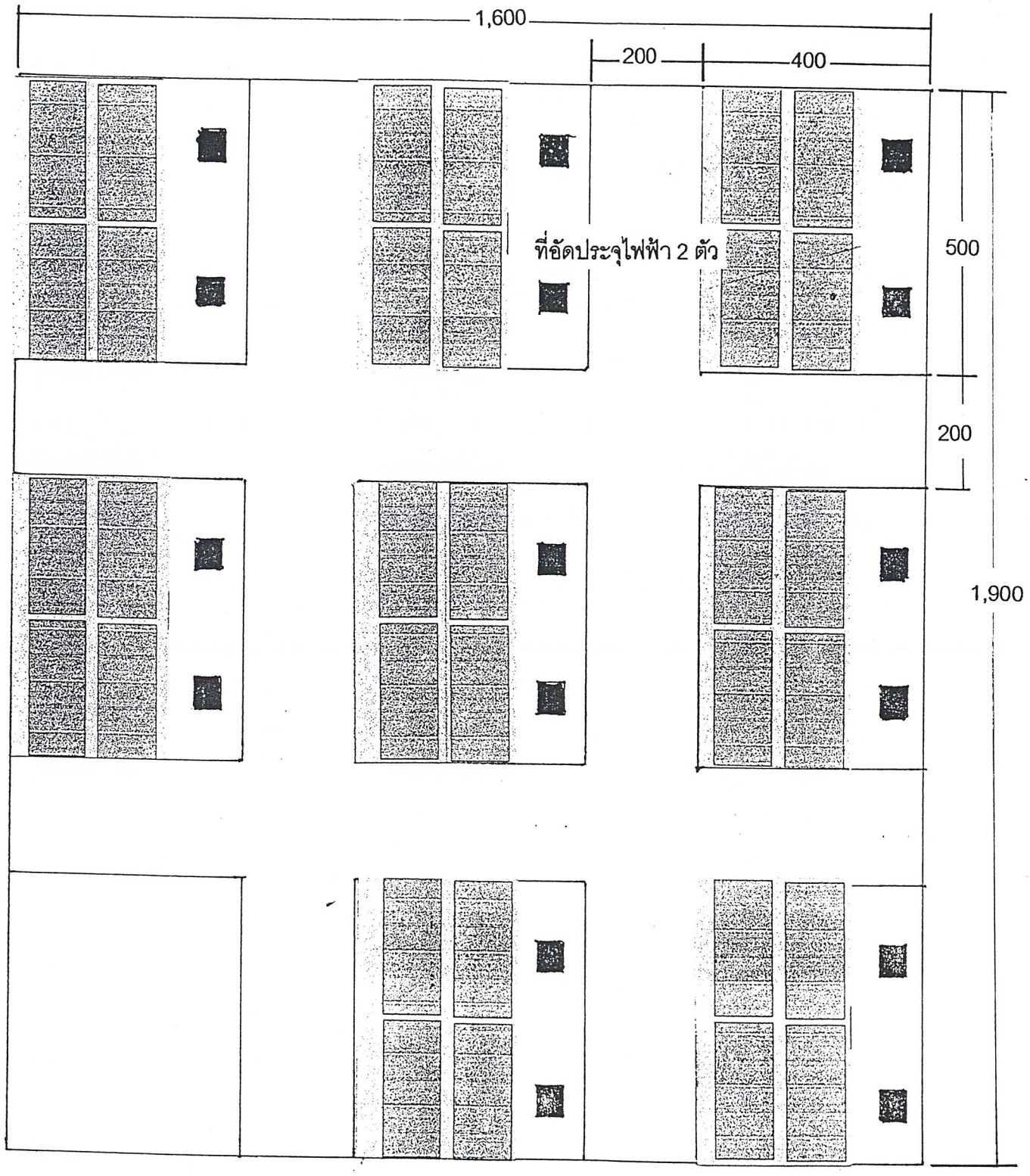
<u>ข้อมูลในการบำรุงรักษา</u>

มีวิธีการบำรุงรักษาแบบง่ายๆของระบบไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
2. หมั่นทำความสะอาดและปัดฝุ่นเช็ดล้างอุปกรณ์ต่างๆในรถ
3. อย่าบรรทุกน้ำหนักมากเกินตามกำหนดจะทำให้มอเตอร์ชำรุดและเสียหายได้

ภาพที่ 2.2.6.6 ภาพแสดงผังจอดรถกลางแจ้ง





ที่ทำงานของพนักงาน

พื้นที่ที่จอดรถ

รถกอล์ฟเดิม

ที่อัดประจุไฟ

ภาพที่ 2.2.6.7 ภาพแสดงผังที่จอดรถใต้ดิน

Scale 1:100 unit :cm

ตารางที่ 2.2.6.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการจอดเก็บ

ลักษณะของรถต่อที่จอดเก็บ	แนวทางในการออกแบบและนำไปใช้
- ขนาดของรถ	เหมาะสมทั้งในการจอดเก็บที่ใต้ดินและที่จอดกลางแจ้ง
- ตำแหน่งที่อัดประจุไฟฟ้า	สามารถสะดวกในการอัดประจุไฟฟ้าที่ใช้ในค่าความยาวของสายไฟที่ใช้ในการอัดประจุ
- ส่วนที่เก็บแบตเตอรี่	สามารถทำการดูแลรักษาได้ง่ายและสะดวก
- ระบบไฟส่องสว่าง	มีระบบไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกเพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัยและการเก็บของใช้ในรถได้ง่ายในการจอดรถที่ใต้ดิน
- มาตรวัดพลังงาน	มีมาตรวัดระดับพลังงานไฟฟ้าที่รถ
- ตำแหน่งรูเสียบกุญแจ	ตำแหน่งการเสียบกุญแจมองเห็นได้ง่ายและมีแสงสามารถมองเห็นได้ในที่จอดรถใต้ดิน
- ตำแหน่งแสดงหมายเลขรถ	สามารถมองเห็นได้ง่ายจากตำแหน่งการนั่งของพนักงานที่ตรวจเช็คหมายเลขรถทั้งที่จอดใต้ดินและที่จอดกลางแจ้ง

2.3 ข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

สนามกอล์ฟในปัจจุบันเป็นสถานที่พักผ่อนและพบปะสังสรรค์ของนักธุรกิจ ด้านสภาพแวดล้อมมีส่วนสำคัญทำให้ลักษณะของรถกอล์ฟ มีหน้าตาเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะสภาพแวดล้อม ทางด้านภูมิอากาศ พื้นผิวซึ่งส่วนใหญ่เป็นสนามหญ้าดังนั้นจึงแบ่งหัวข้อในการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง กับรถกอล์ฟได้ดังนี้

1. ลักษณะทางที่ต้องใช้รถขับขี่สภาพของถนน
2. ลักษณะทางสภาพแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อรูปลักษณ์ของรถ

2.3.1 ข้อมูลลักษณะพื้นผิวและการรับน้ำหนักในสนามกอล์ฟทั้งทางลาดชัน สะพานไม้ สนามหญ้า วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์

สภาพพื้นผิวในสนามกอล์ฟส่วนใหญ่จะเป็นสนามหญ้าแต่ภายในสนามกอล์ฟจะประกอบไปด้วยสภาพพื้นผิวต่างๆ ซึ่งทั้งทางใช้สัญจรเพื่อความสวยงาม และบรรยากาศในสนามกอล์ฟซึ่งจะจำแนกเป็นพื้นผิวได้ดังต่อไปนี้

1. สนามหญ้า
2. สะพานไม้
3. พื้นซีเมนต์ ถนน
4. พื้นอิฐบล็อคปูถนน

<u>สภาพพื้นผิวแบบสนามหญ้า</u>

ในสนามกอล์ฟที่มีหญ้าอยู่จำแนกส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. หญ้าสูง (ROUGH)



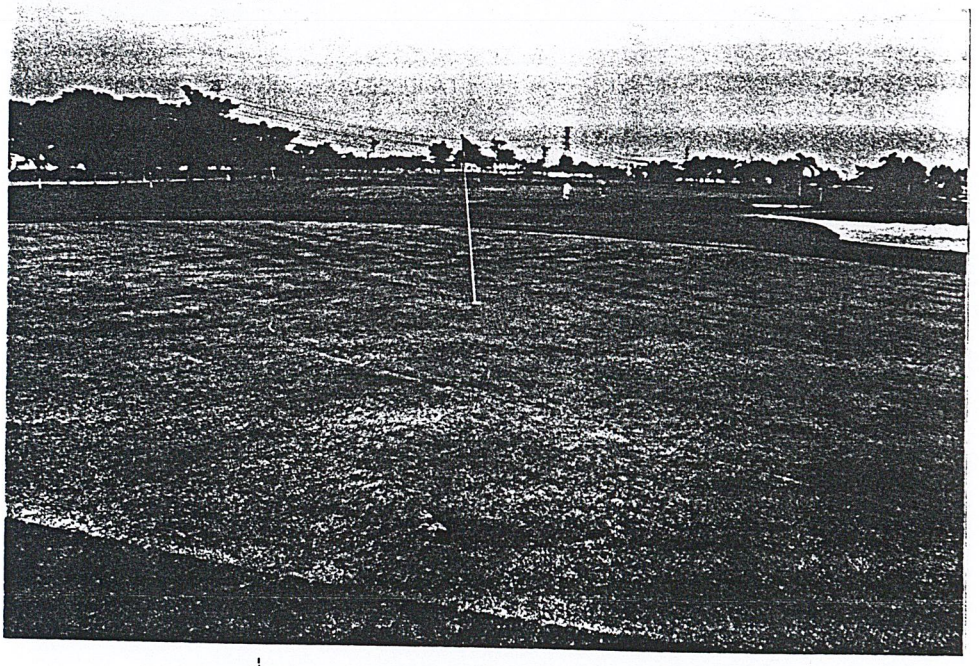
ภาพที่ 2.3.1.1 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าสูง

2. หญ้าต่ำ (FAIR WAY)



ภาพที่ 2.3.1.2 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าต่ำ

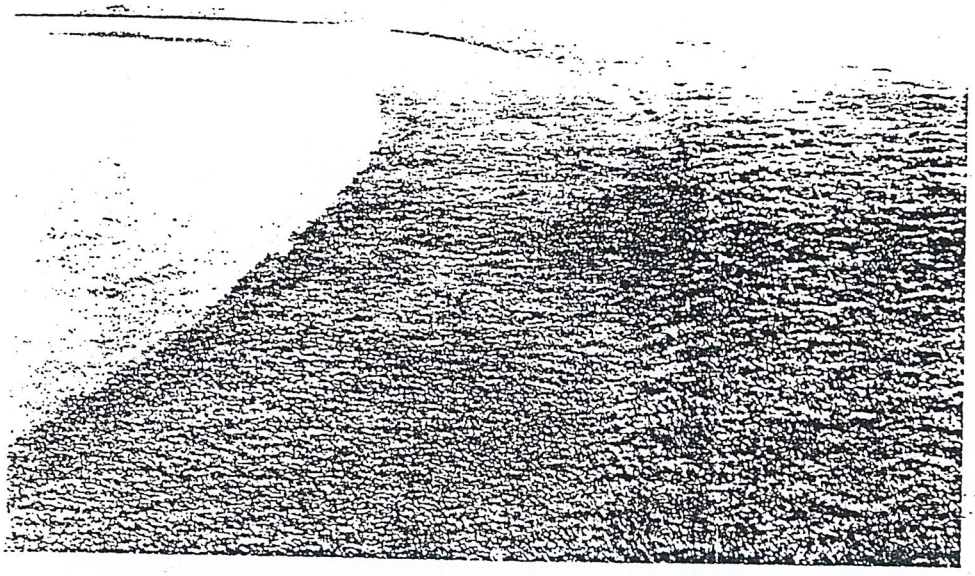
3. หญ้าแบบเรียบ (GREEN, T-OFF)



ภาพที่ 2.3.1.3 ภาพแสดงลักษณะของหญ้าแบบเรียบ

จากภาพแสดงต่างๆระดับของหญ้าจะมีความแตกต่าง ซึ่งในส่วนที่หญ้าแบบเรียบจะไม่ให้รถกอล์ฟ,รถลากถุงกอล์ฟ และถุงกอล์ฟเข้าไปใช้ ความแตกต่างระดับของหญ้าจะแสดงได้ในภาพต่อไปนี้

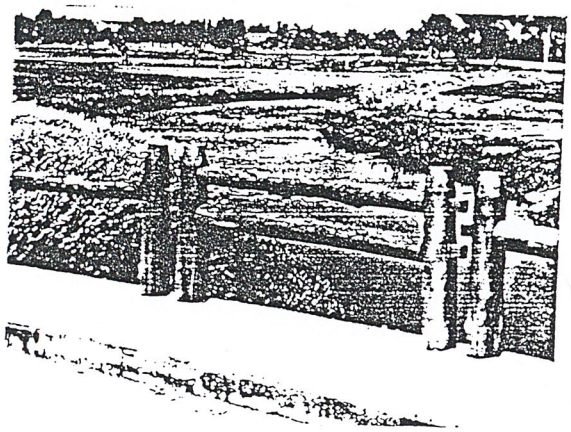
ภาพที่ 2.3.1.4 ภาพแสดงความแตกต่างของระดับหญ้า



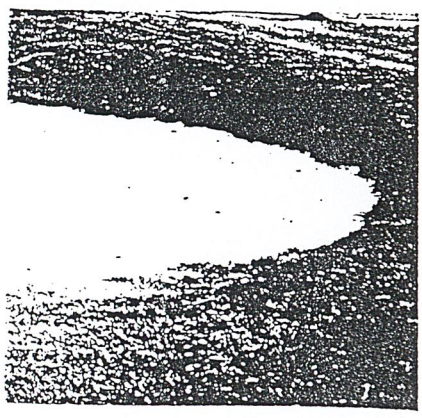
สภาพสนามโดยทั่วไปในสนามหญ้าจะมีการรับน้ำหนักเท่าที่จำกัด ในแต่ละส่วน ในส่วนพื้นที่เล่นหรือ FAIR WAY จะสามารถรับน้ำหนักได้ 120 กิโลกรัม / ตารางฟุต : ข้อมูลจากสมาคม กอล์ฟแห่งประเทศไทย) ถ้าเกินกว่านี้จะทำให้สภาพสนามเสื่อมโทรมเร็วและชำรุด ทำให้เกิดอุปสรรคในการเล่นกอล์ฟที่ไม่ต้องการ ในส่วนของ กรีน และแท่น ทีออฟ ไม่สามารถให้รถกอล์ฟ รถลากและแม้กระทั่งถุงกอล์ฟ เข้าไปใช้ได้ ส่วนความกว้างของสนามขึ้นอยู่กับสนามแต่ละแห่ง

นอกจากสนามหญ้ายังมีส่วนอื่นประกอบอีก คือ บ่อทรายและบ่อน้ำ ซึ่งรถไม่สามารถวิ่งได้ ซึ่งจะแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 2.3.1.5 ภาพแสดงลักษณะของบ่อน้ำและบ่อทราย



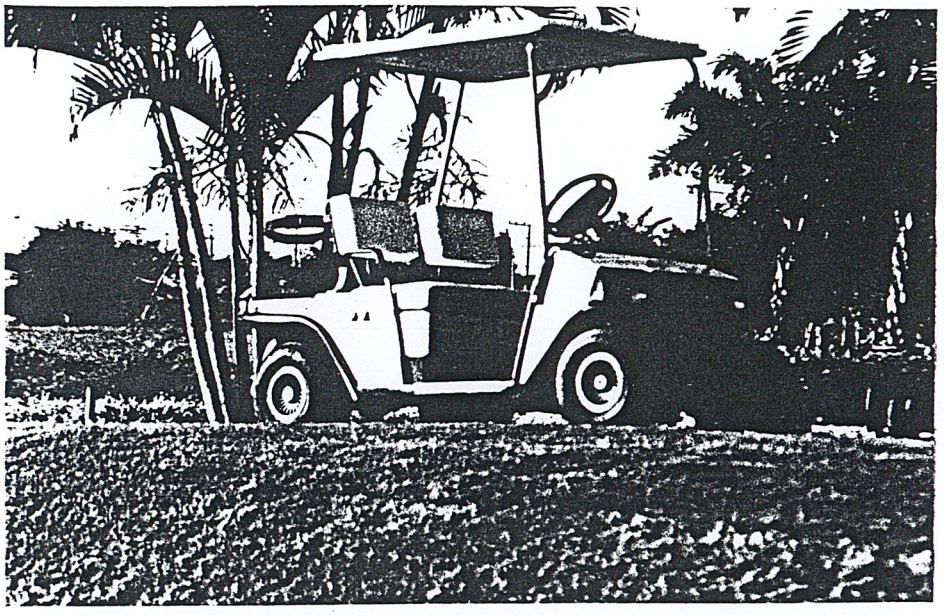
บ่อน้ำ (POOL)



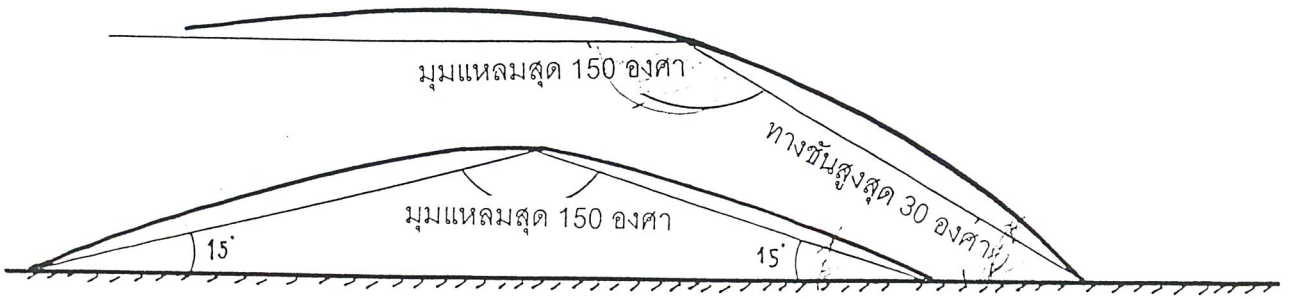
บ่อทราย (BUNKER)

[1] จากหนังสือคู่มือการเล่นกอล์ฟ ของสมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย

ภาพที่ 2.3.1. 6 ภาพแสดงลักษณะของสภาพพื้นผิวในสนามกอล์ฟโดยทั่วไป







<u>สภาพพื้นผิวแบบสะพานไม้</u>

พื้นผิวแบบสะพานไม้ เป็นลักษณะให้รถสามารถผ่านไปได้ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างบรรยากาศให้สนามกอล์ฟให้สวยงาม ซึ่งมีความกว้างโดยประมาณ 4 เมตร

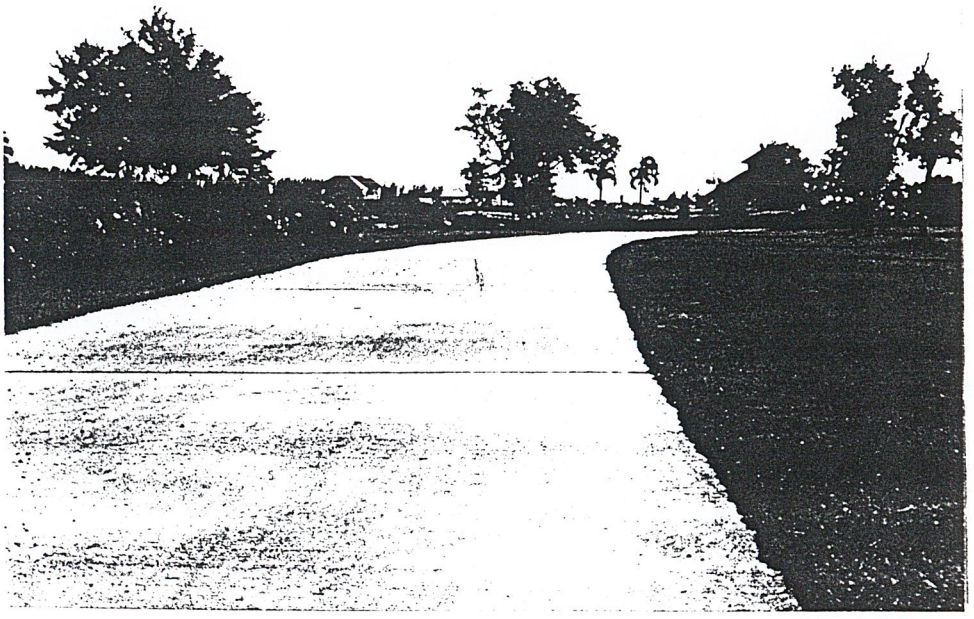
ภาพที่ 2.3.1.7 ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวสะพานไม้



<u>สภาพพื้นผิวแบบซีเมนต์ หรือถนน</u>

พื้นผิวแบบนี้สามารถรับน้ำหนักได้มาก และให้ใช้เป็นทางหลักในการขนสิ่งของไปยังชุ้มกลางสนาม ซึ่งจะรับส่งในจุดใหญ่ๆในสนามเท่านั้นรถที่มีขนาดใหญ่สามารถวิ่งได้ มีความกว้างโดยประมาณ 4 เมตร

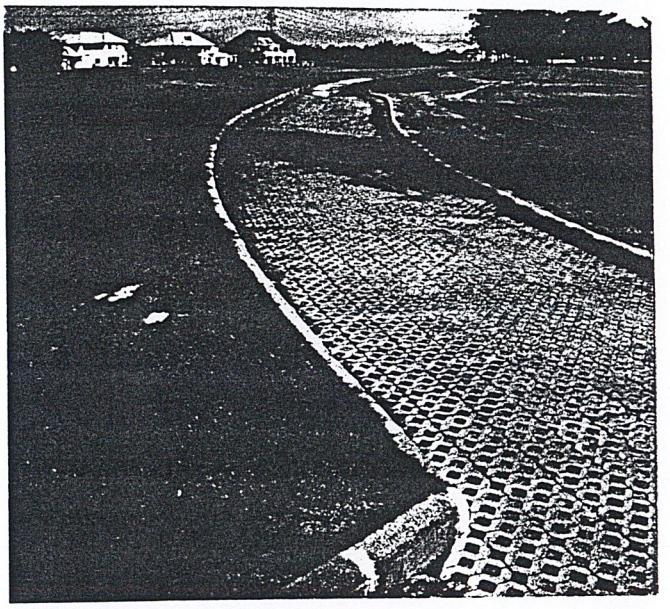
ภาพที่ 2.3.1.8 ภาพแสดงลักษณะของพื้นซีเมนต์หรือถนน



1 <u>สภาพพื้นผิวแบบบล็อคปูถนน</u>

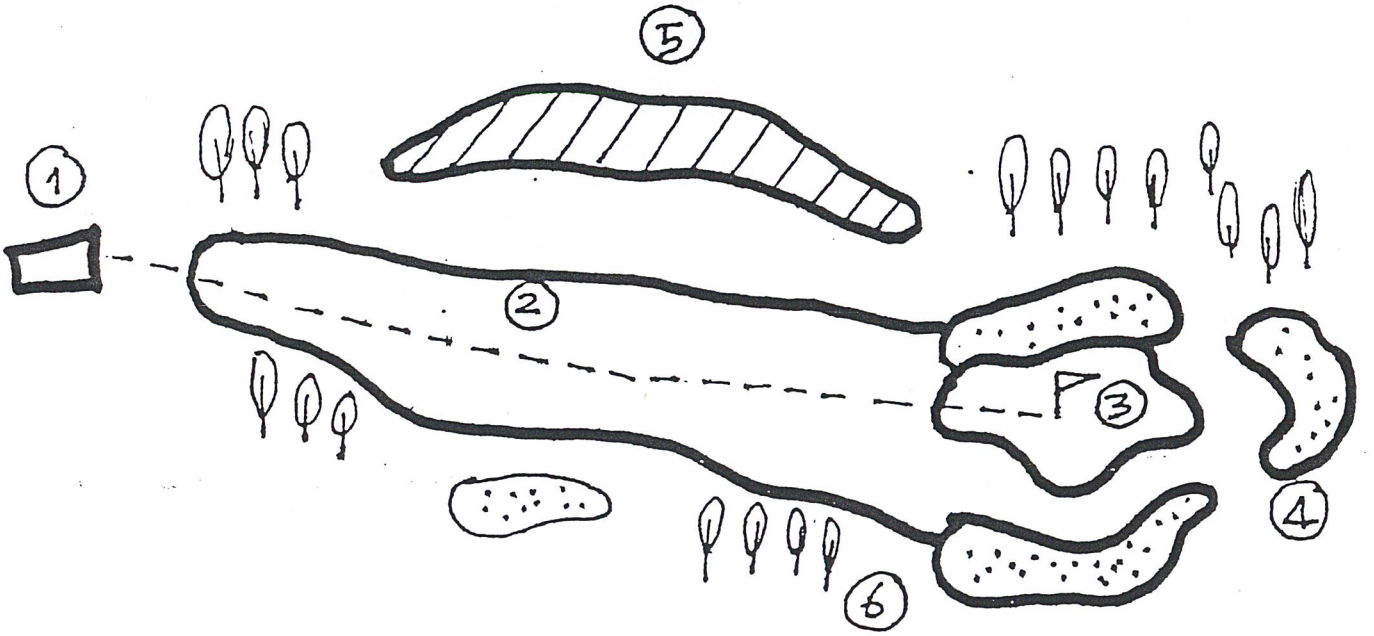
สภาพพื้นผิวแบบนี้สามารถรับน้ำหนักได้มาก แต่ไม่เหมาะสมในการวิ่งของรถ เพราะเส้นทางจะขรุขระมาก แต่ในสนามกอล์ฟใช้เป็นทางเท้าและทางรถ มีความกว้างโดยประมาณ 2.50 เมตร

ภาพที่ 2.3.1.9 ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวแบบ บล็อคปูถนน



ลักษณะของพื้นผิวต่างๆในสนามกอล์ฟ ที่มีอยู่ในสนามกอล์ฟสามารถจัดออกเป็นส่วนต่างๆ ของสนามกอล์ฟต่อ 1 หลุมได้ดังนี้

สภาพสนามกอล์ฟมาตราฐาน 1 หลุม[2]



ภาพที่ 2.3.1.10 ภาพแสดงส่วนต่างๆในสนามกอล์ฟ 1 หลุม

[2] จากหนังสือ คู่มือการเล่นกอล์ฟของสมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย

1

หมายเลข 1 คือ แท่นออก (TEE OFF)

หมายเลข 2 คือ พื้นที่เล่น (FAIRWAY)

หมายเลข 3 คือ กรีน (GREEN)

หมายเลข 4 คือ หลุมดักทราย (BUNKER)

หมายเลข 5 คือ บ่อน้ำดัก (POOL)

หมายเลข 6 คือ บริเวณหญ้ารก (ROUGH

<u>สภาพพื้นผิวการใช้งาน</u>[3]

ความราบเรียบ	พื้นสนามหญ้าโดยทั่วไปปูด้วยหญ้า มีความเรียบพอสมควร
ระดับ	พื้นสนามมีทั้งระดับราบและเป็นเนินสูง มีระดับองศาลาดชันที่สูงที่สุด คือประมาณ 25- 30 องศา
ความกว้าง	พื้นที่เล่นของสนามมีความกว้างมาตราฐานไม่ต่ำกว่า 100 เมตร จึงไม่มีปัญหาเรื่องเนื้อที่ใช้งาน
การรับน้ำหนัก	ในส่วนพื้นที่เล่น (FAIR WAY) สามารถรับน้ำหนักได้มากสุด 220 กิโลกรัม / ตารางเมตร

<u>ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสนามกอล์ฟ</u>

<u>ทำเลที่ตั้ง</u>

- มีขนาดประมาณ 400,000- 600,000 ตารางเมตรมีภูมิประเทศที่เป็นเนินทราย หรือต้นไม้เตี้ย มีความอุดมสมบูรณ์ระบายน้ำได้ดี
- ตามธรรมดาของสนามกอล์ฟโดยปกติ จะมีจำนวนหลุม 18 หลุม แต่จะทำการสร้าง 9 หลุมแรกก่อน แล้วจึงทำการขยายสร้างให้ครบ 18 หลุม
- ตามปกติ TEE OFF หลุมที่ 1 จะอยู่ใกล้กับสโมสรกอล์ฟ มากที่สุดและโดยมากแต่ละหลุม จะถูกออกแบบให้กรีนของหลุมอยู่ใกล้กับ TEE OFF ของหลุมถัดไป เพื่อความสะดวกในการเล่น

TEE หมายถึงพื้นที่ที่ใช้เริ่มต้นของหลุมหนึ่งๆ

มีขนาดเล็กที่สุด 300 ตารางเมตร สำหรับหลุม พาร์ 3 จะมีกรีน 400 ตารางเมตร

GREEN เป็นบริเวณที่ตั้งของหลุม มีพื้นที่เรียบไม่มีรอยขรุขระ แต่มีความสูงต่ำของพื้นที่ ของกรีนต่างกัน มีรูปร่างไม่แน่นอน เป็นพื้นที่ที่ห้ามนำถุงกอล์ฟ รถลากไม้กอล์ฟ และรถกอล์ฟขึ้นไป

FAIRWAY อยู่ห่างจากทีและกรีน มีความกว้างปกติ 30-40 เมตร มีระยะห่างจากที 100 เมตร

---

[3] จากหนังสือ คู่มือการเล่นกอล์ฟของสมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย

ROUGH หมายถึงอุปสรรค ในการเล่นกอล์ฟเช่นหญ้ารกๆ อยู่บริเวณข้าง FAIRWAY ทั้ง 2 ข้าง เป็นพื้นที่ที่ไม่ใช้เล่น ไม่ได้รับการดูแลรักษา มีเนื้อที่อยู่ห่างจากต้นไม้ใหญ่ประมาณ 10 เมตร

BUNKER หมายถึง หลุมทราย มีขนาดโดยเฉลี่ย ประมาณ 100 ตารางเมตร อยู่บริเวณข้าง FAIRWAY และGREEN

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> 2.3.1 สภาพพื้นผิวที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถ แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3.1.1 ตารางแสดงเงื่อนไขสภาพพื้นผิวที่มีผลต่อรถกอล์ฟ

เงื่อนไข	พื้นที่เล่น (fair way)	บนกรีน ,ทีออฟ	พื้นถนนทั่วไป
1. ความกว้าง	ประมาณ 30-40 เมตร	แล้วแต่สนามส่วนใหญ่มีพื้นที่ประมาณ 300 ตารางเมตร	ไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร
2. การรับน้ำหนัก	220 กิโลกรัม/ ตารางเมตร	ไม่สามารถน้ำรถกอล์ฟ,รถลากหรือถุงกอล์ฟขึ้นไปได้	-
3. ทางลาดชัน	ประมาณ 25 – 30 องศา	-	-

2.3.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิในสนามกอล์ฟกรุงเทพฯและสนามกอล์ฟต่างจังหวัด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเล่นกอล์ฟในทุกฤดู แต่ในฤดูฝนจะเล่นน้อย เนื่องจากสนามกอล์ฟเปียก ไม่สามารถเปิดให้เล่นได้ แต่ภายในสนามกอล์ฟมีระบบระบายน้ำที่ดีจึงสามารถเล่นได้หลังจากที่ฝนตกไม่นาน แต่ในช่วงที่ฝนตกหนักไม่สามารถเล่นได้ ซึ่งสามารถเล่นในช่วงที่ฝนตกเบา จะกล่าวถึงข้อมลทางสภาพอากาศโดยทั่วไปที่มีผลเกี่ยวข้องกับการใช้งาน

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิ (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา)

ภาคเหนือ มี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ช่วงปลายเดือนตุลาคม จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
   - สภาพอากาศ จะมีความชื้นต่ำและอากาศหนาวเย็น
   - อุณหภูมิ ต่ำสุดเฉลี่ย 11.6 องศาเซลเซียส บนภูเขาเฉลี่ยต่ำสุด 9.5 องศาเซลเซียส
2. ฤดูร้อน มี 2 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมีนาคมถึงต้นเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงปลอดลมมรสุม คือ ไม่ได้รับอิทธิพลทั้งลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตะวันตกเฉียงใต้
   - สภาพอากาศ จะมีความชื้นต่ำและอากาศร้อน มีแดดแรงมากในตอนกลางวัน
   - อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 34.3 องศาเซลเซียส บนภูเขาเฉลี่ยสูงสุด 34.7 องศาเซลเซียส
3. ฤดูฝน มี 5-6 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพายุดีเปรสชั่น ที่พัดจากทะเลจีนใต้
   - สภาพอากาศ จะมีความชื้นสูงและมีฝนกระจาย โดยทั่วไป จะตกหนักเป็นบางแห่ง
   - อุณหภูมิโดยทั่วไปเฉลี่ย 30.8 องศาเซลเซียส บนภูเขา เฉลี่ยสูงสุด 31.0 องศาเซลเซียส

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูหนาว มี 3 เดือน เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคม จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ
   - สภาพอากาศ มีความชื้นต่ำและอากาศหนาวเย็น
   - อุณหภูมิ เฉลี่ยต่ำสุด 10.2 องศาเซลเซียส บนภูเขาเฉลี่ยต่ำสุด 7.9องศาเซลเซียส
2. ฤดูฝน มี 5-6 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และพายุดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้
   - สภาพอากาศ คือมีฝนตกเป็นบางแห่ง ช่วงพายุดีเปรสชั่นจะมีฝนตกหนักเป็นบางแห่ง
   - อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 30.2 องศาเซลเซียส บนเขา 31.5 องศาเซลเซียส

3. ฤดูร้อน มี 2-3 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือน ตุลาคม ช่วงนี้เป็นช่วงปลอดลมมรสุม
   - สภาพอากาศ แห้งแล้ง ความชื้นต่ำแดดจัด
   - อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 35.1 องศาเซลเซียส บนเขาเฉลี่ยสูงสุด 32 องศาเซลเซียส

ภาคกลางมี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูหนาว มี 2-3 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
   - สภาพอากาศ อากาศหนาว ความชื้นต่ำ
   - อุณหภูมิ เฉลี่ยต่ำสุด 22.7 องศาเซลเซียส
2. ฤดูฝน มี 6 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม จนถึงเดือนพฤศจิกายน ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และพายุดีเปรสชั่น จากทะเลจีนใต้
   - สภาพอากาศ จะมีฝนตกกระจายโดยทั่วไป และจะตกหนักถึงหนักมากบางแห่ง
   - อุณหภูมิ โดยทั่วไปเฉลี่ย 28.8 องศาเซลเซียส
3. ฤดูร้อน มี 2 เดือน ช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน เป็นช่วงที่ปลอดมรสุม
   - สภาพอากาศ ร้อนอบอ้าว
   - อุณหภูมิ สูงสุดเฉลี่ย 33 องศาเซลเซียส

ภาคตะวันออก มี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูหนาว มี 2-3 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
   - สภาพอากาศ ความชื้นค่อนข้างต่ำ อากาศหนาว
   - อุณหภูมิ ต่ำสุดโดยเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส
2. ฤดูฝน มี 6 เดือน เริ่มจากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ช่วงนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมจากพายุดีเปรสชั่นทะเลจีนใต้ และพายุโซฯร้อนจากอ่าวไทย
   - สภาพอากาศ จะมีฝนตกกระจายโดยทั่วไป และตกหนักถึงหนักมากเป็นบางแห่ง
   - อุณหภูมิ ต่ำสุดเฉลี่ย 28.5 องศาเซลเซียส
3. ฤดูร้อน มี 2 เดือน ช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน เป็นช่วงที่ปลอดมรสุม
   - สภาพอากาศ ร้อนอบอ้าว
   - อุณหภูมิ สูงสุดเฉลี่ย 33 องศาเซลเซียส

ภาคตะวันตก มี 3 ฤดู คือ

1. ฤดูหนาว มี 3 เดือน เริ่มจากเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงนี้ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
   - ■ สภาพอากาศ แห้งแล้ง อากาศหนาว
   - ■ อุณหภูมิ เฉลี่ยต่ำสุด 14.5 องศาเซลเซียส
2. ฤดูฝน มี 5-6 เดือน เริ่มจากเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ค่อนข้างน้อยเนื่องจากอยู่ในเขตเงาฝน
   - ■ สภาพอากาศ ร้อนอบอ้าว ฝนตกเป็นบางแห่ง
   - ■ อุณหภูมิ เฉลี่ย 31.8 องศาเซลเซียส
3. ฤดูร้อน มี 2-3 เดือนเริ่มจากเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนพฤษภาคม อยู่ในช่วงปลอดมรสุม
   - ■ สภาพอากาศ ความชื้นต่ำ อากาศร้อนจัด
   - ■ อุณหภูมิ เฉลี่ยสูงสุด 35.7 องศาเซลเซียส

ภาคใต้ จะมีช่วงฤดูฝนที่ยาวนานที่สุด โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง

1. ช่วงฝนตกน้อย ในช่วงเดือน ธันวาคมถึงเดือนเมษายน
2. ช่วงฝนตกหนักหนาแน่น ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือน พฤศจิกายน

ได้รับอิทธิพลจาก - ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

- พายุดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้
- พายุโซนร้อนจากมหาสมุทรแปซิฟิก

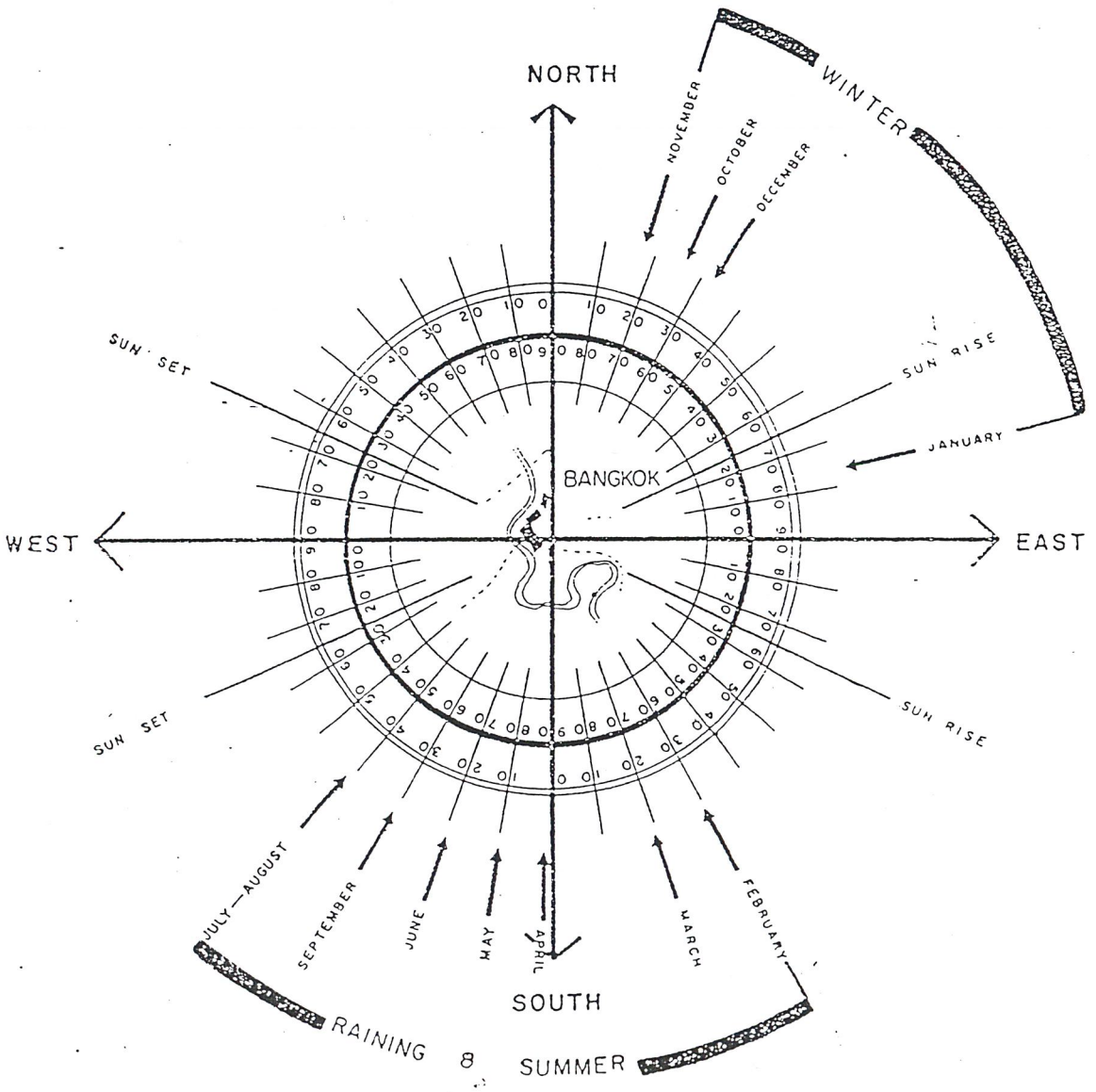
- ■ สภาพอากาศ ความชื้นสูง มีฝนตกตลอดปี
- ■ อุณหภูมิ เฉลี่ย 30.1 องศาเซลเซียส

<u>ลักษณะดินฟ้าอากาศโดยทั่วไป</u>

1. ลม ลมที่พัดผ่านประเทศไทยแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ
   - ■ ลมประจำเวลา เป็นลมที่พัดประจำอยู่ในช่วงระยะใดระยะหนึ่งในวันที่มีลมสำคัญได้แก่
     - ลมบก เป็นลมที่พัดประจำตอนกลางคืน พัดจากพื้นดินออกสู่ทะเล
     - ลมทะเล เป็นลมที่พัดประจำเดือนตอนกลางวัน พัดจากพื้นทะเลขึ้นสู่พื้นดิน
     - ลมภูเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางคืนเป็นลมที่พัดลงลาดเขา
     - ลมหุบเขา เป็นลมที่พัดตอนกลางวัน เป็นลมที่พัดขึ้นลาดเขา

- ลมประจำฤดู เป็นลมที่พัดอยู่อย่างเด่นชัดในช่วงฤดูกาลหนึ่งในรอบปี แบ่งเป็น 2 ชนิด
  - ลมมรสุมฤดูร้อน พัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มายังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
  - ลมมรสุมฤดูหนาว พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือมายังทิศตะวันตกเฉียงใต้
- ลมประจำถิ่น เป็นลมที่พัดอยู่เป็นประจำในท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งโดยเฉพาะ จะพัดไม่รุนแรงนัก มี 2 ชนิด
  - ลมตะเภา (ลมพัทยา) พัดจากอ่าวไทยเข้าสู่ภาคพื้นดินของประเทศ
  - ลมว่าว (ลมข้าวเบา) พัดลงมาตามลำน้ำเจ้าพระยา

- พายุหมุน ถ้ามีพายุหมุนพัดเข้าสู่ประเทศไทยก็จะทำให้เกิดฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ถ้าเกิดหลายลูกติดกันอาจทำให้น้ำท่วมฉับพลันได้ พายุหมุนที่เข้ามาในไทยมีความรุนแรงมากที่สุด คือ พายุโซนร้อน (ความเร็วลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลางไม่เกิน 117 กม. / ช.ม.) แต่ส่วนมากมีพายุที่พัดเข้ามามีความรุนแรงแค่ พายุดีเปรสชั่น ที่ได้รับอิทธิพลมากที่สุดคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 2.3.2.1 ภาพแสดงทิศทางของลมประจำ

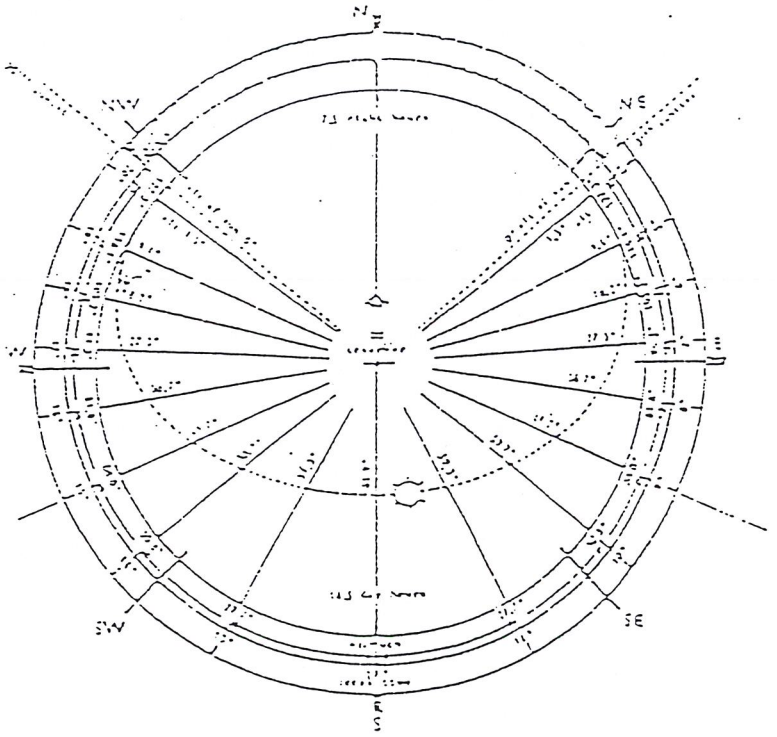
1

ข้อมูลสภาพแสงแดด

แสงแดด ในการออกแบบโครงการนี้ ความร้อนจากแสงแดดเป็นปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณาและแก้ไขปัญหาด้วยการออกแบบส่วนหลังคาและการเลือกใช้วัสดุ เพื่อลดความร้อนและรักษาสภาพของรถให้ใหม่เสมอ

■ มุมของแสงอาทิตย์ [4]

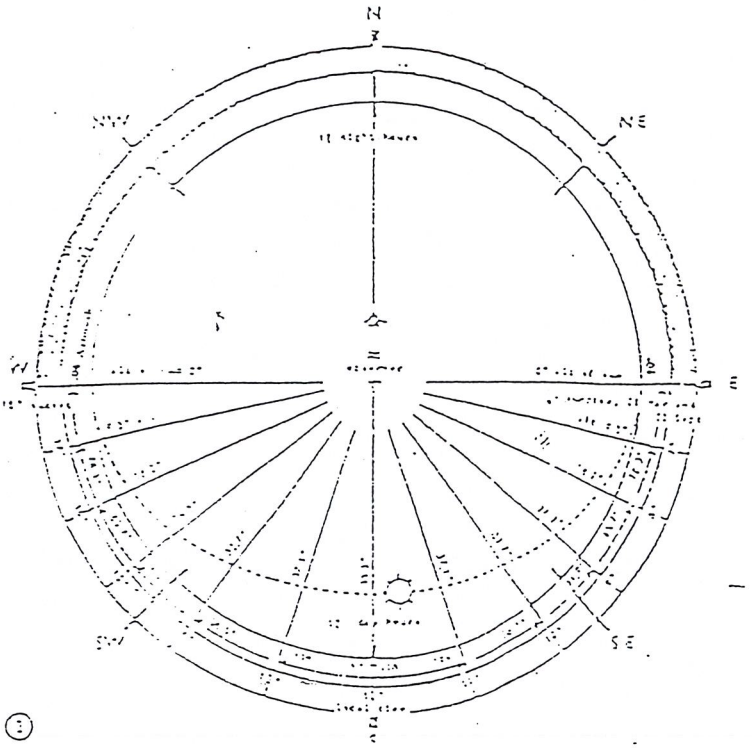
รูปที่1 แสดงการโคจรของดวงอาทิตย์และมุมของแสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวัน ในวันที่มีแสงแดดยาวนานที่สุด คือประมาณวันที่ 21 มิถุนายน



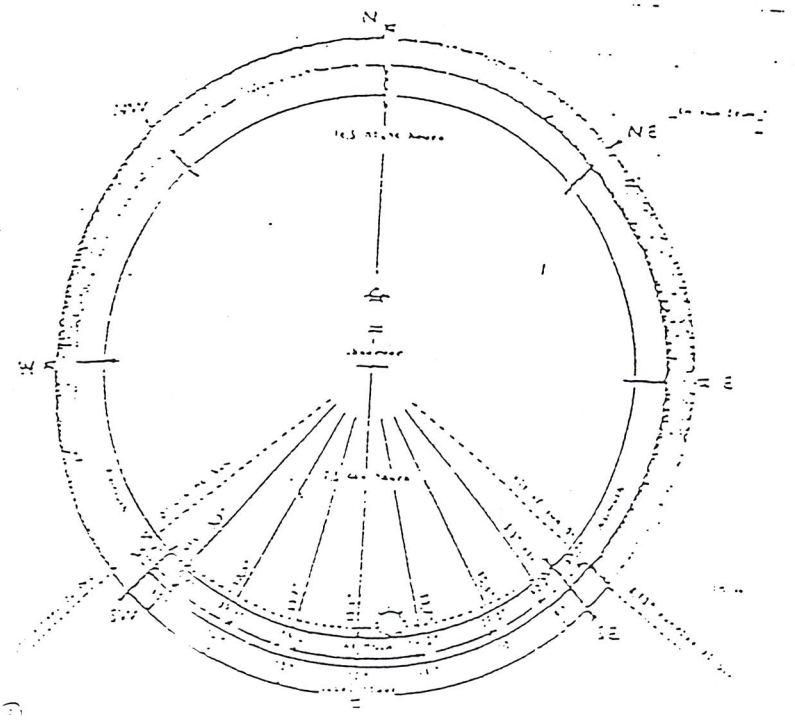
ภาพที่ 2.3.2.2 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน

[4] จากหนังสือ กรมอุตุนิยมวิทยา ประกอบกับวิทยานิพนธ์ ของนาย วิทวัส ถิรจันทรา

ภาพที่ 2.3.2.3 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์และมุมมองของแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน

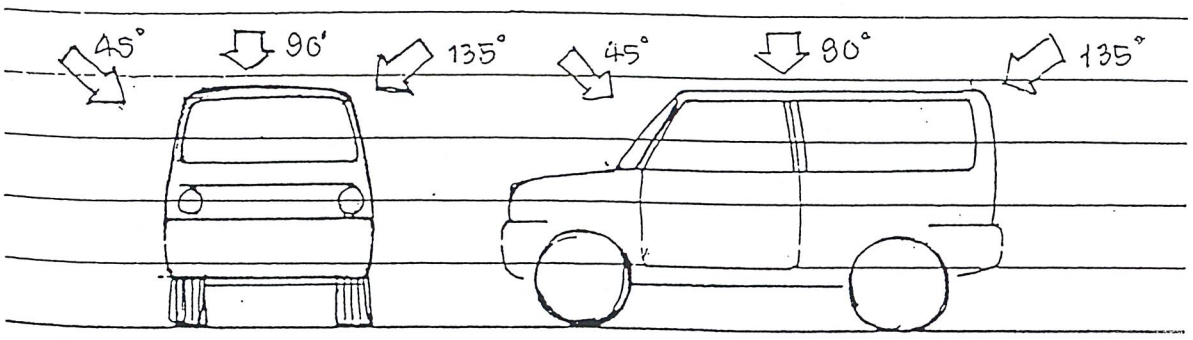


ภาพที่ 2.3.2.4 ภาพแสดงการโคจรของดวงอาทิตย์และมุมมองของแสงอาทิตย์ในเวลากลางคืน



แสงแดดที่ทำให้เกิดความร้อนมากที่สุดและเป็นช่วงเวลาที่นักกอล์ฟมาใช้บริการมากที่สุด คือ 10.30 น.-14.30 น.ซึ่งมีมุมองศาของแสงแดด คือ มุม 45 องศา,90 องศาและ 135 องศาซึ่งจะแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 2.3.2.5 ภาพแสดงมุมองศาของแสงแดดในช่วงเวลา 10.30-14.30 น.



การป้องกันความร้อนและแสงแดด

ความร้อนและแสงแดดเป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบ ซึ่งแยกประเภทของรังสีความร้อนได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. รังสีคลื่นสั้น (SHORT WAVE) เป็นรังสีที่มองเห็นได้ มีอุณหภูมิสูง
2. รังสีคลื่นยาว (LONG WAVE) เป็นรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ มีอุณหภูมิต่ำ

รังสีคลื่นสั้นคือ ความร้อนที่มีอยู่ในแสงสว่าง เช่น รังสีของดวงอาทิตย์ จากการสะท้อนโดยผิวที่มีสีอ่อนและผิวมัน รังสีนี้จะดูดซึมโดยวัตถุสีดำ แต่สามารถผ่านกระจกได้

รังสีคลื่นยาว เกิดจากการส่องแสงผ่านวัตถุอื่น เช่นหลังคา ผนัง จนวัตถุร้อนขึ้นและผ่านความร้อนไปสู่ผิวที่เย็นกว่า รังสีนี้จะสะท้อนผิวมันและกระจก ไม่สะท้อนโดยผิวที่มีสีอ่อน

นอกจากรังสีที่ส่องมาโดยตรงจากดวงอาทิตย์แล้ว ยังได้รับความร้อนจากการสะท้อนของพื้นดินและอาคารข้างเคียง และความร้อนในอากาศนำความร้อนมาสู่ภายใน โดยการพาความร้อน และยังเกิดจากปัจจัยอื่นอีก เช่นไฟฟ้า และการอยู่รวมกันที่แน่นหนา

<u>การถ่ายเทความร้อน</u>

ความร้อนถ่ายเทจากหลักใหญ่ 3 ประการ

1. การนำความร้อน
2. การพาความร้อน
3. การแผ่ความร้อน

การนำความร้อน เกิดจากความร้อนไหลผ่านไปตามวัตถุอย่างหนึ่ง ไปสู่วัตถุอีกอย่างหนึ่งซึ่งสัมผัสกัน

สิ่งที่มีผลในการนำความร้อน

1. สสารตัวนำความร้อนที่ดี เช่น โลหะ เงินและคอนกรีต
2. ความหนาแน่น
3. ความชื้นในสสาร
4. ความแตกต่างของระดับความร้อน

การพาความร้อน เกิดขึ้นในของเหลวหรือก๊าซ ซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกันในระดับความร้อนต่างกันทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อน

การแผ่รังสีความร้อน เป็นขบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อความร้อนแผ่ออกจากวัตถุ และเคลื่อนที่ไปในอากาศสู่วัตถุอีกชนิดหนึ่ง

<u>การคายความร้อน</u>

ความร้อนจะถูกคายออกโดยการแผ่รังสีความร้อนและการพาความร้อน ในเวลากลางวันวัตถุจะได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ และคายความร้อนเพียงเล็กน้อย ซึ่งทำให้ผิวนอกของตัวอาคารร้อนกว่าภายใน แต่จะคายความร้อนได้มากในเวลากลางคืน

การลดความร้อนจากแดดโดยวิธีให้เกิดการสะท้อนออกไป

แสงแดดสาดมากระทบหลังคา ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวทางความร้อน ซึ่งอาจทำให้เกิดการยืดหดตัวในตัวโครงและเครื่องมุงหลังคาได้ แสงแดดช่วยเร่งให้เรื่องมุงหลังคาหลายชนิดเสื่อมคุณภาพเร็ว เมื่อถูกแดดอยู่ตลอดเวลา การแผ่รังสีความร้อนเนื่องจากแสงอุลตร้าไวโอเลตก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้เกิดการเปราะตัวได้ง่าย ความร้อนที่ทำให้น้ำมันที่ผสมอยู่บางอย่างระเหยเร็ว ทำให้เกิดการหดตัว ทำให้เกิดการอ่อนตัว

วัสดุต่างชนิดกันจะมีคุณภาพในการดูดซึมและการปล่อยความร้อนไม่เท่ากัน เราไม่สามารถหยุดการถ่ายเทความร้อนได้ ทางที่ดีที่สุดทำให้ความร้อนผ่านได้ช้าลง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. ใช้ที่ว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวป้องกันความร้อนหรือพาความร้อนออกไป โดยอาจจะทำหลังคาหรือผนัง 2 ชั้น มีช่องว่างตรงกลางให้อากาศช่วยดับความร้อน หรือช่วยระบายความร้อน
2. ใช้วัสดุที่มีผิวสะท้อนความร้อน
3. ใช้สีหรือวัสดุที่ดูดซึมความร้อนได้น้อย

[1] ข้อมูลฝนและความชื้น

ประเทศไทยโดยทั่วไปจะมีฤดูแล้งและฤดูฝน พื้นที่โดยทั่วไปที่มีโอกาสที่จะเกิดฝนประมาณ 6 เดือน และช่วงที่มีโอกาสเกิดฝนน้อยอีก 6 เดือน ช่วงที่มีโอกาสเกิดฝนอยู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือน ตุลาคม แต่ละครั้งฝนจะตกเป็นปริมาณมากและจากนั้นไม่มีฝน

ปริมาณน้ำฝนวัดได้ตั้งแต่ 1,200 - 2,000 มิลลิเมตร แม้บางแห่งจะมีฝนตกมากหรือน้อยกว่านี้ก็เป็นพื้นที่ส่วนน้อย

ความชื้น หมายถึง ไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ ความชื้นจะเข้าไปอยู่มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ จุดที่อากาศรับไว้อย่างเต็มที่ เรียกว่า จุดอิ่มตัว ปริมาณไอน้ำที่ตรวจพบจริงๆเมื่อเทียบกับจุดที่ไอน้ำอิ่มตัว เรียกว่า ความชื้นสัมพัทธ์

ตารางที่ 2.3.2.2 ตารางแสดงปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ของภาคต่างๆ [5]

	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์(%)
ภาคเหนือ		
■ ตอนบน	1,287.2	74.9
■ ตอนล่าง	1,303.6	72.5
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
■ ตอนบน	1,846.5	73.1
■ ตอนล่าง	1,297.9	71.5
ภาคกลาง	1,333.9	71.6
ภาคตะวันออกเฉียงใต้	2,221.2	76.0
ภาคใต้		
■ ฝั่งตะวันออก	1,897.7	81.2
■ ฝั่งตะวันตก	2,938.5	81.2

[5] จากการสำรวจ ของกรมอุตุนิยมวิทยา ในปี พ.ศ. 2536

สรุปผลการวิเคราะห์ สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ

ตารางที่ 2.3.2.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการออกแบบ

เงื่อนไข	ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง
1. ความกว้างของทาง	1. ความกว้างของทางที่รถสามารถวิ่งได้ที่แคบที่สุด 1.50 เมตร
2. สภาพพื้นผิว	2. ส่วนใหญ่เป็นสนามหญ้า มีทางถนนและสะพานไม้
3. น้ำหนัก	3. น้ำหนักโดยรวมของรถ เมื่อเป็นรถ 4 ล้อควรมีน้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุก ไม่ควรเกิน 500-600 กิโลกรัม
4. ลักษณะของทาง	4. ทางในสนามกอล์ฟมีความลาดชัน โดยประมาณ 25-30 องศา
5. สภาพแวดล้อม	5. ลักษณะบรรยากาศ โดยรวมจะเป็นสีเขียวของสนามหญ้า ซึ่งลักษณะของรถควรมีสีที่สอดคล้องกับสนามและการใช้งาน
6. แสงแดด	6. ออกแบบหลังคาให้กันแดดได้ดีในช่วงเวลา แดดจัดและในช่วงเวลาที่นิยมเล่นกอล์ฟคือ 10.30น.-14.30น.และเลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน ต่อแสงแดด
7. ลม	7. ออกแบบให้มีความโปร่งโดยลดส่วนปิดตัวรถที่ไม่จำเป็นออก เช่นการลดระดับของคอนโซลและไม่มีประตูมาบังลม
8. ฝน	8. ป้องกันฝนที่ตกลงมาโดนในส่วนของสัมภาระโดยมีส่วนที่กันฝนสามารถพับเก็บได้

2.4 การวิเคราะห์การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถและสรุปผลการวิเคราะห์

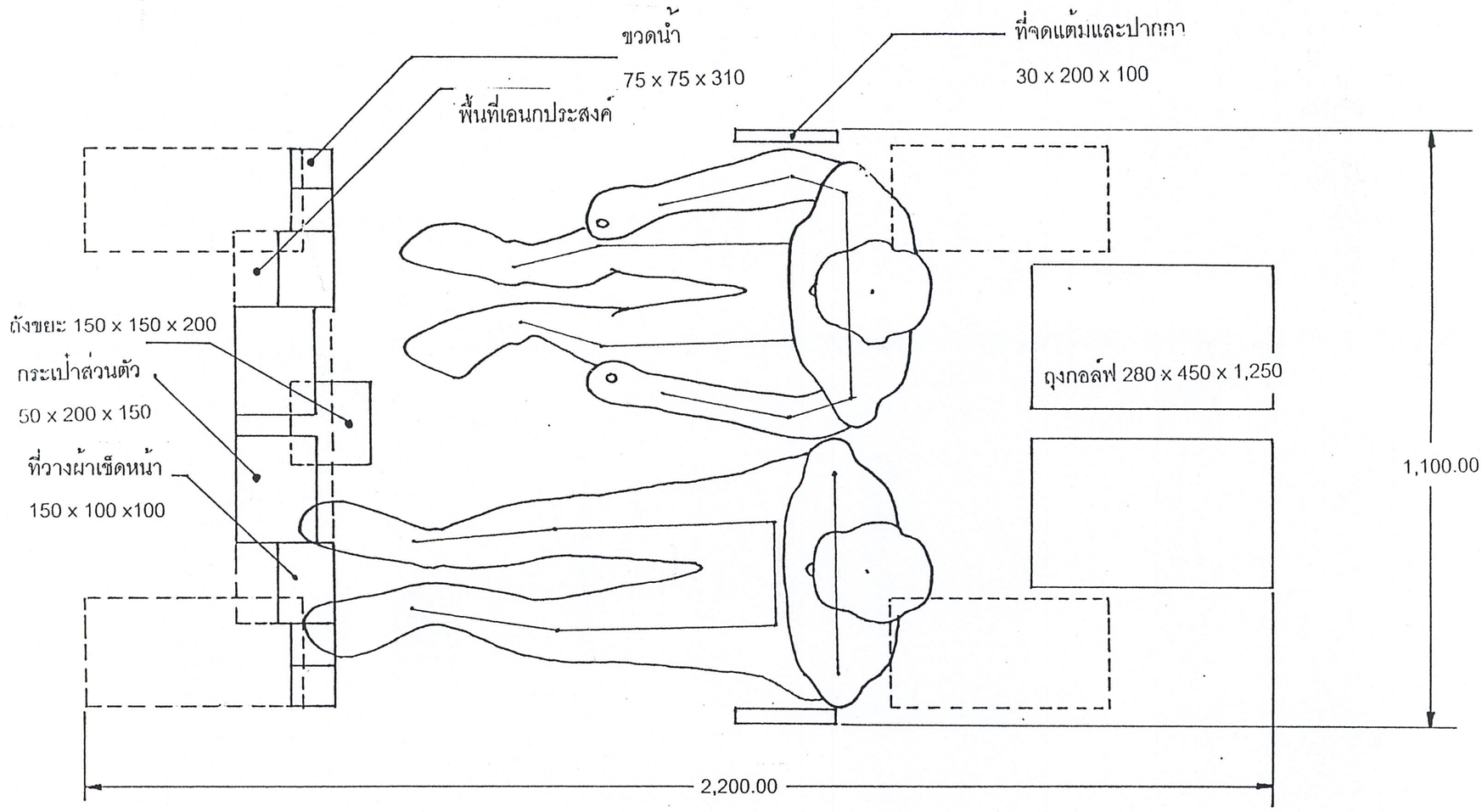
การวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในรถต้องใช้ข้อมูลในส่วนข้างต้นมาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งข้อมูลในข้างต้น ใน 2.1 2.2 และ2.3 จะสามารถสรุปมิติการใช้งานของรถกอล์ฟได้คร่าวๆ จะแสดงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

	ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์
ข้อมูลจาก 2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ■ ข้อดี ■ ข้อเสีย	- ขนาดสัดส่วนโดยรวม 1,200 x 2,320 x 1,750 มิลลิเมตร ระยะล้อหน้าถึงล้อหลัง 1,660 มิลลิเมตร - หน้าที่ใช้สอย ที่วางถุงกอล์ฟ 2 ถุง ที่วางขวดน้ำ ตะกร้าใส่ของ ช่องใส่ของด้านหน้า ■ รูปแบบการจัดที่นั่งที่ประหยัดเนื้อที่โดยการนั่งตามขวางกับตัวรถใช้ด้านยาวน้อย ■ การจัดวางตำแหน่งสัมภาระไม่เหมาะสมในการใช้งาน ไม่มีการจัดเก็บที่ดีในการแบ่งประเภทสัมภาระในการใช้งาน
ข้อมูลจาก 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้บริการและพนักงาน ■ ทางด้านขนาดสัดส่วน	1.มิติที่ใช้ในการขับขี่ในระยะ พวงมาลัยและตำแหน่งระบบควบคุมการขับขี่ใช้มิติที่เล็กที่สุดคือ ผู้หญิง 2.5 เปอร์เซนต์ไทล์ 2. มิติความกว้างของผู้ขับขี่ที่ใหญ่ที่สุด 540 มิลลิเมตร 3. มิติความกว้างของที่นั่งของผู้โดยสารใช้ ผู้ชาย 97.5 เปอร์เซนต์ไทล์ 500 มิลลิเมตร 4. มิติความลึกของที่นั่งใช้ ผู้หญิง 2.5 เปอร์เซนต์ไทล์ 400 มิลลิเมตร 5. ระยะการก้าวขึ้นลงจากรถใช้ ผู้หญิง 2.5 เปอร์เซนต์ไทล์ ไม่ควรเกิน 30 มิลลิเมตร 6. ระยะที่วางถุงกอล์ฟใช้ ผู้หญิง 2.5 เปอร์เซนต์ไทล์ ไม่ควรเกิน 35 มิลลิเมตร 7. มิติความสูงที่นั่งใช้การนั่งแบบเก้าอี้ที่ลุกนั่งได้สะดวกใช้มิติของผู้หญิง 2.5 เปอร์เซนต์ไทล์ 350 มิลลิเมตร 8. มิติความกว้างในการขึ้นรถใช้มิติผู้ชาย 97.5 เปอร์เซนต์ไทล์ ไม่ต่ำกว่า 550 มิลลิเมตร

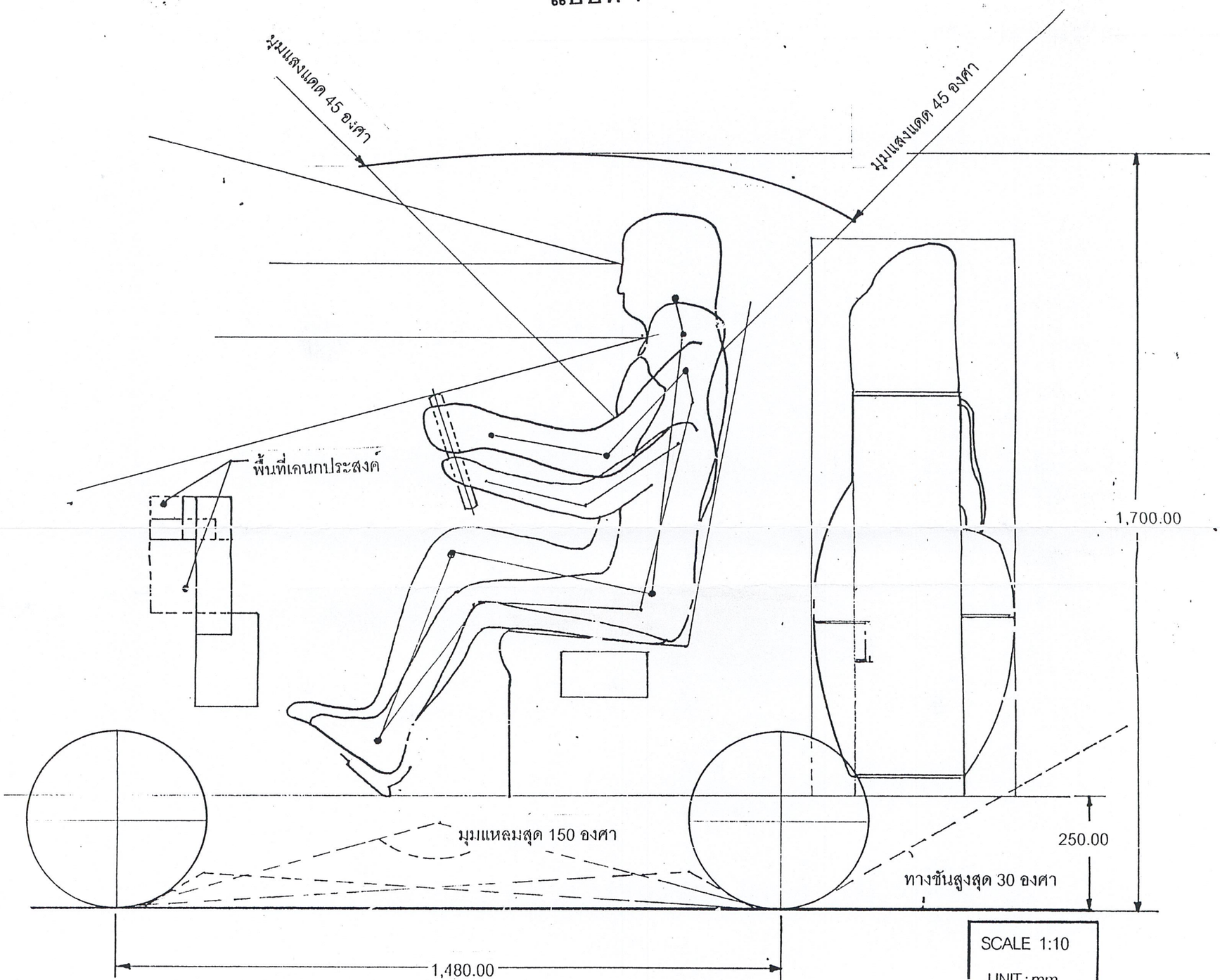
■ ทางด้านพฤติกรรม	■ จำนวนผู้ใช้บริการ 2 คน ต่อ 1 คัน ■ ระยะเวลาในการขับขี่ ทั้งหมด 6 % ในการเล่นกอล์ฟ ■ อาจนั่งพักรอผู้เล่นร่วมกลุ่มบนรถ ■ ขึ้นลงบ่อยครั้ง
■ ทางด้านจำนวนการใช้และลักษณะการใช้งานของสัมภาระ	1. ถุงกอล์ฟ 2 ถุง มิติใหญ่สุด 280 x 450 x 1,250 มิลลิเมตร 2. ขวดน้ำ 4 ขวดหรือ กระป๋อง 4 ใบ มิติใหญ่สุด 75 x 75 x310 มิลลิเมตร 3. ของใช้ส่วนตัวในการเล่นกอล์ฟ 1 ชุด (เช่น ลูกกอล์ฟ หมุดตัวที และอุปกรณ์ที่เก็บอยู่ในถุงกอล์ฟ) 4. ของใช้ส่วนตัวที่นำติดตัวไป (เช่นผ้าเช็ดหน้า กระเป๋าส่วนตัว ขนาด 50 x 200 x 150 มิลลิเมตร) 5. ที่จดแต้มและปากกา ขนาด 30 x 200 x 100 มิลลิเมตร 6. จัดแบ่งประเภทการใช้งานโดยความถี่ในการใช้งานและการใช้งานจากภายนอก ภายใน หรือใช้ทั้งภายในและภายนอกรถ 7. ถังขยะขนาด 150 x 150 x 200 มิลลิเมตร
■ ทางด้านการอัดประจุไฟฟ้าและการจอดเก็บ	1. ตำแหน่งที่อัดประจุไฟฟ้า 2. มิติที่สอดคล้องต่อที่จอดเก็บใช้ในพื้นที่ที่เล็กที่สุด
ข้อมูลจาก 2.3 ข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อม	
■ ในสนามกอล์ฟ	1. ความลาดชัน ที่มีผลต่อระยะความสูงของพื้นรถมีมุมสูงสุด 30 องศาและมิติองศาในการนั่งช่วยในการทรงตัว 5 องศา
■ สภาพอากาศ	1.มุมของแสงแดดฝนมีผลต่อระยะของหลังคา แดดที่แรงในช่วงเวลา 10.30 –14.30 น. มีมุม 45 องศา 2. ลมที่มีผลลักษณะของหลังคาและพื้นที่ใต้หลังคา

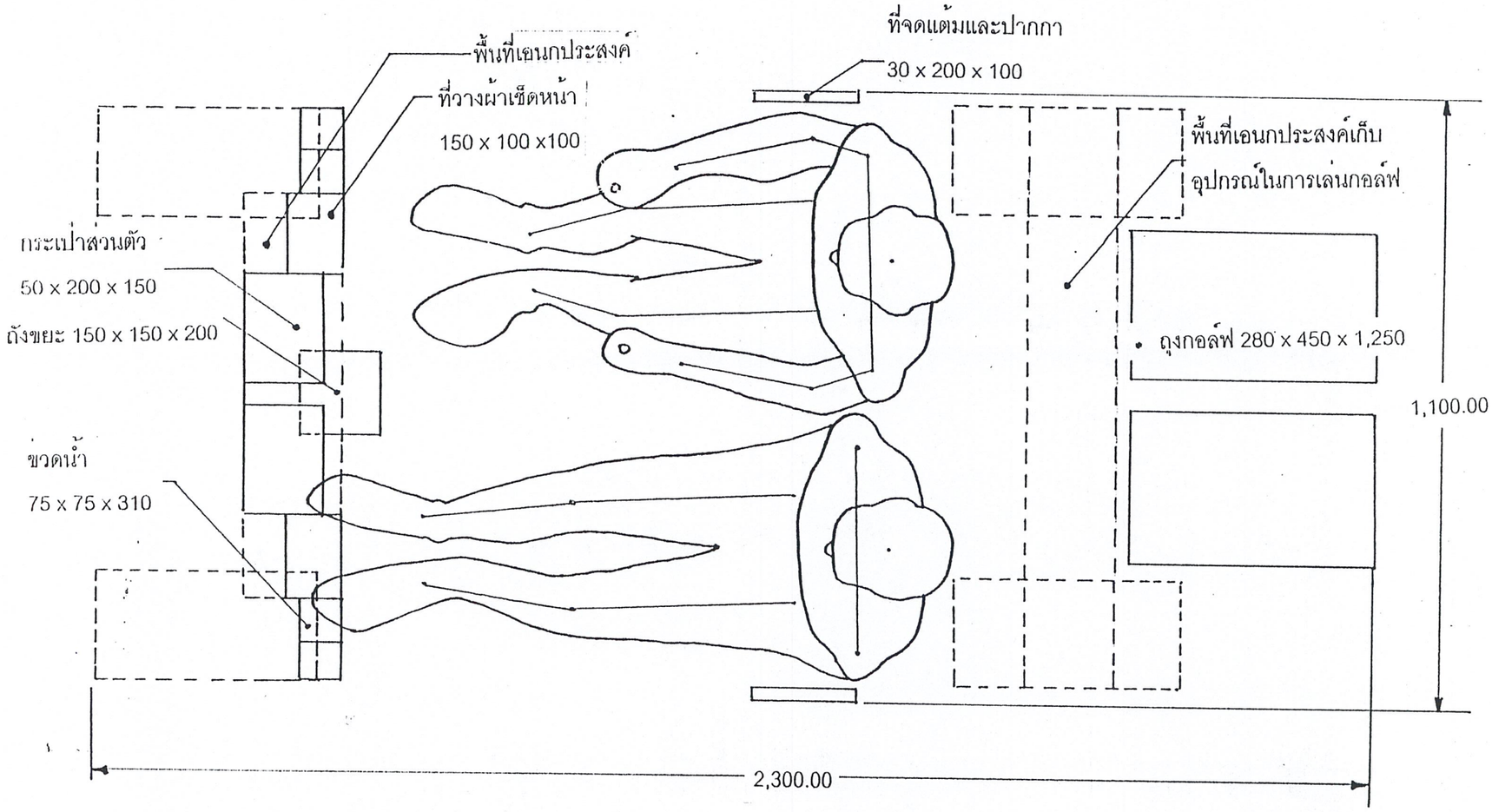
<u>สรุปข้อควรคำนึงในการจัดพื้นที่ และตำแน่งต่างๆในการวางสัมภาระ</u>

1. ตำแหน่งที่นั่งควรอยู่ในระดับเดียวกัน
2. ตำแหน่งที่วางของในส่วนคอนโซลด้านหน้าทางด้านริมทางเข้าไม่ควารยื่นเกินระยะของทางเข้าที่กำหนดไว้
3. สัมภาระที่ใช้บ่อยที่ไม่ใช่อุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟ คือ ผ้าเช็ดหน้า ขวดน้ำดื่ม ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในรถ
4. ที่จดแต้มควรอยู่ในตำแหน่งที่ใช้ได้ทั้งภายนอกและภายในรถ
5. ตำแหน่งของผ้าเช็ดหน้า อยู่ในตำแหน่งที่ไม่สกปรกง่าย
6. ในการจัดสัมภาระส่วนตัวควรแยกออกเป็นส่วนๆของผู้โดยสารและผู้ขับขี่
7. ในส่วนของถังขยะ อยู่ใกล้กับตำแหน่งของสัมภาระที่อาจจะเกิดขยะได้
8. ถุงกอล์ฟและอุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟ (ยกเว้นที่จดแต้ม) ใช้งานจากภายนอกควรจะวางไว้ในตำแหน่งที่ใช้งานจากภายนอก

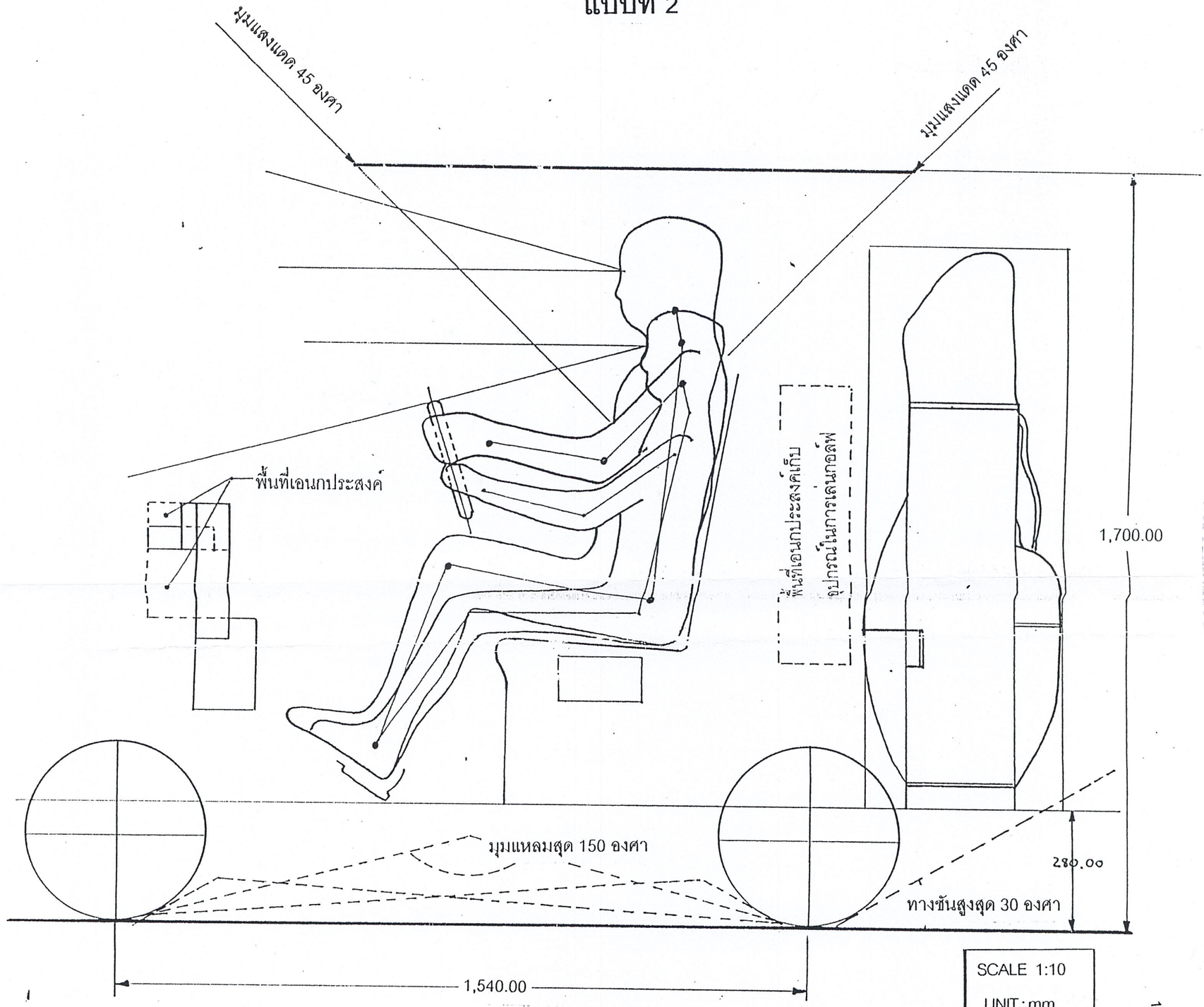

ขวดน้ำ
75 x 75 x 310
ที่จดแต้มและปากกา
30 x 200 x 100
พื้นที่เอนกประสงค์
ถังขยะ 150 x 150 x 200
กระเป๋าส่วนตัว
50 x 200 x 150
ที่วางผ้าเช็ดหน้า
150 x 100 x100
ถุงกอล์ฟ 280 x 450 x 1,250
1,100.00
2,200.00

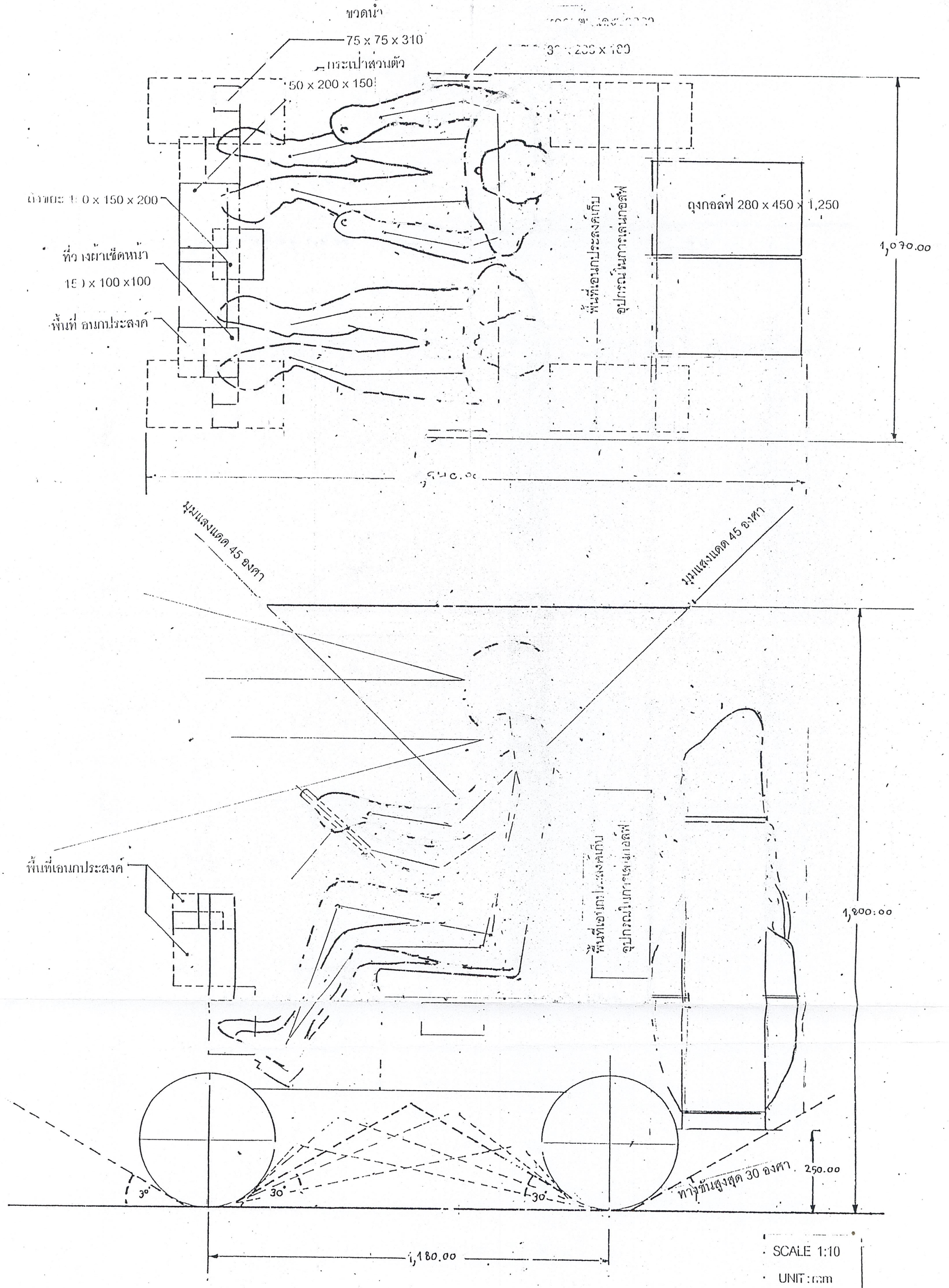
แบบที่ 1


มุมแสงแดด 45 องศา
มุมแสงแดด 45 องศา
พื้นที่เอนกประสงค์
1,700.00
มุมแหลมสุด 150 องศา
250.00
ทางชันสูงสุด 30 องศา
1,480.00
SCALE 1:10
UNIT : mm


ที่จดแต้มและปากกา
30 x 200 x 100
พื้นที่เอนกประสงค์
ที่วางผ้าเช็ดหน้า
150 x 100 x100
พื้นที่เอนกประสงค์เก็บ
อุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟ
กระเป๋าส่วนตัว
50 x 200 x 150
ถังขยะ 150 x 150 x 200
ถุงกอล์ฟ 280 x 450 x 1,250
1,100.00
ขวดน้ำ
75 x 75 x 310
2,300.00

แบบที่ 2


มุมแสงแดด 45 องศา
มุมแสงแดด 45 องศา
พื้นที่เอนกประสงค์
พื้นที่เอนกประสงค์เก็บอุปกรณ์ในการเล่นกอล์ฟ
1,700.00
มุมแหลมสุด 150 องศา
280.00
ทางชันสูงสุด 30 องศา
1,540.00
SCALE 1:10
UNIT : mm


ขวดน้ำ
75 x 75 x 310
กระเป๋าส่วนตัว
50 x 200 x 150
ถุงกอล์ฟ 280 x 450 x 1,250
1,070.00
ที่วางผ้าเช็ดหน้า
150 x 100 x100
พื้นที่ เอนกประสงค์
มุมแสงแดด 45 องศา
มุมแสงแดด 45 องศา
พื้นที่เอนกประสงค์
อุปกรณ์ในการเล่นกีฬา
พื้นที่เอนกประสงค์
1,800.00
30°
30°
30°
ทางชันสูงสุด 30 องศา
250.00
1,180.00
SCALE 1:10
UNIT : mm

วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการจัดพื้นที่

เปรียบเทียบข้อมูลใน แบบที่ 1 2 และ3

แบบที่ 1
ข้อดี
1. มีขนาดกระทัดรัดทำให้มีชิ้นส่วนน้อย น้ำหนักเบาและคล่องตัว
2. ความสูงพื้นรถสามารถขึ้นลงได้อย่างสะดวก
3. ความสูงของที่วางถุงกอล์ฟ มีระดับต่ำสามารถยกขึ้นลงได้สะดวก
4. โอ่โถงกว้างขวาง
ข้อเสีย
1. ทำให้ส่วนหลังต้องโค้งลงมาบังแดด ทำให้ภายในรถไม่โปร่งลมผ่านได้ยาก
2. มีพื้นที่เอนกประสงค์น้อยกว่าแบบอื่น
3. ไม่สามารถไต่ทางชัน 30 องศา ได้สะดวก

แบบที่ 2
ข้อดี
1. มีพื้นที่ใต้หลังคามากทำให้รถโปร่ง
2. มีพื้นที่เอนกประสงค์มากกว่าแบบที่ 1 และ 3
3. มีความโอ่อ่ากว้างขวาง
ข้อเสีย
1. มีระยะความสูงที่ทำให้ขึ้นลงไม่สะดวก
2. ระยะความสูงที่วางถุงกอล์ฟมีความสูงมากกว่าแบบที่ 1 และ 3
3. รถมีขนาดใหญ่ไม่กระทัดรัดคล่องตัว
4. ไม่สามารถไต่ทางชันได้สะดวก

แบบที่ 3
ข้อดี 1. มีขนาดกระทัดรัดคล่องตัว 2. สามารถไต่ทางชันได้ดี 3. มีพื้นที่เอนกประสงค์มากกว่าแบบที่ 1 4. หลังคาโปร่งทำให้ลมผ่านได้สะดวก
ข้อเสีย 1. มีพื้นที่ภายในน้อยกว่าแบบที่ 1 และ 2 2. ความกว้างของทางเข้าน้อยกว่าแบบที่ 1 และ 2

2.5 ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง จะศึกษาเพื่อนำมาเลือกใช้ลักษณะของโครงสร้างให้เหมาะกับการใช้งาน ซึ่งจะแยกเป็นกรณีศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ

2.5.1 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างหลัก

2.5.2 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างรอง

2.5.1 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างหลัก วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างหลักของรถยนต์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือโครงฐานที่เป็นตัวทำให้รถมีฐานรองรับตัวของรถ หรือส่วนอื่นๆของรถและมีส่วนของตัวถัง ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้รถมีรูปทรง และรูปร่างแตกต่างกันประกอบกับให้ส่วนอื่นๆใช้ยึดติด ซึ่งจะแยกเป็นกรณีได้ดังนี้

2.5.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างระบบ โมโนค็อค

2.5.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างระบบ แชสซีส์

2.5.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างแบบผสมระหว่าง โมโนค็อค กับ แชสซีส์

2.5.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างตัวถัง

2.5.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างระบบ โมโนค็อค วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

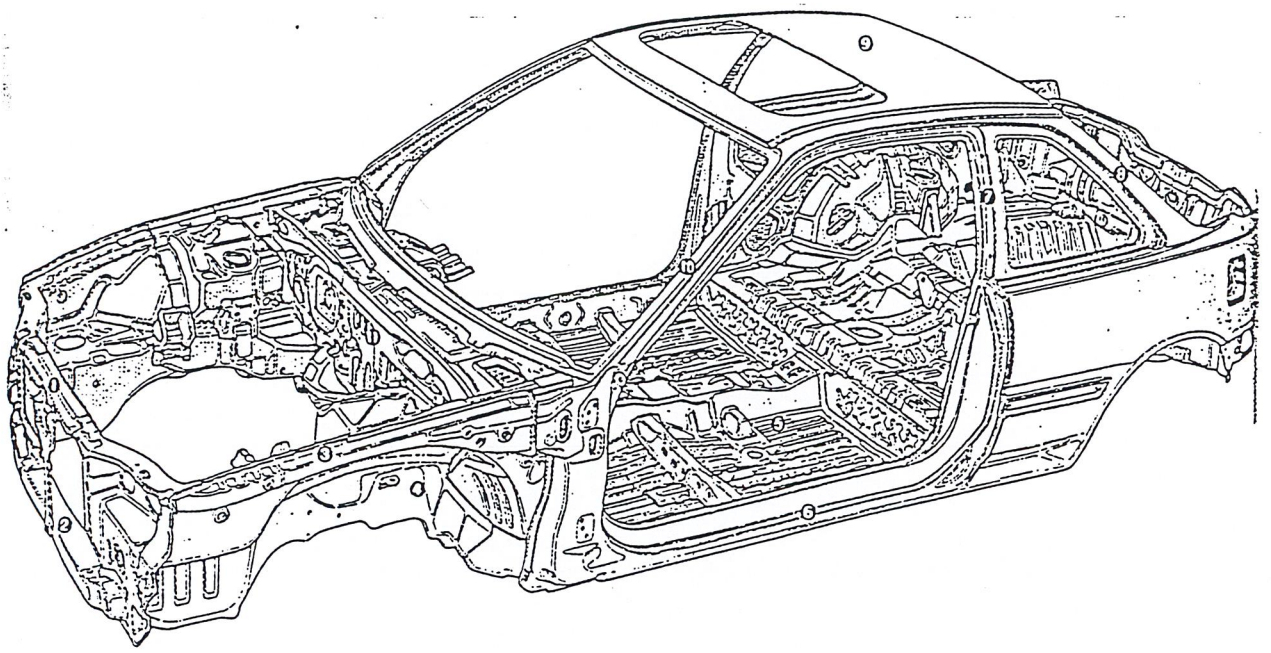
เป็นโครงสร้างที่เสริมความแข็งแรงให้กับตัวถังเพื่อสามารถรับแรงต่างๆได้ดังนี้

- รองรับเครื่องยนต์ เกียร์
- รองรับล้อและระบบกันสะเทือน
- รองรับแรงกระแทกจากการชนได้
- รองรับจากการกระแทกบรรทุกนั่งโดยสาร
- รองรับแรงจากการบิดตัว

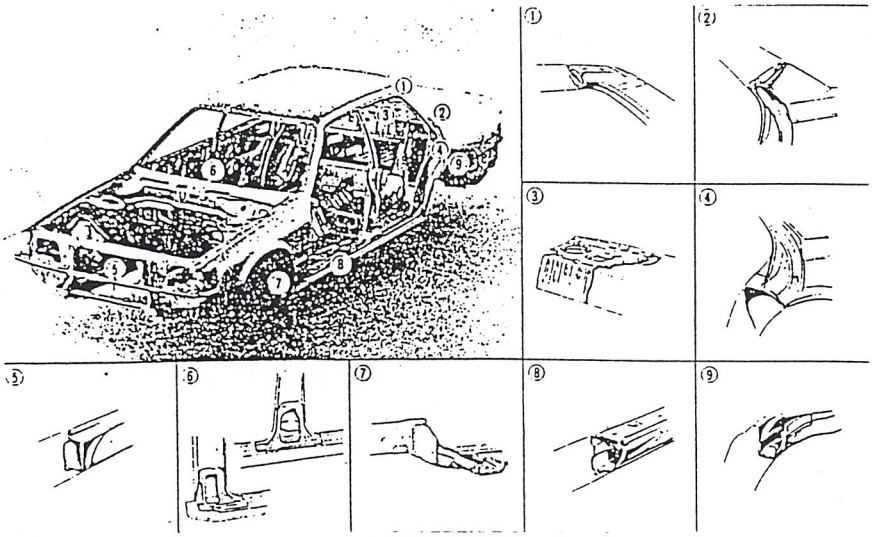
เป็นการใช้วัสดุเหล็กแผ่นขึ้นรูปเช่นเดียวกับตัวถัง หลักการคือ เสริมความแข็งแรงให้กับตัวถังอย่างต่อเนื่องตลอดคัน เพื่อถ่ายแรงให้กระจายไปทั่วทุกส่วนของโครงสร้างบนตัวถัง

การเสริมความแข็งแรงให้กับตัวถัง ทำได้โดย การเพิ่มรอยพับลงบนแผ่นเหล็ก เช่น การพับพื้นให้เป็นลอนสามารถรับแรงกดได้มากขึ้น

โครงสร้างแบบโมโนค็อค จะมีน้ำหนักเบา เพราะใช้เหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูปและสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้มากกว่า โครงสร้างแบบแชสซีส์ใช้กับรถที่ไม่ต้องบรรทุกของมาก เหมาะในเชิงอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.5.1.1.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ โมโนค็อค



ภาพที่ 2.5.1.1.2 ภาพแสดงลักษณะการเพิ่มความแข็งแรงตามข้อต่อต่างๆ

ข้อดีของโครงสร้างแบบ โมโนค็อค

1. มีการกระจายน้ำหนักได้ดี
2. ใช้พื้นที่ประโยชน์ใช้สอยได้มาก
3. มีน้ำหนักเบาทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง
4. เหมาะกับการผลิตจำนวนมากๆ

ข้อเสียของโครงสร้างแบบ โมโนค็อค

1. การผลิตมีขั้นตอนมาก ต้นทุนสูง
2. มีชิ้นส่วนมาก
3. อายุการใช้งานน้อยกว่า

2.5.1.2 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างหลักระบบ แชสซีส์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

เป็นโครงสร้างหลักของรถยนต์มีหน้าที่สำคัญดังต่อไปนี้

- รองรับน้ำหนักบรรทุกโดยสารทั้งหมด ต้องมีความแข็งแรงมากสามารถรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตัวถัง คนนั่ง สัมภาระบรรทุกต่างๆ
- รับแรงบิดตัวอันเกิดจากสภาพถนน
- รับแรงกระแทกเกิดจากการชน ทั้งหมดรอบด้าน

หน้าที่หลักของ แชสซีส์ คือ

1. รองรับเครื่องยนต์และเกียร์
2. รองรับตัวถัง
3. รองรับล้อและระบบกันสะเทือน

1. รองรับแรงบิดตัวและแรงกระแทกจากพื้นถนน

โครงสร้างแบบ แชสซีส์ ประกอบด้วยเหล็ก 2 แท่งตามยาวของตัวถัง และมีเหล็กขวางประกอบขึ้นเป็นกล่อง แท่งเหล็กเหล่านี้มีรูปร่างแตกต่างกัน ท่อนเหล็กตามขวางส่วนมากเป็นรูปสี่เหลี่ยม

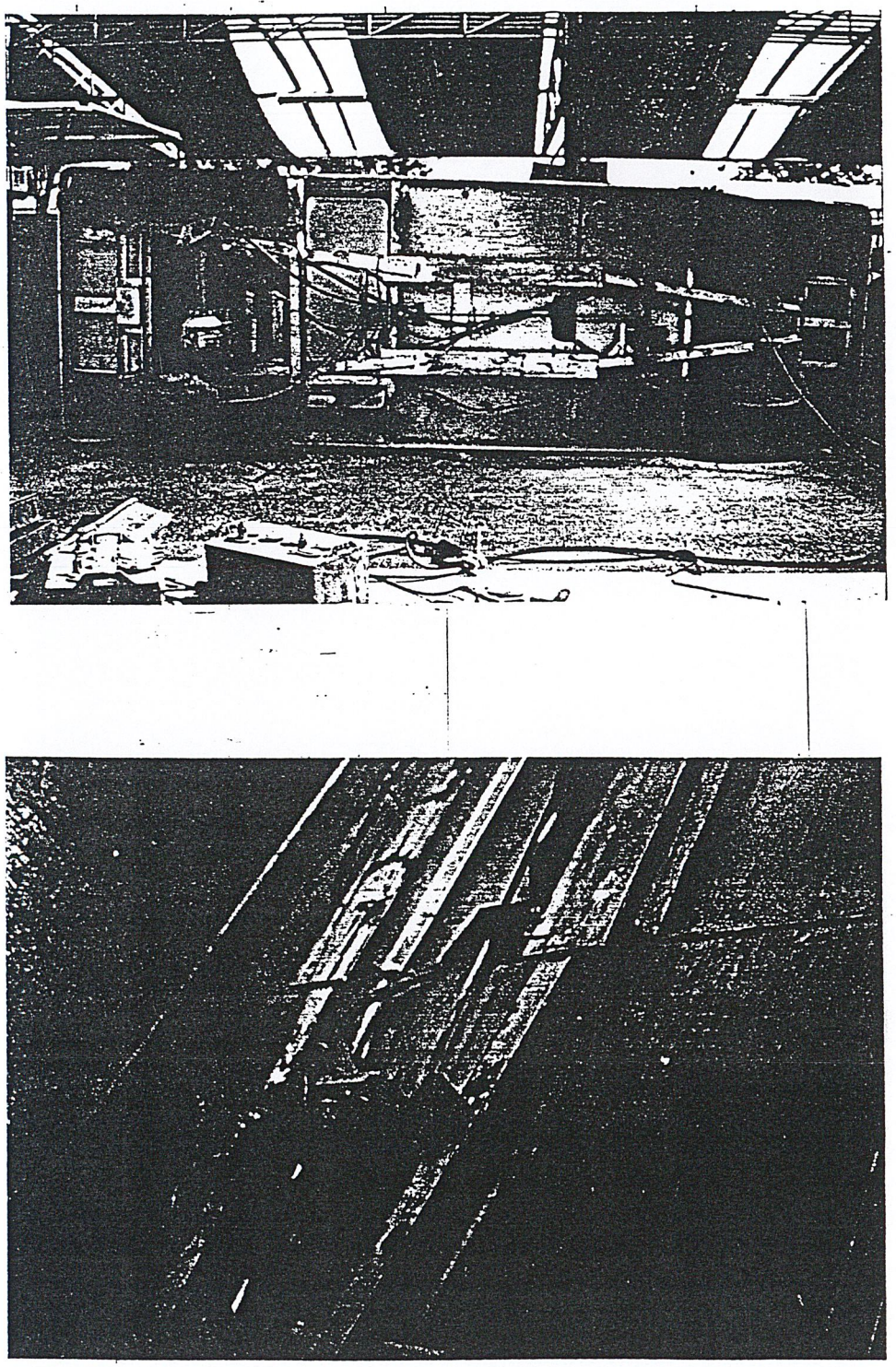
แท่งเหล็กตามขวางจะยึดกับแท่งเหล็กตามยาวโดยวิธีการเชื่อม หรือสกรูและรอยต่อจะเสริมด้วยแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉาก

แท่งเหล็กด้านข้างหรือตามยาวเป็นส่วนสำคัญและต้องแข็งแรงมากเพราะต้องรับแรงเครียดจากการงอ

ลักษณะโครงสร้างแบบ แชสซีส์

1. ส่วนหน้าจะแคบกว่าส่วนหลังเพื่อให้มีพื้นที่การเลี้ยวของล้อหน้า
2. โครงส่วนหน้าโค้งขึ้น เพื่อรับการยืดของเครื่องยนต์ หรือระบบกันสะเทือน

3. โครงสร้างส่วนหลังจะกางออก และยกขึ้นเพื่อรับน้ำหนักและรองรับการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งของระบบกันสะเทือนและเพื่อให้โครงรถมีระดับต่ำ



ภาพที่ 2.5.1.2.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบ แชสซีส์

ข้อดีของโครงสร้างแบบ แชสซีส์

1. ง่ายต่อการผลิต
2. มีชิ้นส่วนน้อย
3. การผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน
4. ตัวถังสามารถดัดแปลงหรือเพิ่มเติมได้หลายรูปแบบ
5. การผลิตส่วนโครงสร้าง จะแยกกับการผลิตกับตัวถังอย่างชัดเจน
6. เหมาะที่จะใช้ในการรับน้ำหนักบรรทุกมากๆ
7. รับแรงบิดได้สูง
8. มีอายุการใช้งานยาวนาน
9. ต้นทุนการผลิตต่ำ

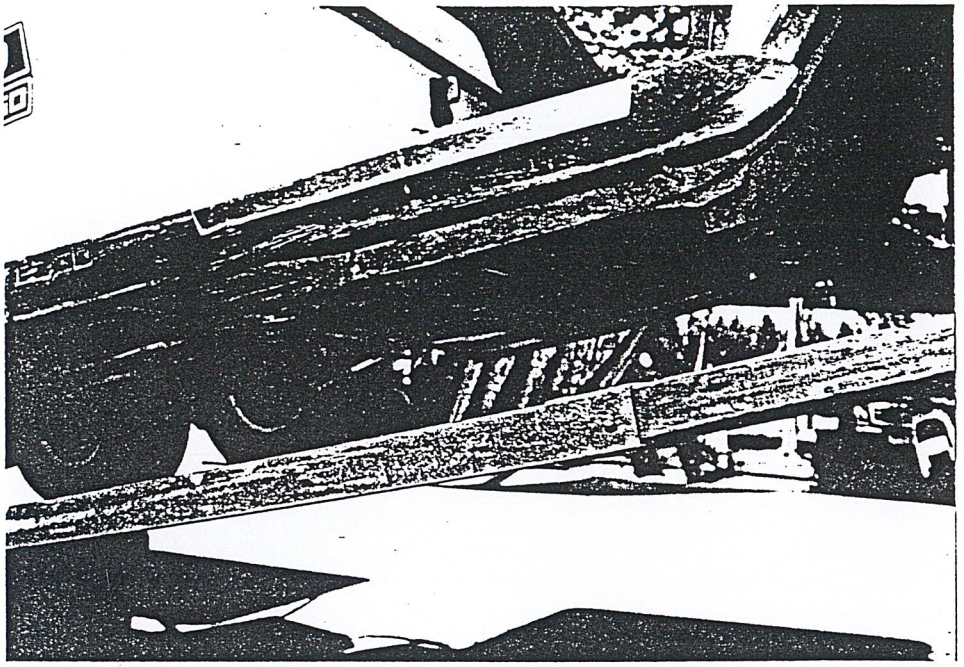
ข้อเสียของโครงสร้างแบบ แชสซีส์

1. มีน้ำหนักมาก
2. ทำให้รถขาดความนุ่มนวลในการดูดซับแรงกระแทก
3. ทำให้พื้นรถสูงขึ้น (ทำให้เสียพื้นที่ภายใน)

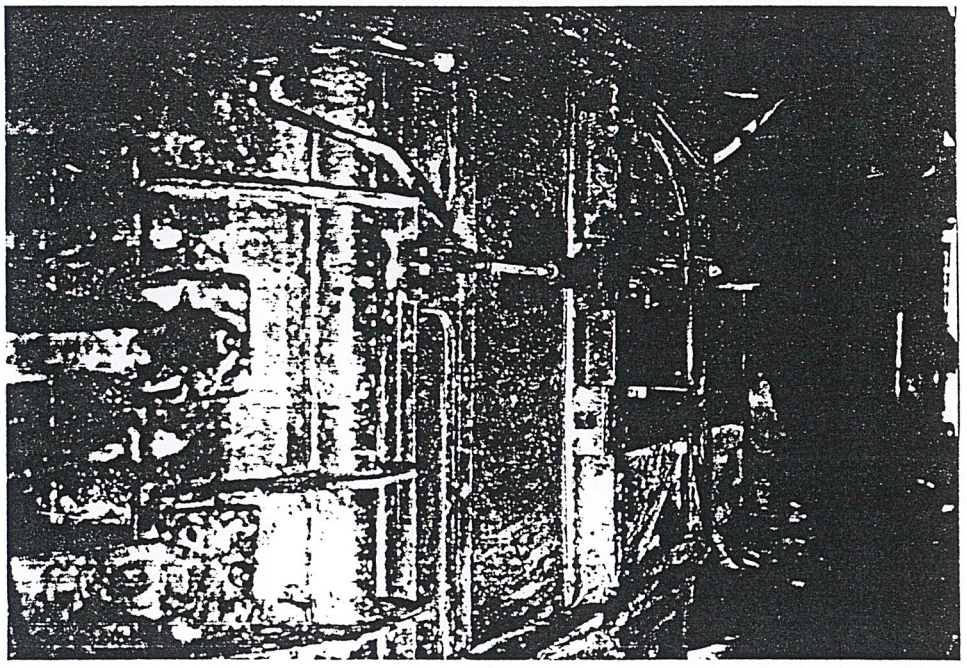
2.5.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลักแบบผสม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างแบบผสมนี้ คือโครงสร้างที่ผสมระหว่าง โครงสร้างแบบ โมโนค็อค กับ แชสซีส์ ลักษณะของโครงสร้างแบบผสม เกิดจากการนำเอาโครงสร้าง แชสซีส์มาเชื่อมติดกับแผ่นพื้น ซึ่งแผ่นพื้นจะมีโครงขึ้นไปเป็นตัวถังอีกทีหนึ่ง แล้วค่อยนำตัวถังมาต่อกับส่วนอื่นในรถ ซึ่งลักษณะของโครงสร้างแบบผสมนี้ มีหน้าที่ คือ

- รองรับน้ำหนักบรรทุก
- รองรับแรงบิดตัวจากการกระแทกกับพื้นถนน
- รับแรงกระแทกจากการชน
- รองรับเครื่องยนต์และเกียร์
- รองรับส่วนล้อและระบบกันสะเทือน



ภาพที่ 2.5.1.3.1ภาพแสดงลักษณะของโครงสร้างแบบผสม



ข้อดีของโครงสร้างแบบผสม

1. สามารถรองรับน้ำหนัก และแรงกระแทกจากพื้นถนนได้ดี
2. สามารถใช้พื้นที่ของรถได้มาก
3. มีการผลิตแยกโครงสร้างกับตัวถัง
4. มีอายุการใช้งานยาวนาน

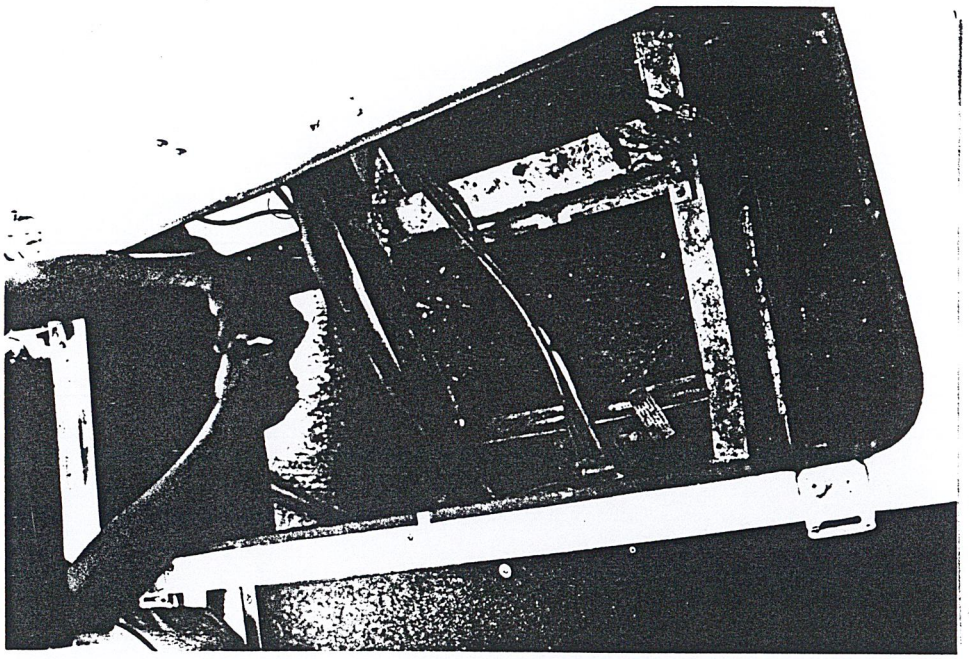
ข้อเสียของโครงสร้างแบบผสม

1. มีต้นทุนสูง
2. มีน้ำหนักมาก
3. ทำให้รถขาดความนุ่มนวล ในการดูดซับแรงกระแทก
4. ทำให้รถมีการทรงตัวค่อนข้างกระด้าง

2.5.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างตัวถัง(ส่วนเก็บแบตเตอรี่) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างตัวถังในระบบ โมโมค็อค นั้นจะอยู่ติดกับโครงสร้าง ซึ่งมีส่วนอื่นมาประกอบกับตัวรถอีกทีหนึ่ง ซึ่งจะกล่าวถึง คือ โครงสร้างตัวถังที่ใช้ยึดกับโครงสร้างแบบ แชสซีส์ ได้ดังนี้

1. โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายโมโนค็อค คือ โครงสร้างที่เป็นเหล็กแผ่นอัดขึ้นรูปเชื่อมติดด้วยไฟฟ้ากับตัวถังเพื่อรองรับน้ำหนักที่บริเวณส่วนต่างๆและกระจายน้ำหนักทั้งหมดลง แชสซีส์
2. โครงสร้างส่วนพื้นรถ มีหน้าที่รับน้ำหนักของตัวถังและอุปกรณ์ภายในรถ แล้วถ่ายลง แชสซีส์
3. โครงสร้างส่วนหลังคา มีหน้าที่รับน้ำหนักอุปกรณ์ต่างๆที่ติดอยู่และป้องกันแสงแดด

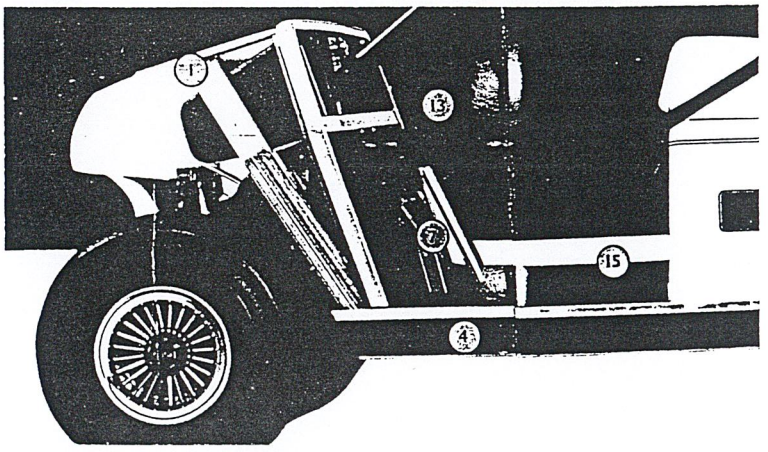


ภาพที่ 2.5.1.4.1 ภาพแสดงโครงสร้างตัวถังแบบติดกับ แชสซีส์เป็นแผ่น

โครงสร้างอีกแบบหนึ่งที่ใช้กับตัวถัง คือโครงสร้างแบบ FRAME (โครงท่อเหล็ก) จะมีลักษณะเป็นท่อเหล็กเชื่อมต่อกันเป็นโครงรถ มีทั้งแบบท่อกลมและท่อเหลี่ยม

การผลิตคือ – การตัดท่อเหล็ก

- การดัดขึ้นรูปและเชื่อมติดด้วยไฟฟ้า



ภาพที่ 2.5.1.4.2 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างตัวถังแบบ FRAME

ส่วนใหญ่จะใช้โครงสร้างแบบนี้เพื่อให้ได้คุณสมบัติ ดังนี้

1. หลังคาหรือส่วนอื่นของตัวรถที่ถอดประกอบได้
2. ได้ตัวถังที่เบาขึ้น
3. เพื่อลดขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน
4. ได้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง

ส่วนประกอบของโครงท่อเหล็กและหน้าที่การรับแรงมีดังนี้

โครงท่อเหล็ก จะยึดติดกับตัวถังด้วยน็อต มีหน้าที่กระจายน้ำหนักของหลังคาลงบน FRAME นี้แล้วถ่ายลงสู่เสารถ และโครงท้ายรถ

วิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างหลัก

<u>เงื่อนไขในการวิเคราะห์</u> ในส่วนของโครงฐาน

1. น้ำหนัก
2. พื้นที่ใช้สอย
3. ความทนทาน
4. ความง่ายในการผลิต

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	โมโนค็อค	แชสซีส์	ผสม
1. น้ำหนัก	2	4	3	2
2. พื้นที่ใช้สอย	3	4	3	4
3. ความทนทาน	3	2	4	4
4. ความง่ายในการผลิต	2	2	4	3
รวม	11	30	35	34

จากตารางการวิเคราะห์เห็นได้ว่า โครงสร้างหลัก ในแบบต่างมีคะแนนใกล้เคียงกัน แต่โครงสร้างของรถกอล์ฟต้องการความแข็งแรง จะสรุปได้ว่า

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> เลือกโครงสร้างแบบแชสซีส์ที่มีความทนทานและมีน้ำหักกว่าแบบโครงสร้างอื่นและเลือกใช้วัสดุที่เบา ซึ่งจะวิเคราะห์ในส่วนของวัสดุต่อไป

<u>วิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างตัวถัง</u>

จากตารางการวิเคราะห์และสรุปผลเลือกโครงสร้างหลักเป็นแบบผสมสามารถเป็นแนวทางในการเลือกโครงสร้างของตัวถังหรือส่วนเก็บแบตเตอรี่

เงื่อนไขในการวิเคราะห์โครงสร้างตัวถัง(ส่วนที่เก็บแบตเตอรี่)

1. น้ำหนัก
2. ความสะอาดและการดูแลรักษา

จากโครงสร้างหลักเป็นแบบผสม ในส่วนที่เก็บแบตเตอรี่ จำเป็นต้องมีส่วนที่ปิดป้องกันน้ำที่เข้าไปทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรดังนั้นจะเหลือโครงสร้าง แบบ PANEL กับ แบบผสม ซึ่งในแบบผสม จะสามารถใช้โครงสร้างของฐานได้

<u>สรุปผลการวิเคราะห์</u> เลือกโครงสร้างแบบผสม เพราะสามารถใช้โครงสร้างของโครงฐานได้จะได้ไม่ต้องมีโครงสร้างซับซ้อน

2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างรอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างรองของรถยนต์คือส่วนประกอบ ของรถยนต์มีหน้าที่ใช้สอยที่ตอบสนองการใช้งาน นอกจาหน้าที่ในการรับน้ำหนักของตัวรถและส่วนที่เป็นโครงรถ ซึ่งจะจำแนกส่วนต่างๆของโครงสร้างรองในส่วนที่เป็นหน้าที่ใช้สอยดังนี้

- โครงสร้างหลังคา
- โครงสร้างที่นั่ง
- โครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ
- โครงสร้างที่เก็บที่จดแต้ม
- โครงสร้างส่วนหน้าปัทม์ ที่วางขวดน้ำและส่วนเก็บของต่างๆ

ซึ่งจะกล่าวถึงระบบโดยรวมของโครงสร้าง โครงสร้างที่มีอยู่ทั่วไปมี 3 แบบคือ

1. โครงสร้างแบบ PANEL
2. โครงสร้างแบบ FRAME
3. โครงสร้างแบบผสม

1. โครงสร้างแบบ PANEL เป็นระบบที่ประกอบกันเป็นยูนิตโดยวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น แต่ละแผ่นวางซ้อนกัน และถ่ายเทน้ำหนักลงสู่ฐาน

ระบบของ PANEL SYSTEM วัสดุหลักจะมีลักษณะเป็นแผ่นทำให้ขนย้ายได้สะดวก ดัดแปลงกับการใช้งานในประเภทต่างๆได้กว้าง แต่มักจะมีปัญหาในการติดตั้ง เพราะต้องใช้เทคนิคหรือผู้ชำนาญผู้มีความรู้ และจำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง เพราะวัสดุแผ่นต้องรับแรงและระบบ PANEL SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็นประเภท ย่อยตามลักษณะการจัดผนังและแนวทางการรับน้ำหนัก หลักของพื้นอีกได้หลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมของงาน

2. โครงสร้างแบบ FRAME เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาในลักษณะเสาและคานซึ่งลักษณะเสาและคานนี้จะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง สำหรับตัวผนังนั้นจะเป็นตัวรับปกปิดเพื่อให้ได้ความสวยงาม และเกิดเนื้อที่ใช้สอยภายใน โครงสร้าง มิได้มีการรับน้ำหนัก แต่อย่างใด สำหรับเสาและคานที่จะใช้เป็นตัวรับน้ำหนักจะสามารถลดวัสดุที่ใช้ลงได้ หากไม่ได้มีการนำการพพิจารณาอาศัยการแตกแรงและการแตกแรงกระจายน้ำหนักแต่จะมีรอยต่อของโครงสร้างมากขึ้น

หากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้างก็สามารถซ่อมแซมในบางส่วนนั้นได้ทำให้ประหยัดแต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามากและต้องใช้ฝีมือในการประกอบเนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

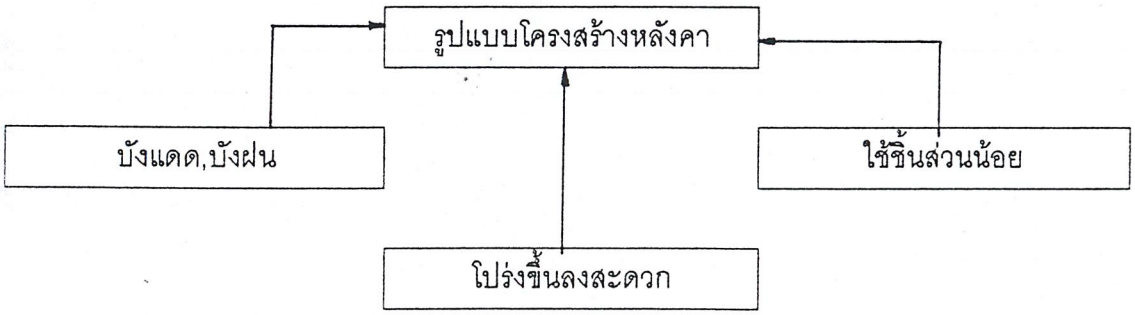
3. โครงสร้างแบบผสม ระหว่างFRAME กับ PANEL เป็นโครงสร้างที่มีออกมาให้ลักษณะใช้เสาและคานและผนังรับแรงรวมกันเพื่อให้ขนาดของโครงสร้างแต่ระบบจะเล็กลงและช่วยเพิ่มความสวยงามทำให้ตัวชิ้นงานมีความสวยงาม มีความหลากหลายทางด้านรูปแบบจึงเป็นระบบที่นิยมใช้ทำชิ้นงาน

2.5.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลทางด้านโครงสร้างโดยส่วนใหญ่จะมี 3 รูปแบบที่กล่าวมา ซึ่งลักษณะโครงสร้างหลังคาต้องมีหน้าที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. บังแดดในช่วงเวลาที่ร้อนจัด 10.30-14.30 น.ซึ่งมีมุม 45 องศา
2. โครงสร้างหลังคาโปร่ง ไม่ขัดต่อการขึ้นลงจากรถ
3. ใช้ชิ้นงานน้อยชิ้นน้ำหนักจะได้เบา

แผนผังที่ 2.5.2.1.1 แผนผังแสดงเงื่อนไขในการพิจารณาโครงสร้างหลังคา

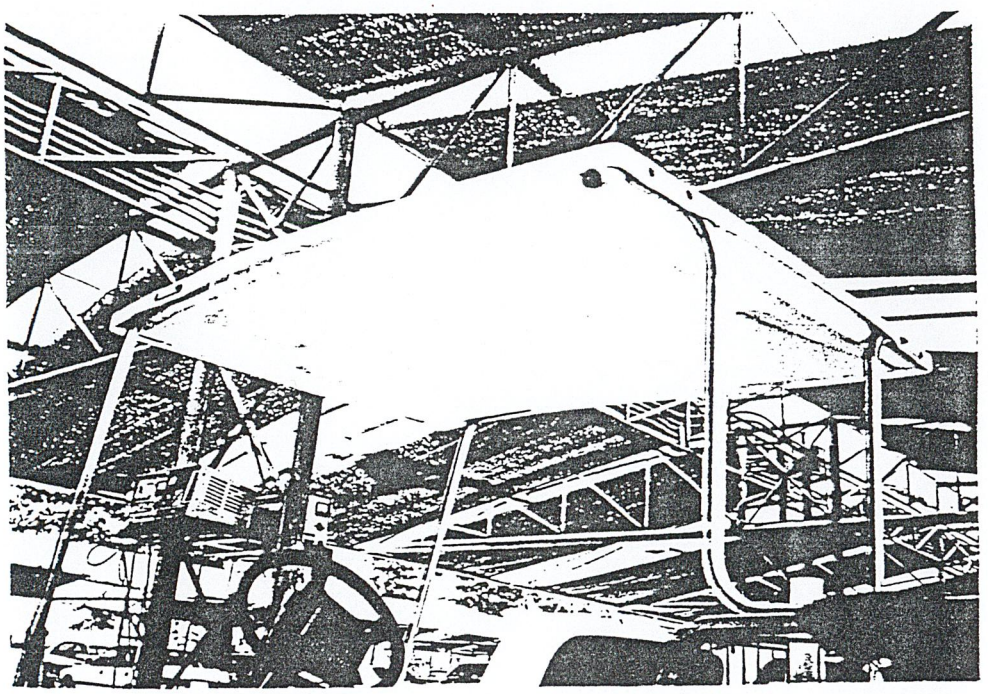


จากข้อมูลหน้าที่ใช้สอยของหลังคา ต้องมีหน้าที่ บังแดดบังฝนดังนั้นในรูปแบบของโครงสร้างหลังคา จะไม่ใช้โครงสร้างแบบ FRAME อย่างเดียวซึ่งโครงสร้างหลังคา มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบ PANEL
2. แบบ ผสม



ภาพที่ 2.5.2.1.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาแบบ PANEL



ภาพที่ 2.5.2.1.2 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างหลังคาแบบผสม

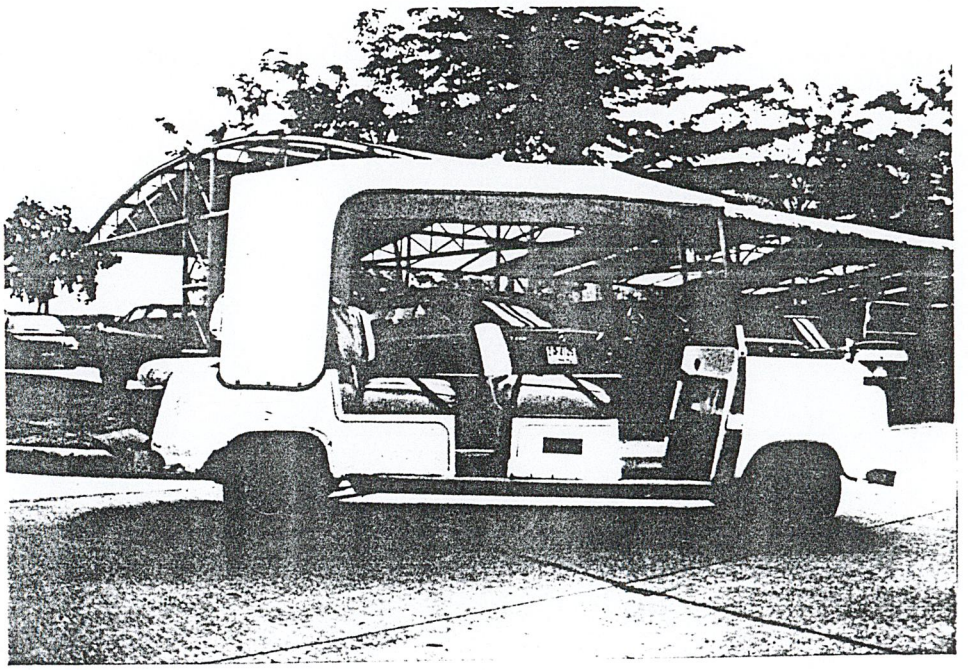
วิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบโครงสร้างของหลังคา

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบ PANEL	แบบ ผสม
1. โปร่ง	3	1	2
2. น้ำหนัก	3	1	2
3. บังแดด,บังฝน	2	2	2
4. ความสวยงาม	2	1	2
รวม	10	12	20

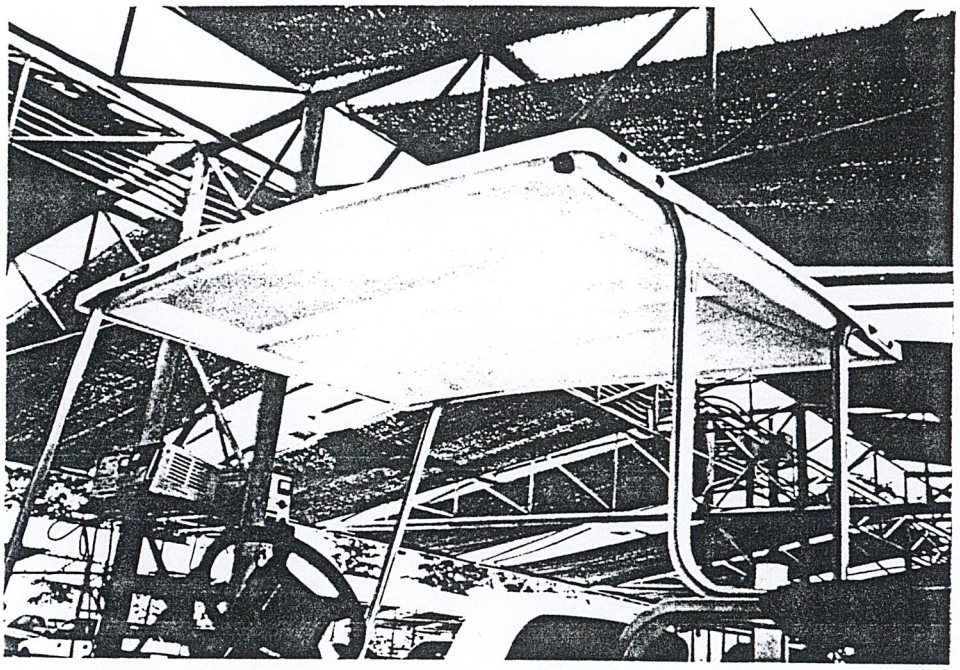
สรุป เลือกโครงสร้างแบบผสม มีความหลากหลายทางด้านรูปแบบมาก

ระบบของโครงสร้างหลังคา จากข้อมูลรูปแบบ โครงสร้างหลังคาแบบผสมจะมีระบบของโครงสร้างอยู่ 3 แบบดังนี้

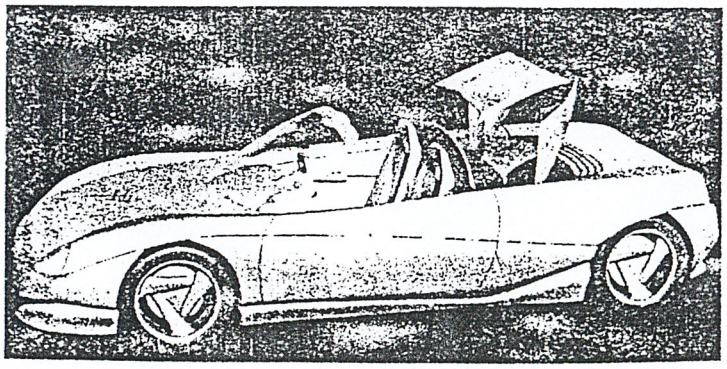
1. โครงสร้างแบบติดตายตัว
2. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้
3. โครงสร้างแบบพับเก็บได้



ภาพที่ 2.5.2.1.1 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบตายตัว



ภาพที่ 2.5.2.1.2 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบถอดประกอบได้

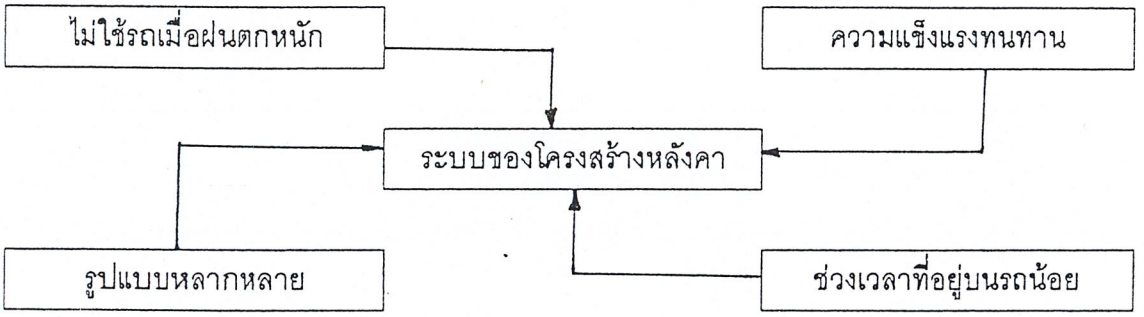


ภาพที่ 2.5.2.1.3 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างแบบพับเก็บได้

ลักษณะของโครงสร้างในระบบต่างๆ มีการใช้งานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้งาน ซึ่งลักษณะการใช้งานในรถกอล์ฟที่มีผลต่อระบบของโครงสร้างมีดังต่อไปนี้

1. ช่วงเวลาที่ใช้ในการขับขี่รถกอล์ฟ คิดเป็น 6 % ของเวลาเล่นกอล์ฟทั้งหมด
2. บังแดดบังฝนในช่วงเวลาที่ร้อนจัด
3. การใช้งานได้หลายรูปแบบ

จากข้อมูลในการวิเคราะห์ทางด้านพฤติกรรมสามารถทราบเงื่อนไขในการพิจารณาโครงสร้างหลังคาได้ดังนี้



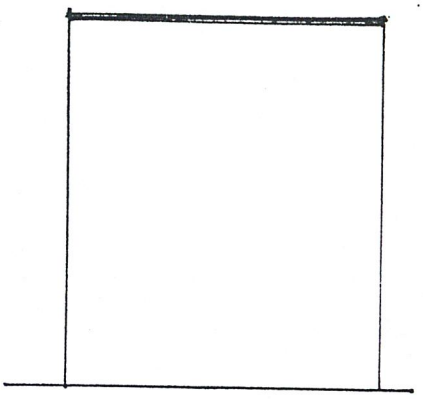
ตารางที่ 2.5.2.1 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลระบบโครงสร้างหลังคา

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. รูปแบบหลากหลาย	3	1	2	3
2. สภาพแสงแดด	2	3	3	3
3. ความแข็งแรง	2	3	3	2
4. สะดวกในการขึ้นลง	3	2	3	1
5. ขึ้นส่วนน้อย	3	2	3	1
รวม	13	27	36	26

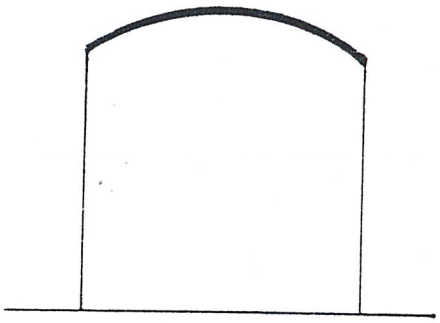
สรุป เลือกโครงสร้างแบบถอดประกอบได้

วิเคราะห์รูปแบบของโครงหลังคาที่นำมาใช้ในการออกแบบ ซึ่งมีลักษณะต่างๆดังนี้

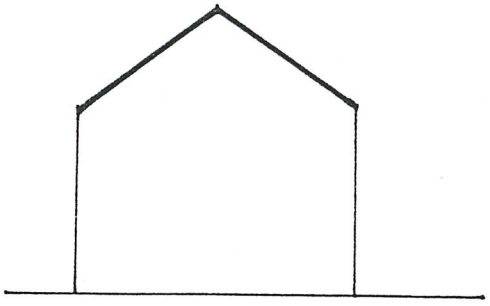
1. แบบเส้นตรง



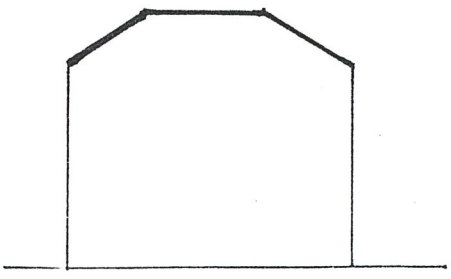
2. แบบเส้นโค้ง



3. แบบจั่ว



4. แบบหลายเหลี่ยม



ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมและความต้องการที่มีผลต่อด้านรูปแบบของรถและหลังคาต้องการความสวยงามและโฉบเฉี่ยวทันสมัยสามารถนำมาวิเคราะห์รูปแบบของหลังคาได้ดังนี้

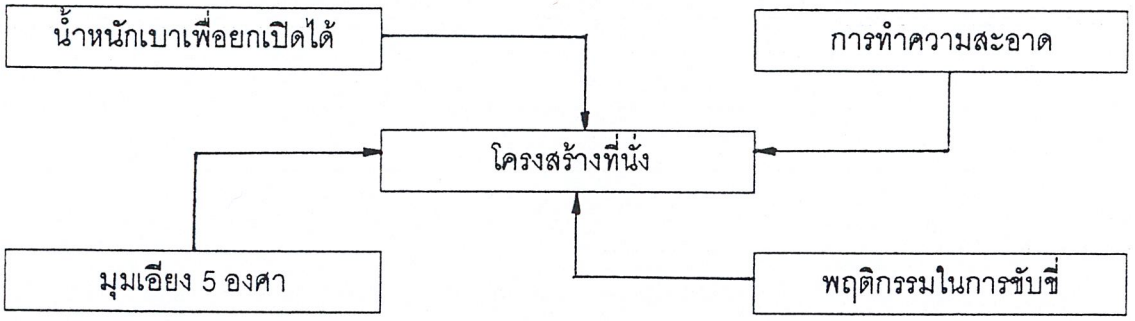
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1. ความสวยงาม	3	3	4	2	3
2. ความแข็งแรง	2	2	4	3	3
3. โปร่ง	3	4	3	2	2
4. การผลิต	2	4	2	3	1
5. พื้นที่ที่ใช้	3	4	3	1	2
รวม	13	43	42	27	29

สรุป เลือกโครงสร้างแบบเส้นตรง (อาจจะมีลักษณะโค้งเล็กน้อยเข้ามาร่วมเพราะมีคะแนนใกล้กันมาก)

2.5.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่นั่ง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

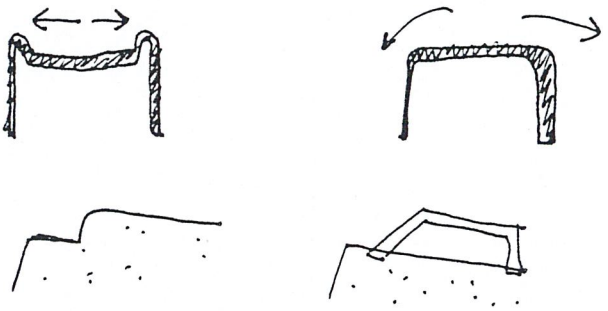
โครงสร้างของที่นั่งจากข้อมูลในการจัดพื้นที่ ใช้สอยในส่วนต่างๆ ส่วนที่เป็นใต้เบาะที่นั่งเป็นส่วนของระบบส่งกำลังซึ่ง เป็นส่วนที่ต้องปิดเพื่อป้องกัน น้ำจากการล้างและฝน ซึ่งโครงสร้างนี้เป็นโครงสร้างส่วนเดียวกับตัวถัง ซึ่งสรุปเลือกโครงสร้างแบบ ผสมในบทที่ 2.5.1.4 ดังนั้นในส่วนโครงสร้างที่นั่งที่จะนำมาประกอบกับส่วนตัวถังจะพิจารณาได้ในเงื่อนไขดังนี้

แผนผังที่ 2.5.2.2.1 แผนผังแสดงเงื่อนไขโครงสร้างที่นั่ง



ในการพิจารณาส่วนโครงสร้างที่นั่งสามารถกำหนดลักษณะโครงสร้างของที่นั่งตามเงื่อนไขที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

เงื่อนไข	ลักษณะทางโครงสร้าง
1. การทำความสะอาด - ปัดเศษฝุ่นและฉีดน้ำล้าง	ที่นั่งมีความลาดเอียง เพื่อระบายฝุ่นที่กวาดและน้ำควรแยกส่วนพนักพิงออกจากที่นั่ง น้ำขัง น้ำไหลออกได้ 

2. พฤติกรรมในการขับขี่ -ทางลาดชัน	มีส่วนช่วยยึดจับด้านข้างลำตัวไม่ขัดต่อการทำความสะอาด น้ำขัง น้ำไหลออกได้ 
-รองรับผู้ขับขี่ตัวใหญ่ที่สุด 97.5 %ไทล์และรองรับแรงกระแทกจากสภาพพื้นผิว	ควรเป็นส่วนที่นุ่มเพื่อรองรับร่างกายมนุษย์แต่ไม่ขัดต่อการลุกนั่งได้โดยสะดวก
3. น้ำหนักเบาถอดออกได้	-มีที่จับในการยกเป็นที่เดียวกับที่จับด้านข้าง -เป็นโครงสร้าง FRAME และส่วนนุ่ม -มี ข้อต่อยึดกับโครงหลักโดยไม่ขัดต่อสภาพทางชัน

สรุป เลือกโครงสร้างที่นั่งแบบบุหุ้มโดยส่วนของที่นั่งแยกออกจากพนักพิงและมีส่วนช่วยยึดจับด้านข้าง

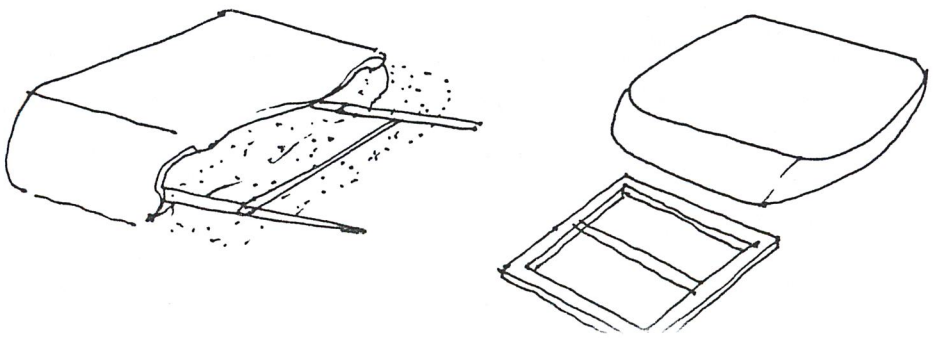
วิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่นั่ง

โครงสร้างส่วนที่นั่งแยกออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ส่วนโครง
2. ส่วนบุภายใน
3. ส่วนหุ้ม

1. ส่วนโครงจะเลือกโครงสร้างแบบ FRAME เพราะมีน้ำหนักเบาและมีส่วนบุหุ้มจะไม่เกิดโครงสร้างซ้อนโครงสร้าง คือ แบบผสม ซึ่งลักษณะของโครงสร้างจะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

-โครงอยู่ภายในเบาะ -โครงอยู่ด้านล่าง(ภายนอก)เบาะ



ซึ่งในส่วนของที่นั่งต้อง ติดข้อต่อยึดติดกับโครงสร้างของรถเป็นข้อในการพิจารณาเลือกโครงสร้างของที่นั่ง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า เลือกโครงสร้างอยู่ภายนอก(ด้านล่าง) เบาะ

2. ส่วนบุภายในมี 2 ลักษณะ คือ

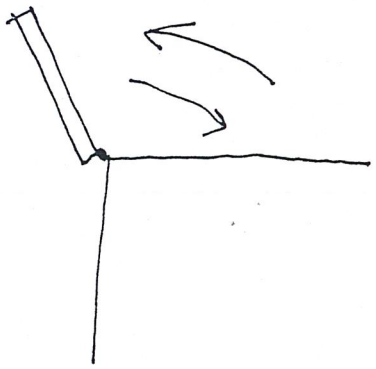
- แบบมีสปริงภายใน
- แบบไม่มีสปริง

จากการวิเคราะห์การใช้งานข้างต้น น้ำหนักต้องเบาดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเลือกโครงสร้างที่บุภายในแบบไม่มีสปริง

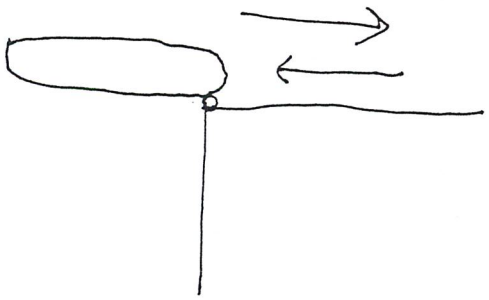
วิเคราะห์ข้อมูลระบบการเปิดที่นั่ง

ในส่วนการเปิดที่นั่งออกเพื่อซ่อมแซมแบตเตอรี่ จะทำในสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ซึ่งระบบในการเปิดที่นั่งมี 3 วิธีดังต่อไปนี้

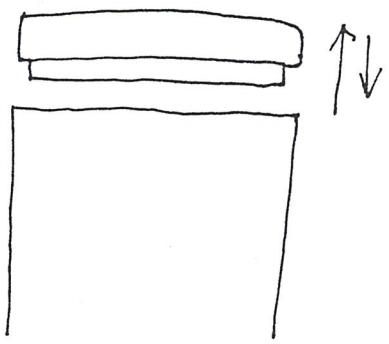
1. แบบบานพับ



2. แบบรางเลื่อน

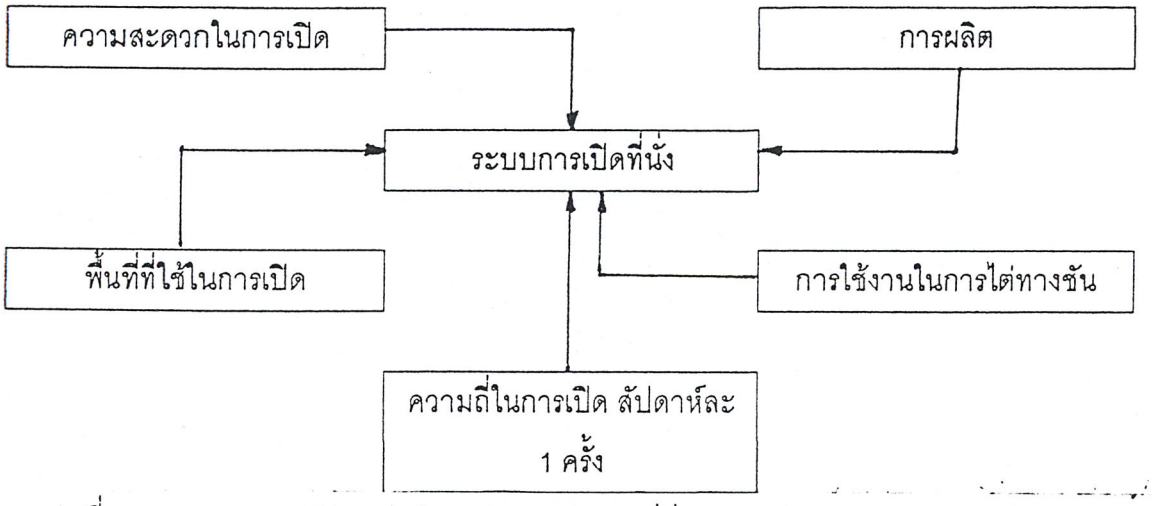


3. แบบถอดออก



เงื่อนไขในการพิจารณาระบบการเปิดที่นั่งแสดงได้ดังผังต่อไปนี้

แผนผังที่ 2.5.2.2.2 แผนผังแสดงเงื่อนไขระบบการเปิดที่นั่ง



ตารางที่2.5.2.2 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลระบบการเปิดที่นั่ง

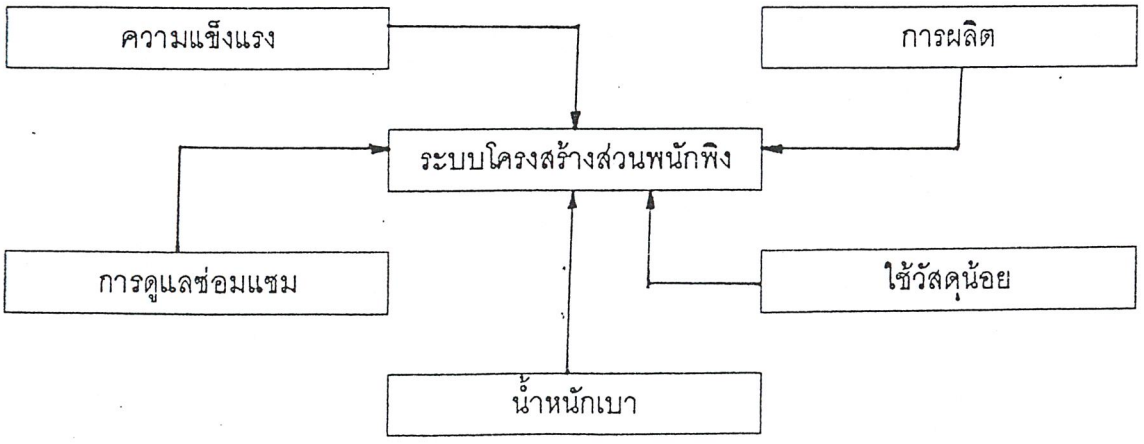
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.การใช้งาน	3	3	1	3
2.พื้นที่ที่ใช้	3	2	2	3
3.ความสะดวก	2	2	3	1
4.การผลิต	2	2	1	3
รวม	10	23	17	26

สรุป เลือกระบบการเปิดที่นั่ง แบบที่ 3 แบบถอดออก

ระบบของโครงสร้างส่วนพนักพิง ซึ่งลักษณะทางโครงสร้างเป็นแบบบุหุ้มเหมือนกับที่นั่ง ระบบของโครงสร้างที่นำมาพิจารณา มีดังนี้

1. แบบติดตายตัว
2. แบบถอดประกอบ

แผนผังที่2.5.2.2.3 แผนผังแสดงเงื่อนไขระบบโครงสร้างของพักพิง

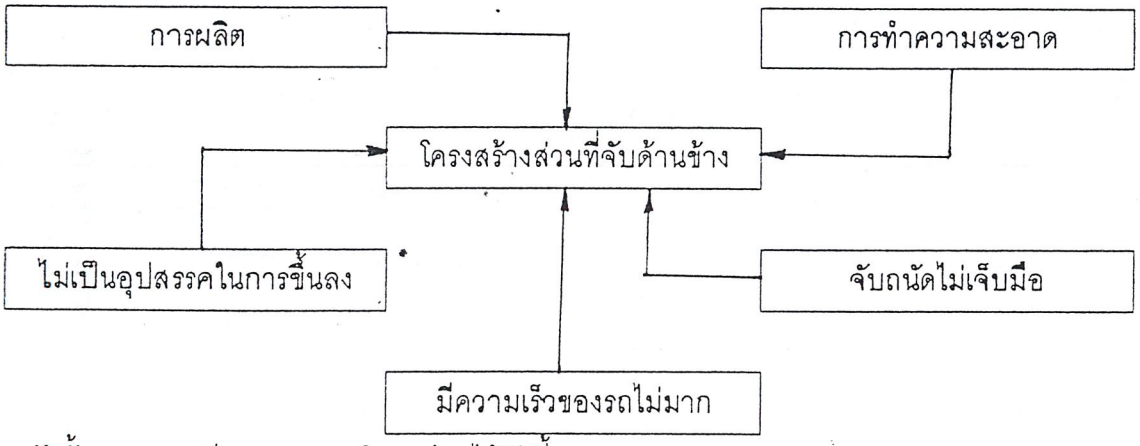


ตารางที่ 2.5.2.3 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างที่นั่ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบติดตายตัว	แบบถอดประกอบ
1.การผลิต	2	1	2
2.ใช้วัสดุน้อย	3	1	2
3.ความแข็งแรง	3	2	1
4.การดูแลซ่อมแซม	2	1	2
รวม	10	13	17

สรุป เลือกระบบโครงสร้างส่วนพนักพิง เป็นแบบถอดประกอบได้

โครงสร้างส่วนที่ช่วยยึดจับด้านข้างที่นั่ง โครงสร้างส่วนนี้มีหน้าที่ป้องกันการไถลด้านข้าง ซึ่งเงื่อนไขของโครงสร้างมีดังต่อไปนี้



ดังนั้น สามารถมีแนวทางของโครงสร้างได้ดังนี้

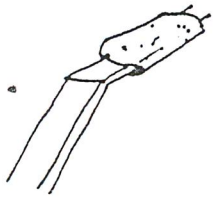
1. แบบเหลี่ยม



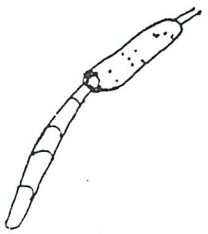
2.แบบเส้นกลม



3.แบบเหลี่ยมมีส่วนหุ้ม



4. แบบเส้นกลมมีส่วนหุ้ม



ตารางที่ 2.5.2.4 ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ป้องกันด้านข้างที่นั่ง

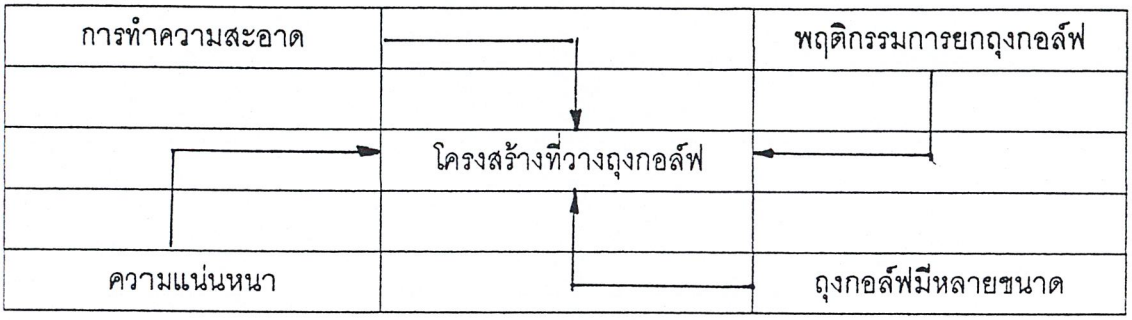
เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1.จับถนัด 2.ไม่เจ็บสะโพก	3	2	4	3	4
	3	2	4	3	4
3.ใช้วัสดุน้อย	3	2	3	1	4
4.การผลิต	2	4	3	1	2
รวม	11	26	39	23	40

สรุป เลือกโครงสร้างแบบที่ 4 ใช้เส้นขนาดเล็ก และมีส่วนหุ้มให้จับถนัด

2.5.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟเงื่อนไขในการพิจารณา เกิดจากพฤติกรรมการใช้งานทางด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งขึ้นอยู่กับการยกถุงกอล์ฟ การวิ่งในสนามกอล์ฟและการทำความสะอาด

แผนผังที่ 2.5.2.3.1 แผนผังแสดงเงื่อนไขของโครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ



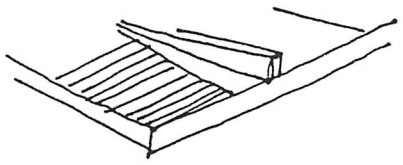
จากข้อมูลเงื่อนไขสามารถทราบลักษณะโครงสร้างได้ดังนี้

เงื่อนไข	ลักษณะทางโครงสร้าง
1.พฤติกรรม	-มีถุงกอล์ฟหลายขนาดควรมรพื้นที่วางถุงกอล์ฟใหญ่สุด -มีส่วนช่วยป้องกันการไถลของถุงกอล์ฟ
2.การจัดเก็บ	-แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนพื้นกับส่วนรัดให้แน่น
3.การทำความสะอาด	-มีรูระบายเศษฝุ่นและน้ำได้

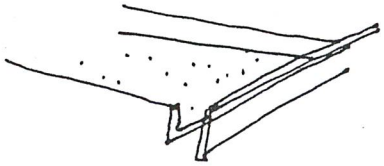
จากข้อมูลที่นำมาใช้ในการพิจารณาทางโครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟจะมีลักษณะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.ส่วนพื้น 2. ส่วนรัดให้แน่น

พิจารณาโครงสร้างส่วนพื้น

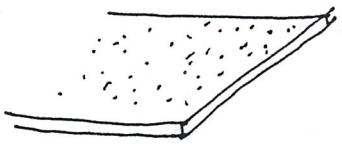
1. มีสันป้องกันการไถลเป็นชิ้นเดียวกับพื้น



2. สันป้องกันการไถลแยกออกจากพื้น



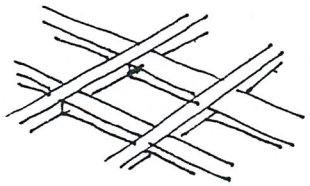
3. ใช้ TEXTURE



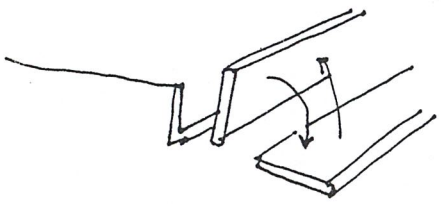
4. พื้นมีหลายช่องตามขนาดของถุงกอล์ฟ



5. เป็นแบบ FRAME



6. มีช่องป้องกันการไถลแบบเปิดเพื่อปรับระดับได้



ตารางที่ 2.5.2.5 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างส่วนพื้นที่วางถุงกอล์ฟ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6
1.ความสะดวก	3	3	3	4	2	4	3
2.ป้องกันการไถล	3	3	3	1	4	2	3
3.ใช้วัสดุน้อย	2	2	2	3	2	4	1
4.ความหลากหลาย	3	4	4	4	2	3	4
5.การทำความสะอาด	2	3	3	4	2	1	3
6.การผลิต	2	4	2	4	1	3	2
7.ความสวยงาม	2	4	4	2	3	1	4
รวม	17	56	52	53	40	49	50

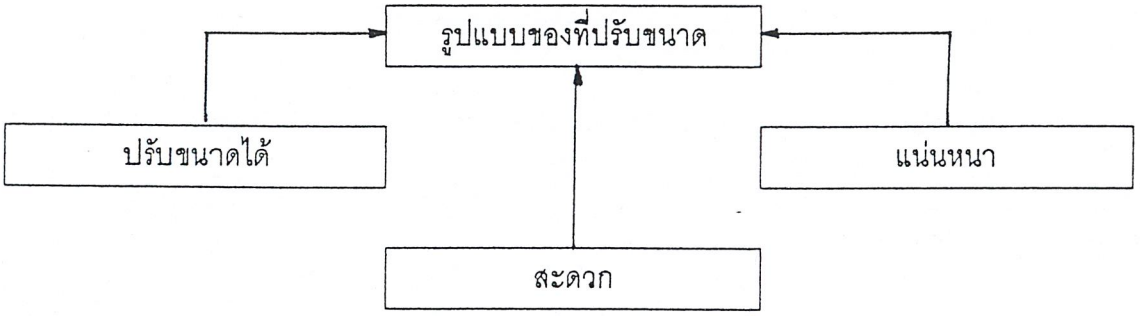
สรุป เลือกโครงสร้างส่วนพื้นคือ แบบที่ 1แบบเป็นชิ้นเดียวกัน

โครงสร้างส่วนที่รัดถุงกอล์ฟ เงื่อนไขของโครงสร้างนี้จะพิจารณาการใช้งาน ความหลากหลาย และน้ำหนักของโครงสร้าง ซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ โครงแข็งกับโครงอ่อน เพื่อสะดวกในการใช้งานและการจัดเก็บควรเป็นแบบโครงอ่อนซึ่งแยกออกได้ เป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนสายรัด
2. ส่วนตัวปรับขนาด

พิจารณาโครงสร้างของตัวปรับขนาด

แผนผังที่ 2.5.2.3.2 แผนผังแสดงเงื่อนไขในการพิจารณารูปแบบของที่ปรับขนาด

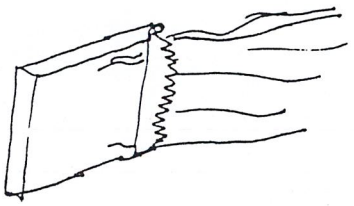


วิเคราะห์รูปแบบที่ปรับขนาด

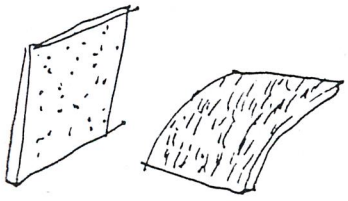
1. รูปแบบขอเกี่ยว



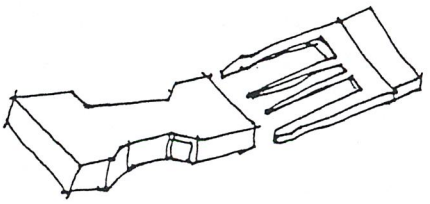
2.เข็มขัดปรับความยาว



3. เวลโคร



4. ข้อต่อ (ก้ามปู)



ตารางที่ 2.5.2.6 ตารางการวิเคราะห์ที่รัดถุงกอล์ฟ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1.สะดวก	3	2	2	4	3
2.ปรับขนาด	3	2	4	3	2
3.แน่นหนา	3	4	4	2	4
4.น้ำหนักเบา	2	2	3	4	3
รวม	11	28	36	35	33

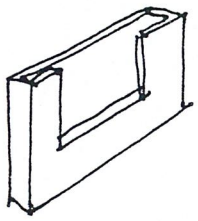
สรุปเลือก รูปแบบที่ปรับขนาดแบบที่ 2 แบบเข็มขัดปรับระดับ

2.5.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างที่จดแต้ม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลการจัดพื้นที่ใช้สอยตำแหน่งต่างๆ ตำแหน่งที่เก็บที่จดแต้มจะอยู่ด้านข้างลำตัว ซึ่งหน้าที่ใช้สอยของที่จดแต้ม ของที่จดแต้มจะสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่จดแต้ม รองเขียนและที่เก็บปากกา อีกส่วนคือที่ยึดติดกับตัวรถ

1.โครงสร้างส่วนที่รองเขียน เลือกใช้โครงสร้างแบบ PANEL เพื่อใช้งานในการเขียนได้ดีซึ่งโครงสร้างนี้รวมกับที่เก็บปากกาและการยึดกับที่จดแต้มไม่ให้เลื่อนจากแผ่นรองเขียน ซึ่งจะแสดงได้ในรูปแบบต่อไปนี้

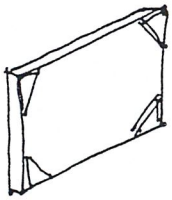
1.แบบเสียบร่อง



2. แบบตัวหนีบ



3.แบบเสียบมุม



วิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่จดแต้ม

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.ความหลากหลายในการใช้งาน	3	3	4	2
2.ความสะดวก	3	2	4	3
3.พื้นที่ในการจัดเก็บ	3	3	2	4
รวม	9	24	30	27

สรุปเลือกโครงสร้างแบบที่ 2 แบบหนีบ

2.5.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนที่เก็บของและแผงหน้าปัทม์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ของที่ต้องเก็บอยู่ในแผงหน้าปัทม์มีดังนี้ ที่วางขวดน้ำ ผ้าเช็ดหน้า กระเป๋าส่วนตัว และอุปกรณ์เบ็ดเตล็ด

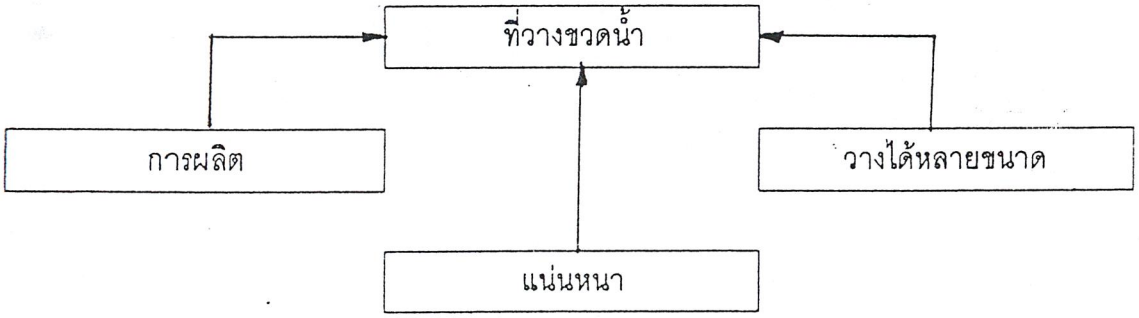
ตารางที่ 2.5.2.7 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างที่จดแต้ม

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	FRAME	PANEL
1.การรักษาความสะอาด	3	4	3
2.เอนกประสงค์	3	3	4
3.ความสวยงาม	2	3	4
รวม	8	26	28

สรุปเลือก ส่วนที่เก็บของต่างๆเป็นแบบ PANEL สามารถป้องกันความสกปรกจากพื้น

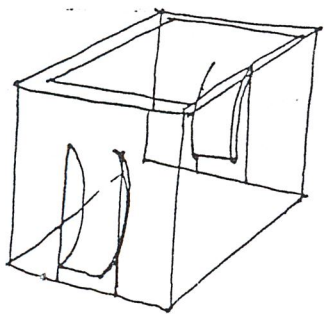
วิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่วางขวดน้ำ

แผนผังที่ 2.5.2.5.1 แผนผังแสดงเงื่อนไขโครงสร้างที่วางขวดน้ำ

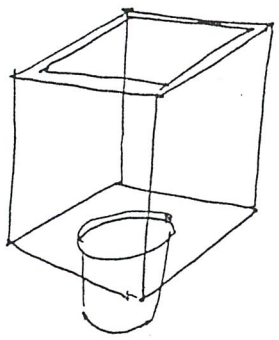


รูปแบบของที่วางขวดน้ำ

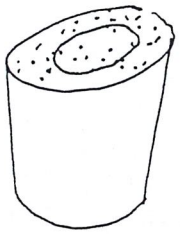
1. แบบสปริง



2. แบบหลุม



3. แบบใช้ความฝืด หุ้มภายใน



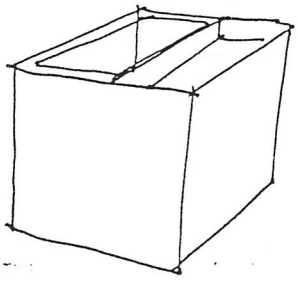
ตารางที่ 2.5.2.8 ตารางการวิเคราะห์โครงสร้างที่วางขวดน้ำ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1.วางได้หลาย ขนาด	3	4	2	3
2.แน่นหนา	3	4	3	4
3.การผลิต	2	3	4	2
รวม	8	30	23	25

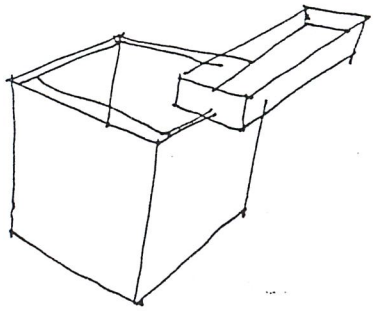
สรุปเลือกโครงสร้างที่วางขวดน้ำแบบที่ 1

วิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างเกี่ยวกับถังขยะจากข้อมูลประเภทของขยะ ขยะส่วนใหญ่มีขนาดเล็กดังนั้นโครงสร้างของถังขยะ เป็นโครงสร้างแบบ PANEL ซึ่งส่วนนี้ต้องติดที่เขี่ยบุหรี่จะติดอยู่บนถังขยะซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

1. แบบที่เขี่ยบุหรี่เป็นชิ้นเดียวกับถังขยะ



2.แบบที่เขี่ยบุหรี่แยกออกจากถังขยะได้



สรุป เลือกรูปแบบโครงสร้างของถังขยะเป็นแบบที่ 2 เพื่อความสะดวกในการทำความสะอาดและการนำไปทิ้ง และมีฝาปิดเพื่อทัศนวิสัยที่ดี

2.6 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

วัสดุและกรรมวิธีการผลิตรถกอล์ฟจะจำแนกได้ออกเป็น 2 ส่วนเหมือนกับ ทางด้านโครงสร้าง คือ วัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก และโครงสร้างรอง

2.6.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลนี้จะจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างและตัวถัง จากการสรุปผลการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในรถกอล์ฟ คือ โครงสร้างแบบผสม ซึ่งสามารถจำแนกวัสดุตามโครงสร้างส่วนต่างของโครงสร้างแบบผสมได้ดังนี้

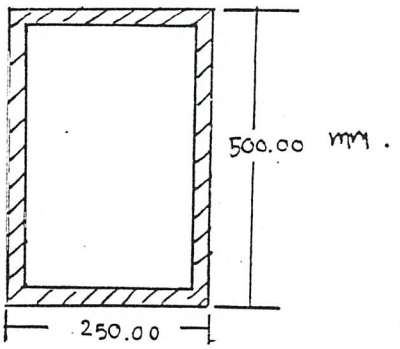
2.6.1.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างแบบผสมวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.6.1.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างตัวถัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

2.6.1.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างแชสซีส์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างแชสซีส์ของรถกอล์ฟต้องนำมาเชื่อมติดกับโครงสร้างพื้นและโครงสร้างพื้นจะติดกับโครงสร้างตัวถังอีกที ดังนั้นวัสดุของโครงสร้างแชสซีส์ควรเป็นวัสดุเดียวกันกับโครงสร้างพื้นเพราะส่วนพื้นสามารถช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้างด้วย

โครงสร้างของรถกอล์ฟแบบเดิมเป็นโครงสร้างแชสซีส์ ขั้นบันได ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้ดังนี้ 1. คานหลักวางตามยาว วัสดุที่ใช้ทำคือ อลูมิเนียมขึ้นรูป ที่ผ่านกรรมวิธีอบความร้อนให้มีความแข็งแรงทนทาน ซึ่งเหล็กที่นำมาใช้มีหน้าตัดดังนี้

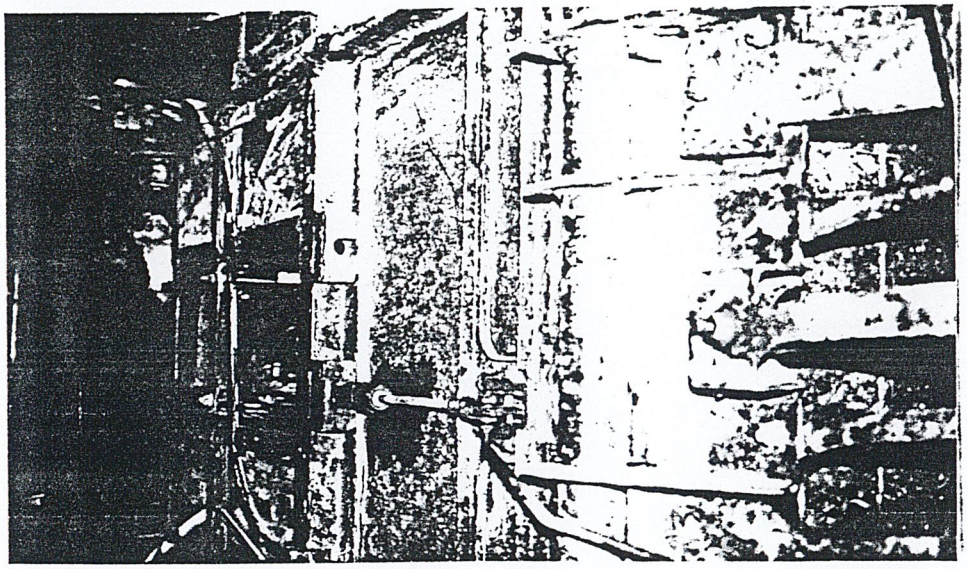


ภาพที่ 2.6.1.1.1 ภาพแสดงหน้าตัดของอลูมิเนียมที่ใช้ทำโครงสร้างแชสซีส์

การผลิต คือ นำโครงสร้างเหล็กมาดัดขึ้นรูป เพื่อให้มีพื้นที่โดยสารต่ำที่สุดและส่วนหน้าดัดโค้งขึ้นเพื่อ ให้เพลามีพื้นที่ในการยุบตัว โครงด้านหน้าแคบ เพื่อให้มีพื้นที่ในการเลี้ยว โครงหลังกางออกเพื่อรับน้ำหนักบรรทุก

2. คานเสริมตามขวาง วัสดุที่ใช้มี 2 แบบ คืออลูมิเนียมเหลี่ยม และอลูมิเนียมแผ่นขึ้นรูป จัดวางตำแหน่ง และยึดติดกับคานหลักโดยการเชื่อม

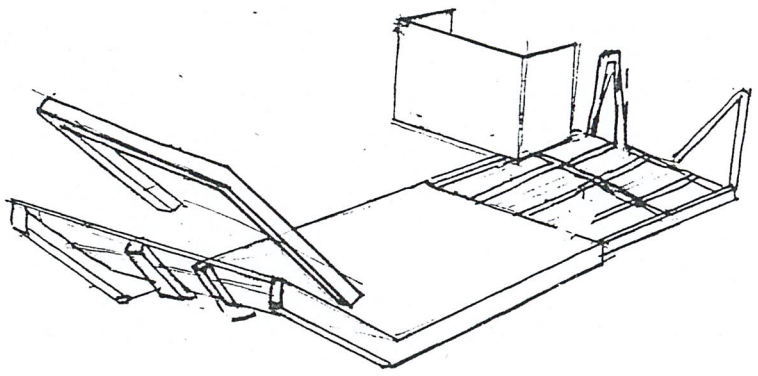
3. จุดยึดเชื่อมกับส่วนพื้นรถ และระบบขับเคลื่อน มี 2 แบบ คือแบบแผ่น และแบบโครง และเชื่อมติดเข้าด้วยกัน



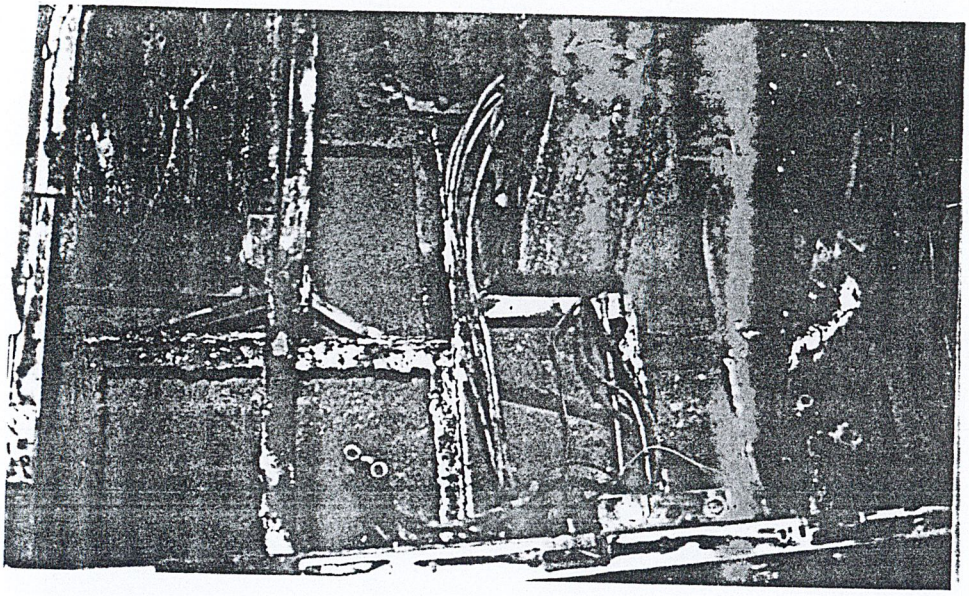
ภาพที่ 2.6.1.1.2 ภาพแสดงลักษณะของแผ่นพื้นและโครงที่รองรับระบบขับเคลื่อน

จากข้อมูลดังกล่าวโครงสร้างที่รองรับในห้องโดยสารจะเป็นแผ่นพื้นส่วนโครงสร้างที่รองรับระบบขับโครงสร้างแบบ FRAME เพื่อการลดน้ำหนักให้โครงสร้างเบา

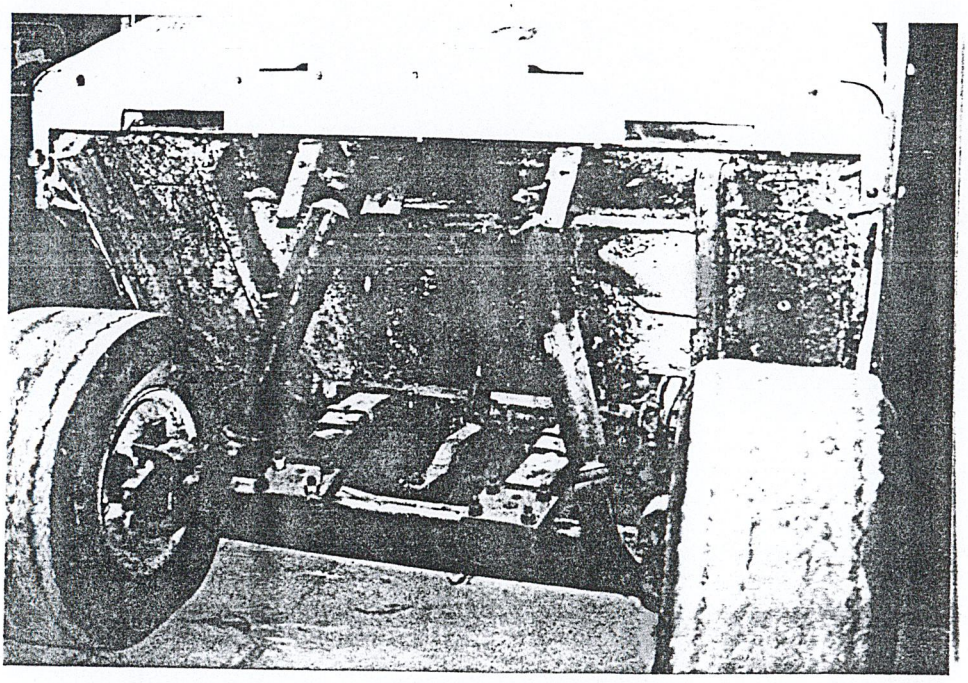
การเชื่อมโครงสร้างส่วนต่างๆและการประกอบระบบขับเคลื่อนเข้าด้วยกันจะแสดงลักษณะของโครงสร้างของรถและส่วนต่างๆได้ดังรูปต่อไปนี้



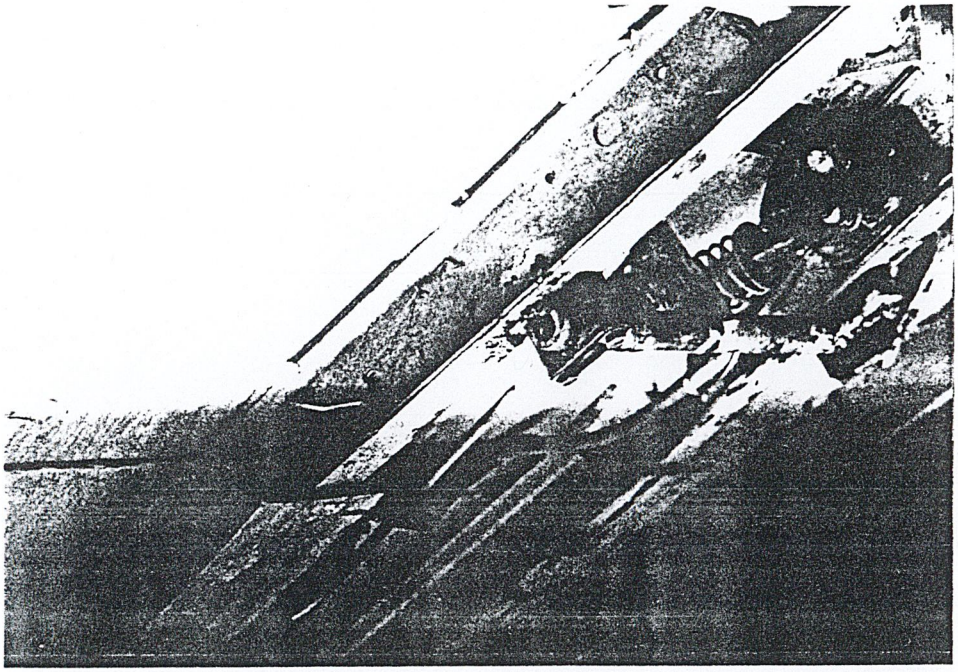
ภาพที่ 2.6.1.1.3 ภาพแสดงลักษณะส่วนต่างของโครงสร้างที่มาเชื่อมติดกัน



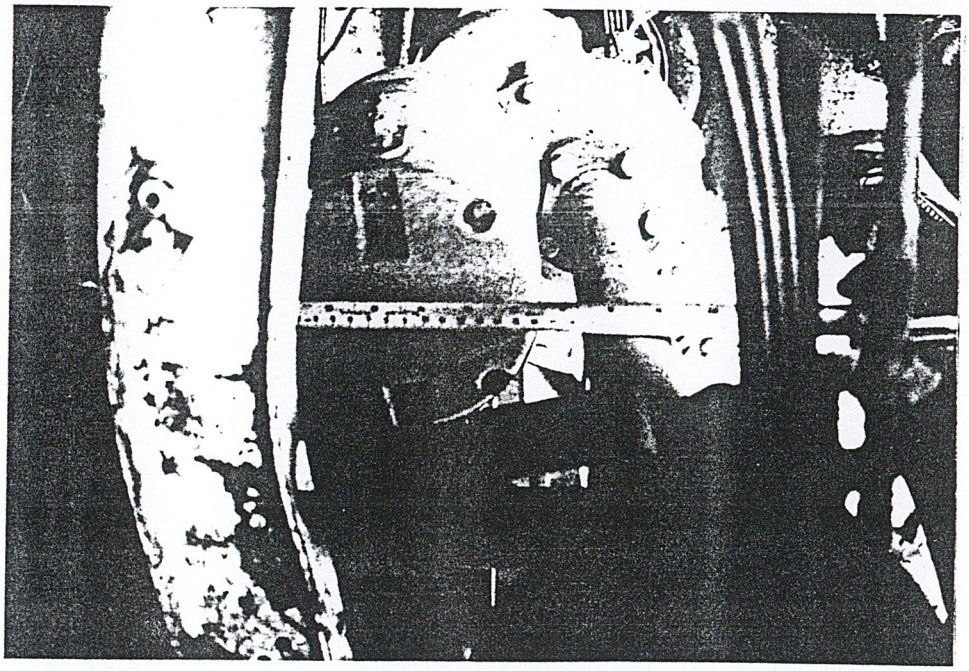
ภาพที่ 2.6.1.1.4 ภาพแสดงลักษณะของโครงที่รองรับระบบขับเคลื่อน



ภาพที่ 26.1.1.5 ภาพแสดงลักษณะการติดระบบกันสะเทือนกับโครงสร้าง



ภาพที่ 2.6.1.1.6 ภาพแสดงรอยต่อของโครงกับแผ่นพื้น



ภาพที่ 2.6.1.1.7 ภาพแสดงรอยต่อของโครงสร้างกับเพลามอเตอร์

ตารางที่ 2.6.1.1 ตารางการวิเคราะห์เลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	อลูมิเนียม	แมกนีเซียม
1. น้ำหนักเบา	3	1	2	3
2. ความแข็งแรง	2	3	2	3
3. การผลิต	2	3	3	1
รวม	7	15	17	16

สรุป จากการวิเคราะห์ ข้อมูลเลือกใช้วัสดุ อลูมิเนียม ที่มีน้ำหนักเบาและมีการผลิตที่ง่ายไม่ซับซ้อน

2.6.1.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างตัวถัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

โครงสร้างส่วนตัวถังประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนโครงที่ยึดติดกับแผ่นพื้น และส่วนตัวถังที่ปิดหุ้ม ซึ่งส่วนโครงมีหน้าที่เสริมความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง และส่วนปิดหุ้มเพื่อความสวยงาม โดยโครงสร้างส่วนตัวถังไม่จำเป็นต้องมีความแข็งแรงมากเพราะใช้งานในการให้มีพื้นที่ใช้สอย และจัดพื้นที่การใช้งาน โครงสร้างส่วนนี้ต้องมีน้ำหนักเบา โดยการลดน้ำหนักทางการเลือกใช้วัสดุและใช้โครงสร้างแบบ FRAME ส่วนที่ปิดหุ้มเพื่อความสวยงามไม่ต้องรับน้ำหนักสามารถใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงน้อยได้และมีน้ำหนักเบา

วัสดุที่นำมาพิจารณาในส่วนของโครงสร้างตัวถัง จะแสดงคุณสมบัติได้ดังต่อไปนี้

1. เหล็ก

คุณสมบัติและลักษณะโดยทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียวอ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอมเหลวที่ 15.39 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 245 องศาเซลเซียส เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผุกร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือ ใช้วิธีการพ่นสี ทาสีกันสนิม

การป้องกันสนิมของเหล็กทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ การทำสี การทาสีเป็นวิธีที่นิยมกันมากวิธีหนึ่งเพราะสีช่วยให้เกิดความสวยงามด้วยสี และง่ายต่อการเก็บรักษา ง่ายต่อการขนส่ง ง่ายต่อการใช้และสะดวกปลอดภัยเวลาใช้ เมื่อคิดรวมๆแล้วการทาสี จึงเป็นวิธีที่ถูกที่สุดในการป้องกันสนิม

โดยก่อนทาสีต้องเตรียมผิวเหล็กก่อนด้วยการล้างด้วยเหล็กฟอสเฟต หรือ สังกะสีฟอสเฟต จะทำให้ผิวเหล็กมีสภาพสะเทินทางไฟฟ้า นอกจากนี้ผิวของฟอสเฟตยังมีสภาพขรุขระให้สีจับเกาะได้แน่นเพิ่มขึ้นด้วย และมีสีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถขจัดประจุไฟฟ้าบนผิวเหล็กเองได้ สีเหล่านี้มักจะมีสังกะสีประกอบเป็นส่วนใหญ่ มักเรียกกันว่า ซิงคริชไพรเมอร์ (Zinc-rich Primer) แต่สีจำพวกนี้ก็มีราคาสูงตามไปด้วย

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5% - 4.0% เป็นที่ทราบกันว่าเมื่อมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กจะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงขึ้นรูปเย็นไม่ได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลได้ง่ายจึงสามารถจะหล่อเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะทำให้สามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าความต้านแรงกด(Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด

นิกเกิลมีราคาสูงกว่าเหล็กกล้าและอะลูมิเนียม แต่ยังมีราคาต่ำกว่าโลหะชนิดอื่นที่ใช้งานกับอุณหภูมิสูงมากหรือต่ำมาก แล้วยังคงมีความต้านแรงสูง นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติแม่เหล็กไฟฟ้า และความร้อนที่สำคัญสำหรับงานบางประเภทอีกด้วย

รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กกลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16 - 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่น หนา 1/32 - 4 นิ้ว ขนาด 4 คูณ 8 ฟุต
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมกว้าง □ -4 □ นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง □ - 6 นิ้ว
5. เหล็กพืดหนา
6. เหล็กรูปตัว U และ V

สรุปคุณสมบัติของเหล็ก

ข้อดี - มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี
- การขึ้นรูปได้ง่าย
- การยึดประกอบ และตกแต่งได้ง่าย
- หาซื้อได้ง่าย
- มีราคาถูก

ข้อเสีย - เป็นสนิมผุกร่อนได้ง่าย
- มีน้ำหนักมาก
- การบำรุงรักษาทำได้ยาก

จากข้อมูลวัสดุข้างต้นสามารถวิเคราะห์เลือกวัสดุที่นำมาใช้กับส่วนของโครงสร้างรถซึ่งในส่วนที่จะพิจารณาในการใช้โครงสร้างนี้มี ดังนี้ คือ ส่วนโครงสร้างแชสซีส์ ส่วนพื้นและส่วน โครงรถ ซึ่งจะวิเคราะห์แยกออกเป็นส่วนดังนี้

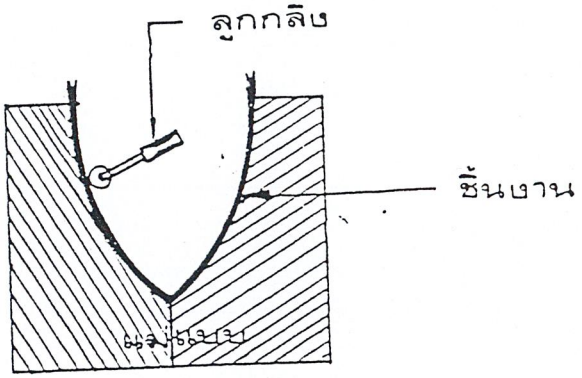
วิเคราห์วัสดุส่วนโครงแชสซีส์

โดยทั่วไปโครงสร้างส่วนแชสซีส์จะใช้วัสดุเหล็กกล้า เพื่อความแข็งแรงของโครงสร้างโดยการผลิตจะใช้เชื่อมติดกันและประกอบเข้ากับแผ่นพื้น โดยเหล็กกล้าที่นำมาใช้จะขึ้นรูปเป็นเหล็กท่อแหลี่ยม ที่ผ่านความร้อนให้ความแข็งแรงทนทาน

จากข้อมูลวัสดุข้างต้นที่นำมาพิจารณาในการทำโครงสร้าง สามารถนำมาวิเคราะห์เลือกใช้ตามเงื่อนไขการใช้งานดังต่อไปนี้

กรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาส (FRP)

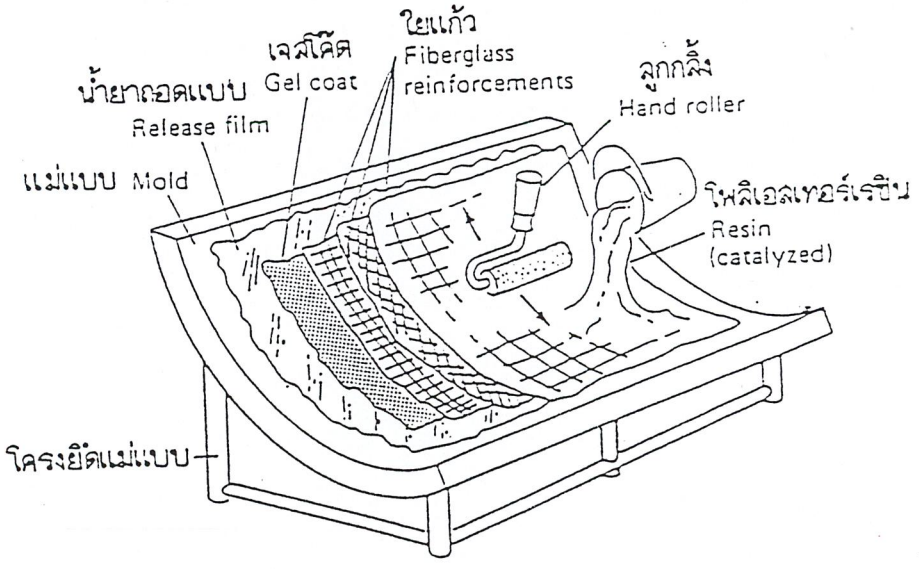
■ แบบใช้มือทา (HAND LAY-UP)



แบบใช้มือทา (HAND LAY-UP)

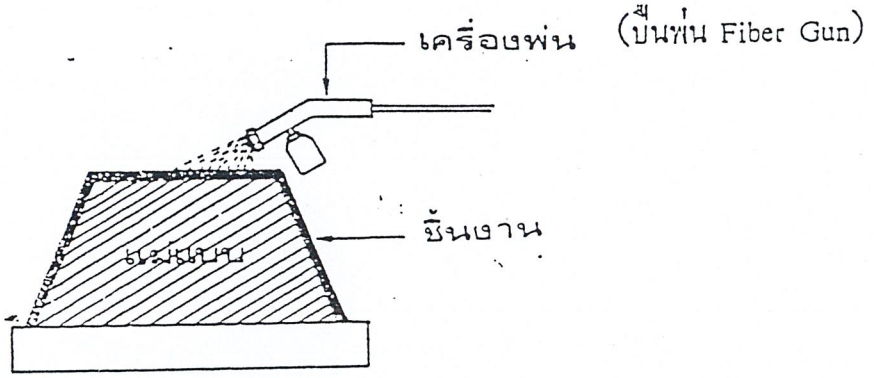
<u>กรรมวิธีการผลิต</u>

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ลงทุนน้อยและนิยมใช้มากที่สุด ใช้ได้ทั้งงานขนาดเล็กจนถึงงานขนาดใหญ่ ใยแก้วที่ใช้เป็นชนิดผืน เครื่องมือที่ใช้อาจเป็นแปรงหรือลูกกลิ้ง



แบบใช้มือทา (HAND LAY-UP PROCESS)

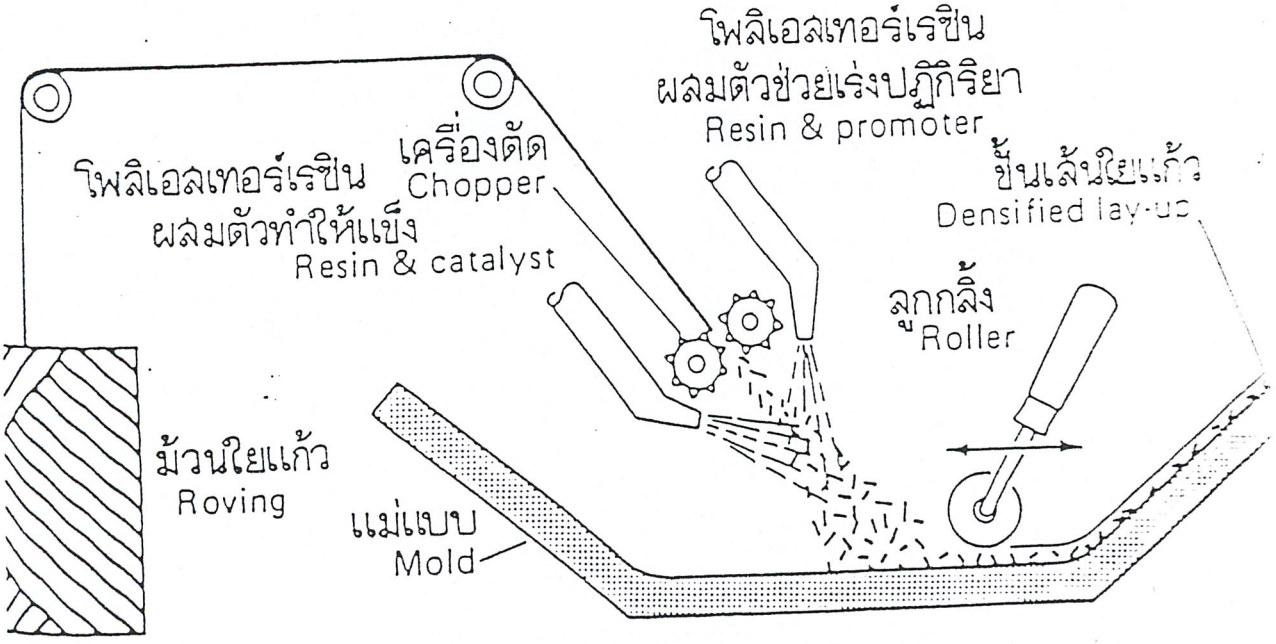
■ แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY-UP)



แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY-UP)

กรรมวิธีการผลิต

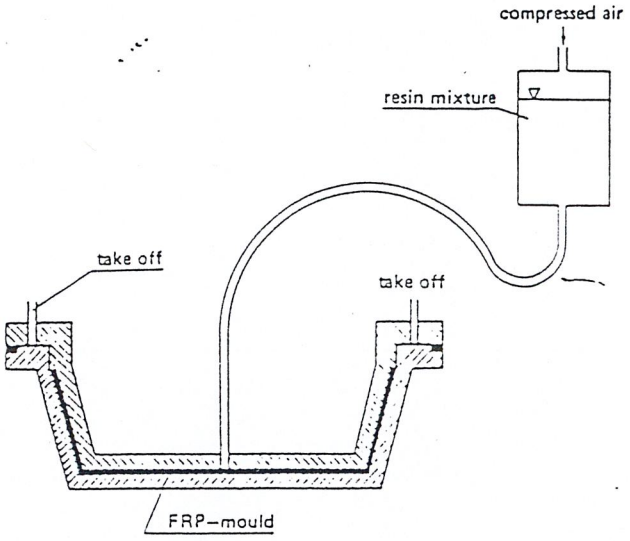
กรรมวิธีการผลิตเหมือนกับแบบใช้มือทา ผิดกันตรงที่วิธีแบบนี้ใยแก้วจะใช้ชนิดเส้นยาว เป็นม้วนแล้วตักให้เป็นท่อนสั้น ๆ พ่นออกพร้อมเรซินลงไปบนผิวหน้าของแม่แบบเลยและใช้ลูกกลิ้งรีดทับอีกครั้ง ใช้กับการผลิตชิ้นงานที่มีจำนวนมาก ทำงานได้รวดเร็ว ชิ้นงานมีผิวเรียบด้านเดียว



แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY-UP PROCESS)

■ แบบฉีด (INJECTION MOLDING) หรือ

RTM (RESIN TRANFER MOLDING)



แบบฉีด (INJECTION MOLDING)

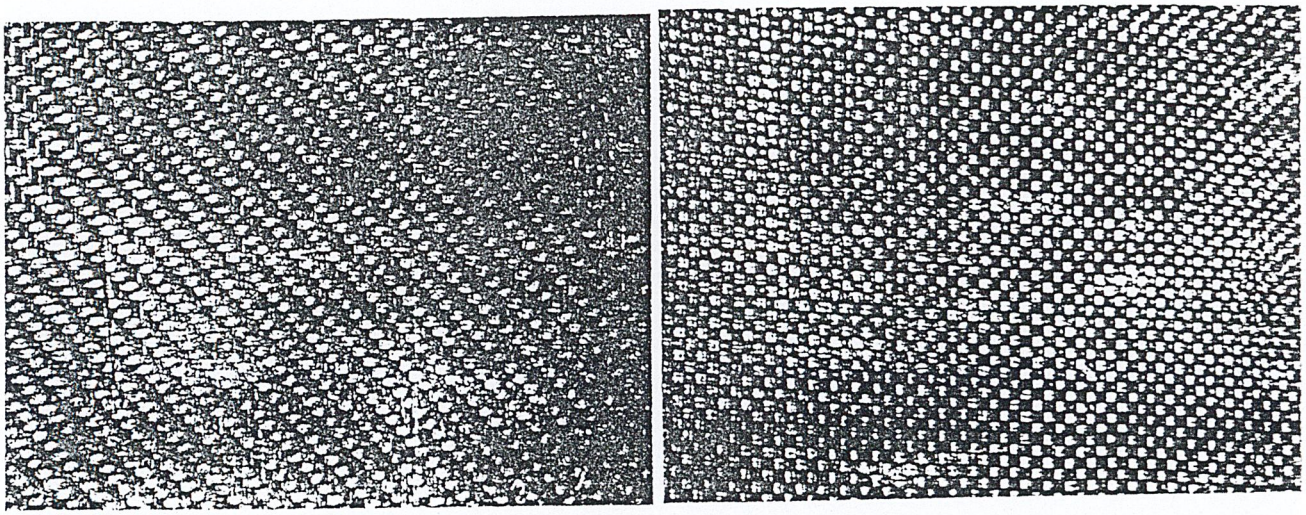
<u>กรรมวิธีการผลิต</u>

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้สามารถจะฝังชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ไม้ หรือ โฟมแข็งไว้ในชิ้นงานได้ ใช้ลมอัดต่ำประมาณไม่เกิน 10 kp/cm2 ใยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (CHOPPED STRANDS MAT) น้ำยาประสานของผืนใยแก้วควรเป็นชนิดละลายเรซินง่าย และเรซินควรเป็นชนิดใส

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้สามารถทำชิ้นงานที่มีรูปร่างกว้างขวางกว่าชนิดอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยกเว้นแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น

3. เส้นใยคาร์บอน (CARBON FIBER)

เส้นใยคาร์บอน มีลักษณะการผลิตที่เหมือนกับไฟเบอร์กลาส เพียงแต่เปลี่ยนจากเส้นใยแก้วเป็นเส้นใย คาร์บอน ที่มีน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงมากกว่า



ภาพที่ 2.6.1.2.8 ภาพแสดงลักษณะของเส้นใยคาร์บอน

คุณสมบัติของเส้นใยคาร์บอนมีลักษณะคล้ายกับใยแก้วแต่แตกต่างกันที่น้ำหนักและคุณสมบัติพิเศษที่เมื่อ ชนหรือกระแทก จะไม่แตกหักเป็นชิ้นเล็กๆ และมีความแข็งแรงกว่าไฟเบอร์กลาส

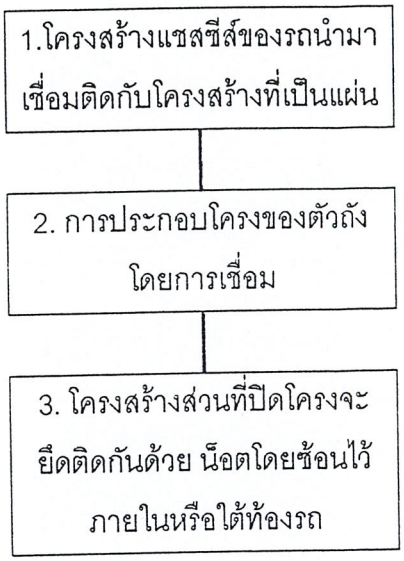
ตารางที่ 2.6.1.2 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุทำตัวถัง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	ไฟเบอร์กลาส	คาร์บอนไฟเบอร์
1. ความแข็งแรง	2	3	2	3
2. น้ำหนักเบา	3	1	2	3
3. การผลิต	3	3	2	2
4. ความสวยงาม	2	1	3	3
รวม	10	20	22	27

สรุป เลือกใช้วัสดุที่ใช้ปิดตัวถังรถ คือ คาร์บอนไฟเบอร์ ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ ฉีด

สรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลการผลิตโครงสร้างหลักของรถยนต์สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการผลิตได้ดังนี้



2.6.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรองวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โครงสร้างรอง แยกตามโครงสร้างรองมาพิจารณาออกเป็นส่วนต่างๆดังนี้

2.6.2.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลังคา

2.6.2.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างที่นั่งแบบบุหุ้ม

2.6.2.3 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่วางถุงกอล์ฟ

2.6.2.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่เก็บที่จดแต้ม

2.6.2.5 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนหน้าปัทม์ ที่วางขวดน้ำและส่วนเก็บของต่างๆ เพื่อพิจารณาในการวิเคราะห์จะแยกออกเป็นส่วนๆตามหัวข้อทางด้านโครงสร้าง วัสดุที่นำมาเลือกใช้ จะวิเคราะห์ตามการใช้งานและความเหมาะสมในการผลิต

2.6.2.1 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลังคา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากโครงสร้างหลังคาที่สรุปผลการเลือกเป็นโครงสร้างแบบผสม ที่สามารถถอดประกอบได้ ซึ่งจะส่งผลให้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตง่ายขึ้นในการแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันได้ดังนี้

1. ส่วนเสา
2. ส่วนผนังหลังคา

วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนเสา ต้องมีความแข็งแรงและ สามารถรับน้ำหนักได้โดยที่ใช้วัสดุน้อยชิ้นเพื่อให้ได้โครงสร้างที่โปร่งสะดวกในการใช้งาน ดังนั้นวัสดุที่นำมาพิจารณาจะเป็นวัสดุประเภทโลหะ มีดังนี้ เหล็ก,อลูมิเนียม,สเตนเลส ซึ่งข้อมูลวัสดุอยู่ในบทที่ 2.6.1

ตารางที่ 2.6.2.1 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำเสาหลังคา

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	อลูมิเนียม	สเตนเลส
1. น้ำหนักเบา	4	2	3	2
2. ขึ้นรูปได้ดี	3	3	3	2
3. แข็งแรง	2	3	1	3
4. สวยงาม	4	3	2	3
รวม	13	35	31	32

สรุปเลือกวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเสาหลังคาที่ทำด้วยการปั๊มคือ เหล็ก

วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของผนังหลังคา จากทางด้านโครงสร้างหลัง เป็นระบบถอดประกอบได้ ดังนั้นส่วนผนังของหลังคาควรเป็นแผนแข็งที่สามารถคงรูปได้ด้วยตัวเอง และเป็นการลดโครงสร้างของเสา ด้วย วัสดุที่นำมาพิจารณามีเงื่อนไขเบื้องต้นดังนี้

1. แผ่ความร้อนได้น้อย
2. เรียบและสามารถคงรูปได้ตัวเอง
3. น้ำหนักเบา
4. ง่ายต่อการผลิต

วัสดุที่นำมาพิจารณา มีดังต่อไปนี้

1. ไฟเบอร์กลาส (กล่าวถึงคุณสมบัติในบทที่ 2.6.1)
2. คาร์บอนไฟเบอร์ (กล่าวถึงคุณสมบัติในบทที่ 2.6.1)
3. พลาสติกขึ้นรูป (THERMOPLASTIC) แบ่งเป็นชนิดต่างดังนี้

พลาสติกThermoplastic ที่ใช้ในกรรมวิธีการฉีด

1.Polystyrene แบบธรรมดา (PS1)

- ชื่อทางการค้า : Polystyrene III,VT,EFVestyron D,LO
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลัดษณะต่างๆ เช่นทงกระบอก ทรงเหลี่ยม หรือเม็ดคล้ายไข่มุก ใสเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข้ม
- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งมากคงขนาด มีค่า Dielectricity ที่ดี ทนต่อความชื้นและน้ำ ไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้าและโทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระแทกมาก เครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และภาชนะขนาดเล็ก
- อุณหภูมิ ที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-75 c
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรด ด่าง แอลกอฮอล์ และน้ำมันแร่ ทนต่อน้ำมันสัตว์และพืชได้จำกัด ไม่ทนต่อ Ester,Ketone,Ether,Chlorinated hydrocarbon,Benzol และเบนซิน
- กลิ่นคล้ายของหวาน
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%
- ราคาปัจจุบัน กิโลกรัมละ 30 บาท

2 Acrylnitrile - Butadien - Styrene (ABS)

- ชื่อทางการค้า : Novodur W ,W20,H; Lustran;Vestodur

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดย้อมสี (สีธรรมชาติออกเหลืองน้ำตาล)

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบเสียง ทนต่อดินฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ มีค่า Dielectricity ที่ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : ส่วนประกอบภายในรถยนต์ Body และส่วนประกอบของเครื่องใช้ในสำนักงาน โทรศัพท์ เครื่องใช้ในบ้านและในครัวถังสำหรับขนส่งของเหลว Body และส่วนประกอบที่สำคัญของวิทยุ โทรทัศน์ เทปอัดเสียง และของเด็กเล่น

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 60-80 c

- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนและ ด่างอ่อน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อ Ester,Ketone,Ether,Chlorinated hydrocarbon

- กลิ่น คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจมูก

- ความหนาแน่น ที่อุณหภมิ 20 c 1.05 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.6%

- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 40-45 บาท

3. High Pressure Polyethylene;low density (PEld)

- ชื่อทางการค้า : Lupolen H; Trolen 200

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนม) และผสมสีโปร่งแสงและทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โก่งตัวได้มาก ทนความร้อนได้สูง ผิวไม่แข็ง มีค่า Dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่นกระจาด ถัง เป็นต้น) ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม หีบห่อของ เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 85-95 c

- การทนต่อสารเคมี :ทนต่อ Ester, Ketone, Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข อ่อนๆ
- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.92-0.94 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0
- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 36 บาท

4. Low Pressure Polyethylene ; high density (Pehd)

- ชื่อทางการค้า : Hostalen ; Vestolen A
- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง(สีนม) และ อาจผสมสีอ่อนโปร่งแสงจนถึงเข้ม

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิและคงรูป ผิวแข็ง มีค่า dielectricity ดีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มค่าเชื้อได้
- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง ตระกร้า) ของเด็กเล่นถังขนส่งของเหลว ขวด ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนทางเทคนิค กล่องต่างๆ
- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : 105 องศาเซลเซียส
- การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดด่าง และ แอลกอฮอล์ ทนต่อ Ester , Ketone , Ethur , น้ำมันเครื่องและไขมันได้น้อย ไม่ทนต่อ Chlorinated hydrocarbon , Benzol และ เบนซิน
- สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลงไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจ้ามีแกนเปลวสีน้ำเงินและหยด
- กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟีน หรือ เทียนไข
- ความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.94-0.96 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0% - 4.0%

5. Polypropylene

- ชื่อทางการค้า : Hostalen PP, Luparen,Vestolen P

- สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด และผสมสีโปร่งแงจนถึงทึบแสง

- คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่แรงดึง แรงกระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสึกกร่อน ฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 120Cได้ ไม่ดูดซึมน้ำ จะเปราะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0C

- ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีการฉีด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่นกระจาด ถังอ่าง ตระกร้า และขวดเป็นต้น) ของเด็กเล่น ชิ้นส่วนงานละเอียดและชิ้นส่วนทางไฟฟ้า หมวกกันน็อก ส้นรองเท้าสตรี

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max. 120-130 c

- การทนต่อสารเคมี :กรดอ่อน ด่างอ่อน แอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether , น้ำมันเครื่องและไขมันได้จำกัด

ไม่ทนต่อ กรดแก่ ด่างแก่ Chlorinated hydrocarbon Benzol และเบนซิน

- กลิ่นคล้ายพาราฟินอ่อนๆ

- ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 c 0.91 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ระยะหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2-2.5%ถ้าเป็นแบบไหลง่าย

และ 2-3% ถ้าเป็นแบบไหลยาก

- ราคาปัจจุบันกิโลกรัมละ 23.5-25 บาท

งานฉีดเป่า (Injection Blow Moulding)

การฉีดเป่าเป็นกรรมวิธีร่วมกันระหว่างงานฉีดและงานเป่าภาชนะกลวง โดยจะนำเอาเทคนิคที่ละเอียดอ่อนของทั้งงานฉีดและงานเป่ามาใช้ร่วมกัน ทำให้ได้งานคุณภาพสูง ข้อดีของงานฉีดเป่าก็คือ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีตะเข็บรอยต่อตรงคอและก้นของภาชนะและนอกจากนี้ยังทำให้ได้ชิ้นงานที่มีความหนาเฉลี่ยแน่นอนและใกล้เคียงกัน
กรรมวิธีการขึ้นรูปจะเริ่มต้นที่ การฉีดพลาสติกที่เตรียมเอาไว้เข้าไปในแม่แบบจนได้ชิ้นงานเตรียมขึ้นรูป แม่แบบจะได้รับการรักษาอุณหภูมิ จนชิ้นงานเตรียมมีอุณหภูมิลดลงมาอยู่ในช่วง Thermoplastic ของพลาสติกแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปก็คือ การเป่า ซึ่งอุณหภูมิในช่วงตางๆ ในแม่แบบเป่าจะมีผลต่อผลผลิตอย่างมากดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องแม่แบบงานเป่า
คุณภาพของผลผลิตจะตรวจสอบได้เป็นอันดับแรกด้วยตา นั่นคือในช่วงผลิตชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปจะต้องเป็นชิ้นงานที่เต็มรูป ไม่มีรอยย่น และในขั้นต่อไปเป็นการเป่าให้ได้

ภาชนะกลวงโดยจะเป็นหน้าที่ของหัวเป่า ที่แกนของชิ้นงานเตรียมที่จะทำช่องเป่าลมเอาไว้ด้วย ซึ่งจะถูกพลาสติกอุดรูไว้หมด แต่เมื่อเป่าลมเข้าไปพลาสติกก็จะขยายตัวออกทำให้ลมออกมาได้สะดวก การเป่าชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปในแบบนั้นจะทำพลาสติกยืดตัวออก ทุกด้านเท่าๆกันก่อนที่จะแนบกับแบบ การปล่อยลมออกก่อนที่จะเปิดแม่แบบออกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะมิฉะนั้นชิ้นงานจะแตกเนื่องจากความดันของลมได้ ต่อไปก็จะเป็นจังหวะการปลดชิ้นงานออก

จากข้อมูลข้างต้าสามารถสรุปผลเลือกวัสดุที่ทำโครงสร้างผนังหลังคาได้ดังนี้

ตารางที่2.6.2.2 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำแผ่นหลังคา

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	เส้นใย	HDPE	LDPE
1.ความแข็งแรง	3	3	2	1
2.ทนแสงแดด	3	3	3	2
3.น้ำหนักเบา	3	1	3	3
4.การผลิต	2	2	3	3
รวม	11	25	30	25

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้ทำผนังหลังคาคือ HDPE เคลือบด้วย UV

ส่วนผนังหลังคาอาจจะต้องมีส่วนเสริมเป็นส่วนที่ป้องกันเวลาฝนตกหนักเพื่อป้องกันสัมภาระที่มีค่าของนักกอล์ฟ ซึ่งสามารถพับเก็บและซ่อนได้โดยไม่เกะกะ ซึ่งลักษณะของการพับเก็บควรเป็นแผ่นอ่อนที่สามรถพับได้และมีน้ำหนักเบา วัสดุที่นำมาพิจารณามีดังต่อไปนี้

1. ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าฝ้ายที่ทอแบบลายขัด (Plain Weave) มีเนื้อแน่นและแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตร ตั้งแต่ 200-1,700 กรัม เส้นด้ายยืน และด้ายพุ่งที่ใช้อาจจะเป็นเส้นด้ายเดียวหรือเป็นส่วนควบกัน (Doubled yam) หรือตีเกลียว (Twisted yam)

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. มีเนื้อแน่นและแข็งแรง
2. มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่น
3. ทนต่อแรงขีดข่วนและแรงดึงได้ดี ขึ้นอยู่กับการทอ
4. มีการตกแต่งย้อมสีได้หลายสี
5. เมื่อนำมาเย็บเป็นรูปทรงมีความคงรูป

ผ้าใบได้ถูกนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด ที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน หรือการรับน้ำหนัก เช่นเก้าอี้ผ้าใบ กระเป๋าผ้าใบ ฯลฯ มักเป็นวัสดุที่นิยม แต่เมื่อถูกแดดสีจะซีด

2. ผ้าพลาสติก

ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียม ชนิด PVC Leather cloth) แต่จะแตกต่างกันตรงที่ผ้าพลาสติกจะประกอบด้วยผ้าเป็นหลัก แต่หนังเทียมจะประกอบด้วยหนังเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้นโดยการรวม ขบวนการ 2 วิธีเข้าด้วยกันโดยการรวมผ้า ชนิดต่างๆอาจจะเป็นผ้าอัดเส้นใย ผ้าทอ หรือ ผ้าถักก็ได้แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบเพื่อป้องกันไม่ให้หดหรือยับ อีกทั้งยังเป็นการเสริมความแข็งแรงทนทานอีกด้วย ซึ่งมีการเคลือบเพียงบางๆน้ำสามารถซึมผ่านได้เล็กน้อย หรือเคลือบหนาๆจนสามารถกันน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าว เรียกว่า การตกแต่ง ผ้า ซึ่งสามารถ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. ใช้ในลักษณะผงแห้งอัดติดบนผ้ารองพื้น
2. ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพ่น

คุณสมบัติ โดยทั่วไป

ไม่ดูดน้ำ ผิวเรียบไม่เปื้อนง่าย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง นุ่ม ราคาถูก

3. ผ้าร่ม

ผ้าร่มที่ทอจากเส้นใยโพลีอาไมด์(ไนล่อน) หรือพวก โพลีเอสเตอร์ มีความเหนียวทนทาน ทนต่อความร้อน แสงแดด อายุการใช้งานยาวนาน น้ำหนักเบา เมื่อใช้ไปนานๆ ไม่มีการเกิดรอยแตก ผ้าร่มมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

- ผ้าสะท้อนน้ำ ซึ่งน้ำตกลงมาจากถูกสะท้อน ออกไป แต่มีบางส่วนเหลืออยู่ เมื่อสะท้อนไปนานๆน้ำค่อยๆซึมเป็นเม็ดเข้ามา
- แบบกันน้ำ โดยปกติจะมีน้ำหนัก 69 กรัมต่อตารางเมตร ทนแรงดึงได้อย่างน้อย 510 นิวตันในแนวด้านพุ่ง และ 550 นิวตันในแนวด้านยืน สามารถทนแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น 0.5 เซนติเมตรต่อ นาที

4.ผ้าใบไนล่อน

ผ้าใบไนล่อน เป็นผ้าใบที่ทอจากเส้นใยไนล่อน ซึ่งมีคุณสมบัติ ที่มีความเหนียวทนทานและมีน้ำหนักเบา ไม่ดูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อนำเส้นใยไนล่อนมาทอเป็นผ้าใบจะมีคุณสมบัติดังนี้

- มีสีสรรมากมากมายตามความต้องการ
- มีความเหนียวกว่าผ้าใบธรรมดา
- มีความต้านทานราผ้า และการเสียดสี ต้านทานการเก็บรักษานานๆ
- มีน้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ เมื่อเปียกจะแห้งเร็ว ดังนั้นเมื่อซักแล้วไม่ต้องนำไปตากแดด

5. ผ้าคูราคอน

เป็นผ้าที่มาจากวัสดุ โพลีไวไนล์แอลกอฮอล์ ผลิตเป็นเส้นใยมากที่สุด ในประเทศ ญี่ปุ่น

คุณสมบัติ โพลีไวไนล์แอลกอฮอล์ เมื่อผลิตเป็นเส้นใยต้องนำ ไปทำปฏิกริยากับ ฟอมัลเด ไฮด์ ให้ทนน้ำให้ได้เสียก่อน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอีเทอร์ริงเกจขึ้นมาแทน ที่อาเซตัลริงเกจ ได้

ขบวนการผลิต โพลีไวไนล์แอลกอฮอล์ใช้ ปูนขาวและถ่านโค๊ก เป็นวัตถุดิบ เมื่อผ่านขบวน การต่างๆ มาแล้ว สารประกอบนี้ละลาย ในน้ำกดเป็นเส้นใย ทำให้แข็งโดยการผ่านลงไปในสาร ละลาย โซเดียมซัลเฟต ทำให้ทนทานไม่ละลายน้ำ โดยการอบด้วยความร้อนแช่ใน ฟอร์มารีน ใยปรับปรุงใหม่สามารถทำให้แข็งโดยไม่ต้องผ่าน้ำ

ประโยชน์ใช้สอย นิยมทำเครื่องแบบนักเรียน เสื้อฝน เสื้อคลุม ร่ม ด้าย

ตารางที่ 2.6.2.3 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ทำผ้ากันฝน

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3	ชนิดที่ 4	ชนิดที่ 5
1.น้ำหนักเบา	3	1	1	3	2	3
2.กันน้ำได้ดี	3	2	3	3	3	3
3.เมื่อพับแล้ว ไม่หัก	2	2	2	3	3	2
4.ทนความร้อน	2	3	3	3	3	2
รวม	10	19	22	30	27	26

สรุป เลือกวัสดุที่ช่วยคลุม ป้องกันฝน คือผ้าร่ม สามารถพับเก็บได้เล็ก

2.6.2.2 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ที่นั่งแบบบุหุ้ม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลการวิเคราะห์ทางด้านโครงสร้างของที่นั่งสรุปเป็นที่นั่งแบบโครงสร้างบุหุ้มที่มีโครงสร้างอยู่นอกเบาะ วัสดุที่ใช้ทำเบาะหุ้มมีดังนี้

1. โครงภายในทำด้วยเหล็ก
2. โครงบุภายในที่นุ่มมีวัสดุที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

ฟองน้ำ

ฟองน้ำ เป็นสิ่งที่ผลิตออกมาจากพลาสติกประเภทหนึ่ง และจากธรรมชาติในการเลือกฟองน้ำที่สามารถนำมาเลือกใช้ ซึ่งแบ่งตามประเภทดังนี้

ฟองน้ำยาง (LATER FOAM)

ฟองน้ำยางรวมทั้งชนิดยางที่ได้จากธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ หรือ 12 ชนิดผสมกัน ฟองน้ำยาง เป็นวัสดุที่ให้ความนุ่มได้ดี สำหรับงานบุ และคุณสมบัติที่ยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง แม้ว่าราคาค่อนข้างสูง ฟองน้ำชนิดนี้มักทำให้เป็นแบบช่องว่าง เพื่อให้น้ำหนักกับความแข็งสัมพันธ์กัน

ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (POLYURETHANE FOAM)

เป็นฟองน้ำที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีลักษณะการใช้เป็นแผ่น และแบบหล่อเป็นแบบตามความต้องการ ฟองน้ำชนิดนี้ เป็นแผ่นที่ได้จากการตัดชิ้นฟองน้ำออกเป็นขนาดที่จะใช้งาน มักไม่มีรูกลวง ดังนั้นอัตราส่วความแน่นต่อความแข็งเปลี่ยนได้ตามเคมี ส่วนแบบหล่อนั้นในการผลิตเครื่องเรือนต่างๆนั้นไม่ค่อยใช้มีราคาสูง

ฟองน้ำชนิดที่แข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ

เป็นฟองน้ำที่โพลียูรีเทน ที่ได้ค้นคว้ากรรมวิธีการผลิตขึ้นมาใหม่ ทำให้ได้ฟองน้ำที่มีความรู้สึกคล้ายฟองน้ำยาง แต่มีการทนต่อการฉีกขาดสูง

ตารางที่ 2.6.2.4 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้ภายในเบาะที่นั่ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ฟองน้ำยาง	ฟองนษ๓วิทยาศาสตร์	ฟองน้ำแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ
1.ความสามารถในการคืนตัว	3	3	2	2
2.ความแข็งแรง	2	2	3	3
3.อายุการใช้งาน	3	2	3	3
4.การใช้ร่วมกับวัสดุอื่น	2	3	3	3
5.ความสามารถในการหุ้ม	2	3	2	3
รวม	12	31	31	33

สรุป เลือกวัสดุที่หุ้มภายใน คือ ฟองน้ำแบบโพลียูรีเทน

3. วัสดุที่ใช้หุ้มเบาะ ที่นำมาพิจารณามีดังต่อไปนี้

ผ้าพลาสติก (ซึ่งกล่าวไว้ในส่วนที่ทำหลังคา ใน 2.6.2.1)

หนังเทียม

เนื่องจากในปัจจุบันหนังดิบ มีราคาแพงขึ้น จึงมีการผลิตที่นำมาใช้แทน ได้อย่างดีและมีราคาถูก หนังเทียมเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก (POLYVINYL CHLORIDE) สำเร็จรูปชนิดหนึ่งนิยมใช้ทำเบาะรถยนต์ กระเป๋ารองเท้า แต่สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆได้ดังนี้

1. PVC LEATHER

1.1 PVC LEATHER CLOTH คือหนังเทียมที่ประกอบขึ้น 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นชั้นของหนังเทียม ชั้นในเป็นผ้า ใช้ทำกระเป๋าของชำร่วย

1.2 SPONG LEATHER CLOTH คือ หนังเทียม 3 ชั้น ชั้นหนังเทียมชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้า มักนิยมทำเบาะรถยนต์

2. PVC FILM & SHEET

2.1 PVC FILM มีลักษณะใส โปร่งแสง มีหลายสีและมีความหนาแน่นต่างกัน มักนิยมใช้ทำแผ่นพลาสติกปิดหนังสือ

2.2 PVC SHEET มีลักษณะทึบแสง มีทั้งขนาดหนาและบางบางชนิดนิยมทำรองเท้าบางชนิดใช้ทำเต็นท์ ผ้าปูโต๊ะ ฯลฯ

ตารางที่ 2.6.2.5 ตารางวิเคราะห์ข้อมูลวัสดุที่ใช้หุ้มเบาะ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ผ้าพลาสติก	PVC FILM SHEET	PVC LEATHER CLOTH
1.ความอ่อนนุ่ม	3	1	2	3
2.การทำความสะอาด	3	3	3	3
3.ความยืดหยุ่น	3	2	2	3
4.ความสามรถในการกันน้ำ	3	3	2	2
รวม	12	27	27	33

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้หุ้มเบาะ คือ PVC LEATHER CLOTH

2.6.2.3 ข้อมูลวัสดุและกรมวิธีการผลิต ที่วางถุงกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากการสรุปผลโครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ มี 2 ส่วน คือส่วนพื้นจะเป็นส่วนเดียวกับตัวถังรถ โดยการเลือกใช้วัสดุคาร์บอนไฟเบอร์ และอีกส่วนเป็นส่วนที่ใช้รัดถุงกอล์ฟ ซึ่งสายรัดและที่ปรับขนาด จะใช้วัสดุที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด แต่จะมีส่วนเสริมเข้ามาคือส่วนพื้นที่ มีความฝืดของวัสดุที่ช่วยป้องกันในการไถลของถุงกอล์ฟ มาปิดที่พื้นของที่วางถุงกอล์ฟอีกทีหนึ่ง วัสดุที่นำมาวิเคราะห์

1. LDPE
2. HDPE
3. ยาง

ข้อดี 1.ไม่ดูดซึมน้ำ

2. ไม่ติดไฟ
3. มีการยืดหดตัวน้อย
4. ทำความสะอาดได้ง่าย
5. ทนความร้อน

ข้อเสีย 1. ไม่สะดวกในการซ่อมแซม

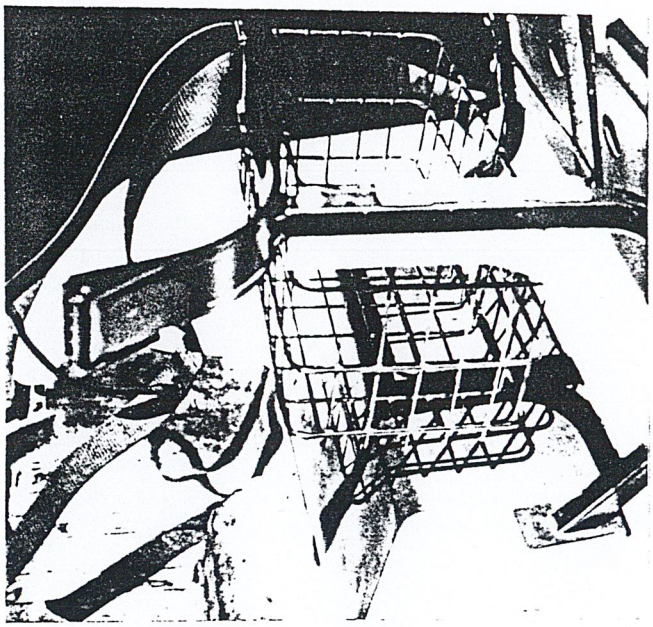
2. ประกอบติดตั้งไม่สะดวก

ตารางที่ 2.6.2.6 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่นำมาปูพื้นที่วางถุงกอล์ฟ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	LDPE	HDPE	ยาง
1.ความทนทาน	3	2	3	3
2.ง่ายต่อการผลิต	3	3	3	2
3.สะดวกในการทำความสะอาด	3	3	3	3
รวม	9	24	27	24

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้ทำส่วนพื้นของที่วางถุงกอล์ฟ คือ HDPE เคลือบด้วย UV

อีกส่วนที่กล่าวถึงคือสายรัด และที่ปรับขนาด ซึ่งจากโครงสร้างสรุป ได้ว่าใช้รูปแบบเข็มขัด ซึ่งสามารถเลือกใช้ชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้วนำมาใช้ได้ดังนี้คือ



ภาพที่ 2.6.2.3.1 ภาพแสดงชิ้นส่วนของที่รัดถุงกอล์ฟ

จากภาพวัสดุที่ใช้ ทำสายรัดคือ ผ้าใบที่ถักให้แน่นเพื่อการขาดง่ายและทนน้ำ ส่วนวัสดุที่ใช้ทำเข็มขัดรัดคือ พลาสติก PE

2.6.2.4 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ที่จดแต้ม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลการสรุปผลทางด้านโครงสร้างเป็น แบบ PANEL วัสดุควรมีน้ำหนักเบาและมีความคงรูปในตัวเอง วัสดุที่นำมาพิจารณา คือ

1. HDPE
2. LDPE
3. ABS
4. PMMA

ตารางที่ 2.6.2.7 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำที่จดแต้ม

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	HDPE	LDPE	ABS	PMMA
1.น้ำหนักเบา	3	4	4	3	2
2.ความสวยงาม	3	3	2	3	3
3.การผลิต	2	3	3	3	2
รวม	8	27	24	24	19

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้ทำที่จดแต้ม คือ HDPE เคลือบด้วย UV

2.6.2.5 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต แผงหน้าปัทม์ ที่วางขวดน้ำและที่เก็บของต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ลักษณะทางโครงสร้างที่สรุปผล คือโครงสร้างแบบ PANEL ซึ่งลักษณะโครงสร้างที่ต้องคำนึงถึงอย่างมากคือเรื่องน้ำหนัก ซึ่งวัสดุที่นำมาพิจารณาคือ

1. HDPE
2. LDPE
3. ABS

ตารางที่2.6.2.8 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำแผงหน้าปัทม์

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	HDPE	LDPE	ABS
1.น้ำหนักเบา	3	3	3	2
2.การคงรูป	3	3	2	3
3.ความสวยงาม	3	3	2	3
4.การผลิต	2	3	3	3
รวม	11	33	27	30

สรุป เลือกวัสดุที่ใช้ทำแผงหน้าปัทม์คือ HDPE แล้วเคลือบด้วย UV ส่วนที่วางแก้วน้ำจากโครงสร้างที่วางแก้วน้ำ ใช้แบบสปริง สามารถใช้วัสดุ HDPE ได้แล้วออกแบบให้ใช้ความเป็นสปริงของ พลาสติก

2.7 ข้อมูลด้านระบบต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลทางด้านระบบต่างๆจะเป็นข้อมูลที่นำเสนอระบบที่ใช้ในรถกอล์ฟที่ออกแบบเท่านั้นไม่ได้แสดงระบบที่ไม่ได้นำมาใช้ในการออกแบบ ข้อมูลทางด้านระบบจะนำเสนอในส่วนที่ต้องนำมาพิจารณาเลือกใช้ซึ่งแสดงเป็นส่วนของระบบต่างๆดังนี้

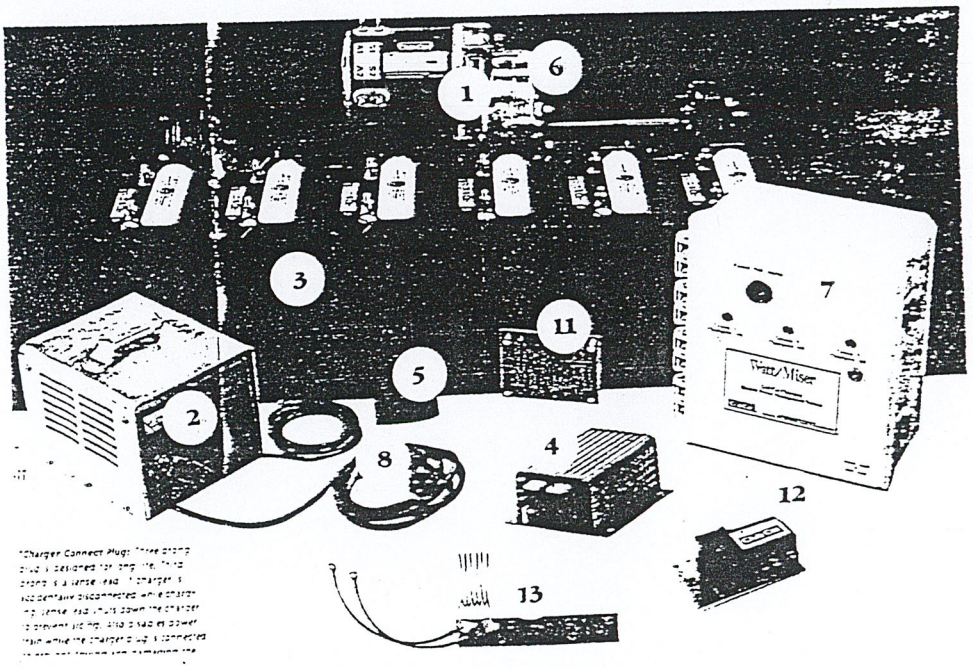
2.7.1 ข้อมูลทางด้านระบบเครื่องต้นกำลัง ระบบถ่ายทอดกำลัง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ข้อมูลของระบบเครื่องต้นกำลังจะแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบเครื่องต้นกำลังแบบไฟฟ้า
2. ระบบเครื่องต้นกำลังแบบเครื่องยนต์

1. ระบบเครื่องต้นกำลังแบบไฟฟ้า

ระบบเครื่องต้นกำลังไฟฟ้าประกอบด้วยอุปกรณ์ในการขับเคลื่อนดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7.1.1 ภาพแสดงรูปแบบของเครื่องต้นกำลังแบบไฟฟ้า

ซึ่งมีอุปกรณ์ต่างๆประกอบดังนี้

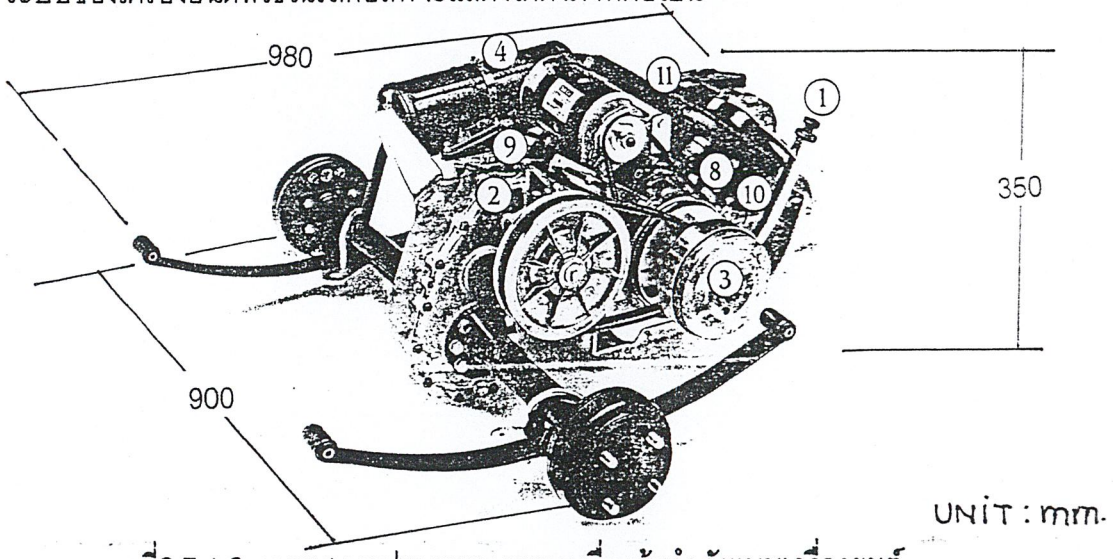
1. More Powerful electric Moter ; มอเตอร์กำลัง 3.1 แรงม้าเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ามีความเงียบในการวิ่ง
2. Power drive charger ; เป็นระบบควบคุมการทำงานเหมือนบอร์ดคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูง

3. 8 Volt Batteries ;แบตเตอรี่ 8 โวลต์ 6 ก้อน เป็นแบตเตอรี่แบบแห้ง
4. Powerdrive System 48 Solid State speed Controller ; ตัวปรับความเร็วอัตโนมัติจะให้ช้าหรือเร็ว
5. Communication Display Module ; เป็นเสียงสัญญาณดังเวลาถอยหลัง
6. Heat treate Gears ; เป็นระบบลดระดับความดังของเสียงเพื่อให้เครื่องเงียบ
7. Watt / Miser ; เป็นส่วนที่ชาร์จไฟในช่วงเวลาที่เร่งด่วนมีความจำเป็นที่ต้องใช้รถ (เป็นอุปกรณ์เสริม)
8. Charger Connect Plug
10. Dash Mounter Warning Light ; เป็นตัวชี้ระดับพลังงานของแบตเตอรี่ว่าเหลือมากน้อยแค่ไหน
11. On board Computer
12. Power Drive Plus Solid speed Controller ; เป็นตัวควบคุมให้ความเร็วสม่ำเสมอขณะลงจากทางชัน
13. Energy Displasement Module ; ตัวต่อขั้วซึ่งรวมแบตเตอรี่ไว้ด้วยกัน
14. Solid State Forward / Reverse Shifting

ซึ่งจะแสดงขนาดสัดส่วนในชิ้นที่ใช้ ส่วนอุปกรณ์เสริมจะไม่แสดง

2. ระบบเครื่องต้นกำลังแบบเครื่องยนต์

ระบบของเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถกอล์ฟจะแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่2.7.1.2 ภาพแสดงรูปแบบของระบบเครื่องต้นกำลังแบบเครื่องยนต์

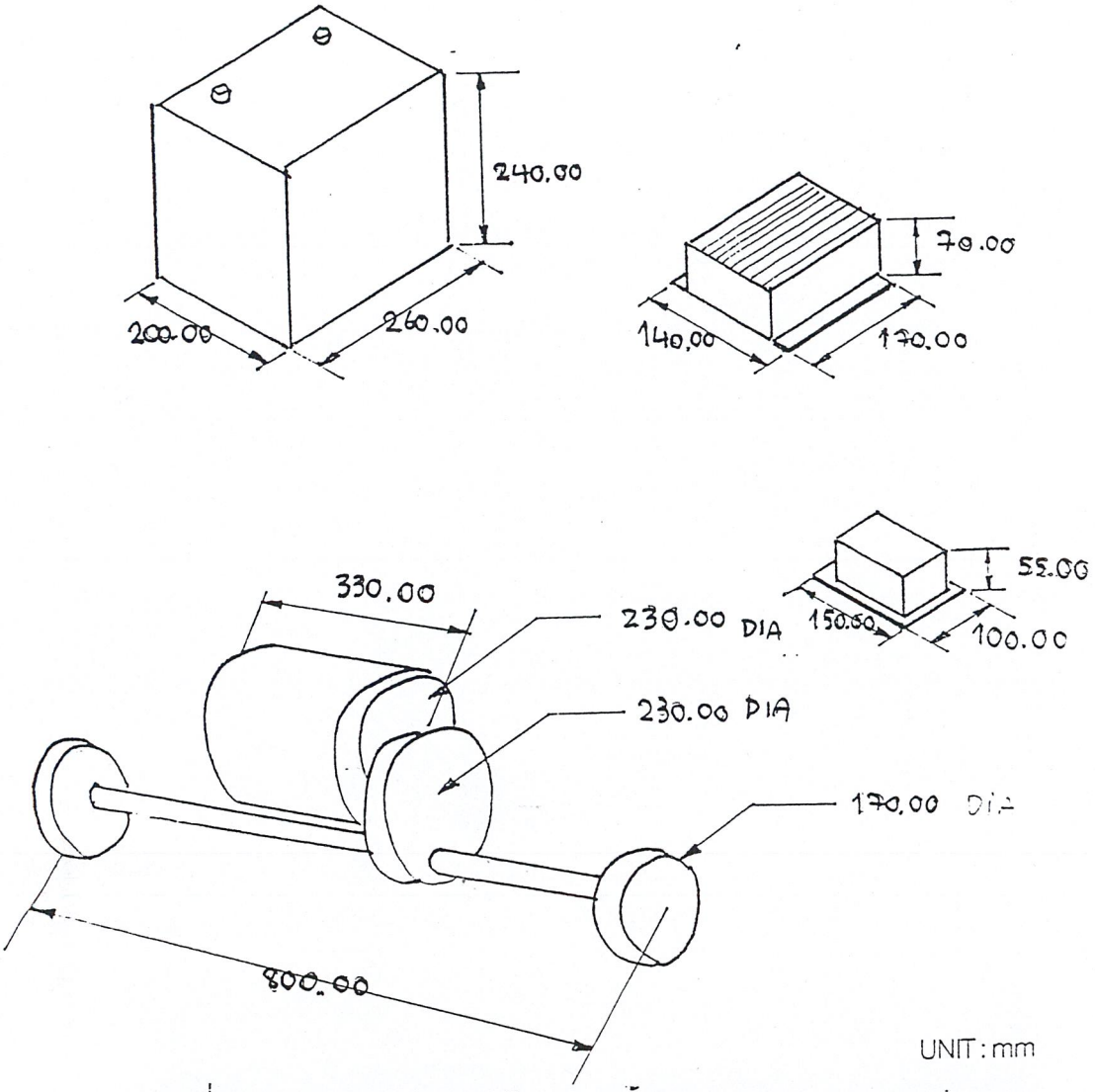
ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของส่วนต่างๆได้ดังนี้

1. Oil Pump
2. Oil Filter
3. Patented Clean Air intake System ; ตัวทำความสะอาดโดยการกรองและเป็นตัวลดเสียงของเครื่องยนต์
4. Crankshaft and Counter Balance ; เป็นตัวตัดและควบคุมความร้อนของเครื่องยนต์
5. Carbureter
6. Ventilated Crankcase ; หม้อกรองอากาศ
7. Ground speed Governor ; ตัวควบคุมบังคับระดับความเร็ว
8. Easy Check " Dipstick " ; ก้านระดับตรวจสอบน้ำมันเครื่อง
9. TCI ; Transistor Controlled Ignition ; ตัวควบคุมการเผาไหม้
10. " Quiet Tone " Muffler ; หม้อพักท่อไอเสีย
11. Synchromesh transmission ; เป็นเกียร์ที่เปลี่ยนโดยมีเสียงและแรงเสียดทานน้อย
12. AV Clutch

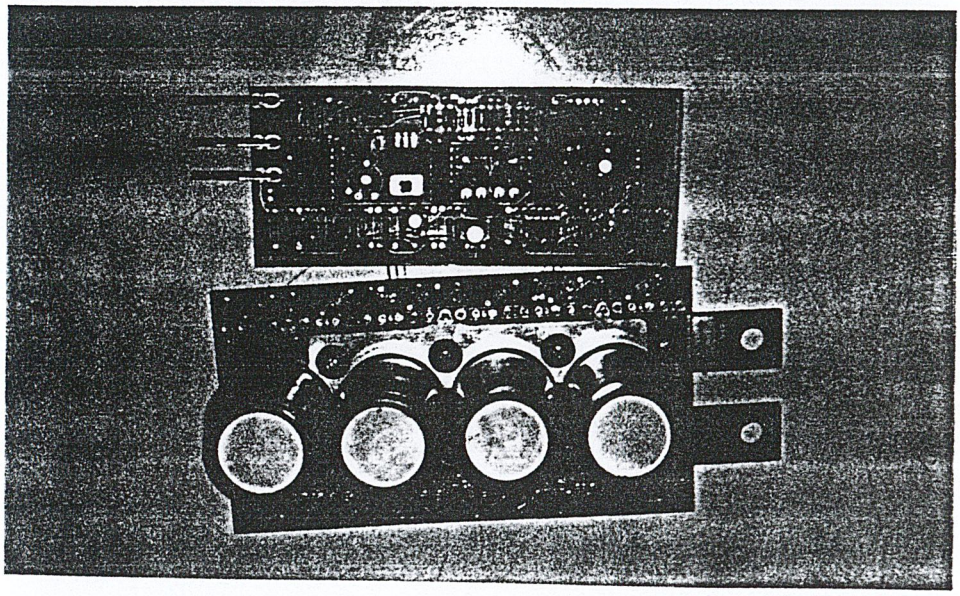
จากข้อมูลข้างต้นสรุปเลือกเครื่องต้นกำลังที่นำมาใช้ในการออกแบบได้ดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลเลือกระบบเครื่องต้นกำลัง

สภาพแวดล้อมในสนามกอล์ฟโดยทั่วไปมีบรรยากาศร่มรื่นนักกอล์ฟ ก็จะไปพักผ่อนออกกำลังกายดังนั้นสรุปเลือกระบบขับเคลื่อนที่มีผลต่อสภาพแวดล้อม ไม่ให้เสีย ได้คือระบบขับเคลื่อนแบบไฟฟ้า ซึ่งมีน้ำหนักเบาและไม่ก่อมลภาวะ ซึ่งจะแสดงขนาดสัดส่วนต่างๆได้ดังนี้



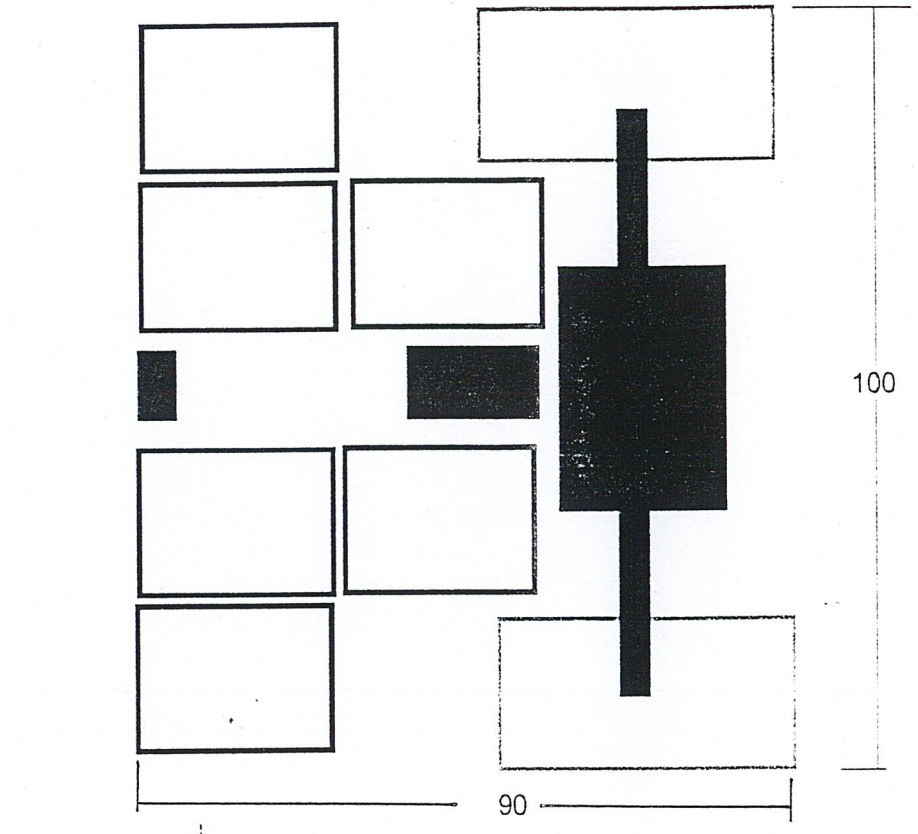
ภาพที่ 2.7.1.4 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของชิ้นส่วนต่างๆของระบบขับเคลื่อน



ภาพที่ 2.7.1.5 ภาพแสดงแผงวงจรควบคุมระบบการทำงาน

วิเคราะห์การจัดวางแบตเตอรี่

แบบที่ 1

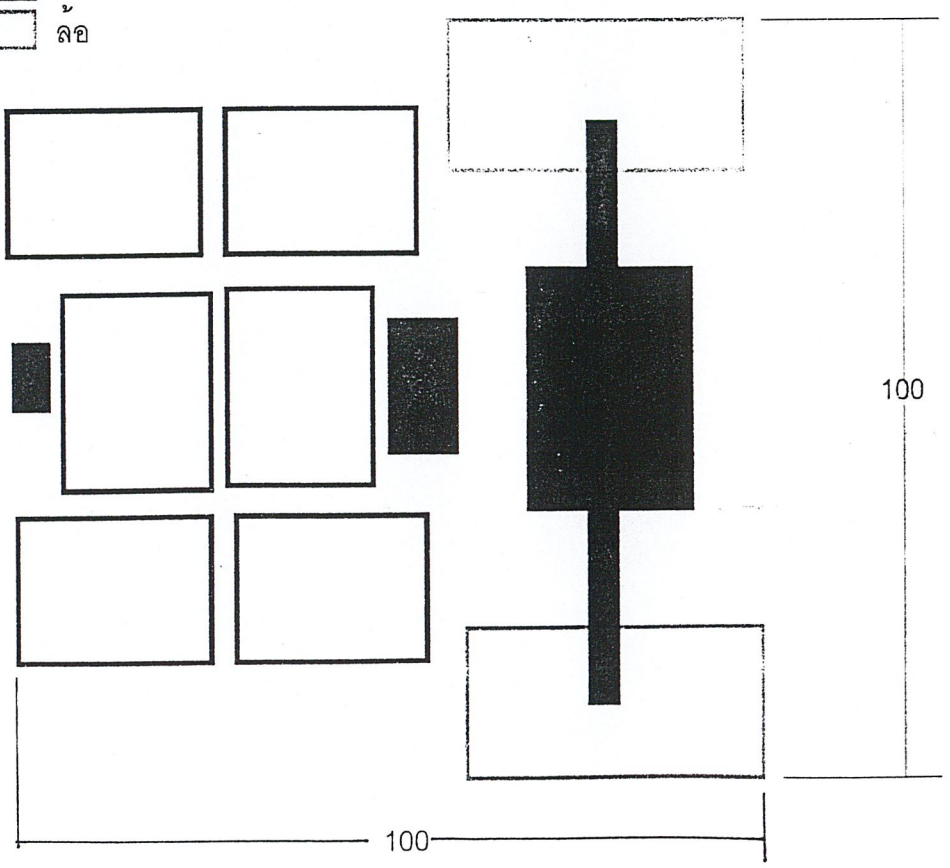


แบตเตอรี่

มอเตอร์และตัวควบคุม

ล้อ

แบบที่ 2



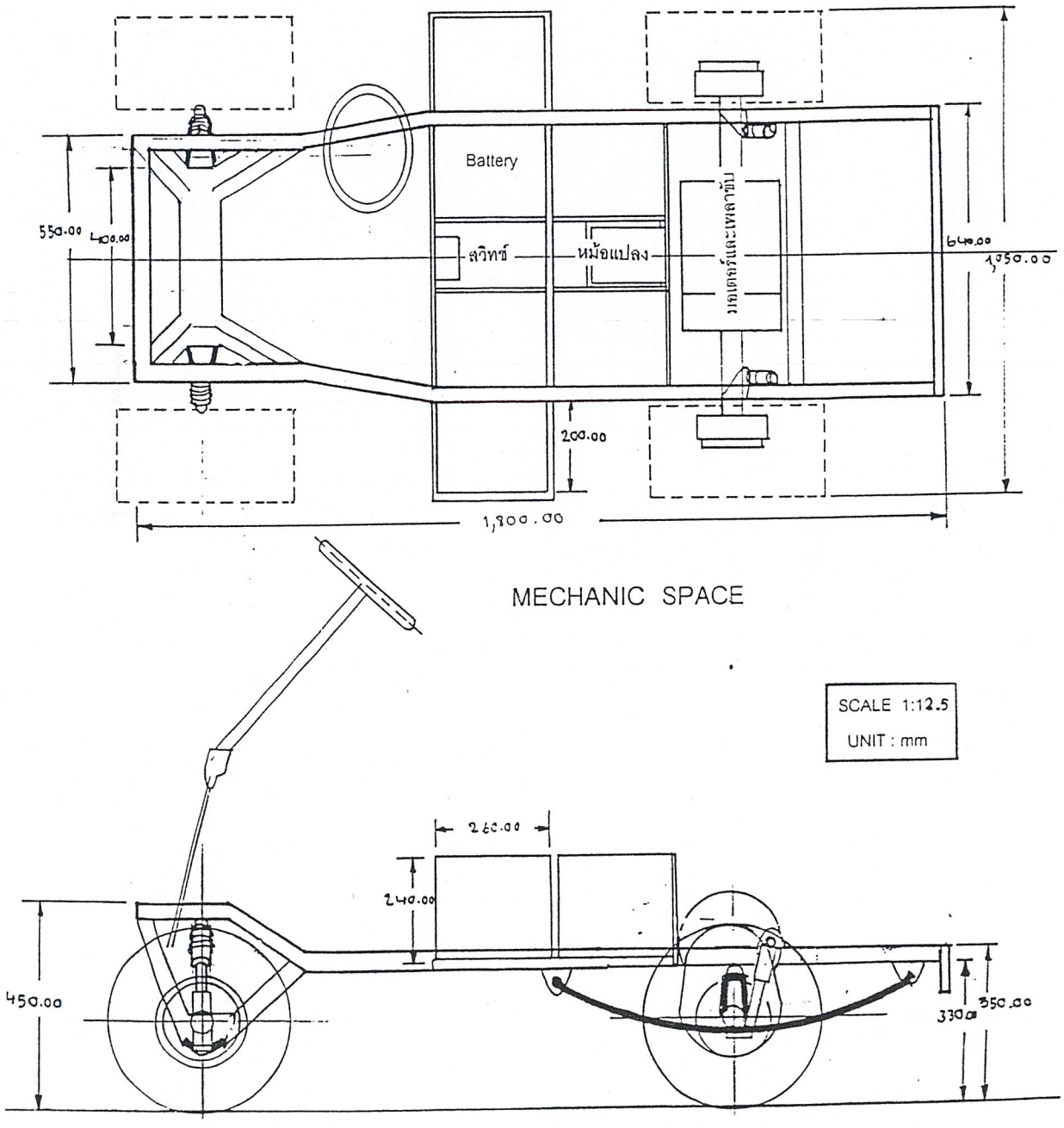
SCALE 1:10

UNIT: mm

วิเคราะห์การจัดวาง

1. การจัดวางทั้ง 2 แบบใช้พื้นที่ใกล้เคียงกัน
2. การจัดวางแบบที่ 1 ระยะล้อสั้นกว่าแบบที่ 2
3. เงื่อนไข ของรถกอล์ฟต้องการระยะล้อที่สั้น เพื่อไต่ทางชัน 30 องศา

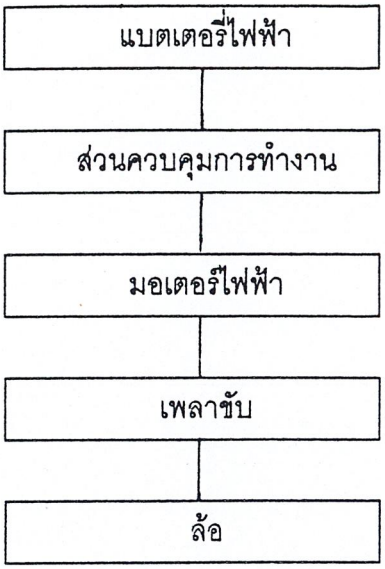
สรุป เลือกการจัดวางแบตเตอรี่แบบที่ 1 ซึ่งสามารถแสดง การจัดวางและระบบขับเคลื่อนของรถได้ดังนี้



ภาพที่ 2.7.1.5 ภาพแสดงระบบขับเคลื่อนที่วางอยู่บนโครงสร้าง

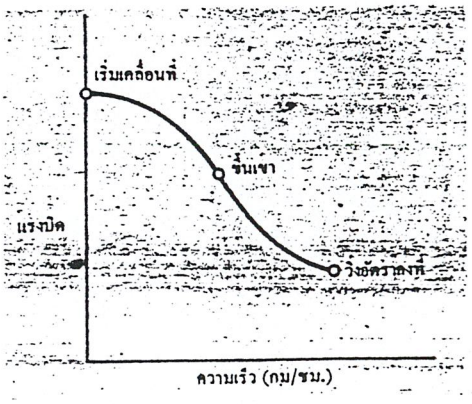
หลักการทำงานของระบบไฟฟ้าตามแผนผังดังนี้

แผนผังที่ 2.7.1.1 แผนผังแสดงการทำงานของระบบไฟฟ้า



ระบบการทำงานคือ ขับเคลื่อนล้อหลังเพื่อการไต่ทางชันได้ดี ทั้งนี้การใช้งาน อยู่ที่กำลังของมอเตอร์และกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้ามา

แผนผังที่ 2.7.1.2 แผนผังแสดงการทำงานของมอเตอร์ที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่



ซึ่งการทำงานที่เหมาะสมในการใช้รถกอล์ฟของระบบไฟฟ้าคือระบบไฟฟ้าแบบ มอเตอร์กระแสตรง ประสิทธิภาพสูงสุดของมอเตอร์ไฟฟ้าอยู่ที่ 75% - 90 %ขึ้นอยู่กับแรงดันและความเร็วซึ่งแสดงเปรียบเทียบการทำงาน

	แบบที่ 1	แบบที่ 2
แรงม้า(ต่อเนื่อง)	11	40
รอบต่อนาที	3200	8000
ประสิทธิภาพ %	84	90
แรงดัน	72	120
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	75	73

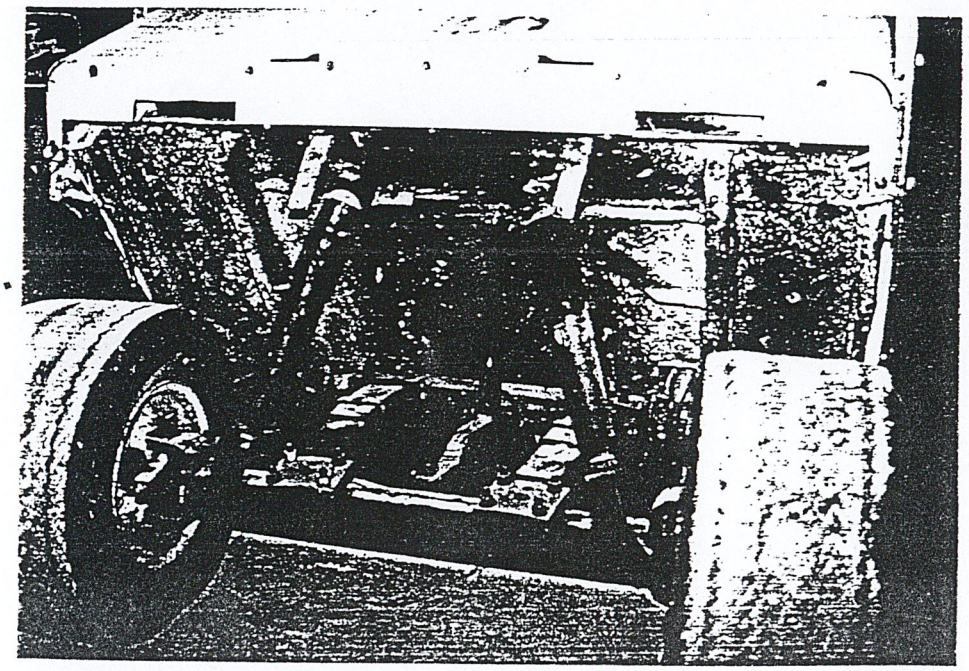
การเบรคเนื่องจากใช้มอเตอร์กระแสตรงเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยในขณะที่รถชลอความเร็วไฟฟ้าก็อัดเข้าไปในแบตเตอรี่

2.7.2 ข้อมูลระบบกันสะเทือนและระบบบังคับเลี้ยววิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ระบบกันสะเทือนที่ใช้ในรถกอล์ฟที่มีอยู่ในปัจจุบันมี 2 แบบซึ่งมีระบบสั่นสะเทือนแบบปีกนกตามขวางและระบบคานแข็งโดยใช้แหนบเป็นสปริงในการรับการสั่นสะเทือนซึ่งจะแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7.2.1 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกในรถแบบเดิม



ภาพที่ 2.7.2.2 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบคานแข็งในรถแบบเดิม

จากภาพดังกล่าวนำมาศึกษาเปรียบเทียบเพื่อเลือกระบบกันสะเทือนที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในรถกอล์ฟแบบใหม่ที่เหมาะสมกับโครงสร้างและหน้าที่ใช้สอยของรถ

ข้อเสียของระบบกันสะเทือนแบบคานแข็ง

1. เมื่อล้อข้างใดข้างหนึ่งวิ่งกระทบกับผิวถนนที่ขรุขระล้ออีกข้างหนึ่งจะได้รับผลกระทบด้วย

ข้อเสียของระบบกันสะเทือนแบบอิสระ

1. ผลิตได้ยากและมีราคาแพง แต่มีความนุ่มนวลในการวิ่ง

ซึ่งเงื่อนไขของรถกอล์ฟตามกลุ่มเป้าหมายและหน้าที่ใช้สอย เพื่อรองรับการกระแทกของนักกอล์ฟให้มีการนั่งที่นุ่มนวลและในสนามกอล์ฟมีทางเนินมากดังนั้นระบบกันสะเทือนที่นำมาวิเคราะห์คือระบบกันสะเทือนแบบอิสระซึ่งมีประเภทดังต่อไปนี้

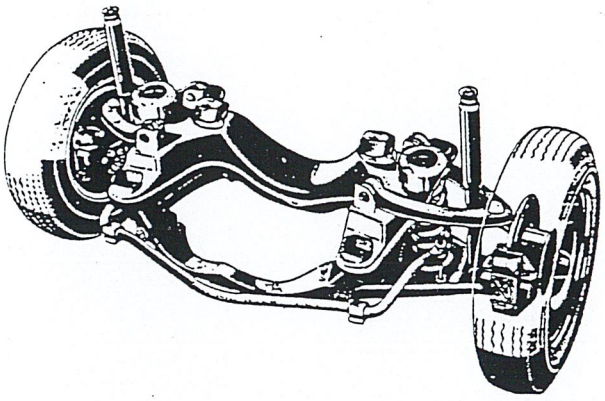
จะมีลักษณะเป็นระบบกันสะเทือนแบบอิสระ ล้อจะยึดติดกับจานปีกนก จะเป็นแบบเดี่ยวล้อแบบคู่ และมีคอยล์สปริงติดกับปีกนกนี้ จะไปต่อกับโครงรถอีกทีหนึ่ง ล้อทั้ง 2 ข้าง ของระบบกันสะเทือนแบบอิสระนี้ จะมีเหล็กกันโคลงต่อถึงกัน โดยการติดปลายของเหล็กกัน โคลง เข้ากับปีกนกชั้นล่างทั้งสองข้าง ตรงกลางขึงเหล็กกัน โคลงไปแขวนติดไว้กับแซสซีส์ เพื่อป้องกันรถเอียงเวลารถเลี้ยวโค้ง

ระบบกันสะเทือนล้อหน้า

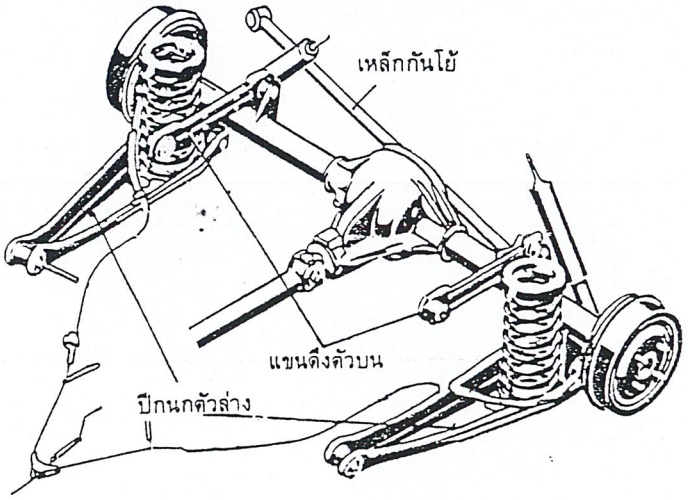
ระบบกันสะเทือนอิสระแบบปีกนก (Double wishbone)

ลักษณะระบบกันสั่นสะเทือนอิสระแบบปีกนก คือ ปลายทางด้านกว้างของปีกนกทั้งสองจะแขวนติดไว้กับล้อ ส่วนปลายทางด้านหนึ่งของปีกนกทั้งสองข้าง จะไปยึดติดกับสเตียริงวีล (STEERING WHEEL) ระหว่างปีกนกอันบนและอันล่าง จะมีคอยล์ สปริงยึดติดกับปีกนกอันล่างไปยึดกับโครงรถ เวลาที่รถยนต์ แล่นตกหลุมล้อ รถจะกระโดดขึ้นลง ทำให้ปีกนกกระดกขึ้นลงตามข้อคอยล์สปริง จะเป็นตัวส่งผ่านอาการกระโดดขึ้นลงไป ทำให้เกิดการกระเด้งขึ้นลงอย่างนุ่มนวล

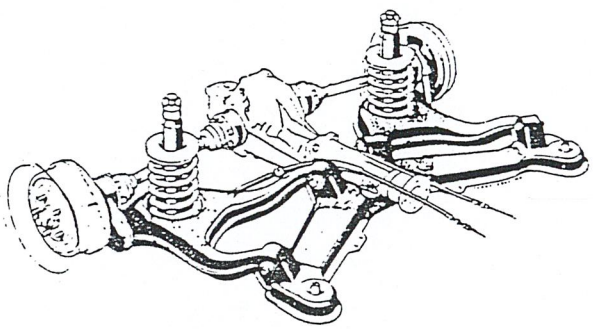
ในการออกแบบระบบกันสะเทือนแบบปีกนกคู่ ปีกนกอันบน สั้นกว่าเล็กน้อย และวางปีกนกให้ขนานกัน เพื่อเวลาที่รถวิ่งเลี้ยวโค้งในทางโค้ง ล้อทางด้านนอกจะรับน้ำหนักมากกว่าล้อด้านในชั้นล้อด้านนอกจะถูกกด ทำให้ล้อด้านนอกเอียงออก ทำให้รถทรงตัวได้ดีขึ้นเวลาที่เลี้ยวโค้งด้วยความเร็วสูง



ภาพที่ 2.7.2.3 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกตามขวาง



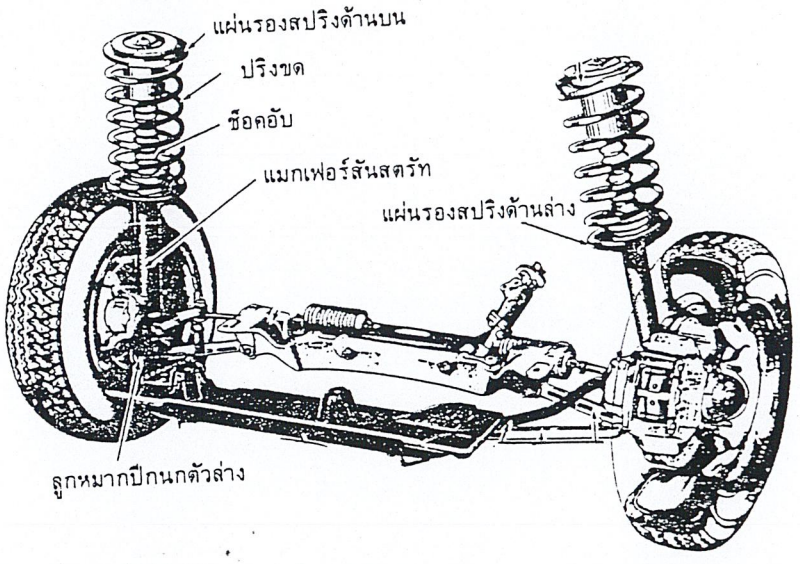
ภาพที่ 2.7.2.4 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนปีกนกตามยาว



ภาพที่ 2.7.2.5 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบปีกนกทแยง

ระบบกันสะเทือนแบบแมกเฟอร์สัน

มีลักษณะคล้ายกับระบบกันสะเทือนแบบปีกนกคู่ แต่ใช้เพียงอันเดียว แทนที่จะใช้ปีกอีกปลายหนึ่งของปีกไปยึดติดคุมล้อ ปีกนกอันนี้ จะรองรับไว้ด้วยคอยล์สปริง ให้กระเด้งขึ้น และลง ภายในคอยล์สปริง ยังมีโช๊คอัพติดไว้ด้วย ข้อดีคือ เป็นระบบที่ง่าย ๆ เมื่อเวลาล้อกระโดดขึ้น -ลง ล้อจะเอียงไปจากแนวดิ่งเพียงเล็กน้อย



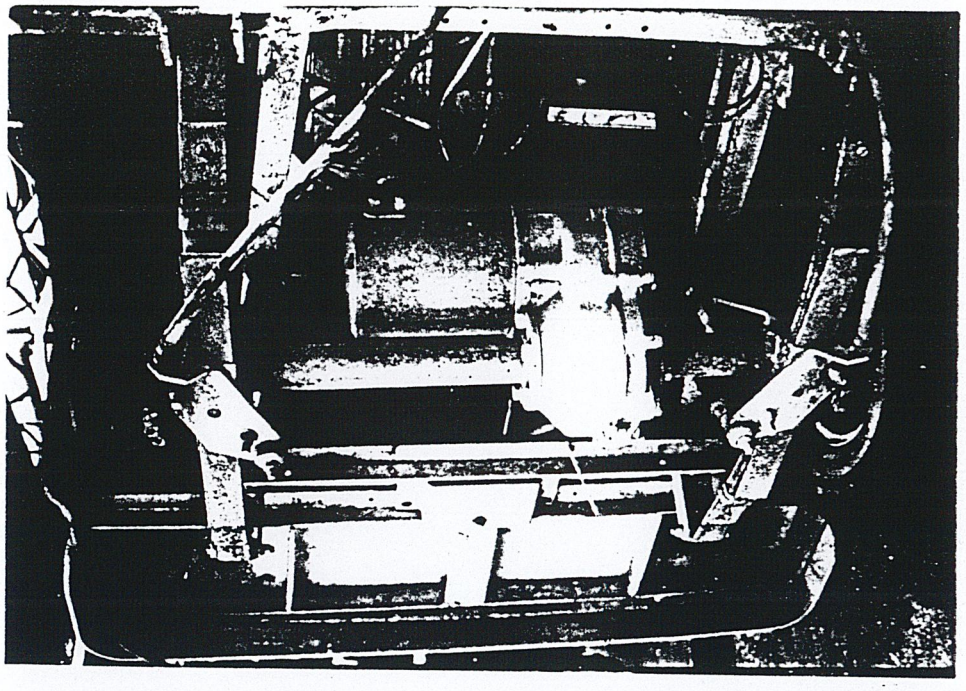
ภาพที่ 2.7.2.6 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแบบแมกเฟอร์สันในล้อหน้า

ระบบกันสะเทือนล้อหลัง

ในรถยนต์ล้อหลัง จะเป็นล้อที่รับน้ำหนักมากกว่าล้อหน้า และส่วนมาก ยังทำหน้าที่ขับเคลื่อนผ่านกำลังของเครื่องยนต์ลงสู่ดิน ระบบกันสะเทือนที่นำมาใช้คือ แบบคานท่อนเดียวรองรับด้วยแหนบ ระบบกันสะเทือนแบบอิสระ หรือระบบใช้คอยล์สปริง, ทอร์ชั่นบาร์, ยางสารไฮโดรพลาสติก หรือการอัดก๊าซบางชนิด

ระบบกันสะเทือนล้อหลังที่ใช้ในรถกอล์ฟแบบเดิม แบบ ฮอทชิส

ระบบแบบนี้ มีส่วนประกอบด้วยกระปุกเฟืองท้ายเชื่อมติดกับเพลาข้าง เป็นชิ้นเดียวกันจากดิฟเฟอเรนเชียล จะมีแกนเพลาต่อไปหมุนล้อโดยตรง ส่วนเพลาและกระปุกเฟืองท้ายที่เชื่อมติดกันนั้น รองรับไว้ด้วยแหนบ 2 ข้าง ตรงกึ่งกลางแหนบ จะมาแขวนติดไว้กับเพลา และยึดปลายของ แหนบเข้ากับตัวรถ ข้อเสียก็คือ เมื่อเวลาที่เร่งความเร็ว หรือเบรคอย่างแรง แหนบจะบิดจนเสียรูป



ภาพที่ 2.7.2.7 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนล้อหลังในกอล์ฟแบบเดิม

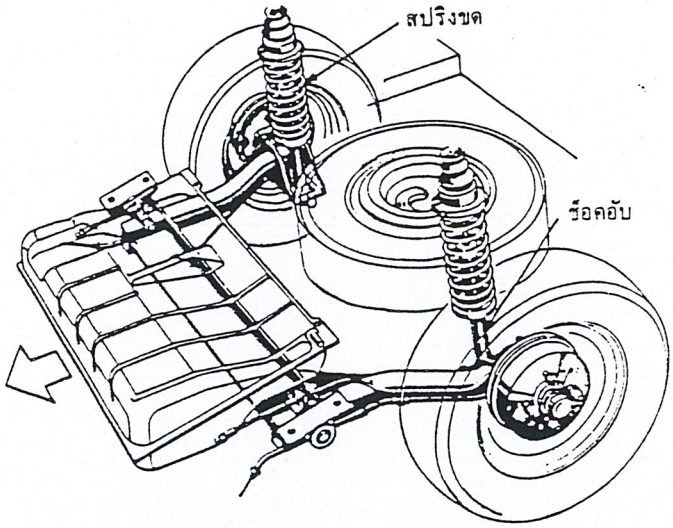
ระบบกันสะเทือนที่นิยมใช้กับล้อหลังมีดังนี้

แบบใช้เพลา 2 ท่อนต่อกัน (SWING HALE AXALE) ระบบกันสะเทือนแบบนี้ กระปุกเฟืองท้ายไม้ได้ยึดติดกับเพลา แต่จะยึดติดกับโครงรถโดยตรง มีเพลามาติดกับกระปุกเฟืองท้าย โดยใช้ ยูนิเวอร์ซัลจอยท์ (UNIVERSAL JOINT) และอีกปลายด้านหนึ่งของเพลา จะไปยึดติดกับล้อโดยตรง ระบบแบบนี้อาจใช้แหนบขวางตัวรถ หรือใช้สปริงโดยยึดปลายทั้งสองของแหนบเข้ากับเพลา บริเวณใกล้ ๆ ล้อแล้วยึด ตรงกึ่งกลางแหนบเข้ากับโครงรถ หรืออาจใช้คอยล์สปริงอีกอันก็ได้

แบบแมคเฟอร์สัน สตัตท์ (MACPHERSON STRUT) ระบบกันสะเทือนอิสระแบบคล้ายกับระบบที่ใช้กับล้อหน้า

แบบเทรลลิ่ง - อาร์ม (TRAILING) ล้อแต่ละข้างของรถระบบนี้ จะติดอยู่กับแขน ซึ่งแขวนติดกับโครงรถในแนวแกนทำมุม ใช้ 90 องศา กับแนวตามยาว ของรถเมื่อล้อกระ โดดขึ้น - ลง จะทำให้แขนกระดกขึ้นลง จึงใช้คอยล์สปริงไปรองรับที่แขนเข้ากับตัวรถ

แบบเซมิ-เทรลลิ่ง-อาร์ม (SEMI-TRAILING-ARM) ระบบกันสะเทือนคล้ายกับแบบเทรลลิ่ง-อาร์มมาก เพียงแต่แขนที่ยึดล้อนำไปยึดติดกับโครงรถ ในแนวเอียงทำมุมกับเซนเตอร์ไลน์ของรถ แต่ไม่ตั้งฉากเหมือนเทลลิ่งอาร์ม



ภาพที่ 2.7.2.8 ภาพแสดงระบบกันสะเทือนแมกเฟอร์สันที่ใช้ในล้อหลัง

<u>วิเคราะห์ข้อมูลระบบกันสะเทือนที่ใช้ในรถกอล์ฟ</u>

เงื่อนไขในการพิจารณาในการเลือกระบบกันสะเทือน

1. หน้าที่ใช้สอยในการวิ่งในสภาพสนามกอล์ฟ
2. พื้นที่ในการติดตั้ง
3. ลักษณะของโครงสร้างที่นำมาติด
4. การดูแลรักษา

ระบบกันสะเทือนล้อหน้า ที่นำมาวิเคราะห์คือ แบบปีกนกตามขวาง และแบบแมกเฟอร์สัน สามารถสรุปได้ เลือก ระบบปีกนกตามขวางเนื่องจากใช้พื้นที่ใช้สอยในแนวยาวและทางด้านสูงน้อย ดูแลรักษาง่าย และการนั่งในรถขณะขับเคลื่อนที่ไม่นาน

ระบบบังคับเลี้ยว (STEERING SYSTEM)

หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว

ระบบบังคับเลี้ยว มีหน้าที่เป็นตัวนำให้รถแล่นไปตามทิศทาง ที่ผู้ขับ ต้องการล้อหน้าจะหมุนเลี้ยวหรือบิดเลี้ยวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ออกไปจากทิศทางตรงที่ถือว่า เป็นตำแหน่งอยู่จุดกลางของการหมุนเลี้ยวล้อ ทำให้รถแล่นไปตามการบิดเลี้ยวของล้อหน้า ล้อหน้าทั้งสองด้านของรถติดตั้งอยู่บนเพลา ล้อ (SPINDLE) ซึ่งสามารถบิดเลี้ยวได้ โดยมีสลักล้อหน้า (KINT PIN หรือ WHEEL PIVOL) เป็นจุดหมุนเลี้ยวล้อ และมีแขนเลี้ยวล้อ หรือขาไก่เลี้ยวล้อ (STEERING KNUCKLE) เชื่อมติดหรือยึดแน่นอยู่กับเพลาล้อ แขนเลี้ยวล้ออีกด้านหนึ่งจะยึดติดกับคันส่ง (TIEROD) โดยลูกหมากคันส่ง (STEERING BALL JOINT) คันส่งจะต่อเข้ากับแขนกระปุกเฟืองพวงมาลัย (PITMAN ARM) ในกระปุกเฟืองพวงมาลัย จะประกอบขึ้นด้วยชุดเฟืองทด ซึ่งทดการหมุนของพวงมาลัยกับแขนกระปุกเฟืองพวงมาลัย เพื่อให้ออกแรงเพียงเบา ๆ หรือออกแรงให้น้อยที่สุดในการหมุนพวงมาลัย

การทำงานของระบบบังคับเลี้ยว

เมื่อหมุนพวงมาลัย กระปุกเฟืองพวงมาลัยจะทำให้แขนกระปุกเฟืองพวงมาลัยแกว่งไปทางด้านหนึ่งหรือด้านตรงข้าม การเคลื่อนที่แบบนี้ จะส่งไปยังแขนเลี้ยวล้อ โดยผ่านคันส่ง ขณะที่แขนเลี้ยวล้อเคลื่อนที่จะเป็นเหตุให้ล้อบิดเบี้ยวไปด้านใดด้านหนึ่ง ดังนั้น รถจึงถูกบังคับให้แล่นไปตามทิศทางที่ต้องการ

ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว

ประกอบขึ้นด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนกระปุกพวงมาลัยและส่วนคันชักคันส่ง ส่วนเฟือง พวงมาลัย (Steering Geer Component) ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนตั้งแต่พวงมาลัย แกนพวงมาลัย และเฟืองพวงมาลัย

พวงมาลัย (Steering Wheel) เป็นล้อกลม มีวงรอบขนาดมือจับพอเหมาะและมีรอยกันลื่นระหว่างวงรอบกับคุมพวงมาลัยจะมีก้านต่อแฉกเดี่ยว 2 แฉก หรือ 3 แฉก แล้วแต่แบบ พวงมาลัยเป็นชิ้นส่วนอันแรกของระบบขับเลี้ยวที่บังคับโดยคนขับ รถสมัยใหม่ส่วนมากจะออกแบบพวงมาลัยให้สามารถโยกขึ้น - ลง หรือเลื่อนหน้า - ถอยหลัง อันทำให้ง่ายแก่การปรับตำแหน่งพวงมาลัยให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการขับ การที่สามารถทำดังนี้ได้ พวงมาลัยจะได้รับการออกแบบสร้าง โดยให้แกนพวงมาลัยมีข้อต่ออ่อนและข้อต่อเลื่อนแบบกล้องทางไกลติดตั้งอยู่ระหว่างพวงมาลัยกับเฟืองพวงมาลัย

แกนพวงมาลัยหรือเพลาพวงมาลัย (Steering Shaft) ระหว่างพวงมาลัยกับเพลามาลัย จะมีแกนหรือเพลาเป็นตัวต่อการหมุนอยู่ เพลานี้จะมีปลอกหุ้มไว้ บางแบบจะมีข้อต่อ และข้อต่อเลื่อนติดอยู่ เพื่อให้สามารถปรับตั้งตำแหน่งพวงมาลัยได้ บางแบบเป็นปลอกตรงเพียงแกนเดียวจากพวงมาลัยถึงเฟืองพวงมาลัยเลย

เฟืองพวงมาลัย (Steering Gear) เป็นตัวเปลี่ยนการเคลื่อนที่เป็นวงกลม จากการหมุนพวงมาลัยไปเป็นการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงของ คันชัก คันส่งในเฟืองพวงมาลัย จะมีชุดเฟืองท้ายเพื่อการต้องการลดการเคลื่อนที่ แต่เพิ่มแรงและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ก่อนที่จะบังคับให้คันชักคันส่งทำงาน

ระบบคันชักคันส่ง (Linkage Element) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อล้อหน้าทั้งสองให้บิดเบี้ยวไปด้วยกันต่อเข้ากับแขนเฟืองพวงมาลัย ซึ่งได้รับการบังคับโดยคนขับ การเชื่อมต่อกันระหว่างล้อรถซึ่งดันขึ้นลงตลอดเวลา เข้ากับกระปุกพวงมาลัย ซึ่งยึดแน่นอยู่กับตัวรถจำเป็นต้องมีการอ่อนตัวที่จุดนี้ได้มาก ๆ ดังนั้นส่วนนี้ จึงประกอบขึ้นด้วยข้อเลี้ยวล้อ แขนเลี้ยวล้อ คันชัก คันส่ง และลูกหมากคันส่ง

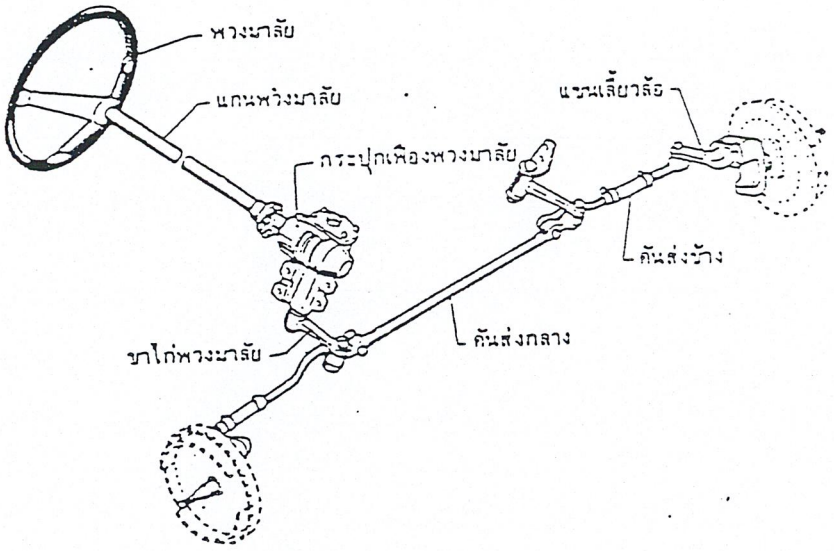
ประเภทของระบบบังคับเลี้ยว

1. ระบบบังคับเลี้ยวธรรมดา (MANUAL STEERING SYSTEMS) หรือการขับเลี้ยวด้วยมือผู้ขับต้องออกแรงกระทำเพื่อหมุนพวงมาลัยแล้วกลไกต่าง ๆ จากพวงมาลัย เฟืองพวงมาลัย คันชักคันส่ง และล้อหน้าก็จะบิดเลี้ยวออกจากแนวตรงไปทางซ้ายหรือขวา ตามที่ผู้ขับต้องการ

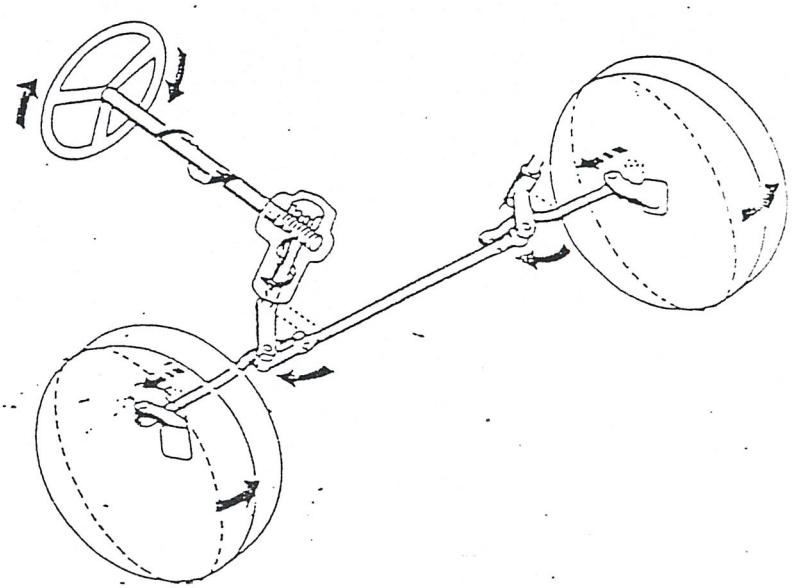
2. ระบบบังคับเลี้ยวกำลังช่วยเสริมการเลี้ยว (POWER ASSISTED SYSTEM) ในการขับเลี้ยวจะบังคับ โดยแรงของคนขับหมุนพวงมาลัยและมีกำลังมาเพิ่มช่วยในการบิดล้อเลี้ยวให้คนขับออกแรงน้อย โดยมีอุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลัง (POWER STEERING UNIT) เป็นตัวเพิ่มกำลังช่วยเสริมการเลี้ยวระหว่างพวงมาลัยกับล้อหน้า ทั้งสองยังมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ คันชักคันส่งติดตั้งอยู่ ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ขับเลี้ยวกำลังเกิดชำรุดหรือไม่ติดเครื่องยนต์คนขับก็ยังสามารถบังคับเลี้ยวล้อหน้าได้แต่ต้องออกแรงมาก ระบบนี้ ใช้กำลังช่วยเสริมจากลมอัด อุปกรณ์ไฟฟ้าและความดันไฮดรอลิก ใช้ติดตั้งในรถนั่งขนาดใหญ่และรถบรรทุก

3. ระบบบังคับเลี้ยวไฮดรอลิก (HYDRAULIC POWER STEERING SYSTEM) ระบบนี้เป็นระบบบังคับเลี้ยวกำลังอย่างแท้จริง เพราะการควบคุมบังคับเลี้ยวทำโดยพลังไฮดรอลิกล้วน ระหว่างพวงมาลัยกับล้อหน้าจะไม่มีก้านต่อ หรือคันชักคันส่งเชื่อมโยงต่อถึงกัน ดังนั้นถ้าชุด

อุปกรณ์กำลังไม่ทำงาน คนขับไม่สามารถที่จะบังคับเลี้ยวได้ตามต้องการ ติดตั้งใช้ในรถแทรกเตอร์ฟาร์ม หรือเครื่องจักรกลหนัก



ภาพที่ 2.7.2.9 ภาพแสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบบังคับเลี้ยว



ภาพที่ 2.7.2.10 ภาพแนวการส่งแรงขณะหมุนพวงมาลัยเมื่อต้องการเลี้ยวรถ

สรุป เลือกระบบบังคับเลี้ยวแบบธรรมดา เนื่องจากตัวรถมีน้ำหนักเบาและระบบการเลี้ยวที่ง่ายไม่ยุ่งยากในการดูแลรักษา

2.7.3 ข้อมูลระบบห้ามล้อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

เบรคถือว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่สุดสำหรับรถ เพราะกฎหมายได้ระบุไว้ว่ารถที่ขอจดทะเบียน ต้องบังคับให้มีห้ามล้อทั้งสองชนิด คือห้ามล้อเหยียบ (BREAK PEDAL) และห้ามล้อมือ (HAND BREAK)

ห้ามล้อชนิดเหยียบ

ใช้ขนขณะที่รถกำลังวิ่ง และต้องการหยุดกระทันหันหรือหยุดในระยะกระชั้นชิด

ห้ามล้อมือ

ใช้ในขณะที่รถจอด เพื่อป้องกันการเคลื่อนไหวลงบนทางต่ำ

หลักการทำงานของเบรค มี 2 ชนิด

1.ชนิดบีบภายนอก ซึ่งมักใช้กับรถสมัยเก่าและใช้กับเบรคนั่งขนาดกลาง เล็ก หรือรถบรรทุกบางชนิด โดยวิธีให้ผ้าเบรครัดกับมู่เล่ล้อช่วยแรง ซึ่งยึดติดอยู่กับเพลาเกียร์

2.ชนิดบีบภายใน เป็นเบรคมือหรือเบรคจาน ซึ่งใช้กับรถนั่งและรถบรรทุกทั่วไปในปัจจุบัน

ส่วนประกอบสำคัญของจานเบรค มี 2 ชนิด

1.จานเบรค (BREAK DRUM) หรือจานห้ามล้อซึ่งออกแบบในลักษณะใดก็ตามต้องมีเหล็กกล้าหรือเหล็กหล่ออยู่ 2 ชั้น

2.ขาเบรค (BREAK SHOLE) ลักษณะเหมือนก้ามปูติดอยู่กับผ้าเบรค ด้วยหมุดฝังหัวหรืออัดกาวพิเศษ นิยมใช้หมุดทองเหลือง ในการย้ำหมุดเพื่อมิให้เกิดสนิมง่าย

3.ผ้าเบรค (VRAKE LINING) ทำด้วยวัสดุที่สามารถทนต่อความร้อน และมีความทนทานมากด้วยใยหินผสมใยผ้าย และลวดทองแดง ในสมัยนี้ใช้ผ้าดิบหนาหรือทอด้วยผ้าดิบหรือบางที่เรียกว่าไฟเบอร์

ระบบการทำงานของเบรค แบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ

1.ระบบทางสาย

2.ระบบไฮโดรลิกหรือน้ำมัน

3.ระบบทางอากาศหรือลม

4.ระบบทางสุญญากาศ

5.ระบบทางไฟฟ้า

ระบบการทำงานของเบรคไฮโดรลิก

เป็นระบบใช้ของเหลวคือ น้ำมันเบรค โดยอาศัยกลไกจากแม่ปั๊ม เมื่อเหยียบแป้นเบรคจะนำส่งก้านให้ไปดันก้านลูกสูบในแม่ปั๊ม ลุกสูบจะดันน้ำมันออกจากแม่ปั๊มไปตามท่อส่งสายน้ำมัน และผ่านท่ออ่อนไปยังตัวลูกปั๊ม จะช่วยดันตัวลูกสูบ ออกจากปั๊มทั้ง สองด้านออกเพื่ออัดดันให้ขาเบรค ถ่างตัวออกไปดันจานเบรค เมื่อเพิ่มแรงเหยียบมากขึ้น ความดันของเหล็กหรือน้ำมัน จะเพิ่มแรงดันขาเบรค แรงมากขึ้นตามลำดับ และเมื่อปล่อยเท้าออกจากแป้นเหยียบ สปริงที่ยึดขาเบรคจะดึงขากลับ จะดันให้ลูกสูบเลื่อนหลับเข้าที่ ในขณะเดียวกันก็มีการส่งน้ำมันกลับคืนโดยผ่านท่อยางแม่ปั๊ม

ระบบการทำงานของเบรคไฮโดรลิก

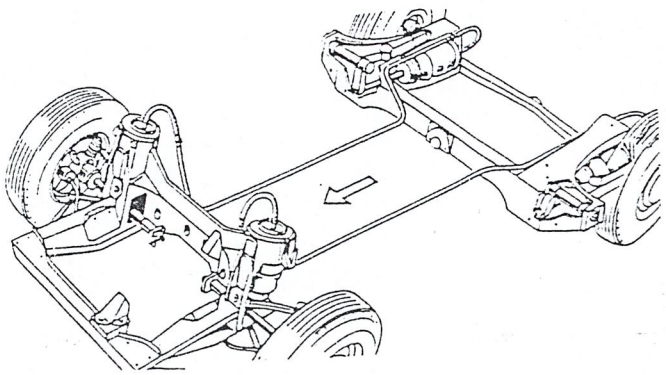
ลักษณะที่สำคัญของระบบห้ามล้อแบบไฮโดรลิก มีดังนี้คือ

1.จ่ายน้ำไปยัง 4 ล้อเท่ากัน

2.มีชิ้นส่วนกลไกเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

3.ทำงานง่ายและเรียบนุ่มนวล

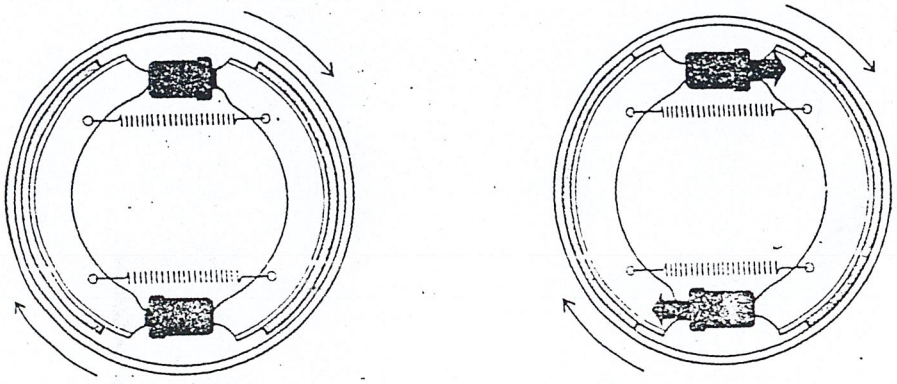
4.ซ่อมแซมง่าย



ภาพที่ 2.7.3.1 ภาพแสดงการทำงานของระบบเบรคไฮโดรลิค

ระบบห้ามล้อของตัวก้ามปู (SELF-ENERGISING ACTION)

เพื่อที่จะช่วยลดความดันและแรงแตะเบรค จะช่วยตัวเองในการห้ามล้อ กล่าวคือ จะเลียดสีในทิศทางการหมุนล้อ เมื่อขณะที่ล้อทำงาน หลักการนี้แสดงให้เห็นด้วยลูกศรดังรูปด้วย หมุดที่ยึดอยู่กับที่ อาการดังกล่าวจะเกิดกับก้ามปูตัวหน้าเท่านั้น ตัวที่ไปข้างหน้าตามทิศทางของการหมุนล้อ แต่ถ้าเป็นตัวยึดแบบเจาะช่องดังรูป แนวโน้มของก้ามปูตัวหน้าที่จะหมุนไปกับฝาครอบเบรคจะส่งแรงไปยังก้ามปูตัวหลัง จะเห็นว่าลูกปั๊มที่ใช้จะต้องมีลูกสูบที่มีพื้นที่ใหญ่กว่า ดังนั้น จะให้แรงมากกว่า และกระตุ้นก้ามปูตัวหน้าได้ดีอีกด้วย

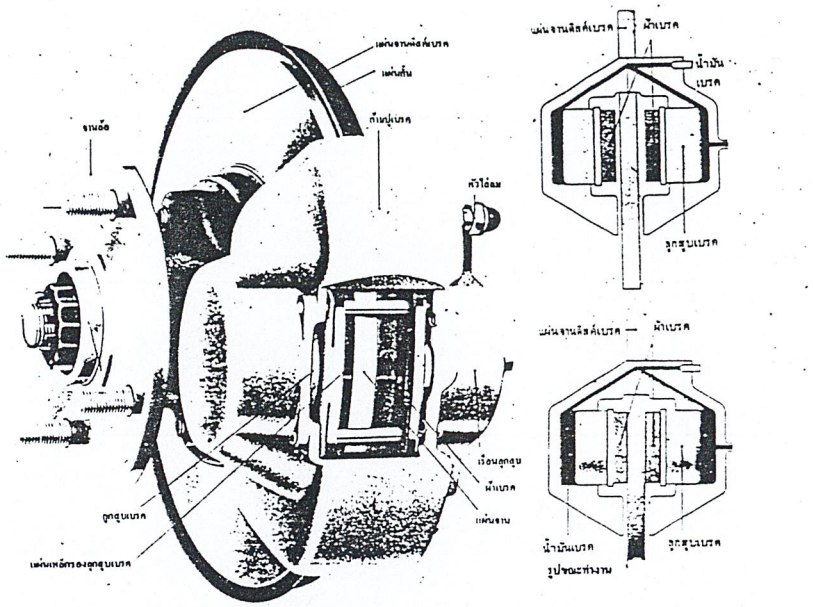


ภาพที่ 2.7.3.3 ภาพแสดงระบบห้ามล้อแบบก้ามปู

ได้มีการออกแบบกันอย่างมากมายในรูปแสดงให้เห็นลูกปั๊มชนิด 2 ลูกปั๊ม เบรคของแต่ละลูกจะมีกลไกประกอบอีก 2-3 ชิ้น ซึ่งใช้เป็นแบบลิ่ม (WEDGE TYPE)

ระบบห้ามล้อแบบจาน (DISC BREAK)

เนื่องจากความเร็วสูงและการใช้ห้ามล้ออย่างรุนแรง ทำให้เกิดความร้อนสูงเกิน ระบบห้ามล้อแบบจานได้ถูกพัฒนาเริ่มแรกจากรถสปอร์ต และรถแข่งเพื่อให้ทนกับความร้อนที่เกิดขึ้น แต่ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันในรถทั่วไป ไม่เฉพาะล้อหน้าหรือทั้ง 4 ล้อ หลักการไม่ยุ่งยาก แต่โครงสร้างต้องแข็งแรงมาก และวัสดุที่ใช้ ต้องมีประสิทธิภาพสูง เพราะมีเนื้อที่ที่จะสัมผัสกับจานน้อย และต้องความดันสูงและมักเป็นระบบไฮโดรลิคที่มีเครื่องช่วยในการห้ามล้อด้วย การห้ามล้อแบบจานไม่กลัวน้ำลึกสม่ำเสมอดี และปรับระยะห่างของเบรคได้ด้วยตัวเอง มือที่จับเบรคทั้งคู่จะเป็นตัวดันผ้าเบรค เข้าไปคือ



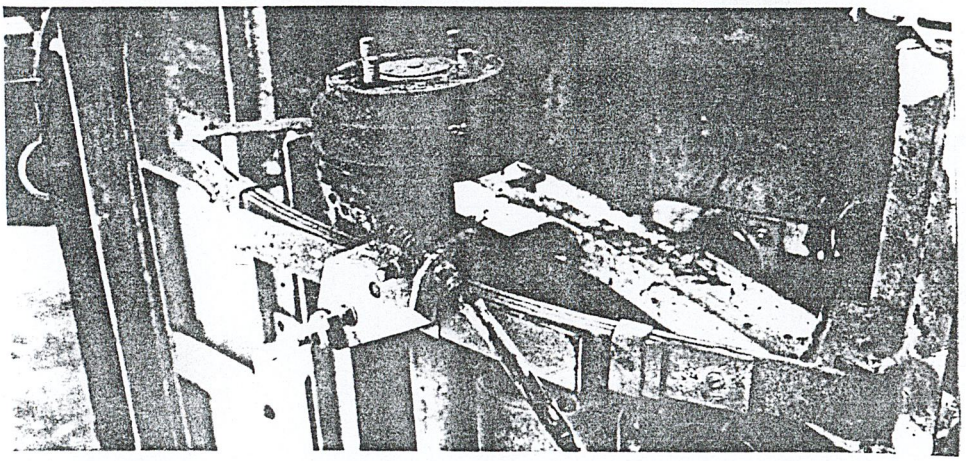
ภาพที่ 2.7.3.4 ภาพแสดงการทำงานระบบของจานเบรค

วิเคราะห์ข้อมูลระบบเบรค

เงื่อนไขในการวิเคราะห์

1. รถมีความเร็วไม่มาก
2. ดูแลรักษาง่าย
3. เหมาะกับสภาพทางชัน

สรุป เลือกระบบเบรคแบบ ดรัมเบรคโดยใช้สาย เนื่องจากรถมีความเร็วไม่มาก และเบรคแบบสายสามารถชลอตัวลดในการลงทางชันได้ดีกว่า



ภาพที่ 2.7.3.5 ภาพแสดงการติดตั้งระบบเบรคแบบสายที่ใช้ในรถกอล์ฟ

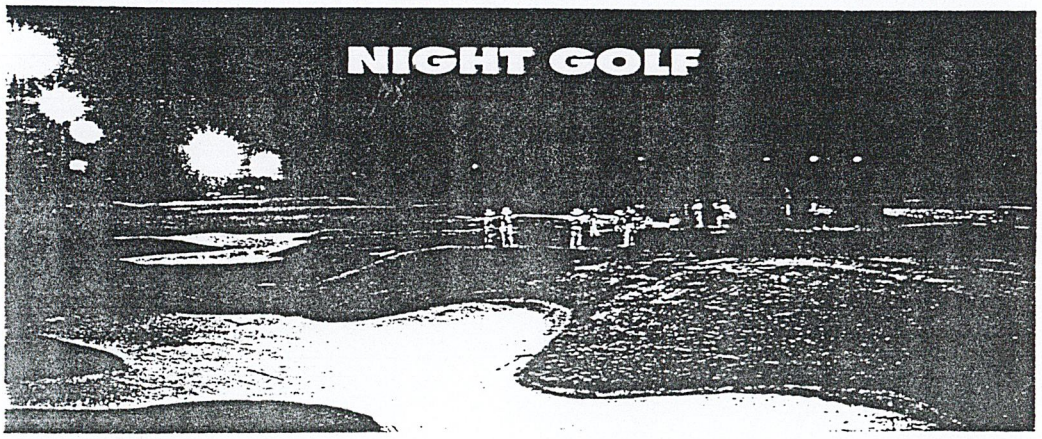
2.7.4 ข้อมูลระบบไฟฟ้า ไฟส่องสว่าง ภายในและภายนอก วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในรถกอล์ฟ แหล่งพลังงานของไฟฟ้าจะแต่งต่างกับรถยนต์ทั่วๆไปซึ่งในรถยนต์โดยทั่วไปต้องมีแบตเตอรี่อีก ตัวเพื่อใช้งานในระบบไฟฟ้าแต่ในส่วนรถกอล์ฟที่ใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อน ดังนั้นระบบไฟฟ้าในรถกอล์ฟมีแหล่งพลังงานมาที่เดียวกับระบบขับเคลื่อนของรถ

ระบบไฟฟ้าที่จำเป็นที่มีในรถกอล์ฟ จะพิจารณาจากเงื่อนไขทางสภาพแวดล้อมซึ่งมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมในเวลากลางคืนที่มีการเล่นกอล์ฟในสนาม

จากกรณีการเล่นกอล์ฟในเวลากลางคืนซึ่งมีการเล่นน้อยแต่มีแนวโน้ม ในการเล่นกอล์ฟของคนไทยในตอนกลางคืนเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับในการเล่นกอล์ฟในช่วงเวลาเย็นแล้วอาจจะติดอยู่ในช่วงพลบค่ำ ไม่สามารถขับรถกอล์ฟได้ จึงควรมีระบบไฟฟ้าที่ส่องสว่างทางได้พอสมควรและไฟเบรค เพื่อความปลอดภัย



ภาพที่ 2.7.4.1 ภาพแสดงสภาพสนามในการเล่นกอล์ฟตอนกลางคืน

สภาพของสนามที่ติดไฟในเวลากลางคืนมีลักษณะค่อนข้างสว่างสามารถเลือกใช้ระบบไฟส่องสว่างที่ไม่มากเพื่อประหยัดพลังงานในการใช้ไฟฟ้า

อีกประการหนึ่งสถานที่จอดเก็บของรถบางที่เป็นที่จอดใต้ดินซึ่งมีความมืด ดังนั้นควรมีระบบไฟส่องสว่างทางและเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ควรมีระบบไฟฟ้าที่ส่องช่องวางของในรถในตำแหน่งที่มีของชิ้นเล็กชิ้นน้อย

อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของรถ จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ซึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ



ภาพที่ 2.7.4.2 ภาพแสดงสถานที่จอดใต้ดิน

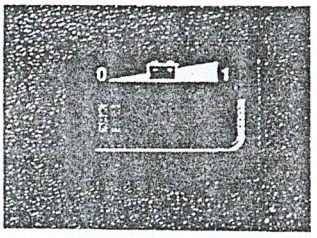
จากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่าควรมีระบบไฟฟ้าและตำแหน่งของไฟดังต่อไปนี้

1. ตำแหน่งไฟส่องสว่างด้านหน้า
2. ไฟเบรคด้านท้ายรถ
3. ไฟส่องภายในรถ ในช่วงแผงหน้าปัทม์หน้ารถ
4. เสียงเตือนถัยเวลาถอยหลัง

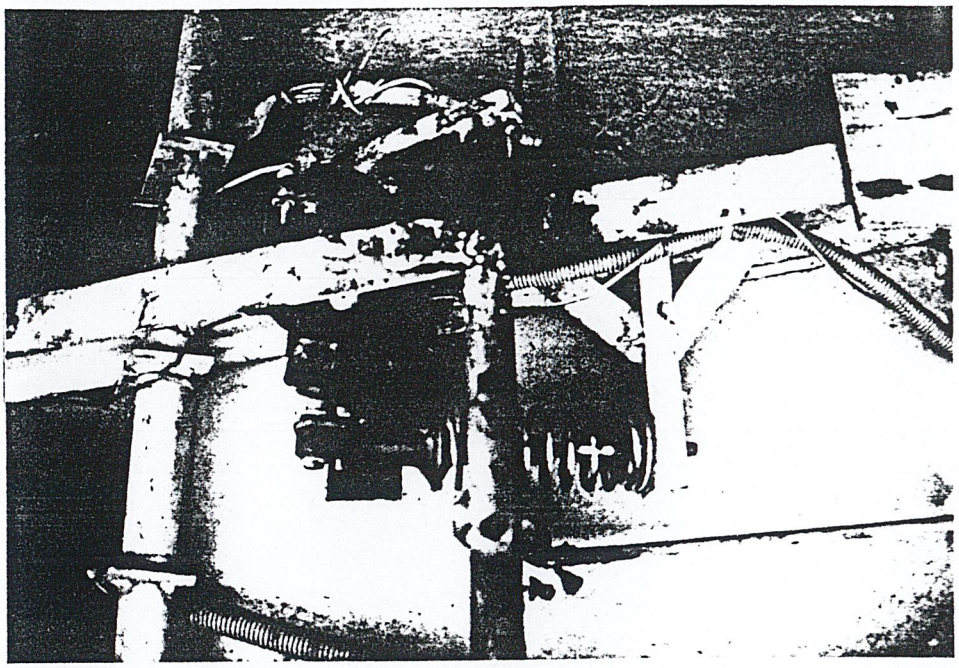
นอกจากระบบไฟฟ้าในส่วนต่างที่กล่าวมาแล้วในส่วนของระบบไฟฟ้าที่จำเป็นต่อตัวรถมีดังต่อไปนี้

1. มาตรวัดระดับพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่แผงหน้าปัทม์
2. ตำแหน่งของการต่อเชื่อมสายไฟฟ้าระหว่างคันเร่งเข้ากับระบบขับเคลื่อน
3. ตำแหน่งควบคุมระบบเปิดปิดของไฟฟ้าทั้งรถ

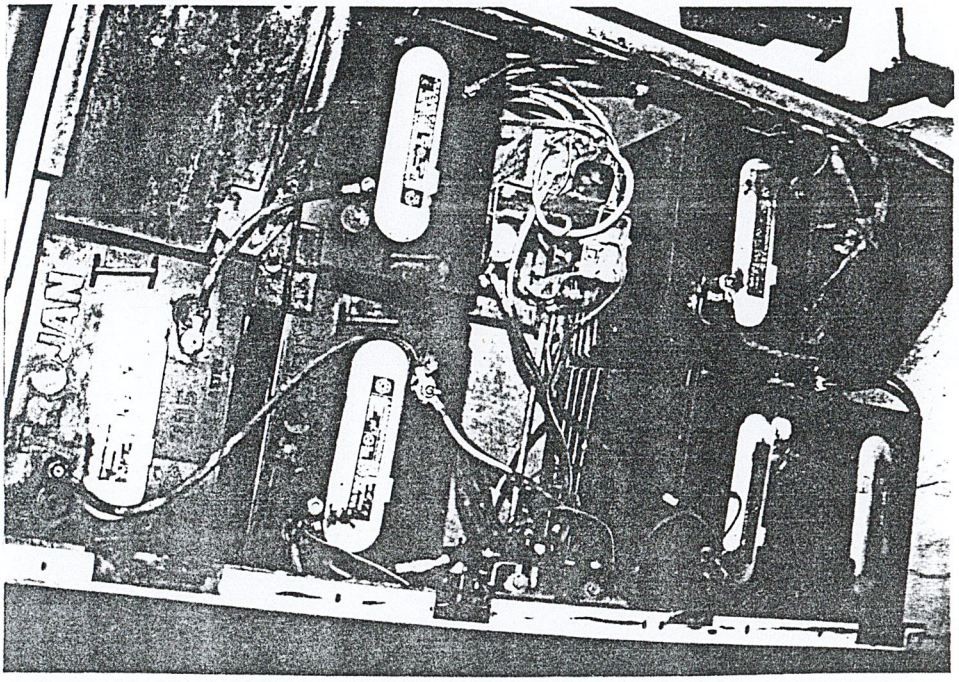
ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นสามารถแสดงตำแหน่งต่างได้ดังนี้



ภาพที่ 2.7.4.3 ภาพแสดงมาตรวัดระดับพลังงานของรถ

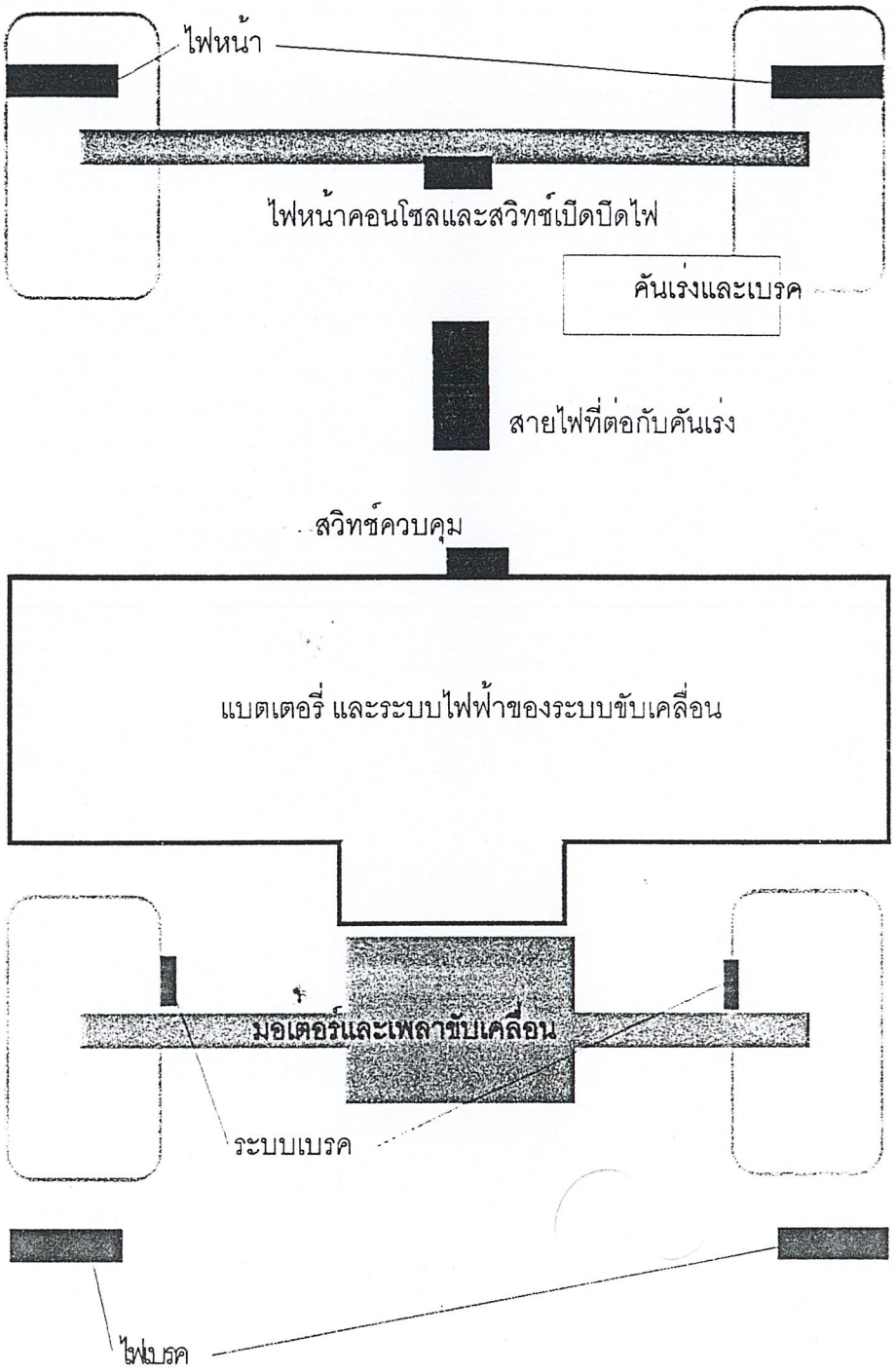


ภาพที่ 2.7.4.4 ภาพแสดงการติดสายไฟของระบบขับเคลื่อนกับคันเร่ง



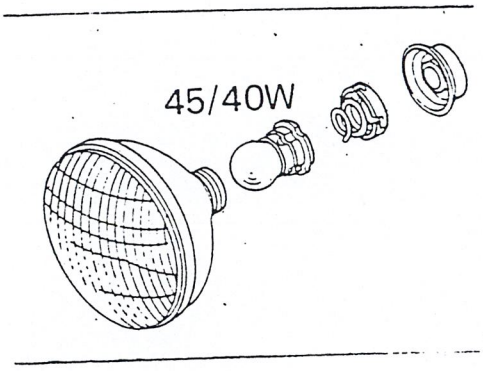
ภาพที่ 2.7.4.5 ภาพแสดงตำแหน่ง สวิทช์และลักษณะการต่อสายไฟของแบตเตอรี่

จากข้อมูลข้างต้นสามารถแสดงระบบไฟฟ้าและตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆได้ดังนี้



ภาพที่ 2.7.4.6 ภาพแสดงตำแหน่งของระบบไฟฟ้าทั้งหมดในรถกอล์ฟ

วิเคราะห์เลือกชนิดของหลอดไฟที่ใช้หน้ารถ



ภาพที่ 2.7.4.7 ภาพแสดงลักษณะของไฟหน้ารถโดยทั่วไป

ประเภทของหลอดไฟ

หลอดไฟฟรีโพคัส

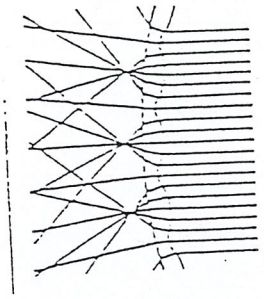
หลอดไฟฟรีโพคัส เป็นหลอดไฟชนิดที่ไส้หลอดต้องตกใส่ไว้ในตำแหน่งที่แน่นอนโดยเฉพาะและต้องมีขอบ (FLANGE) ของหลอดไฟในตำแหน่งที่แน่นอนด้วย เพื่อว่าเมื่อนำหลอดไฟประกอบเข้ากันอยู่ก่อนแล้ว หลอดไฟที่ว่านี้จะอยู่ในตำแหน่งจุดรวมแสงพอดี และไส้หลอดไฟจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่ออกแบบได้



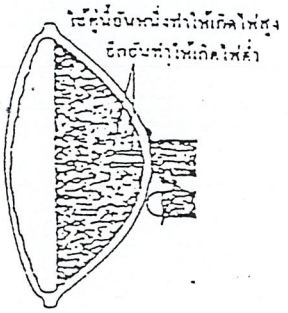
รอยเว้าบนของของหลอดไฟฟรีโพคัส ทำให้แน่ใจได้ว่ามันจะถูกประกอบเข้ากับดวงไฟในตำแหน่งที่ถูกต้อง

หลอดไฟควอดซ์-ฮาโลเจน

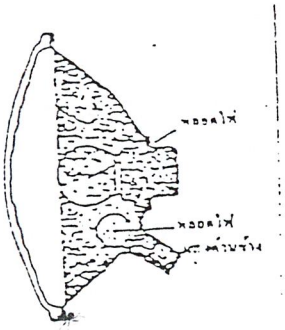
เป็นหลอดไฟที่สามารถให้แสงได้มากกว่าหลอดไฟธรรมดา ซึ่งมีไส้หลอดเป็นทังสเตนเส้นเดียว ลักษณะเป็นขด โดยการเคลื่อนตัวหลอดไฟหรือตัวสะท้อนก็จะทำให้ลำแสงเลื่อนต่ำได้ เป็นดวงไฟที่ให้ลำแสงขนานจากต้นกำเนิด (SPOT LAMP) หรือในดวงไฟที่ใช้ในหมอก (FOGLAMP) ในปัจจุบันดวงไฟหน้ารถมักเป็นแบบฮาโลเจนที่มีไส้คู่ ซึ่งสามารถใช้แทนดวงไฟแบบธรรมดาได้

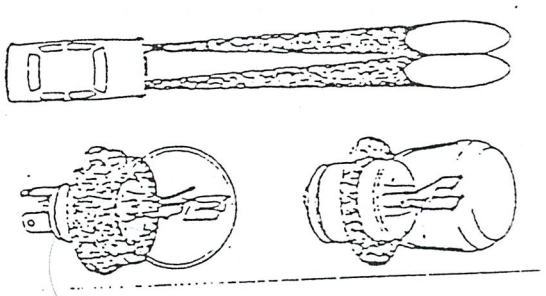


กระจกเลนส์,ปริซึมที่อยู่ในกระจกจะทำให้ได้ลำแสงที่มีรูปร่างตามต้องการ



ดวงไฟแบบผนึกสนิท, เลนส์ ตัวสะท้อนและไส้คู่ประกอบกันเป็นดวงไฟ



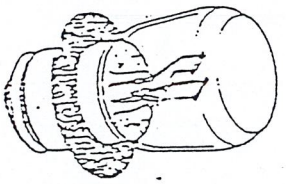


ดวงไฟแบบธรรมดา, เลนส์ ตัวสะท้อนแสงและหัวเสียบ (PLUG) ของหลอดไฟประกอบกันเป็นดวงไฟ

สำหรับไส้แบบคู่นี้ อันที่อยู่ที่ตำแหน่งจุดรวมแสงของตัวสะท้อน จะเป็นไส้ที่ทำให้เกิดไฟสูง ส่วนไส้อีกอัน อาจจะถูกจัดให้อยู่เยื้องออกมา หรืออาจจะมี แผ่นกัน (SHIELDED) เพื่อให้แสงสะท้อนเพียงครั้งเดียว และให้ไฟต่ำ

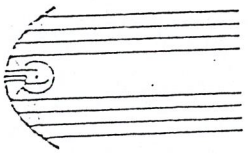
ลักษณะละแสง

1. แบบไฟสูง

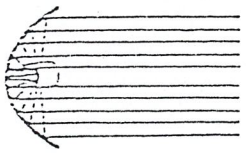


ไส้ไฟสูงจะอยู่ตรงตำแหน่งจุดรวมแสงของตัวสะท้อนแสงพอดี

หลอดไฟที่จะให้ไฟต่ำแบบเต็มที่นั้น จะถูกออกแบบให้ไม่มีแผ่นกั้น (DIPPER SGEILD)

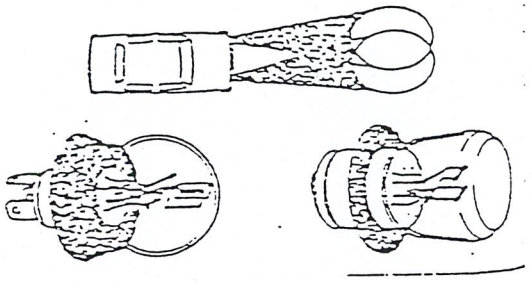


ลำแสงขนานตรงจุดศูนย์กลางจะถูกบังโดยแผ่นกั้น

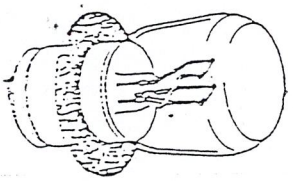


เมื่อปราศจากแผ่นกั้นลำแสงจากหลอดไฟจะพุ่งตรงออกไปเลย

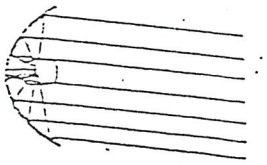
2.ไฟแบบต่ำ



ไส้ไฟต่ำกับแผ่นกั้นจะทำให้แสงตกลงเพียงครึ่งบนของตัวสะท้อนเท่านั้น



ไส้ไฟต่ำจะทำให้แสงทั้งหมดตกลงบนตัวสะท้อน



ตำแหน่งของไส้หลอดและแผ่นกั้นจะมีผลทำให้แสงสะท้อนพุ่งลง

สรุป เลือกหลอดไฟแบบไฟต่ำที่ใช้งานในสภาพแสดงไม่ต้องมากและมีความส่องสว่างในมุมที่ต่ำ เพื่อไม่แยงตาผู้เล่นคนอื่น

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในรถกอล์ฟโดยทั่วไป ใช้ไฟจากแบตเตอรี่โดยตรง โดยจะเดินสายไฟแบบทางเดียวหรืออนุกรม ให้สายไฟเป็นขั้วบวก และให้สายไฟเป็นขั้วลบ หรือเป็น GROUND เนื่องจากตัวรถทำด้วยโลหะซึ่งเป็นสื่อไฟฟ้า ขั้นตอนการเดินสายไฟมีดังนี้ คือ

กรณีที่ต่อสายไฟให้ยาวออกไป ก็ต้องใช้สายไฟสีเดียวกัน ส่วนที่ต่อเข้าด้วยกันเทปปกปิดให้เรียบร้อย

สายไฟที่ใช้ในการเดินสายไฟของรถ ซึ่งแต่ละวงจรไม่เหมือนกัน ลักษณะการนำมาใช้มีดังนี้

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

2.ในกรณีเดินสายไฟใหม่ จะต้องใช้ขนาดที่เหมาะสม เดินสายผ่านฟิวส์เสียก่อน แล้วเดินต่อออกมาจาก FUSE BOX ใน 1 ช่องต่อสายไฟเพียง 1 เส้น

3.ในกรณีที่ใช้ไฟมาก หรือใช้จำนวนหลายทางเช่น ไฟในตังรถ จะต้องใช้ FUSE แบบพิเศษ หรือเพิ่ม FUSE BOX

4.เพื่อให้สายไฟคงทนจะต้องไม่ให้ถูกน้ำ และต้องไม่ให้ผ่านในที่ร้อน

5.สายไฟที่รวมกัน จะต้องรัดด้วยคริป เพื่อป้องกันการฉีกขาดที่จะเกิดขึ้นจากการแกว่งไปมาดที่คริปจะ ต้องหุ้มยางกันสนิม

6.กรณีที่สายไฟลอดผ่านเหล็กกล้าให้ใช้ปลอกยางหุ้มสวนที่ลวด เพื่อป้องกันการเสียดสีจนสายไฟขาดและช็อตได้

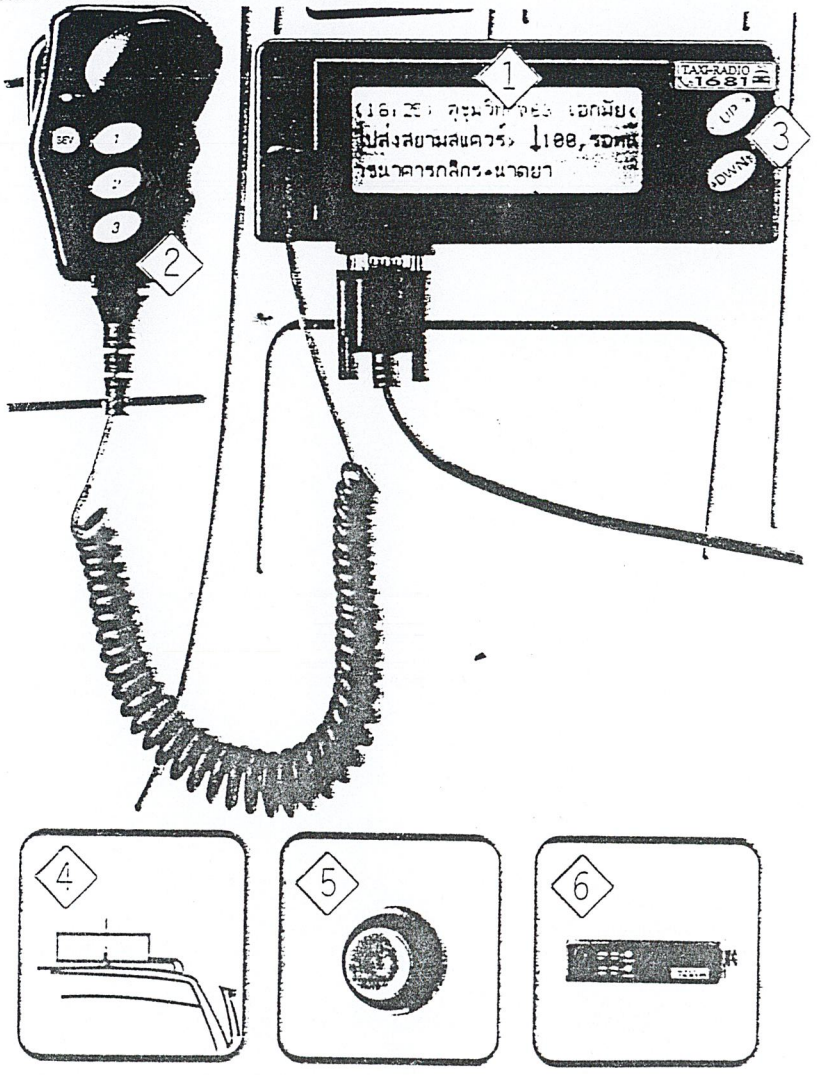
2.7.5 ข้อมูลระบบวิทยุสื่อสารกับส่วนกลางสนามกอล์ฟ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิเคราะห์

วิทยุติดต่อสื่อสาร กับส่วนกลางสนามกอล์ฟเพื่อความสะดวกสบายในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น กรณีรถเสียอยู่กลางสนาม หรือติดต่อเรียกตามตัวบุคคลหรือต้องการ การบริการอื่นๆ ในสนามกอล์ฟซึ่งวิทยุที่จะนำมาศึกษามี 3 ระบบ

1. วิทยุติดต่อสื่อสารที่มีระบบหน้าจอข้อความแบบเคลื่อนที่
2. วิทยุติดต่อสื่อสารในระยะทางไกลแบบเคลื่อนที่
3. วิทยุติดต่อสื่อสารในระยะทางใกล้แบบเคลื่อนที่

1. วิทยุติดต่อสื่อสารที่มีระบบหน้าจอข้อความ

จะมีระบบข้อความขึ้นเมื่อมีหน้าจอเพื่อให้ข้อความชัดเจนและรวดเร็วในการส่งข่าวสาร ส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่ ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ดังภาพต่อไปนี้



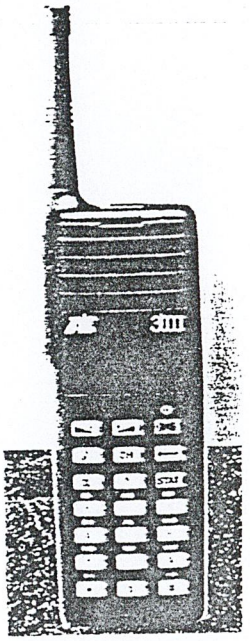
ภาพที่ 2.7.5.1 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุสื่อสารที่มีหน้าจอข้อความ

1. จอ LCD หน้าจอข้อความจะเรืองแสงเมื่อมีข้อความเข้าหรือเมื่อมีการกดปุ่มใดๆจะแสดงข้อความได้ 3 บรรทัด 24 ตัวอักษรต่อบรรทัด
2. ไมโครโฟนโดยการกดปุ่ม 1,2,3 หรือกดปุ่ม SERVICE REQUEST เมื่อต้องการบริการทางด้านเสียงจากศูนย์กลาง
3. ปุ่ม UP-DOWN ใช้เลื่อนขึ้นลงเพื่อดูข้อความหน้าจอ
4. เสาอากาศ ยึดติดกับตัวรถ เพื่อรับส่งสัญญาณ
5. ปุ่มฉุกเฉิน ใช้กดเมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน กดปุ่มแล้วสัญญาณจะไปขึ้นที่ศูนย์กลาง
6. ตัวเครื่องวิทยุ ใช้ปิดเปิดมีลำโพงในตัวเพื่อเร่งเสียง

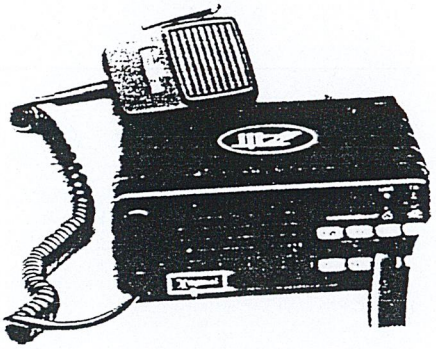
คลื่นความถี่ในการให้ใช้บริการ

การใช้บริการระบบวิทยุใช้คลื่นความถี่ UHF ความถี่ในย่าน 400-500 MHZ เป็นระบบเปิดที่มีความยืดหยุ่นในการขยายตัวสูงซึ่งรองรับเครือข่ายได้ 30,000 เครื่อง โดยจะให้ข้อมูลและเสียง

2. วิทยุติดต่อสื่อสารในระยะทางไกลแบบเคลื่อนที่ มี 2แบบ คือ แบบไร้สาย กับแบบมีสาย



ภาพที่ 2.7.5.2 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุติดต่อสื่อสารทางไกลแบบไร้สาย



ภาพที่ 2.7.5.3 ภาพแสดงรูปแบบวิทยุติดต่อสื่อสารทางไกลแบบมีสาย

ซึ่งทั้ง 2 แบบมีระบบเหมือนกันดังนี้

- Group Call บริการเรียกติดต่อในกลุ่ม

การเรียกติดต่อในทีมงาน สั่งการหรือแจ้งข่าวสารภายในกลุ่มได้ในเวลาเดียวกัน

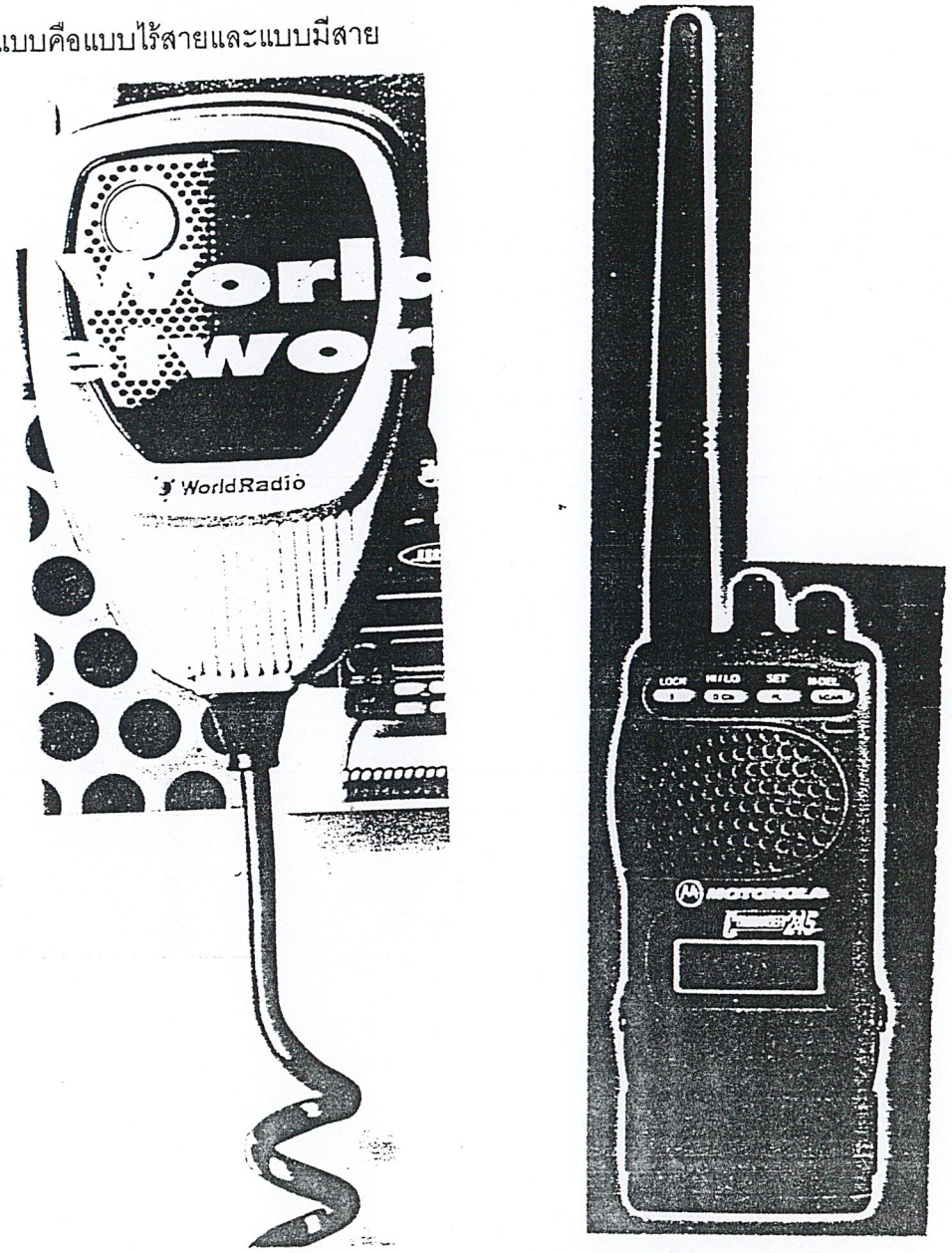
- Individual Call บริการเรียกติดต่อรายบุคคล

- Short Data ให้ผู้ใช้ได้เลือก 2 แบบ

1. การส่งรหัส สามารถกำหนดความหมายของรหัสที่มีความจุความจำได้ถึง 30 ข้อความ
2. การส่งข้อความสั้นๆ ได้ถึง 25 ตัวอักษร

เครือข่ายในการส่งสัญญาณ ได้ในระยะ ทาง ทั่วกรุงเทพฯ

3. วิทยุติดต่อสื่อสารในระยะทางใกล้แบบเคลื่อนที่
มี 2 แบบคือแบบไร้สายและแบบมีสาย



ภาพที่ 2.7.5.4 ภาพแสดงรูปแบบต่างๆของวิทยุติดต่อสื่อสารระยะใกล้

คุณสมบัติการใช้งาน

-คลื่นความถี่ 245 MHZ สื่อสารคมชัด เลือกใช้แบตเตอรี่ ได้ทั้ง ni-cd และAlkaline

-มีสัญญาณเตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน

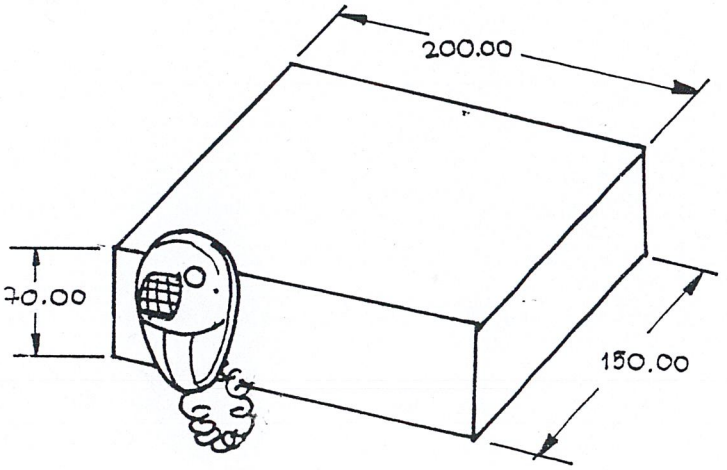
-เลือกส่งกำลังได้ 2 ระดับ

-ตัวเครื่องทำด้วย โพลิคาร์บอเนต แข็งแรงทนทาน

-ระยะการติดต่อสูงสุด 9-10 กิโลเมตร

เหมาะสำหรับใช้งานทางด้าน สนามกีฬา,งานก่อสร้าง,ห้างสรรพสินค้า,งานท่าอากาศยาน,สวนสนุกและสวนสัตว์

สรุป เลือกระบบของวิทยุที่นำมาใช้คือวิทยุติดต่อสื่อสารในระยะทางใกล้แบบ มีสายเพื่อป้องกันการสูญหาย และการใช้งานจริงใช้งานไม่บ่อยจึงมีความเหมาะสมในการใช้งานในสนามกอล์ฟซึ่งจะแสดงขนาดสัดส่วนของวิทยุที่นำไปใช้



UNIT : mm

ภาพที่ 2.7.5.5 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของวิทยุที่นำมาใช้ในรถกอล์ฟ

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

2.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

1. รถกอล์ฟให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟ 2 ที่นั่ง วิ่ง 18หลุมใช้พลังงานไฟฟ้า
2. ขนาดกระทัดรัดคล่องตัว
3. คำนึงถึงผู้ประกอบการในการดูแลรักษา
4. การจัดเก็บแยกสัมภาระออกเป็น 2 ส่วน คือ - สัมภาระที่ใช้ในการเล่นกอล์ฟ - สัมภาระส่วนตัว

2.2 ข้อมูลพฤติกรรม

1. ERGONOMIC	MALE 97.5 % TILE FEMALE 2.5 % TILE มิติของที่นั่ง - ความสูง ที่จุด SRP 350.00 mm - ความลึกของที่นั่ง 500.00 mm - ความสูงพื้นรถ 350.00 mm - ความสูงที่วางถุงกอล์ฟ 300.00 mm
2. กลุ่มเป้าหมาย	- อายุ 35-60 ปี - นักกอล์ฟ เน้นการพักผ่อนมากกว่า การออกกำลังกาย - รายได้สูง 40,000 บาทขึ้นไป
3. ระยะเวลาในการใช้งาน	- ประมาณ 4-5 ชม. ต่อ 1 รอบ (18 หลุม)
4. ระยะทางในการใช้งาน	- ประมาณ 9-15 กิโลเมตร ต่อ 1 รอบ (18 หลุม)
5. ระยะเวลาในการขับขี่	- ประมาณ 40-50 วินาที ต่อการขึ้นลง 1 ครั้ง (ขึ้นลงบ่อย)
6. การขึ้นลง	- ขึ้นลงได้ทั้ง 2 ด้าน โดยไม่มีประตู
7. จำนวนที่นั่ง	- ผู้ใช้ 2 คนเป็นที่นั่งเฉพาะ และแคดดี้อีก 2 ที่นั่ง
8. สัมภาระ - สัมภาระในการเล่นกอล์ฟ - สัมภาระส่วนตัว(ผ้าเช็ดหน้า เครื่องดื่ม อื่นๆ)	- ถุงกอล์ฟ จัดเก็บได้ 2ถุงและได้หลายขนาด พื้นมี texture และมีสายรัด 280 x 450 x 1,250 - ที่จดแต้ม จัดเก็บให้มี 2 ที่ เก็บไว้ข้างลำตัวที่นั่งด้านนอกรถ 30 x 200 x 100 - เครื่องดื่ม เก็บได้ 4 ที่ อยู่ริมด้านหน้าข้างละ 2 ที่ เก็บได้หลายขนาด

	โดยใช้ความแน่นของสปริง 75 x 75 x 310 - ผ้าเช็ดหน้าและอื่นๆ จัดเก็บที่แผงหน้าปัทม์ มีรูระบายน้ำ แบ่งเป็นส่วนของแต่ละคน โดยเป็นที่เก็บแบบเอนกประสงค์
9. แคดดี้	- ส่งไม้กอล์ฟโดยไม่ยกถุงกอล์ฟลงจากรถ (ระยะหลังคา)
10. การรักษาความสะอาด	- เก็บกวาด พื้นสามารถถอดออกมาได้ มีรูระบายเศษหญ้า - ฉีดล้าง มีรูระบายน้ำและมีความลาดเอียงพื่อให้ระบายได้สะดวก
11. การดูแลรักษา	- การจอดเก็บ มืด ควรมีไฟส่องสว่าง ทั้งภายในและภายนอก - ตำแหน่งที่อัดประจุไฟฟ้า อยู่ตรงกลางใต้ที่นั่ง - ถอดที่นั่งออกได้เพื่อซ่อมแซมแบตเตอรี่ - มีหมายเลข มองเห็นได้ทั้ง 3 ด้าน

2.3 ข้อมูลสภาพแวดล้อม

1. สภาพพื้นผิว	
- ทางชัน 30 องศา	- wheel base 1,180.00 mm - ความสูงใต้ท้องรถ 300.00 mm
- น้ำหนัก 220 กก. / ตรม.	- มีน้ำหนักโดยรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 500 กก. (น้ำหนักจร 2 คน 97.5 % tile 170 กก.) (น้ำหนักจรถุงกอล์ฟ ใหญ่สุด 2 ถุง 30 กก.) (น้ำหนักประจำ แบตเตอรี่ 6 ก้อน 90 กก.)
- ทางวิ่ง	- แคบสุด 1.50 เมตร
2. สภาพแวดล้อม	
- ตอนกลางวัน	- หลังคาบังแสงแดดได้ในช่วงเวลา 10.30-14.30 น.ในมุม 45 องศา
- ตอนกลางคืน	- มีแสงสว่างภายนอกรถ
3. ภูมิอากาศ	- มีส่วนเสริมเป็นผ้าร่ม ป้องกันสัมภาระในเวลาที่ฝนตกหนัก

2.5 ข้อมูลทางด้านโครงสร้าง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

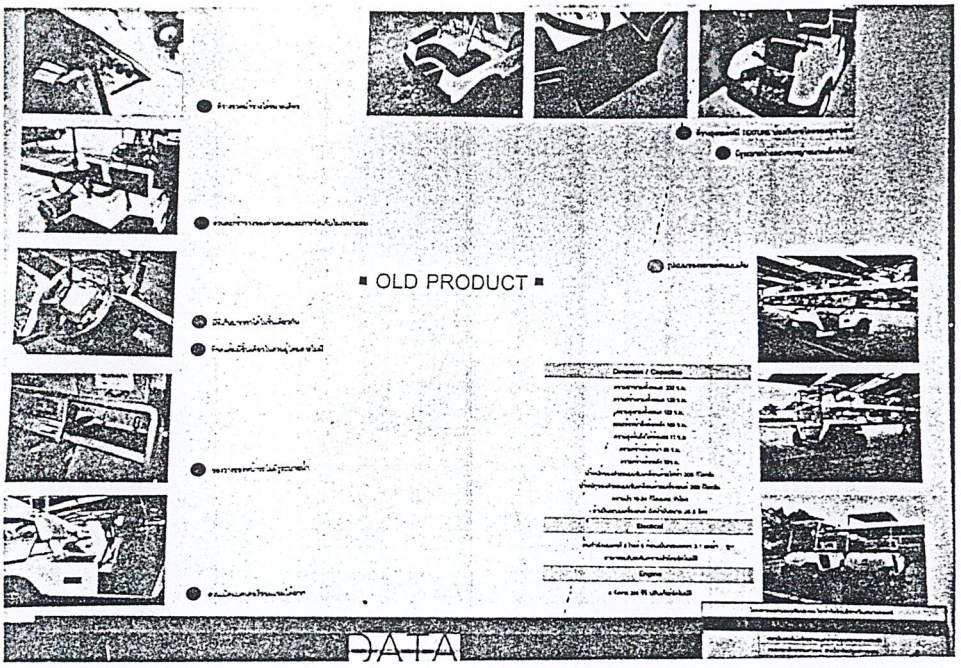
1. โครงสร้างหลัก	- ใช้โครงสร้างแบบ แชสซีส์ ใช้วัสดุอลูมิเนียมมาเชื่อมติดกันเป็นโครงสร้าง

2. โครงสร้างตัวถัง	- ใช้โครงอลูมิเนียมมายึดติดกับส่วนปิดตัวถัง - ส่วนปิดทำจาก คาร์บอนไฟเบอร์ กรรมวิธี RTM
3.ส่วนพื้น	- เป็นแผ่นอลูมิเนียมมาเชื่อมติดกับแชสซีส์ - ส่วนปูพื้น เป็นยาง
4. ที่นั่งและพนักพิง	- โครงอลูมิเนียม - บุด้วย PU - หุ้มด้วย PVC Leather Cloth
5. ที่จับด้านข้าง	- อลูมิเนียมเชื่อมติดกับที่นั่ง - หุ้มด้วย ยาง
6. ที่วางถุงกอล์ฟ	- ติดกับตังถัง คาร์บอนไฟเบอร์ พื้นทำด้วย HDPE มี texture - สายรัดทำจาก Nylon
7. หลังคา	- เป็นโครงสร้างแบบผสม ส่วนเสา เป็นอลูมิเนียม ส่วนแผ่นหลังคาใช้วัสดุ HDPE เคลือบด้วย UV
8. ที่จดแต้ม	- ติดด้านข้างรถ ใช้วัสดุ HDPE
9. แผงหน้าปัทม์และส่วนเก็บของต่างๆ	- เป็นโครงสร้างแบบแผ่น ติดกับโครงอลูมิเนียม ใช้วัสดุ HDPE และนำส่วนที่วางขวดน้ำมาประกอบที่หลัง

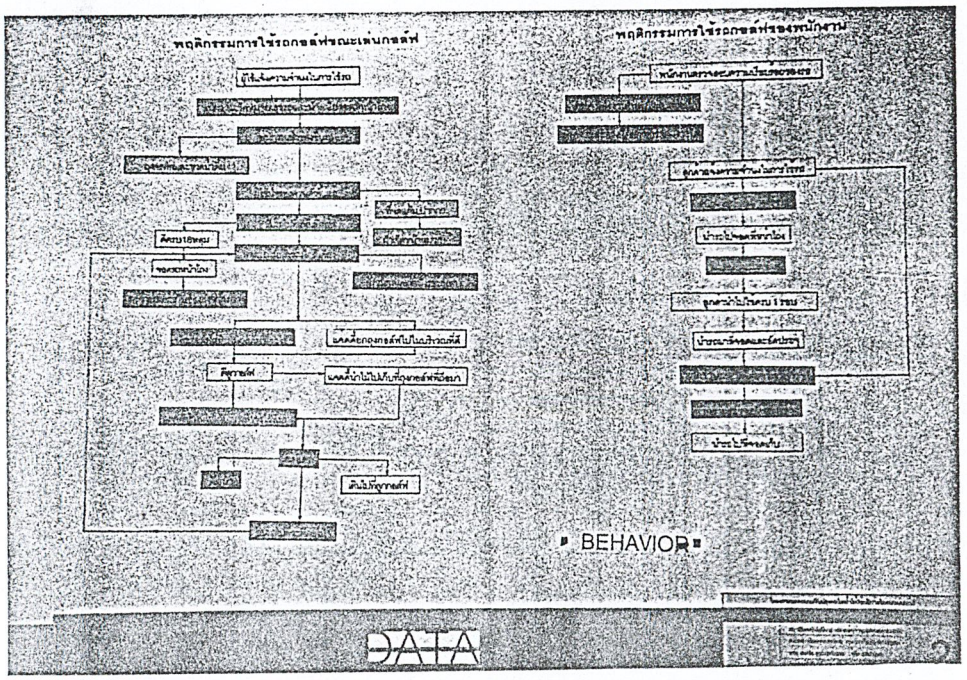
2.7 ทางด้านระบบต่างๆ

1. ระบบขับเคลื่อน	- ไฟฟ้า แบตเตอรี่ 8 โวลต์ 6 ก้อน - กันสะเทือนล้อหน้าแบบอิสระ ล้อหลังแบบ คานแข็ง - เบรก ดรัมเบรคแบบใช้สาย
2. แสงสว่างภายนอก	- ไฟหน้า 2 ข้างเป็นไฟต่ำมีกำลังไฟฟ้าไม่มาก - ไฟเบรคด้านท้าย 2 ดวงด้านข้าง
3. แสงสว่างภายใน	- ไฟขนาดเล็ก อยู่ตรงกลางของแผงหน้าปัทม์
4. แผงหน้าปัทม์	- มีมาตรวัดระดับพลังงานของแบตเตอรี่ ด้านคนขับ
5. วิทยุติดต่อสื่อสาร	- เป็นวิทยุที่ใช้ในระยะทาง 9-15 กิโลเมตร ติดต่อกับส่วนกลาง ใช้พลังงานคนละส่วนกับรถ
6. เสียงเตือนภัย	- มีเสียงเตือนเวลาถอยหลัง

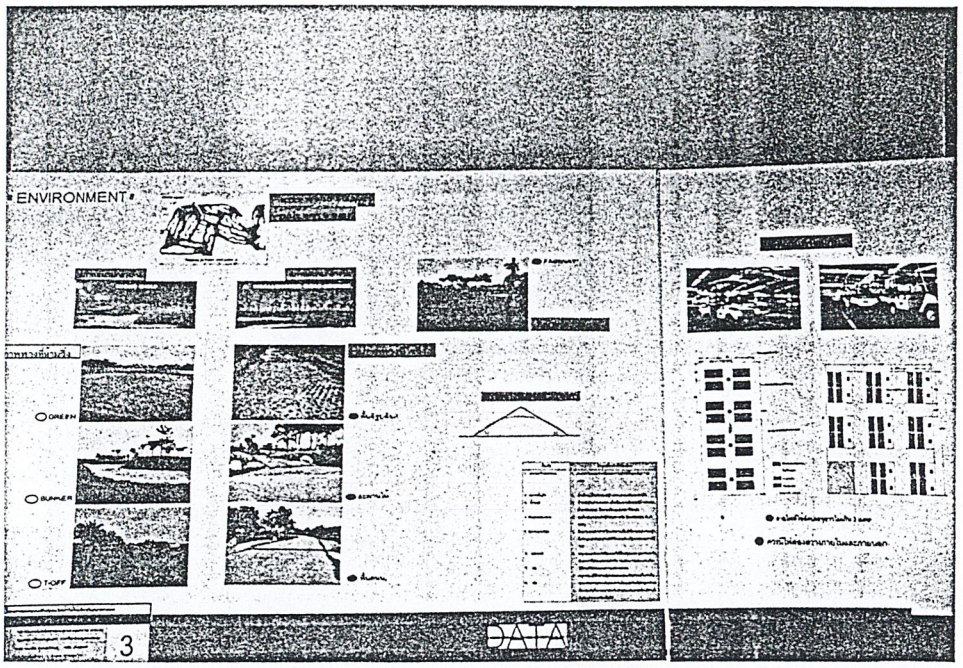
3.2 ขั้นตอนแบบร่าง



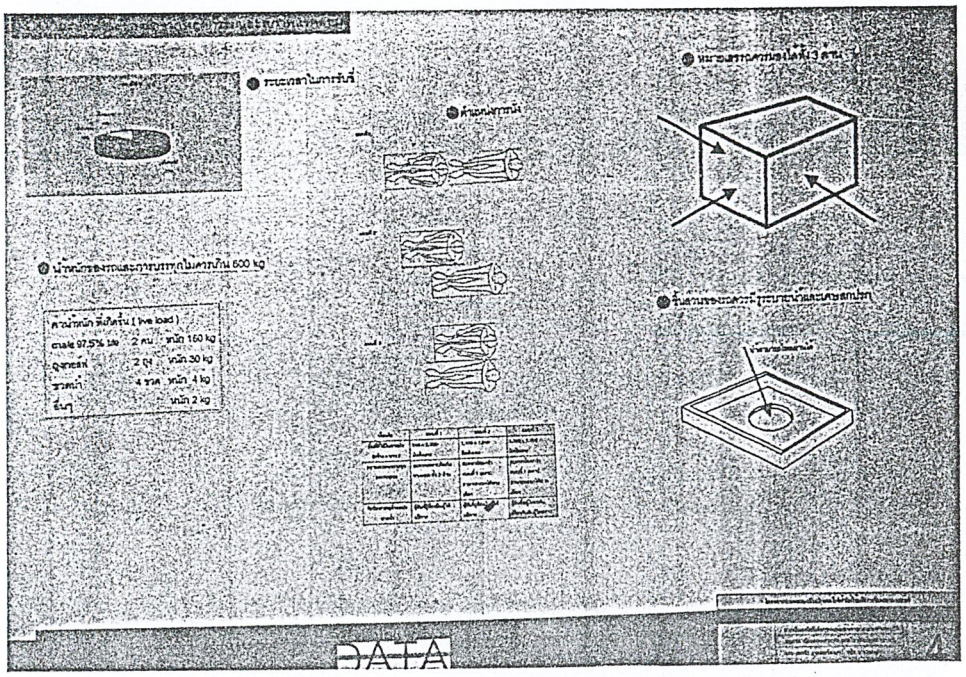
ภาพที่ 3.2.1 แผ่นภาพแสดงงานข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม



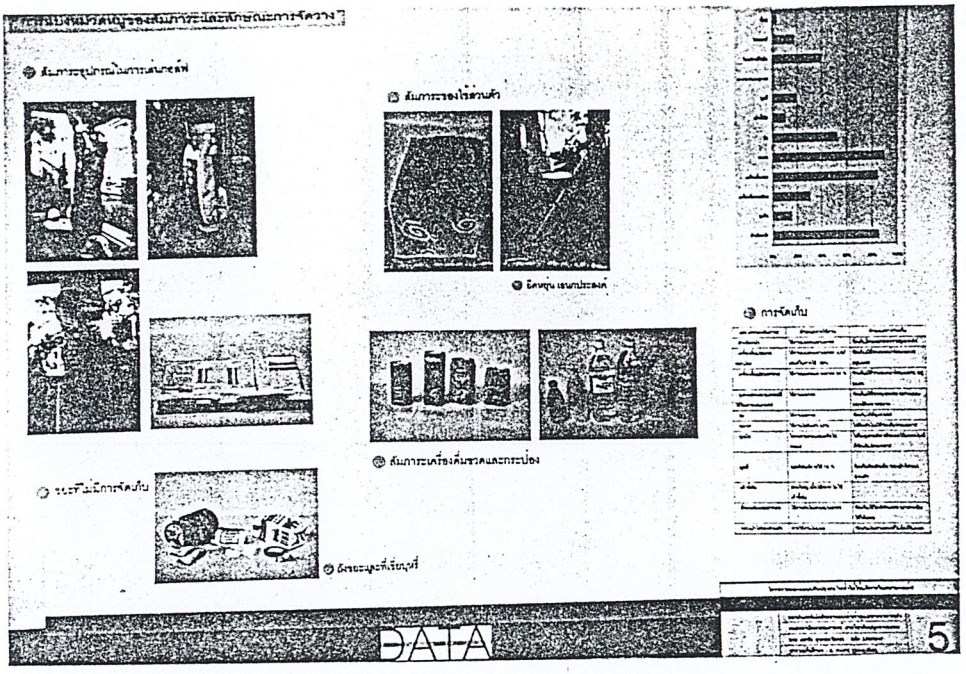
ภาพที่ 3.2.2 แผนภาพแสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานของรถกอล์ฟ



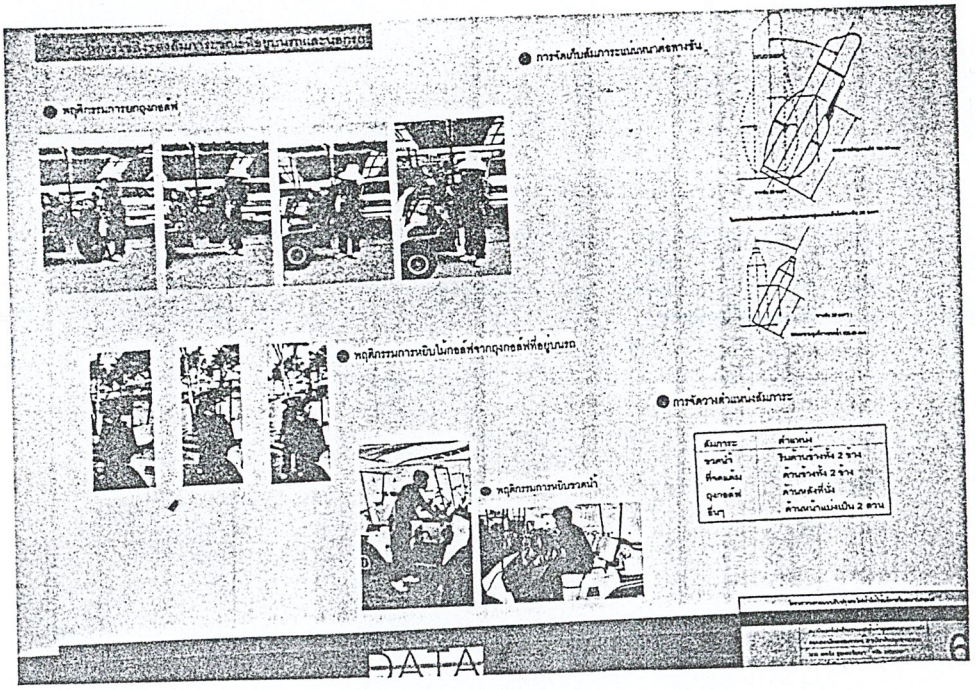
ภาพที่ 3.2.3 แผนภาพแสดงข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมของสนามกอล์ฟ



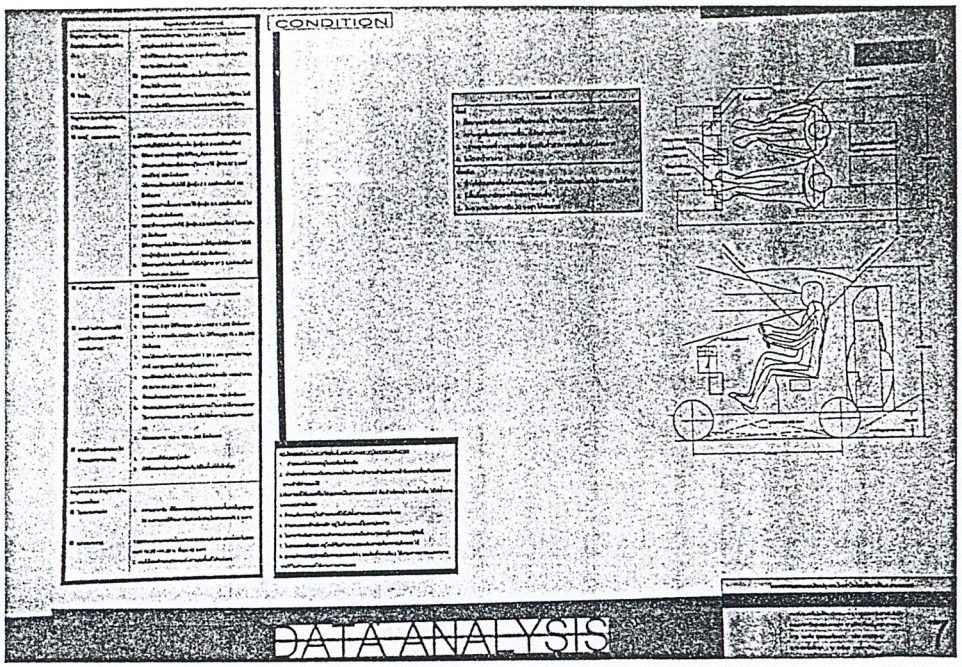
ภาพที่ 3.2.4 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจากพฤติกรรมทางสภาพแวดล้อม



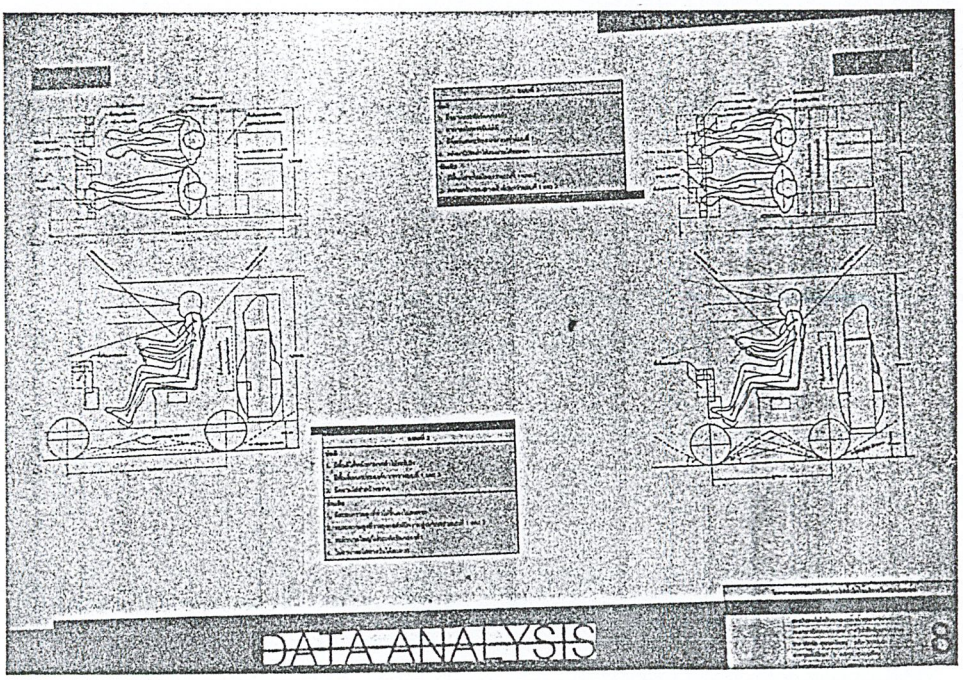
ภาพที่ 3.2.5 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดเก็บสัมภาระ



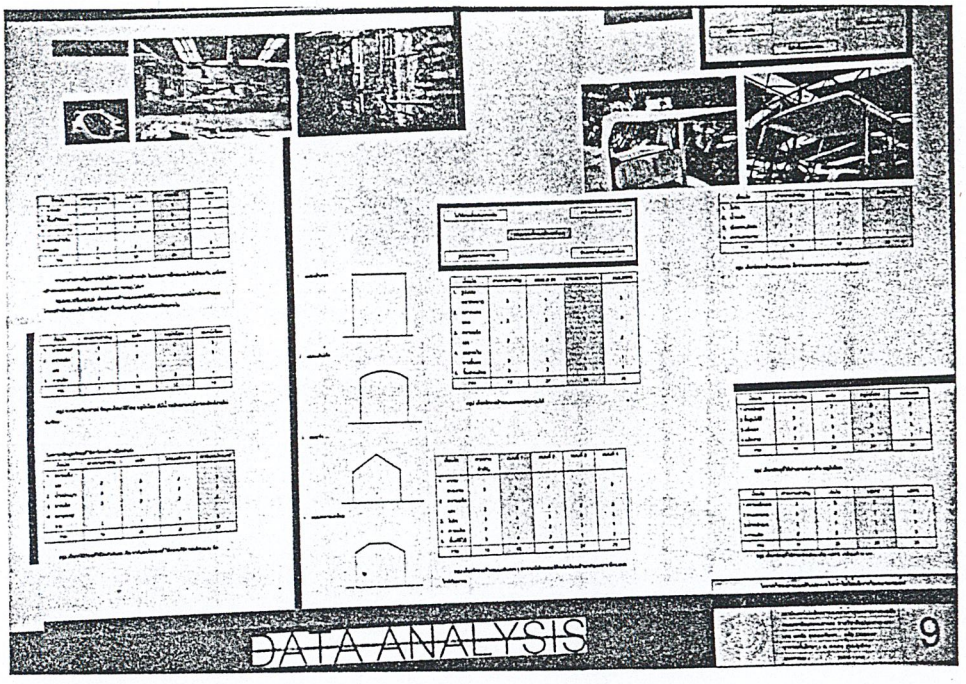
ภาพที่ 3.2.6 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้สิ่งของสัมภาระ



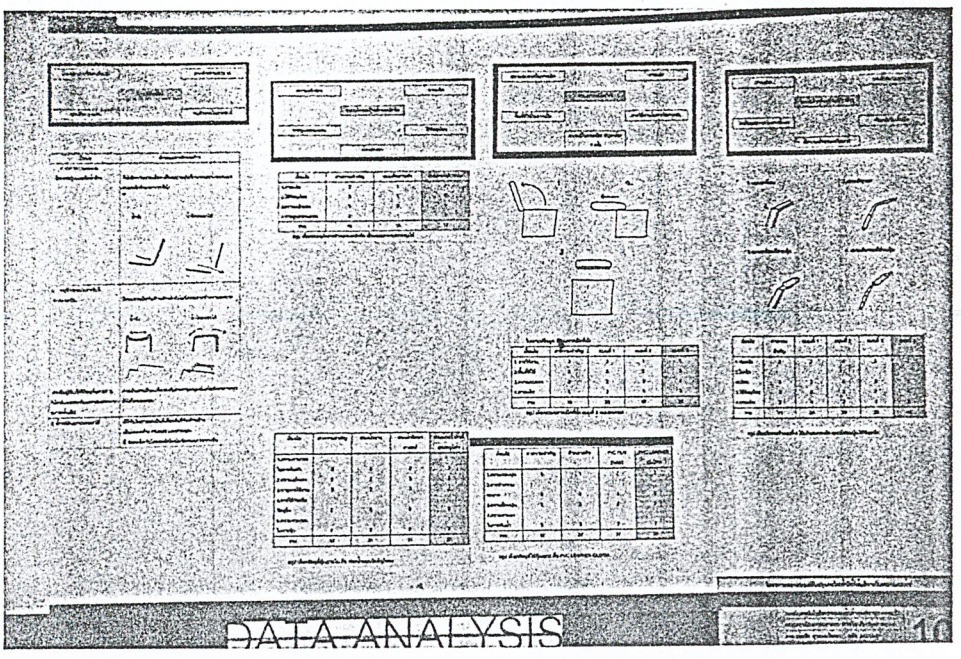
ภาพที่ 3.2.7 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์การจัดพื้นที่ใช้สอยในรถ



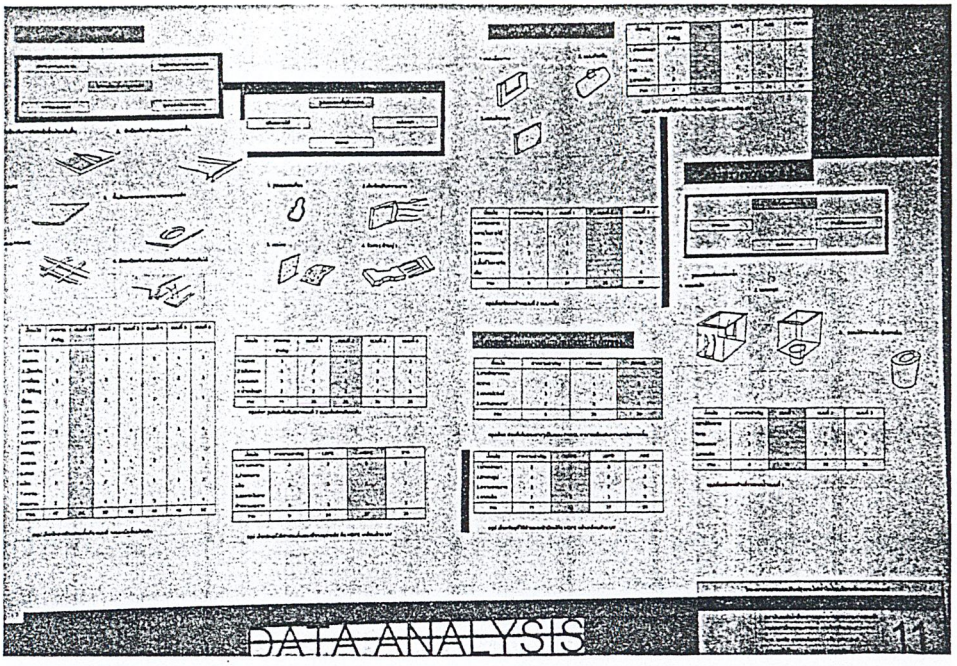
ภาพที่ 3.2.8 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์การจัดพื้นที่ใช้สอยในรถ



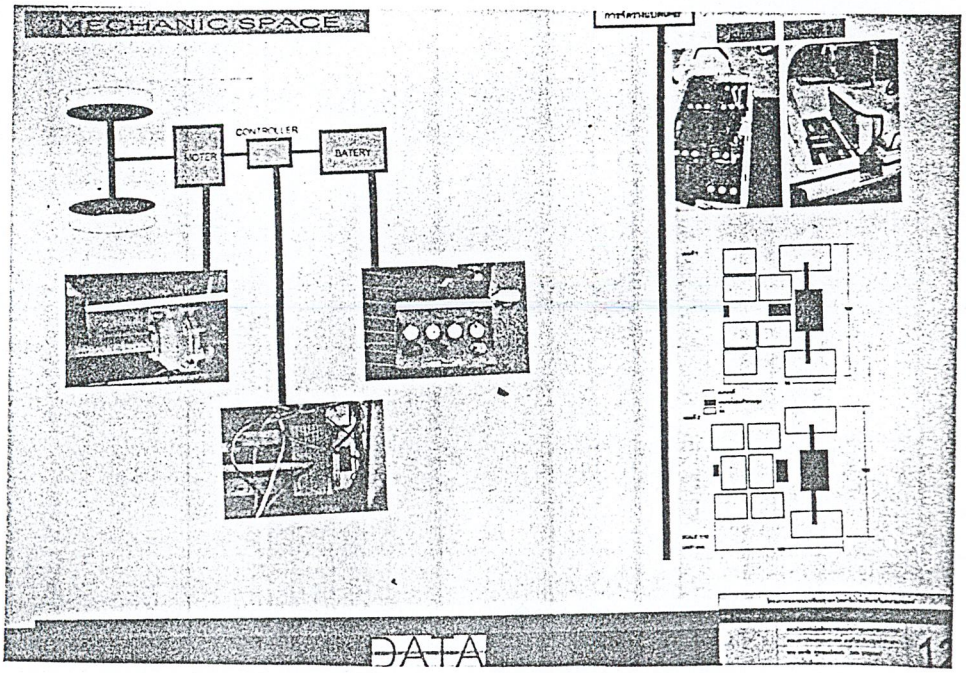
ภาพที่ 3.2.9 แผนภาพการวิเคราะห์โครงสร้างหลักและโครงสร้างหลังคา



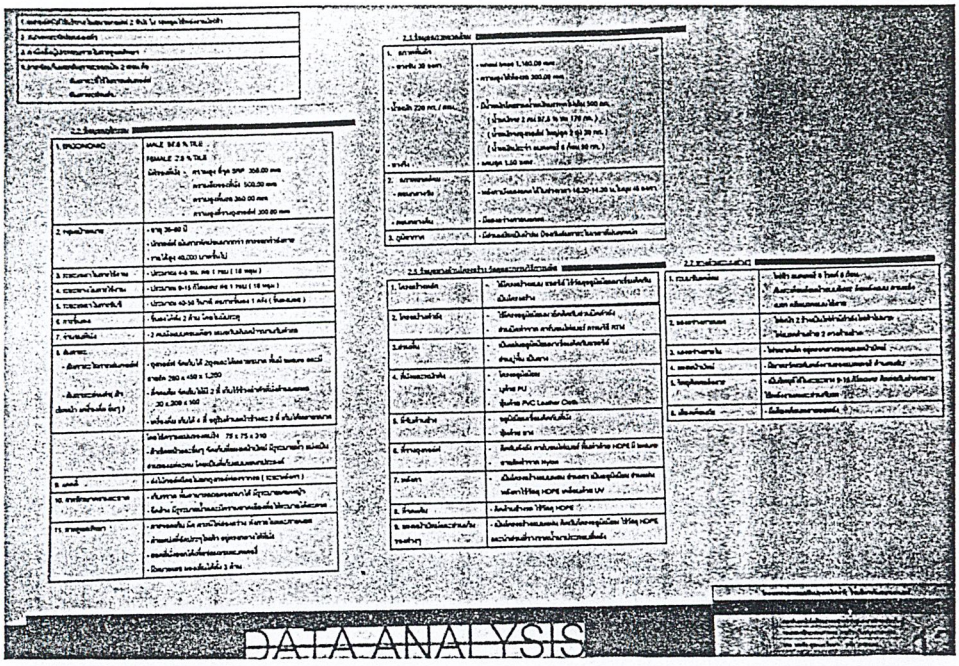
ภาพที่ 3.2.10 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์โครงสร้างที่นั่ง



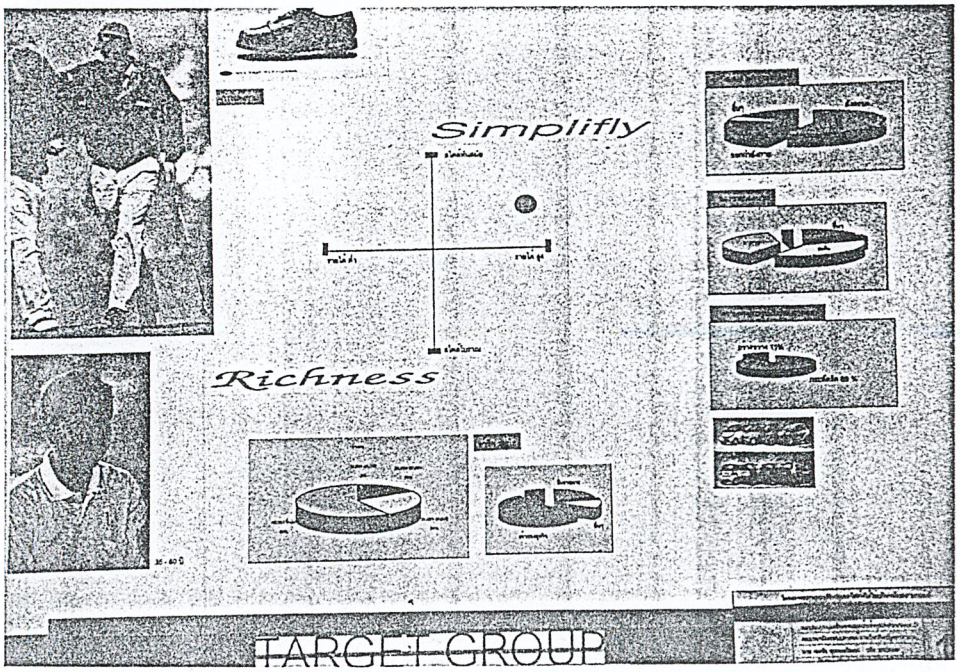
ภาพที่ 3.2.11 แผนภาพแสดงการวิเคราะห์โครงสร้างที่วางถุงกอล์ฟ



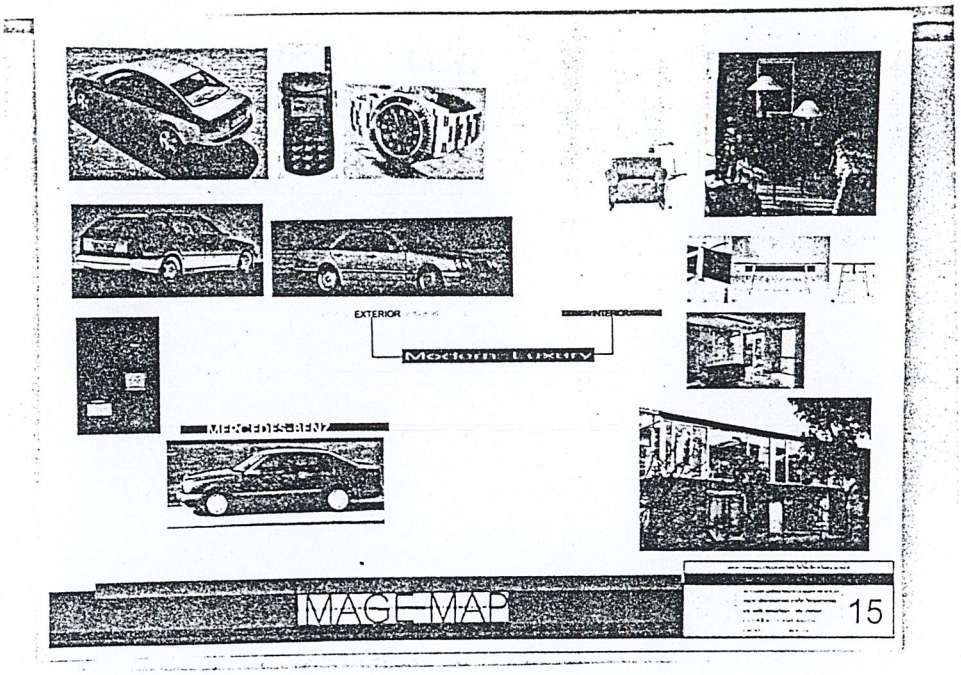
ภาพที่ 3.2.12 แผนภาพแสดงข้อมูลระบบขับเคลื่อนของรถ



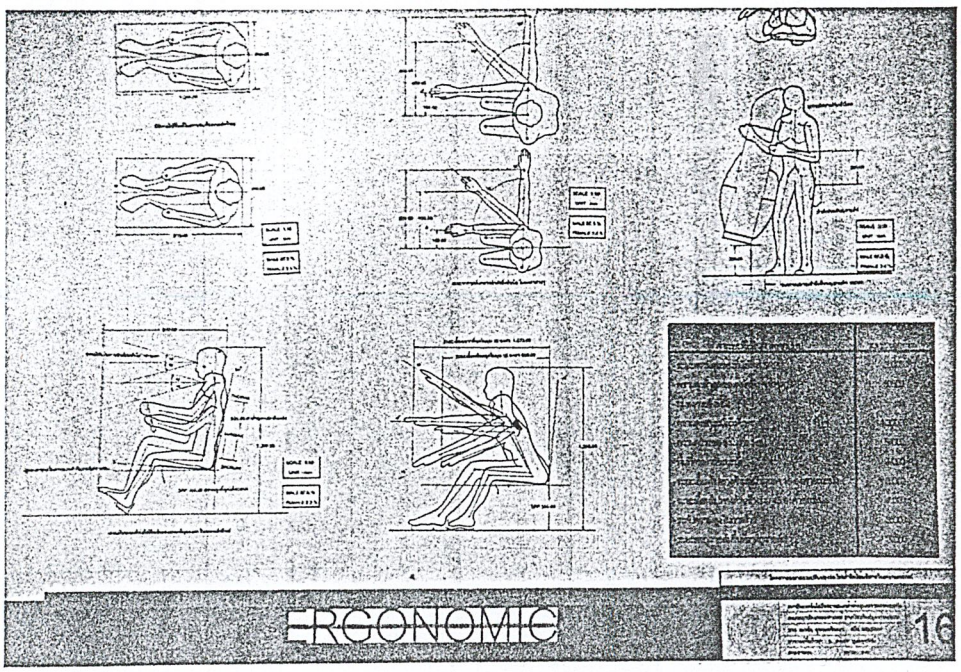
ภาพที่ 3.2.13 แผนภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อในการออกแบบ



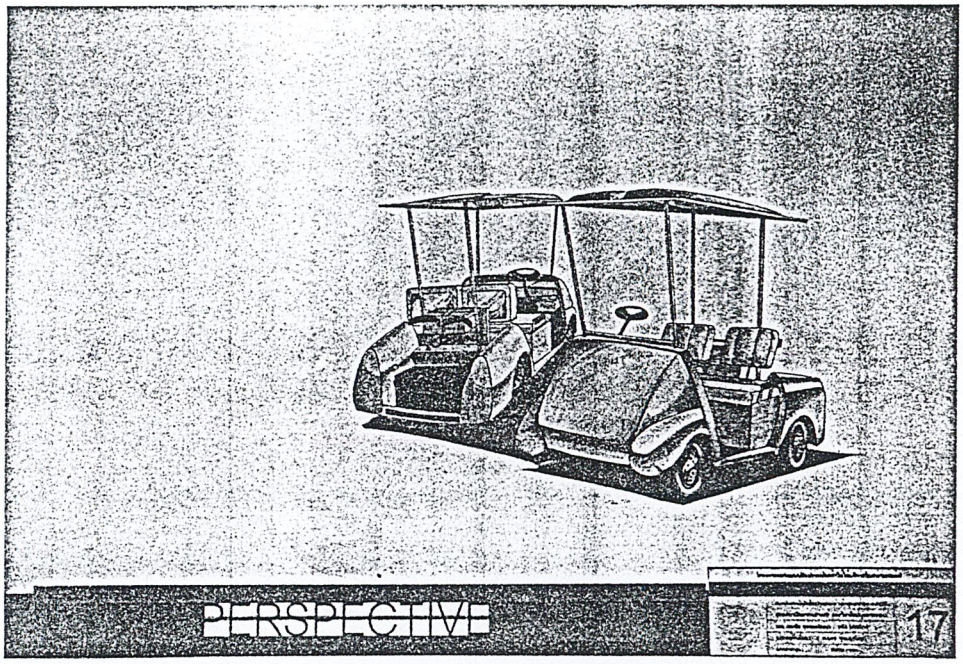
ภาพที่ 3.2.14 แผนภาพแสดงลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย



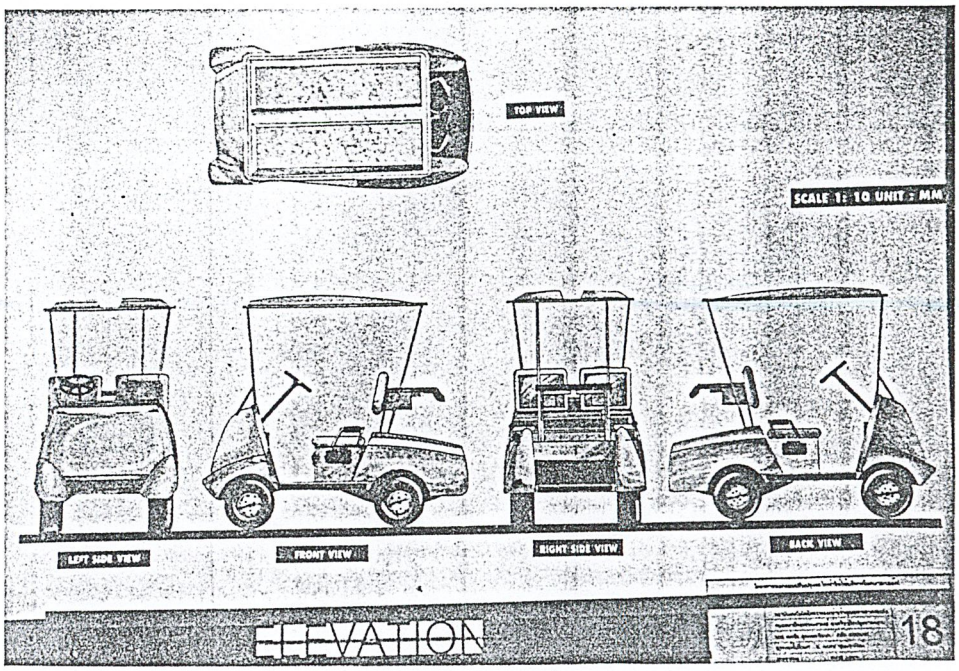
ภาพที่ 3.2.15 แผนภาพแสดงลักษณะรูปลักษณ์ของรถ



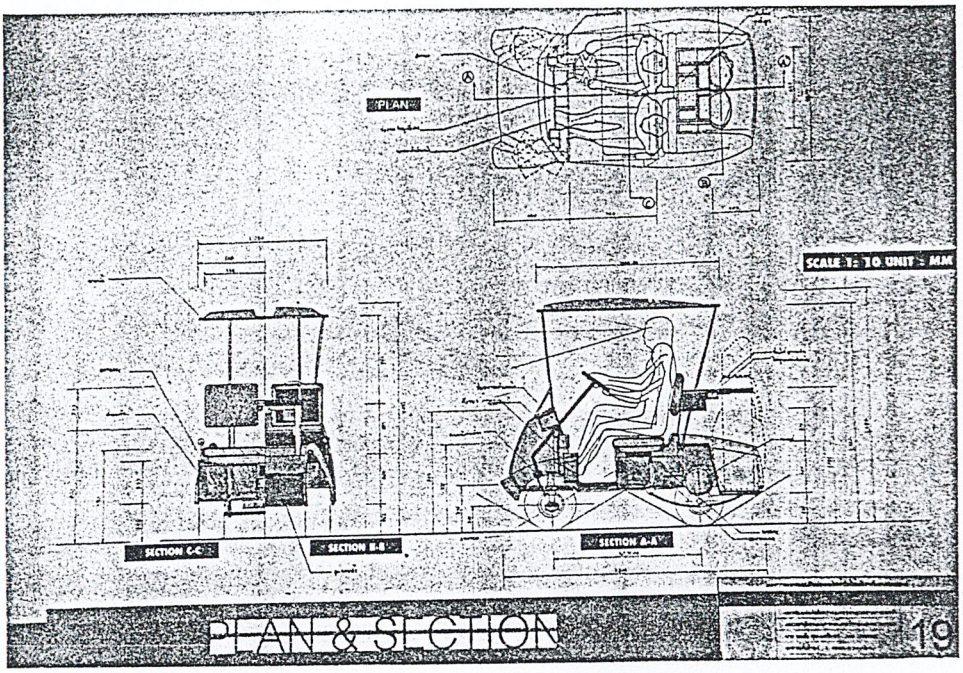
ภาพที่ 3.2.16 แผนภาพแสดงกายภาพเชิงกลที่เกี่ยวกับการใช้งานของรถ



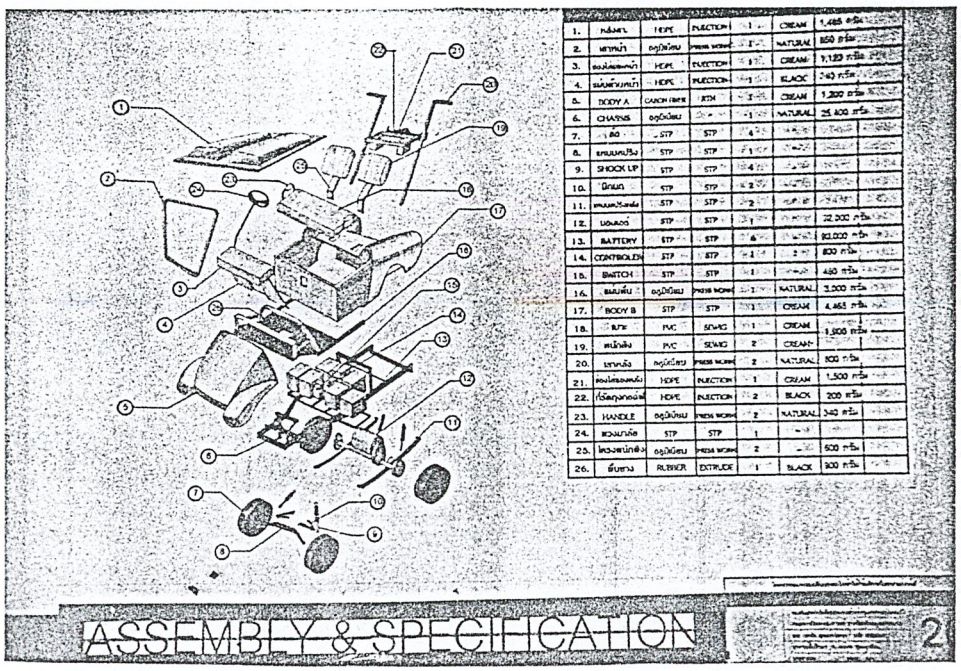
ภาพที่ 3.2.17 แผนภาพแสดงทัศนียภาพ (PERSPECTIVE)



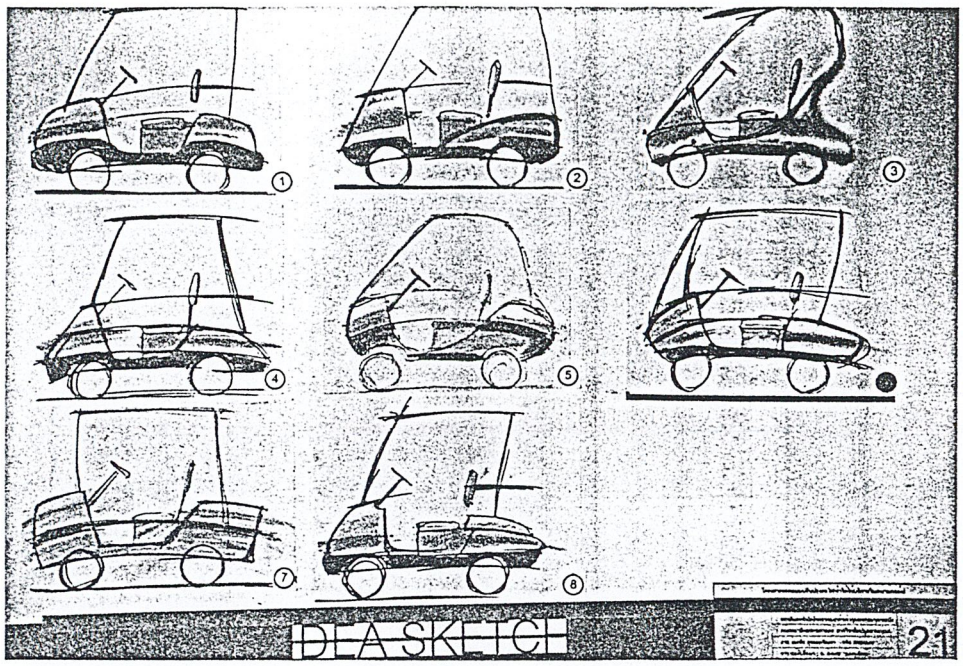
ภาพที่ 3.2.18 แผนภาพแสดงรูปด้านของรถ



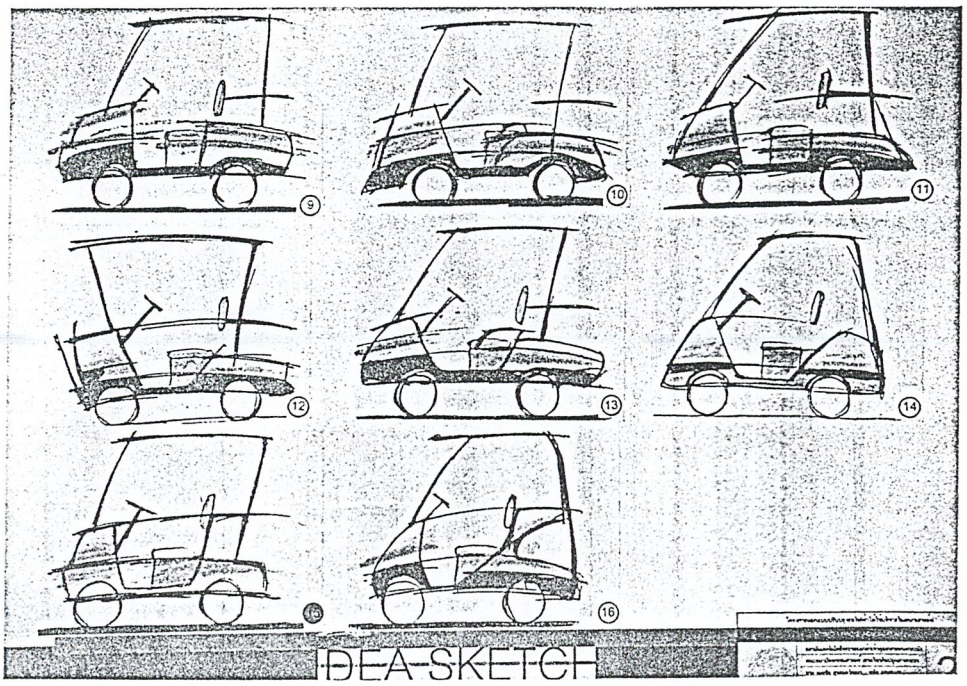
ภาพที่ 3.2.19 แผนภาพแสดงแปลนและภาพตัดของตัวรถ



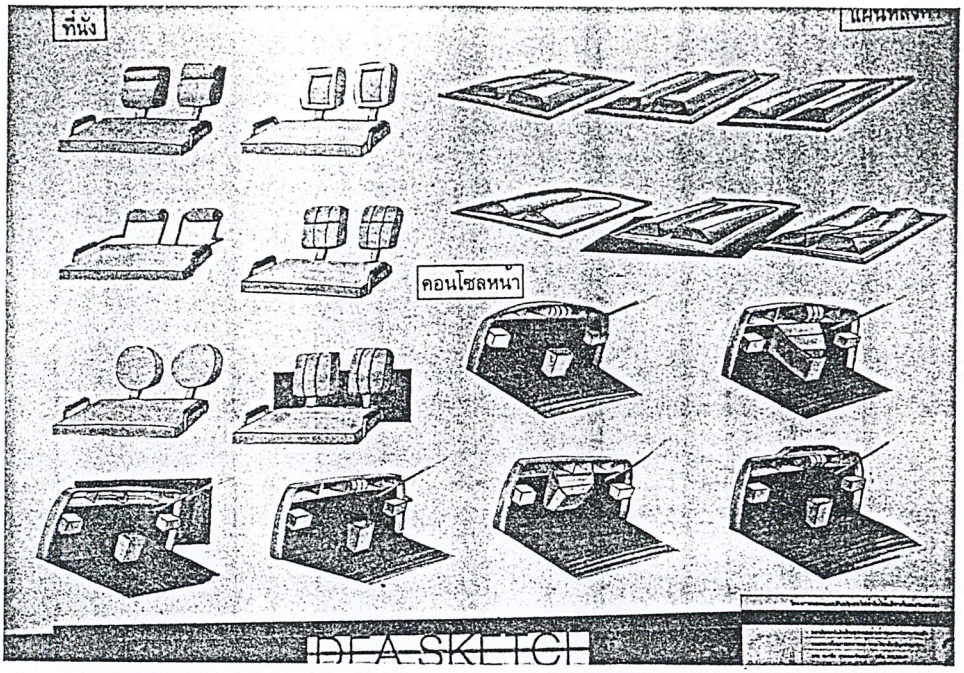
ภาพที่ 3.2.20 แผนภาพที่แสดงรายระเอียดการประกอบและวัสดุที่ใช้ในการผลิต



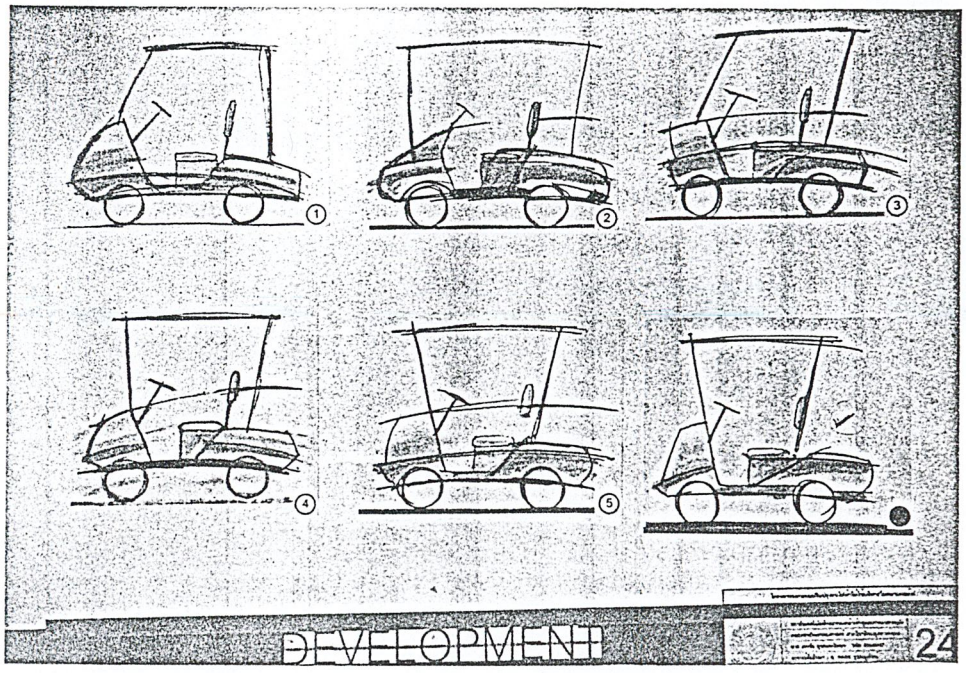
ภาพที่ 3.2.21 แผนภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้น (PRILIMINARY SKETCH 1)



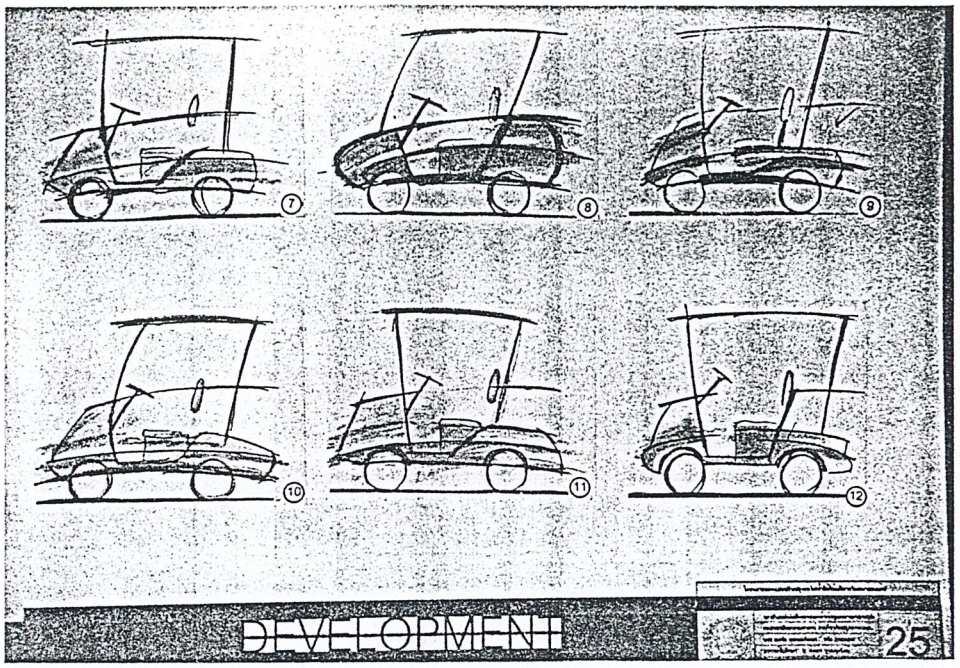
ภาพที่ 3.2.22 แผนภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้น (PRILIMINARY SKETCH 2)



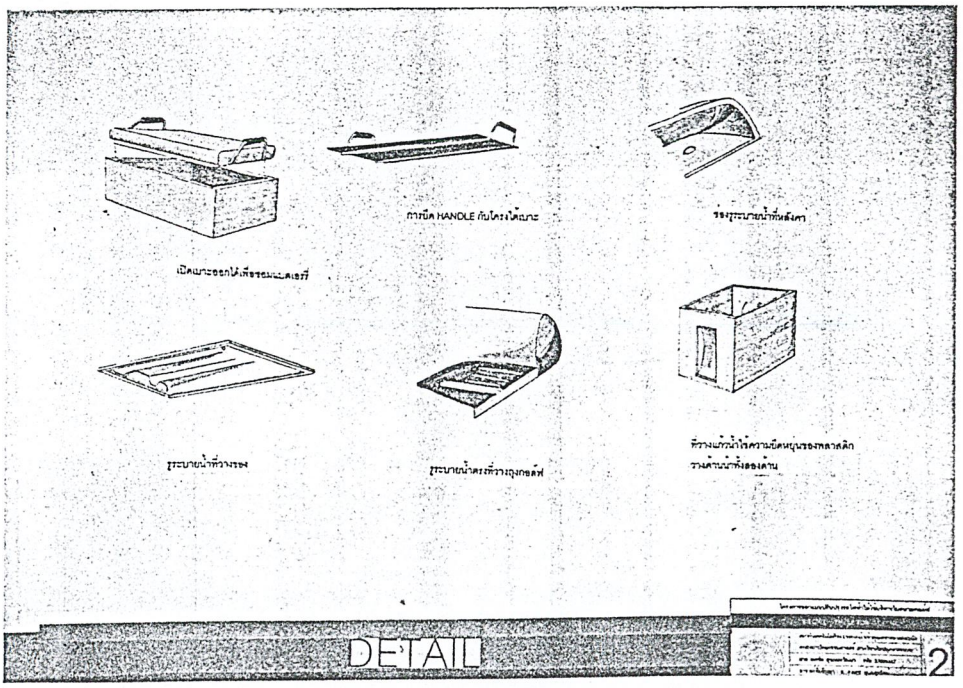
ภาพที่ 3.2.23 แผนภาพแสดงการออกแบบเบื้องต้นของที่นั่ง



ภาพที่ 3.2.24 แผนภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบ (DEVELOPMENT 1)

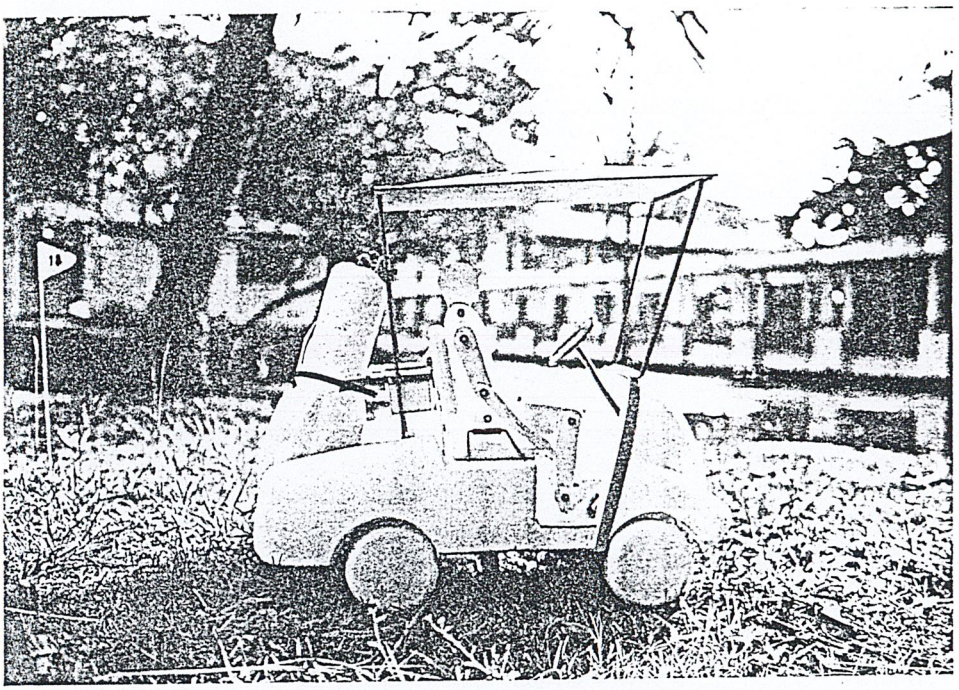


ภาพที่ 3.2.25 แผนภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบ (DEVELOPMENT 2)

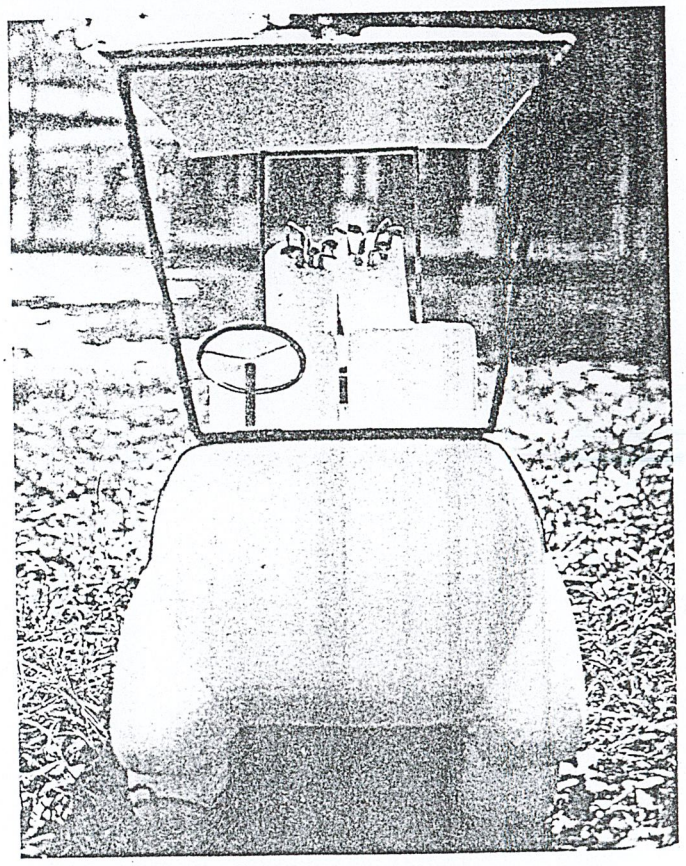


ภาพที่ 3.2.26 แผนภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่าง ๆ ของรถ

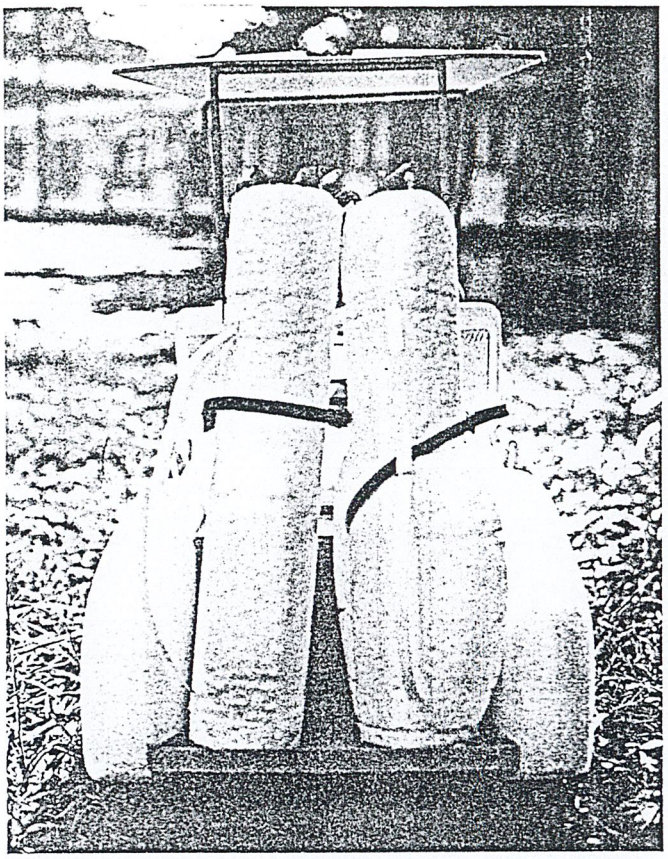
ภาพแสดงหุ่นจำลอง (MODEL STUDY)



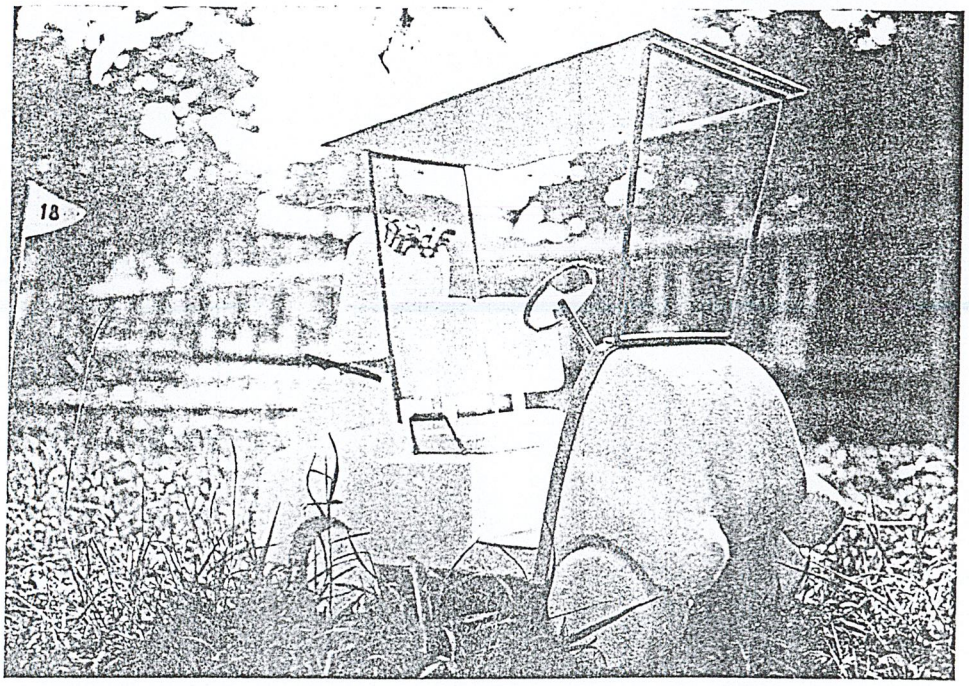
ภาพที่ 3.2.24 ภาพแสดงรูปด้านข้างของหุ่นจำลอง



ภาพที่ 3.2.25 ภาพแสดงรูปด้านหน้าของหุ่นจำลอง



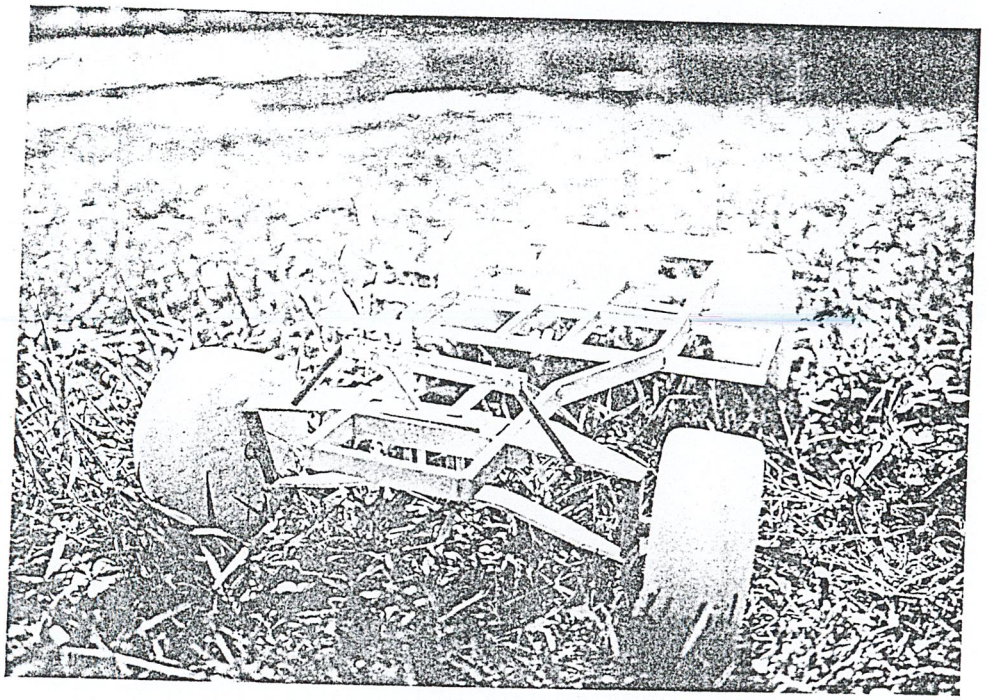
ภาพที่ 3.22 ภาพแสดงรูปด้านหลังของหุ่นจำลอง



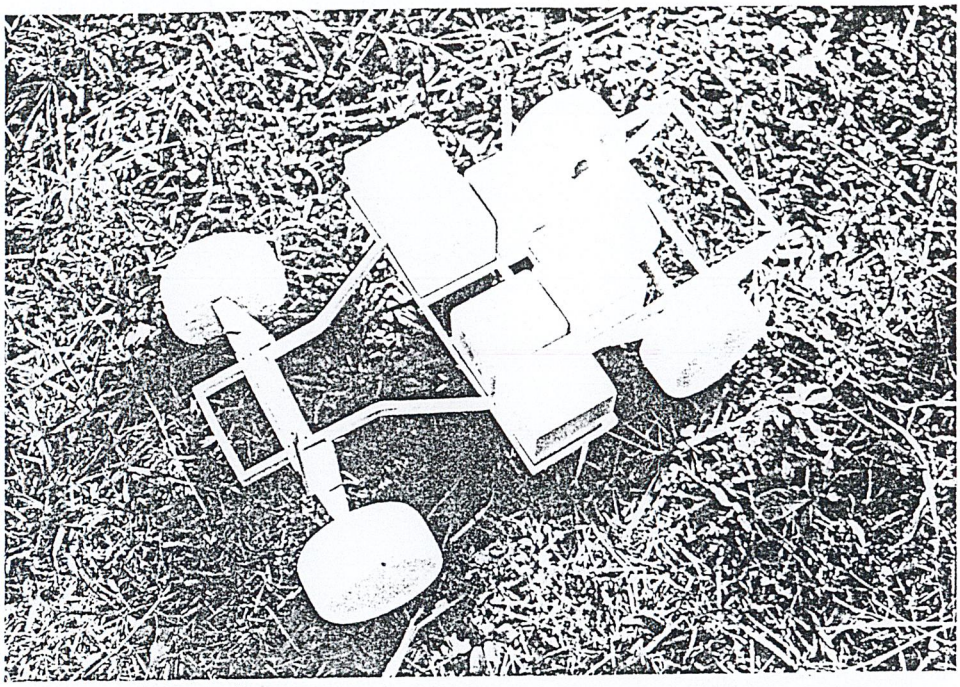
ภาพที่ 3.23 ภาพแสดงหุ่นจำลอง 1



ภาพที่ 3.231 ภาพแสดงหุ่นจำลอง 2



ภาพที่ 3.232 ภาพแสดงหุ่นจำลองของโครงสร้างรถ



ภาพที่ 3.233 ภาพแสดงหุ่นจำลองระบบขับเคลื่อน

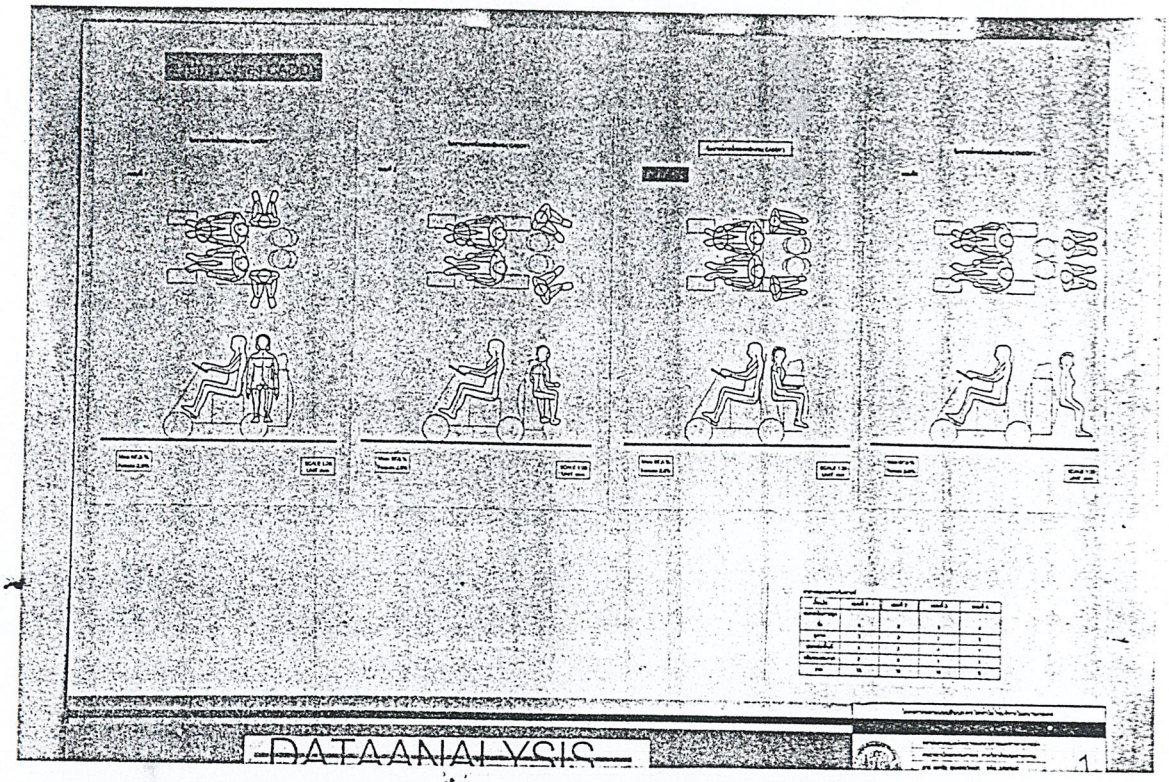
3.3 สรุปคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. เพิ่มที่นั่งสำหรับพนักงานช่วยยกกระเป๋า 2 ที่นั่ง (แคดดี้) โดยสามารถนั่งไปได้และขึ้นลงได้สะดวกและสามารถหยิบของที่ต้องให้บริการได้สะดวก
2. ศึกษาเพิ่มเติมข้อมูลทางด้าน รูปลักษณ์และ styling เพื่อใช้ในการออกแบบรถกอล์ฟให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และเพิ่มการอำนวยความสะดวกในการใช้รถกอล์ฟ
3. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สี ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและสภาพแวดล้อม

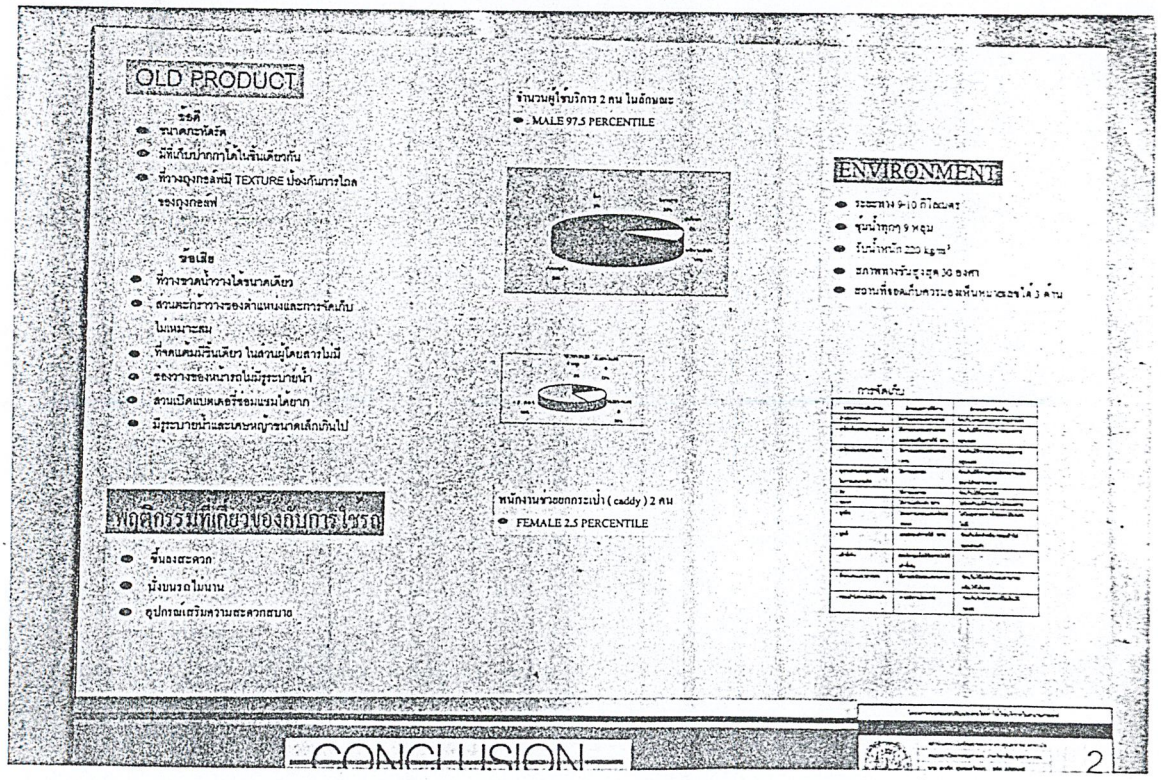
บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

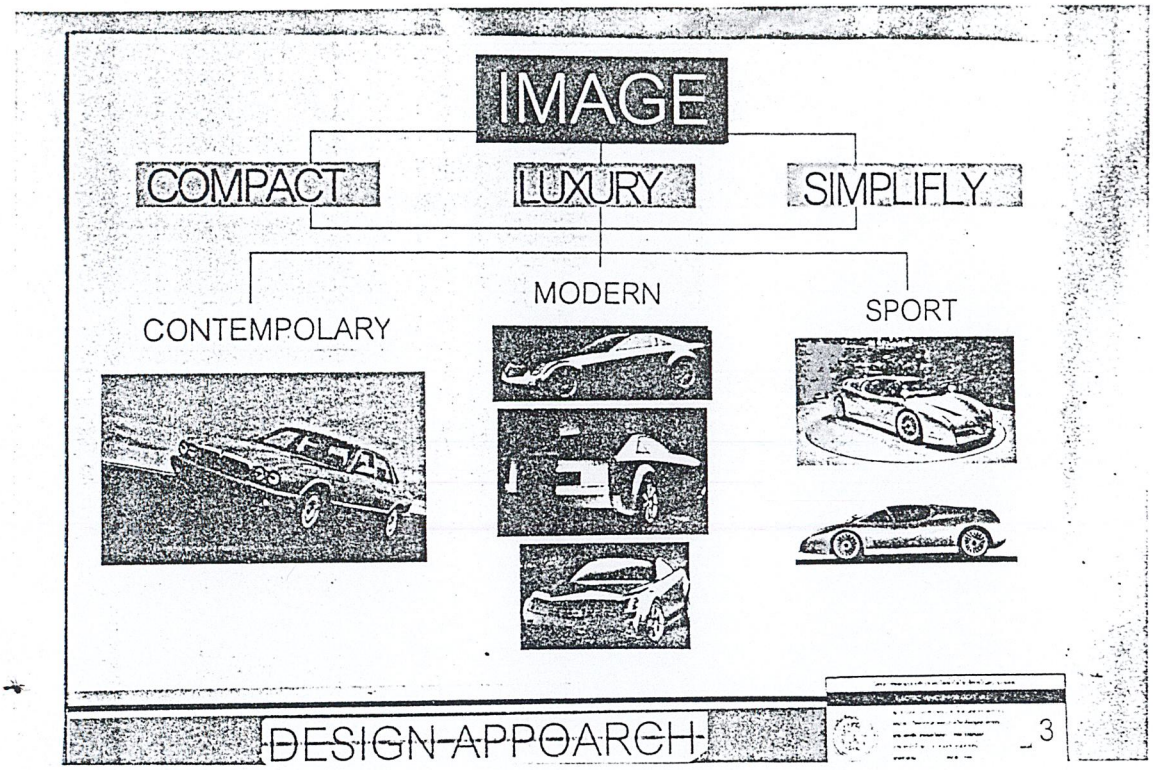
4.1 แผ่นเสนอผลงานขั้นสุดท้าย



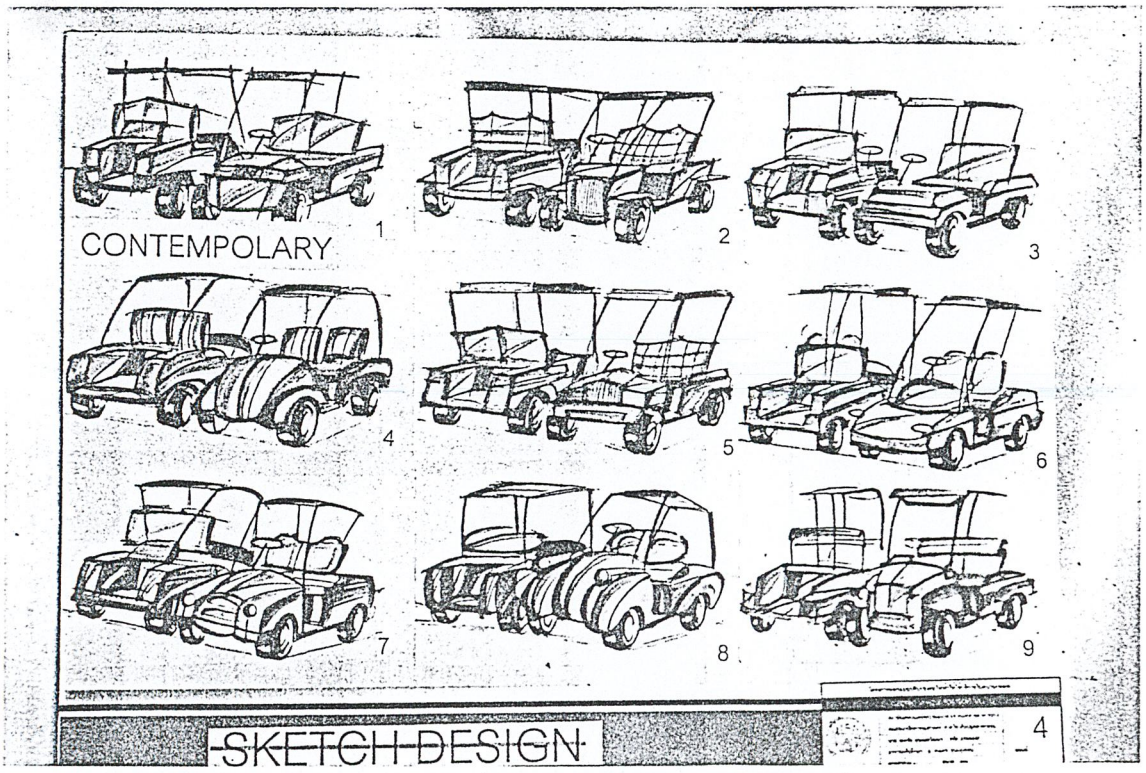
ภาพที่ 4.1.1 ภาพแสดงการสรุปผลการนั่งของแคดดี้



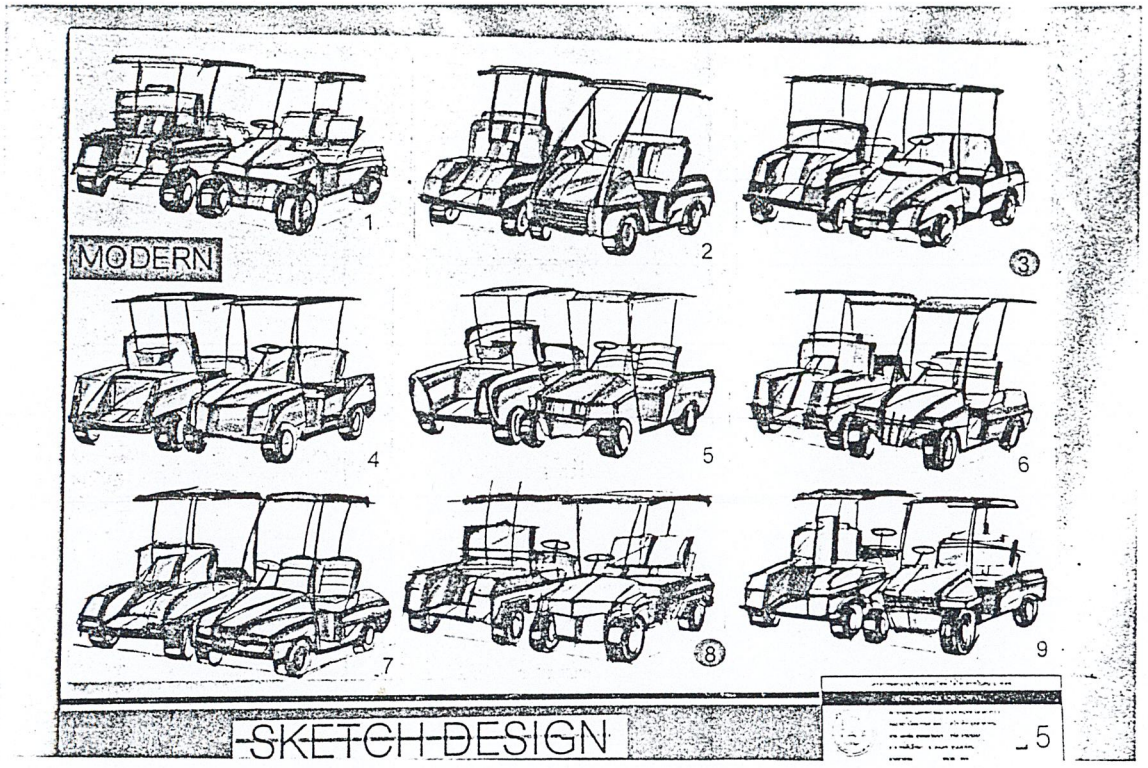
ภาพที่ 4.1.2 ภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ



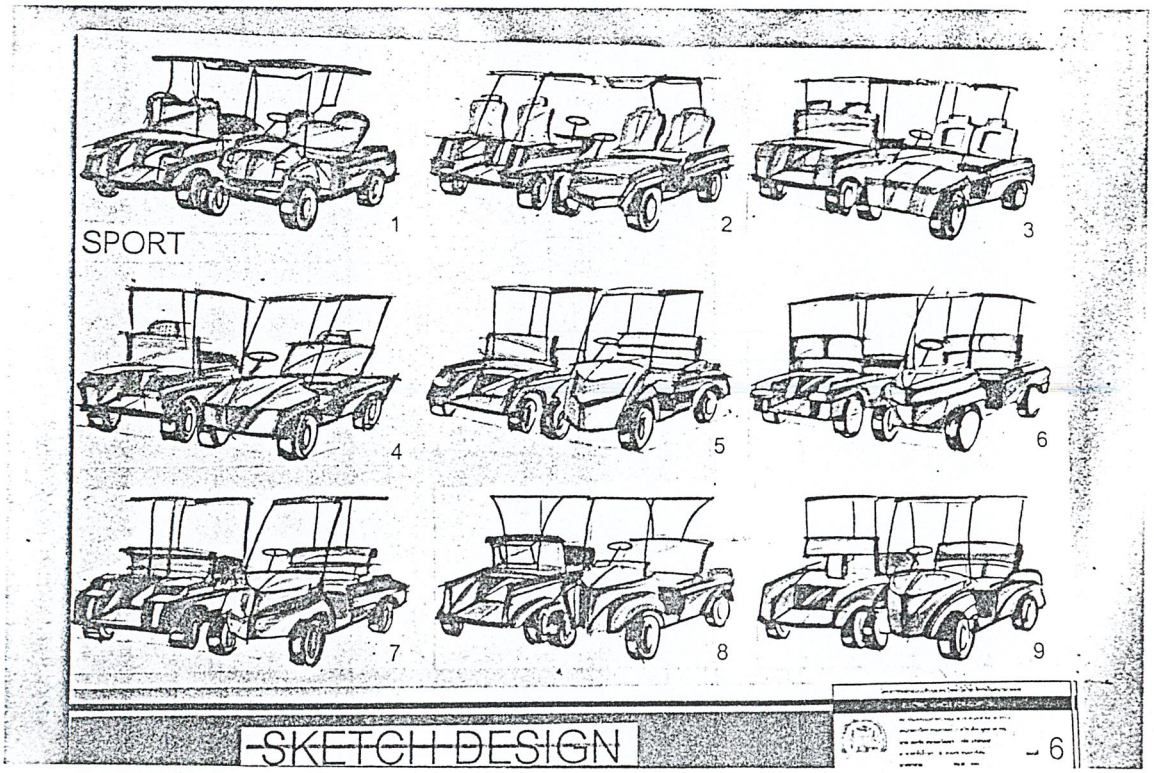
ภาพที่ 4.1.3 ภาพแสดงแนวทางการออกแบบรูปลักษณ์ของรถกอล์ฟ



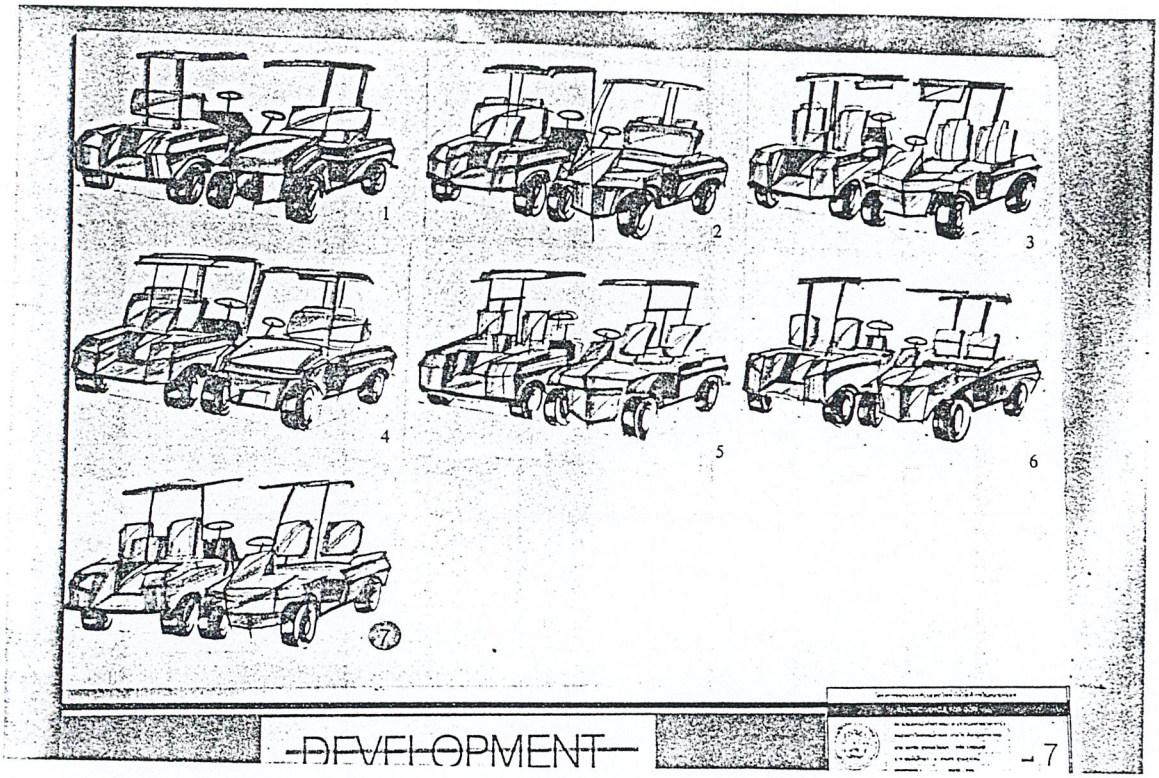
ภาพที่ 4.1.4 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น



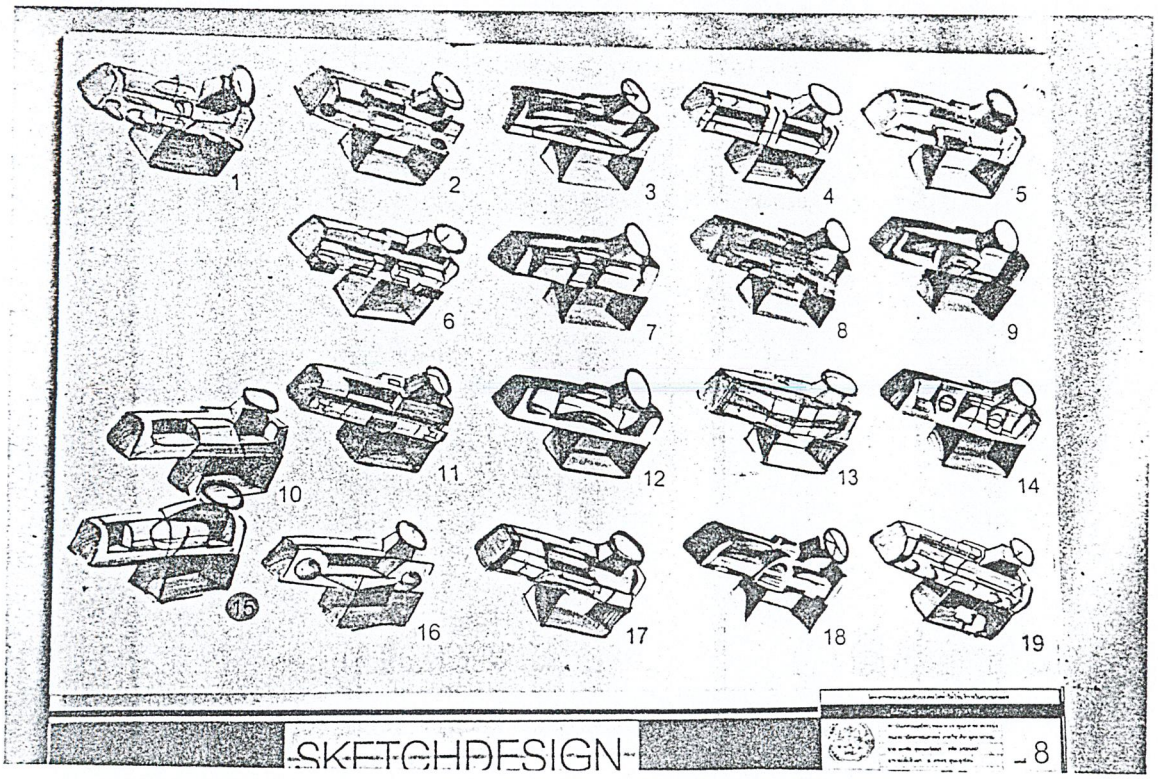
ภาพที่ 4.1.5 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น



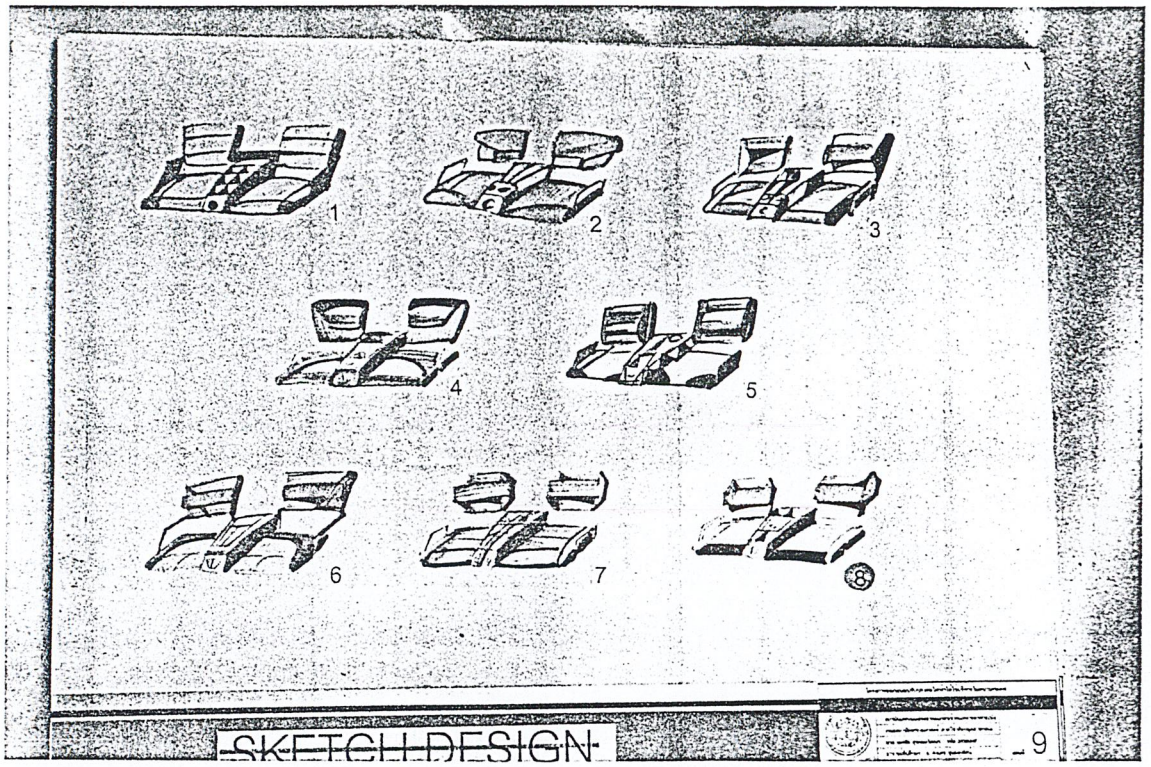
ภาพที่ 4.1.6 ภาพแสดงการออกแบบรูปทรงภายนอกเบื้องต้น



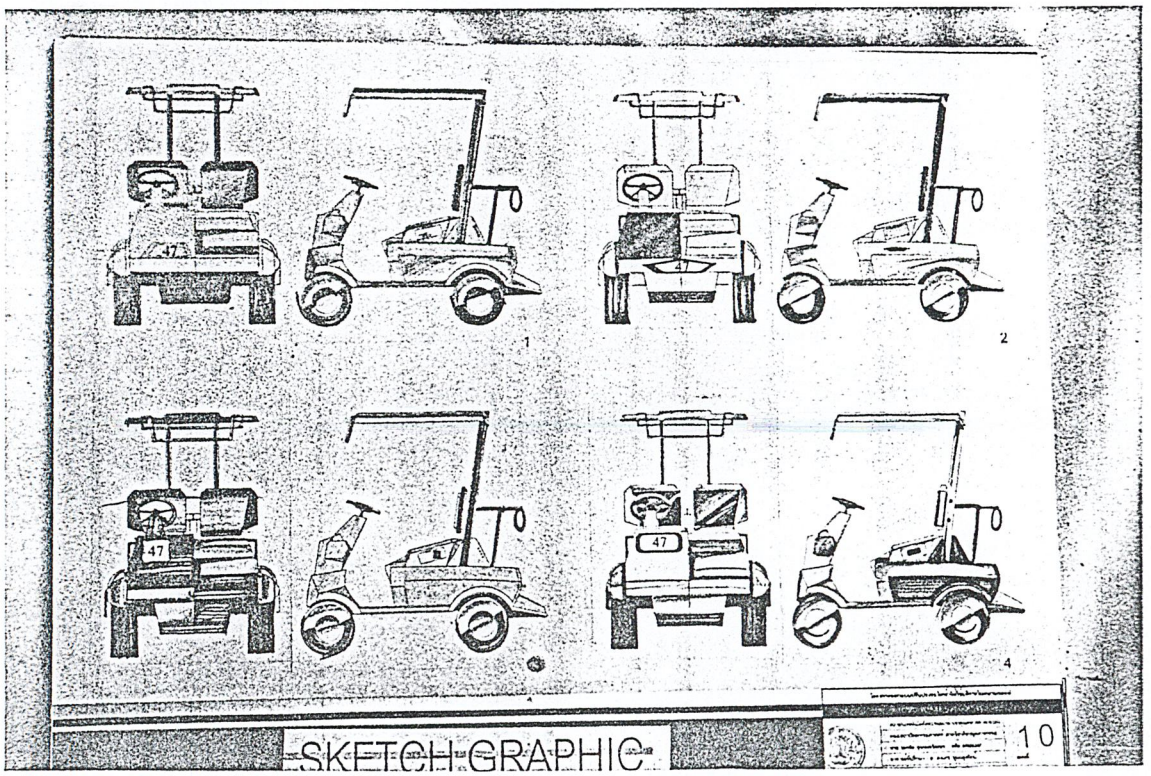
ภาพที่ 4.1.7 ภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบภายนอก



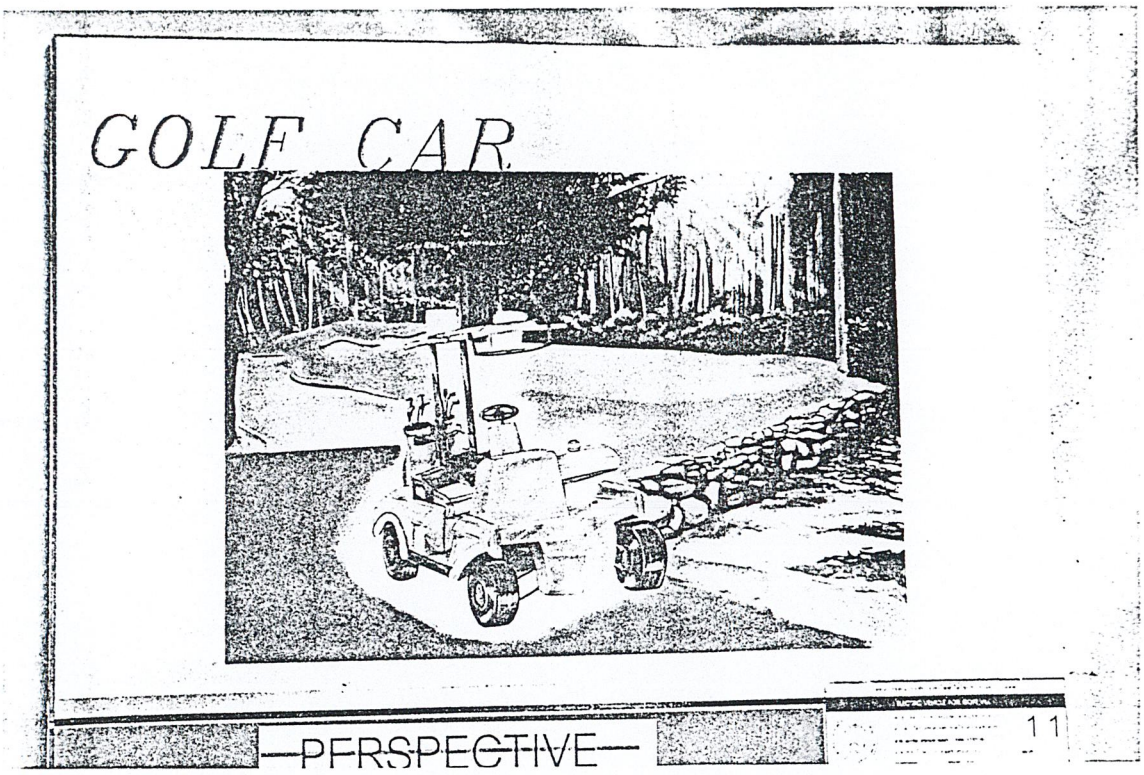
ภาพที่ 4.1.8 ภาพแสดงการออกแบบคอนโซลด้านหน้ารถ



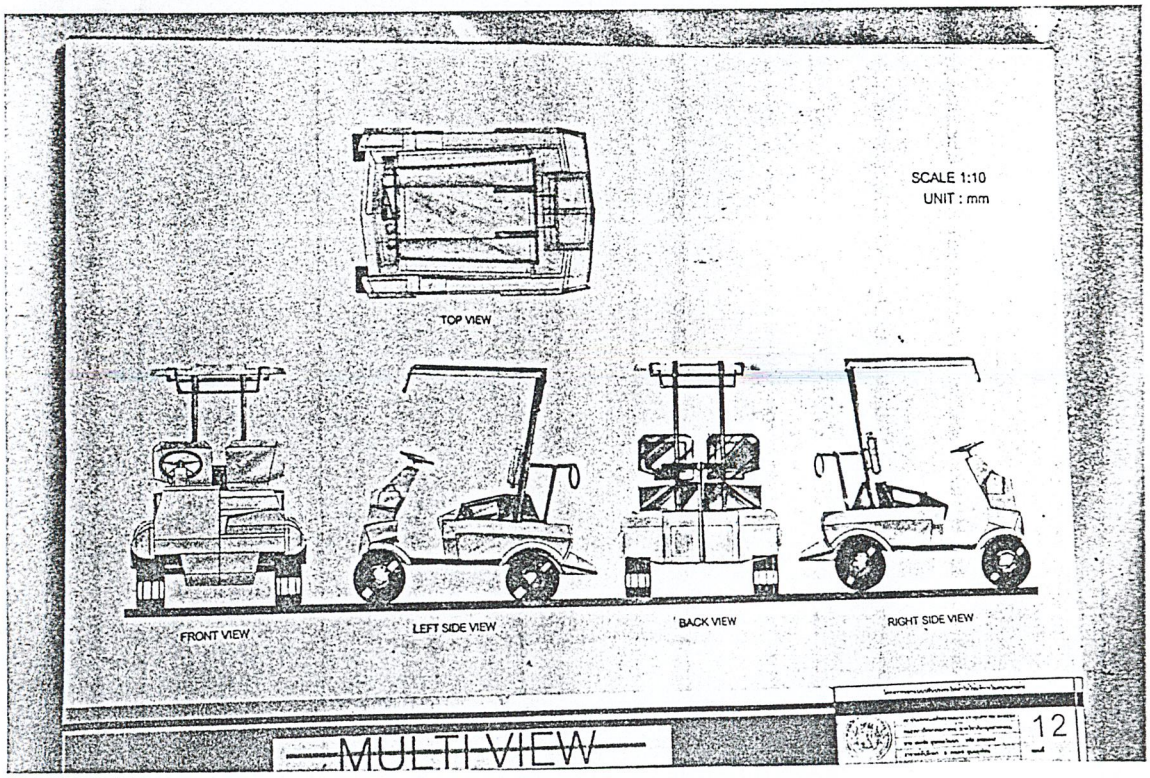
ภาพที่ 4.1.9 ภาพแสดงการออกแบบที่นั่งของผู้ใช้บริการ



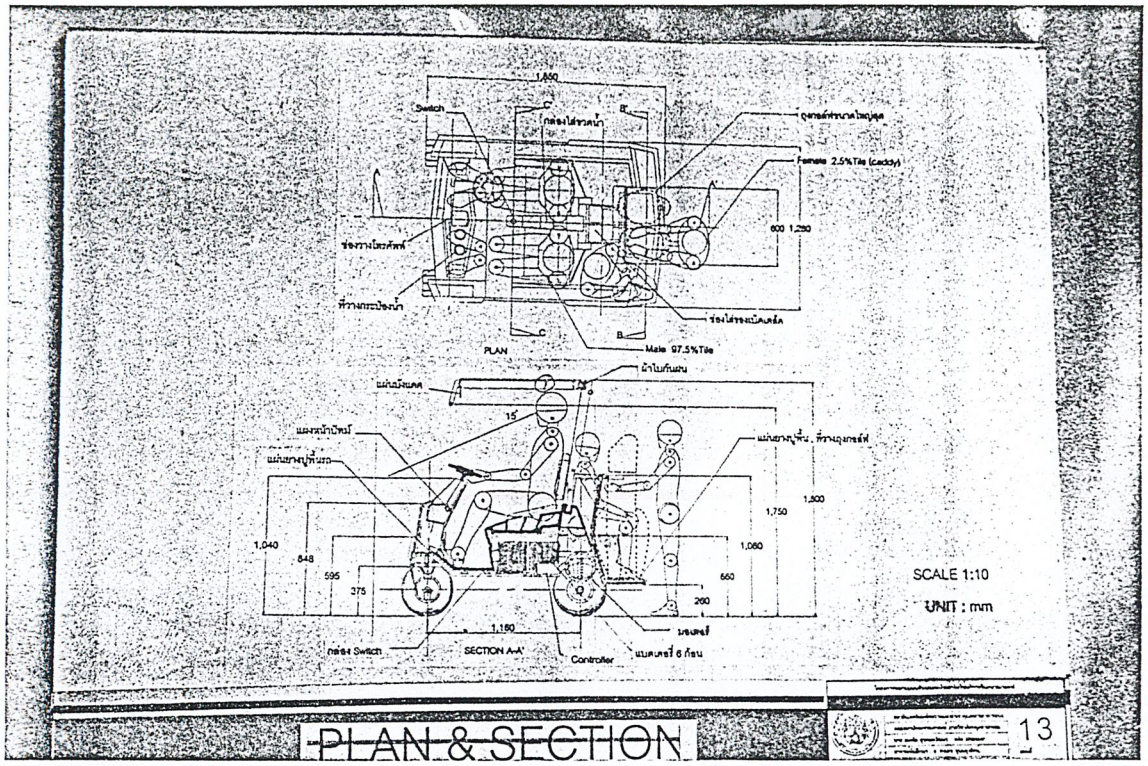
ภาพที่ 4.1.10 ภาพแสดงการออกแบบ กราฟฟิคของตัวรถ



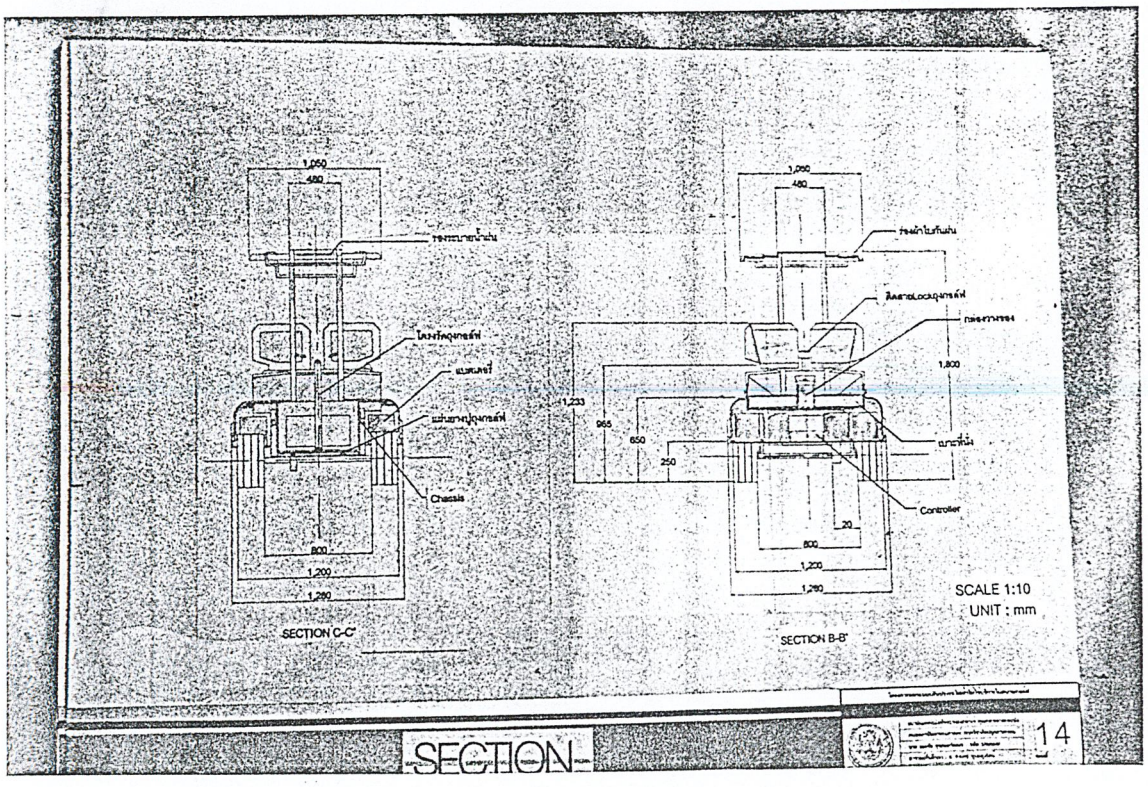
ภาพที่ 4.1.11 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอกของรถ (PERSPECTIVE)



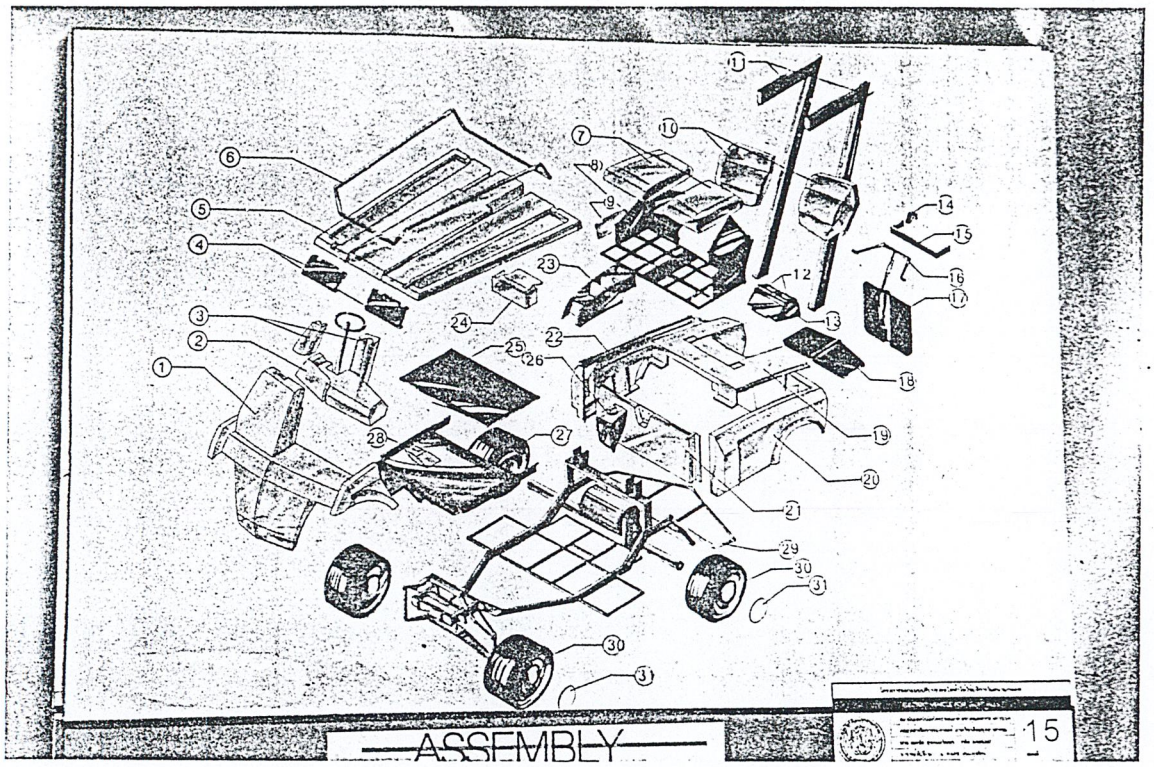
ภาพที่ 4.1.12 ภาพแสดงรูปด้านของรูปทรงภายนอก



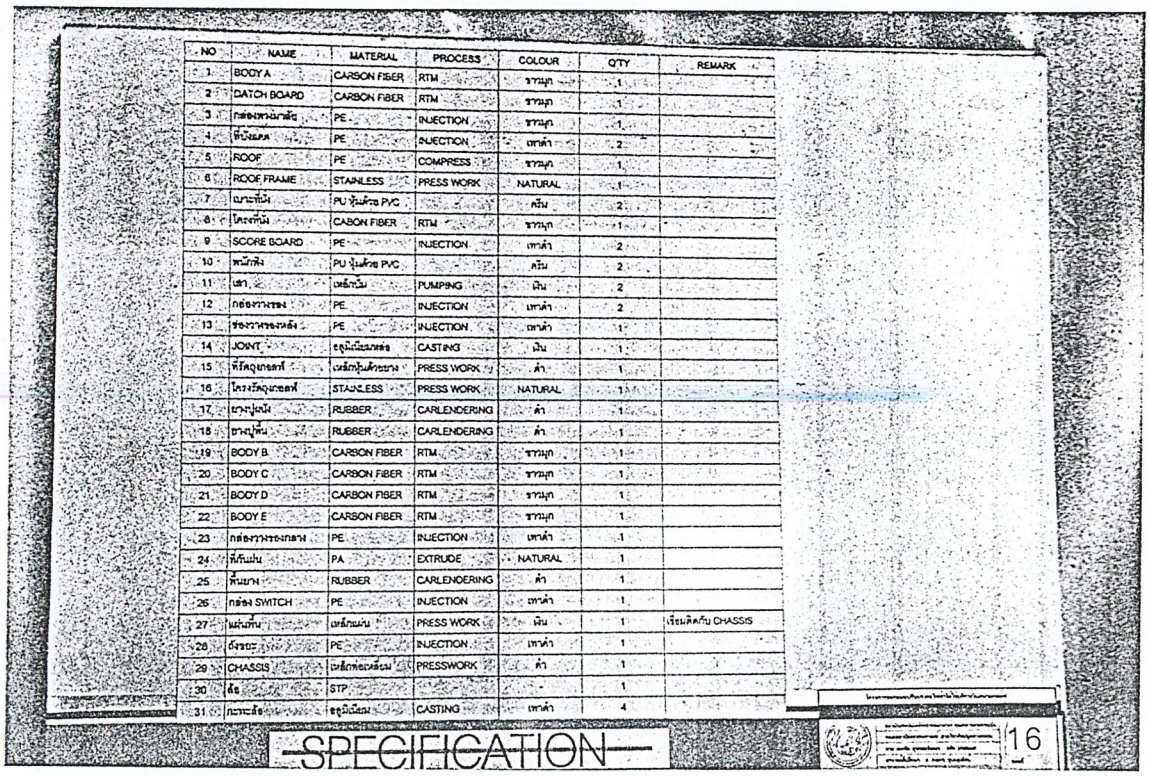
ภาพที่ 4.1.13 ภาพแสดง แปลนและภาพตัดตามยาวแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของรถ



ภาพที่ 4.1.14 ภาพแสดงภาพตัดตามขวางแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของรถ

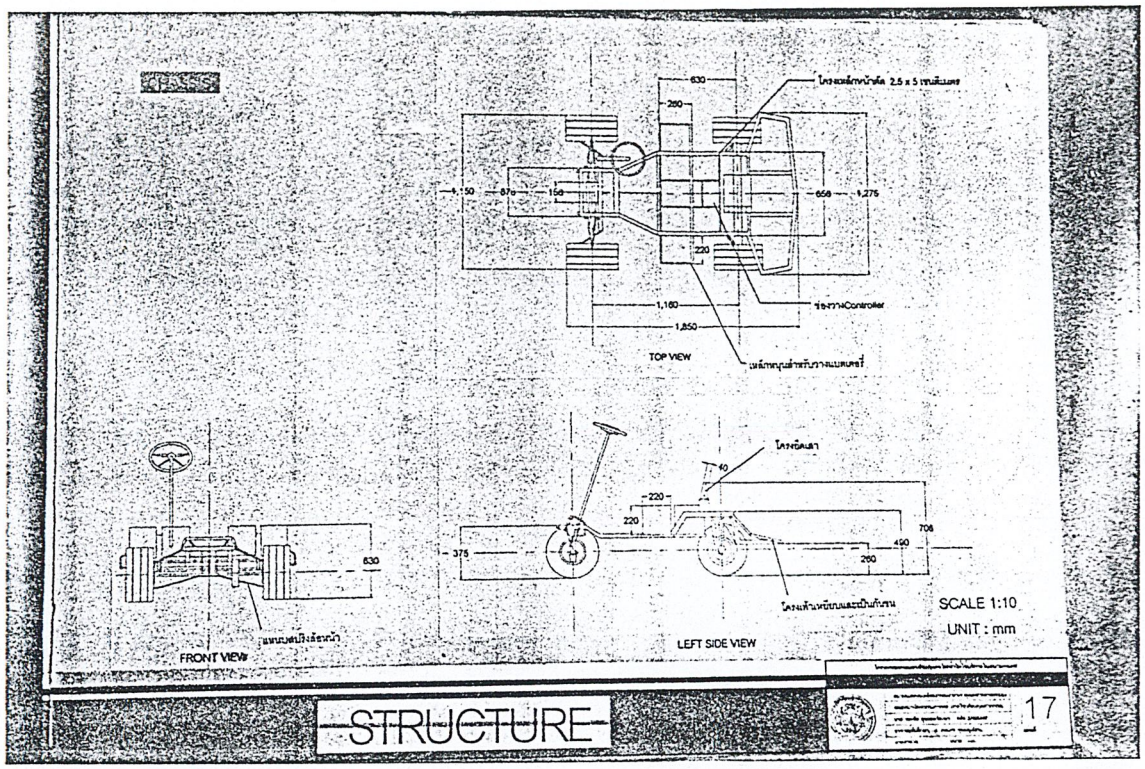


ภาพที่ 4.1.15 ภาพแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆของรถ

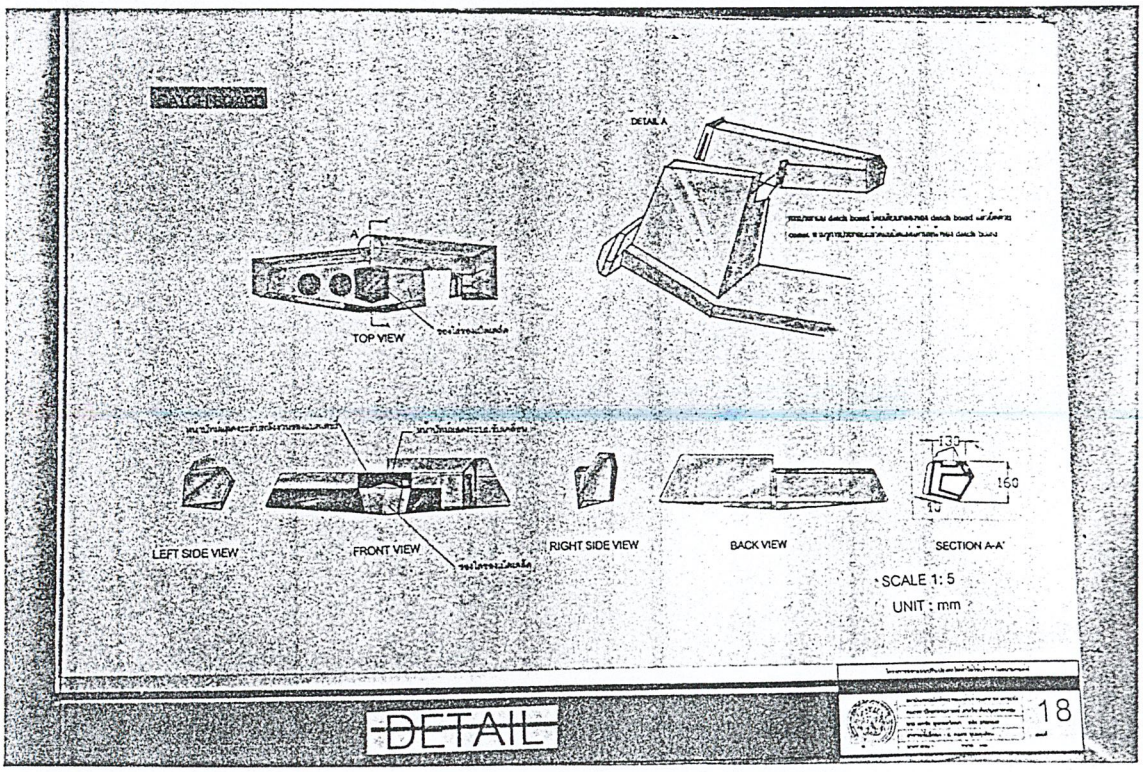


NO	NAME	MATERIAL	PROCESS	COLOUR	Q'TY	REMARK
1	BODY A	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
2	DATCH BOARD	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
3	กล่องเหล็กเครื่อง	PE	INJECTION	ธรรมดา	1	
4	ที่บังแดด	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
5	ROOF	PE	COMPRESS	ธรรมดา	1	
6	ROOF FRAME	STAINLESS	PRESS WORK	NATURAL	1	
7	เบาะที่นั่ง	PU หุ้มด้วย PVC		สีดำ	2	
8	โครงที่นั่ง	CABON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
9	SCORE BOARD	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
10	พนักพิง	PU หุ้มด้วย PVC		สีดำ	2	
11	เสา	เหล็กกลม	PUMPING	เงิน	2	
12	กล่องวางของ	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
13	ช่องวางของหลัง	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
14	JOINT	อลูมิเนียมหล่อ	CASTING	เงิน	1	
15	ที่รัดอุปกรณ์	เหล็กหุ้มด้วยยาง	PRESS WORK	ดำ	1	
16	โครงรัดอุปกรณ์	STAINLESS	PRESS WORK	NATURAL	1	
17	ยางปูพื้น	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
18	ยางปูพื้น	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
19	BODY B	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
20	BODY C	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
21	BODY D	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
22	BODY E	CARBON FIBER	RTM	ธรรมดา	1	
23	กล่องวางของกลาง	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
24	ที่กันฝน	PA	EXTRUDE	NATURAL	1	
25	พื้นยาง	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
26	กล่อง SWITCH	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
27	แผ่นกั้น	เหล็กแผ่น	PRESS WORK	เงิน	1	เชื่อมติดกับ CHASSIS
28	ถังขยะ	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
29	CHASSIS	เหล็กพลเคลือบ	PRESSWORK	ดำ	1	
30	สี	STP		-	1	
31	กระจกส่อง	อลูมิเนียม	CASTING	เทาดำ	4	

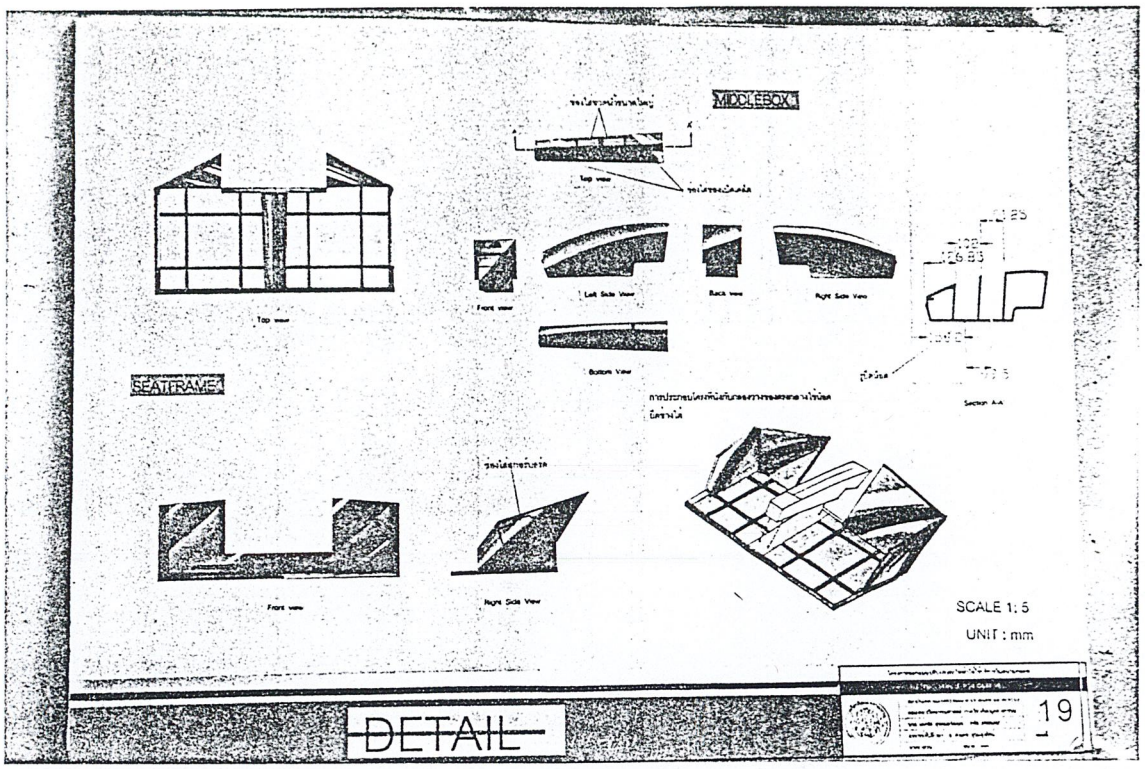
ภาพที่ 4.1.16 ภาพแสดงรายละเอียดประกอบแบบของชิ้นส่วนต่างๆ



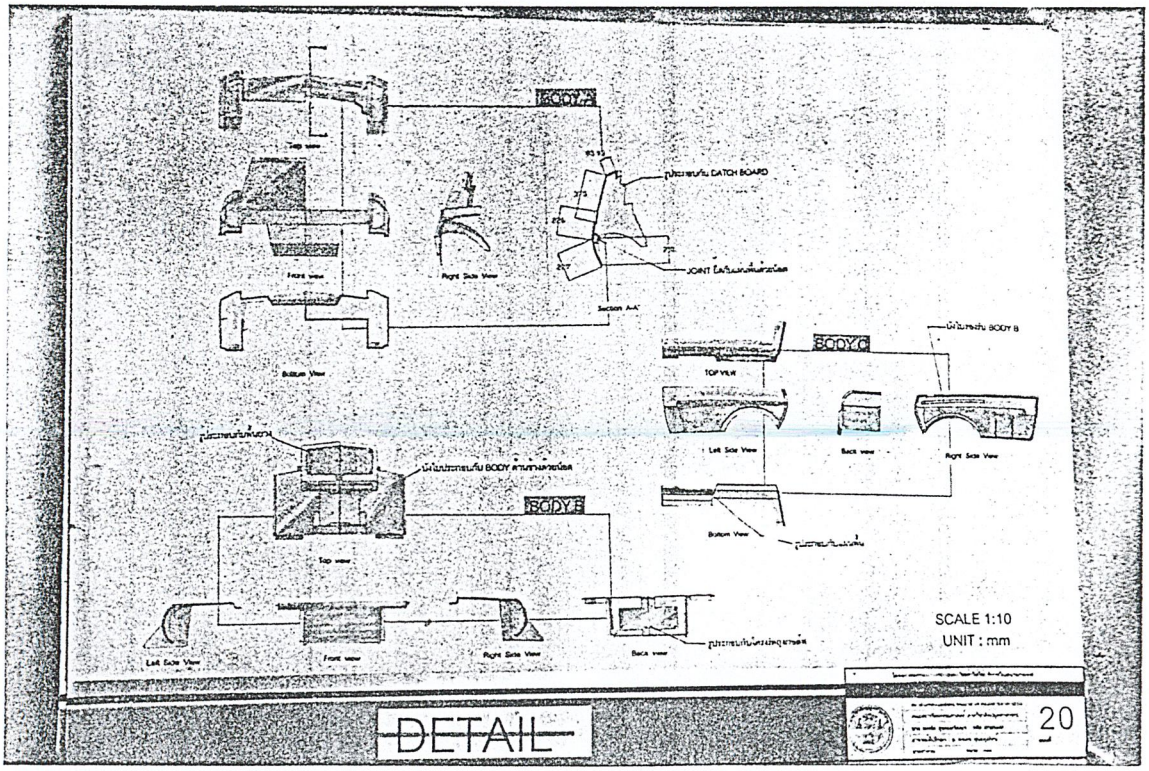
ภาพที่ 4.1.17 ภาพแสดงโครงสร้างหลักของรถและรายละเอียดส่วนต่างๆ



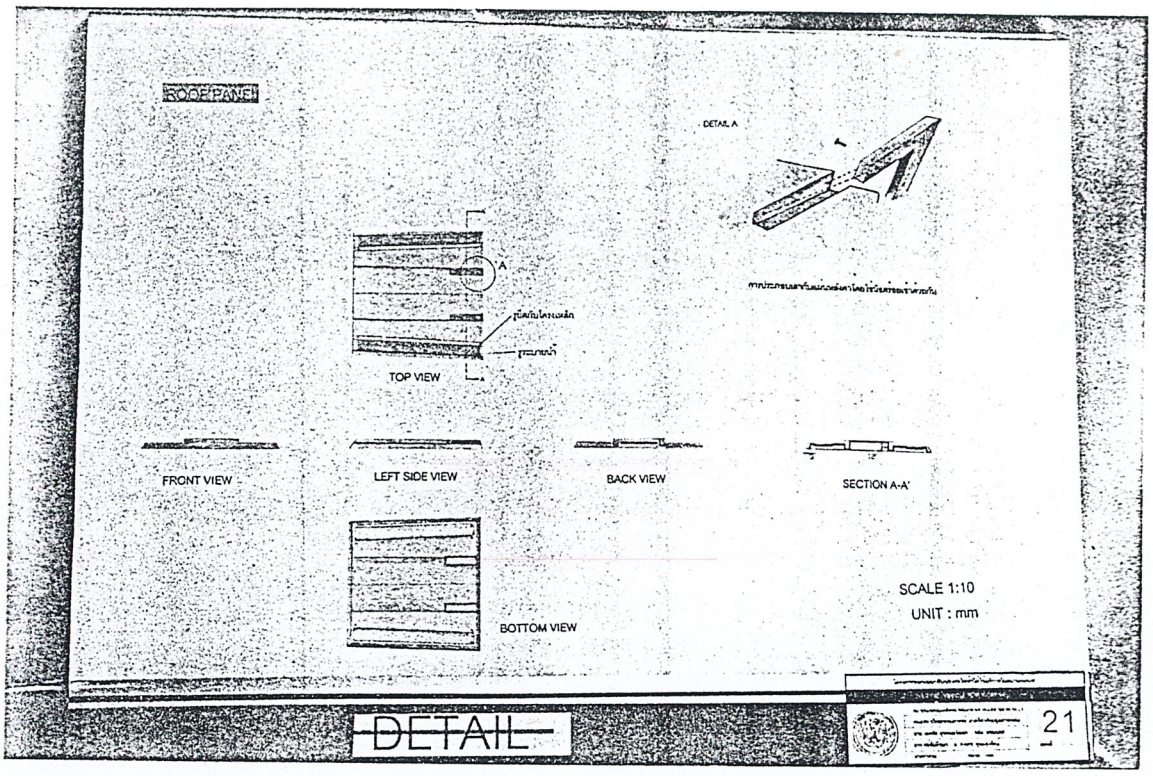
ภาพที่ 4.1.18 ภาพแสดงรายละเอียดของ DASH BOARD



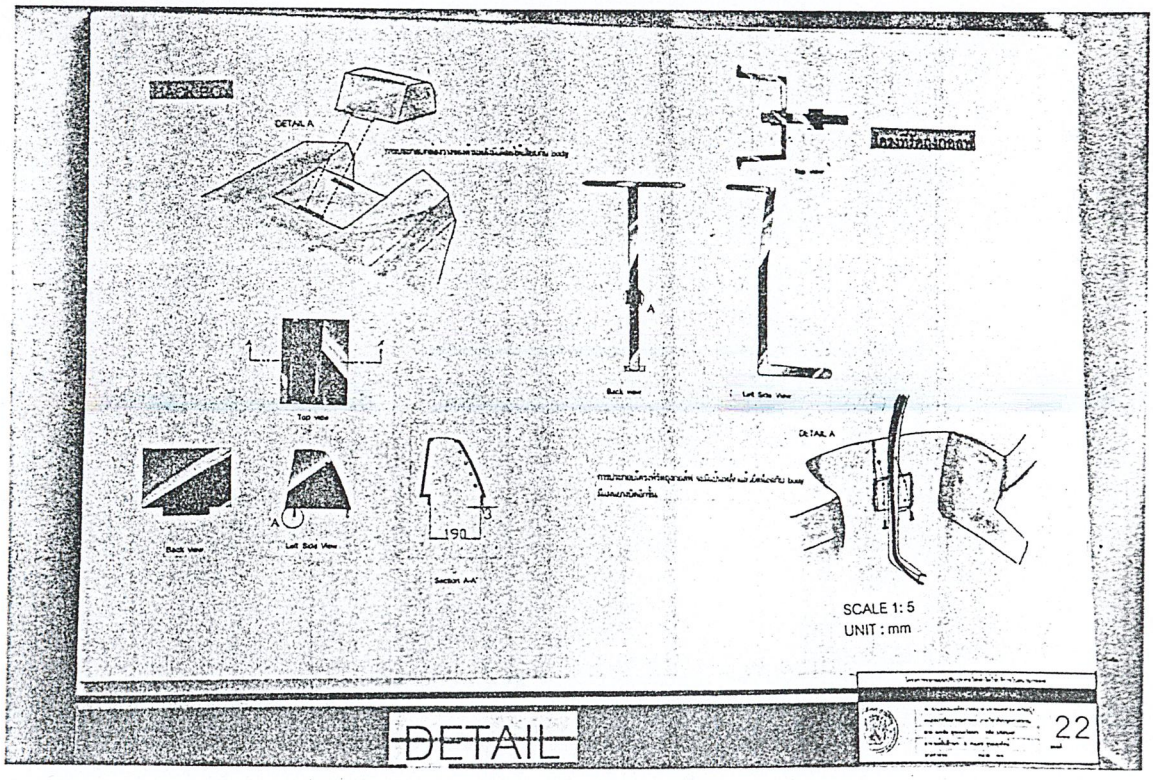
ภาพที่ 4.1.19 ภาพแสดงรายละเอียดของโครงสร้างที่นั่งและที่วางของตรงกลาง



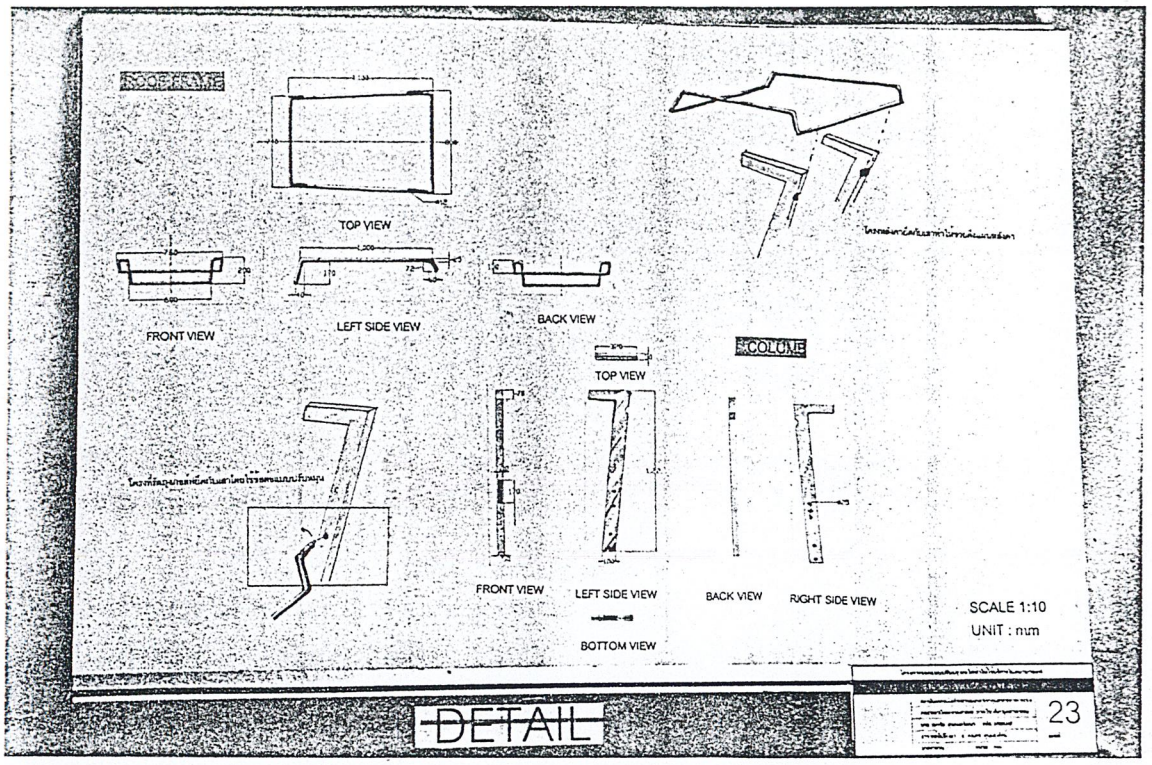
ภาพที่ 4.1.20 ภาพแสดงรายละเอียดของ BODY ด้านข้าง ด้านหน้าและด้านท้ายของรถ



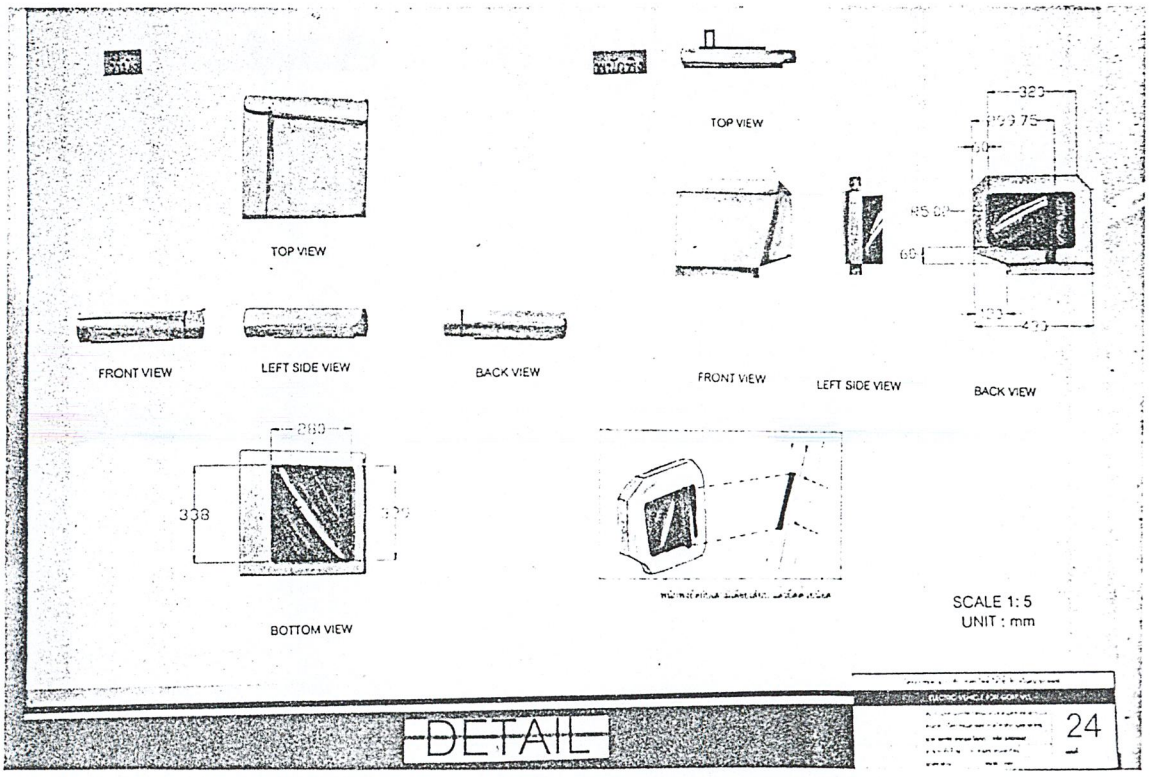
ภาพที่ 4.1.21 ภาพแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนหลังคาและการประกอบ



ภาพที่ 4.1.22 ภาพแสดงรายละเอียดของกล่องวางของด้านหลังและเสาที่รัดถุงกอล์ฟ

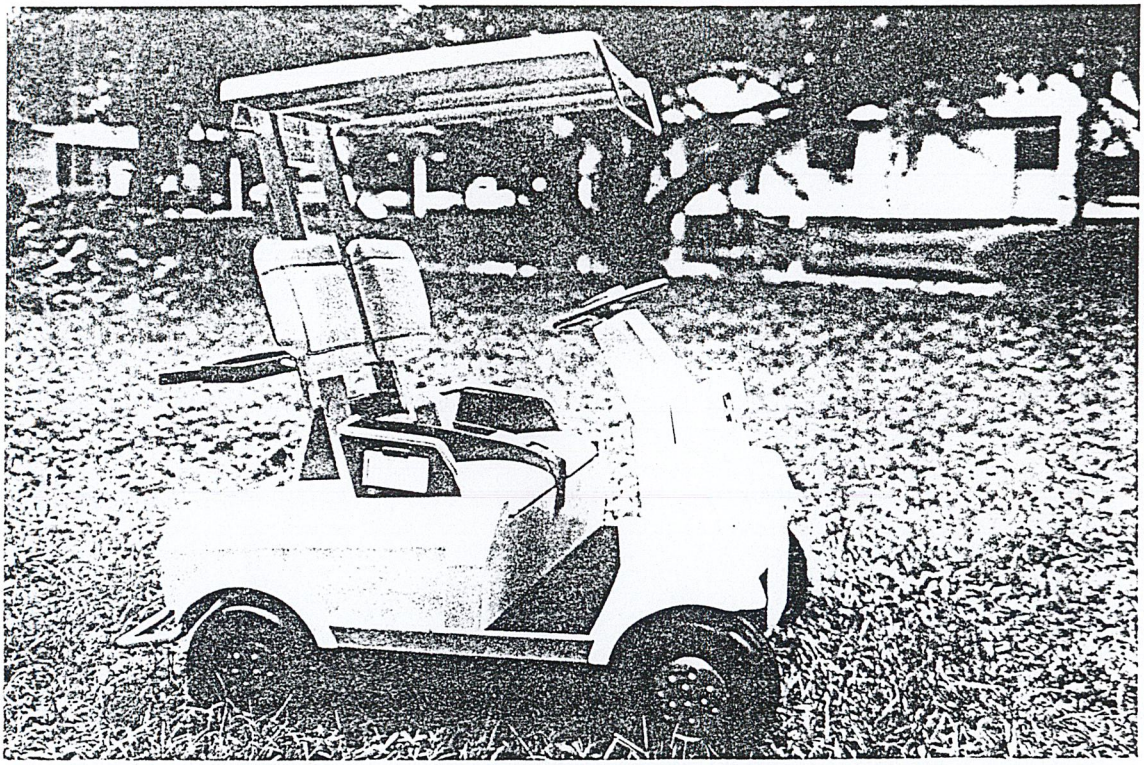


ภาพที่ 4.1.23 ภาพแสดงรายละเอียดของโครงหลังคาและเสาหลักของรถ

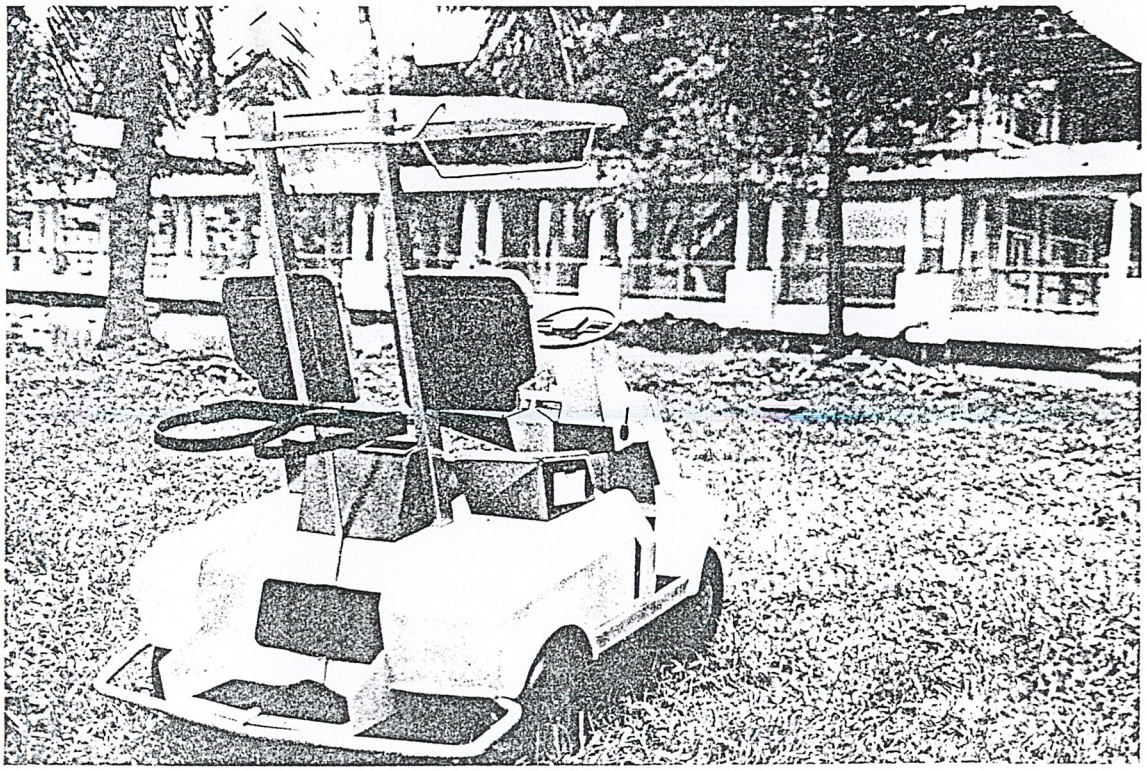


ภาพที่ 4.1.24 ภาพแสดงรายละเอียดของเบาะที่นั่งและพนักพิง

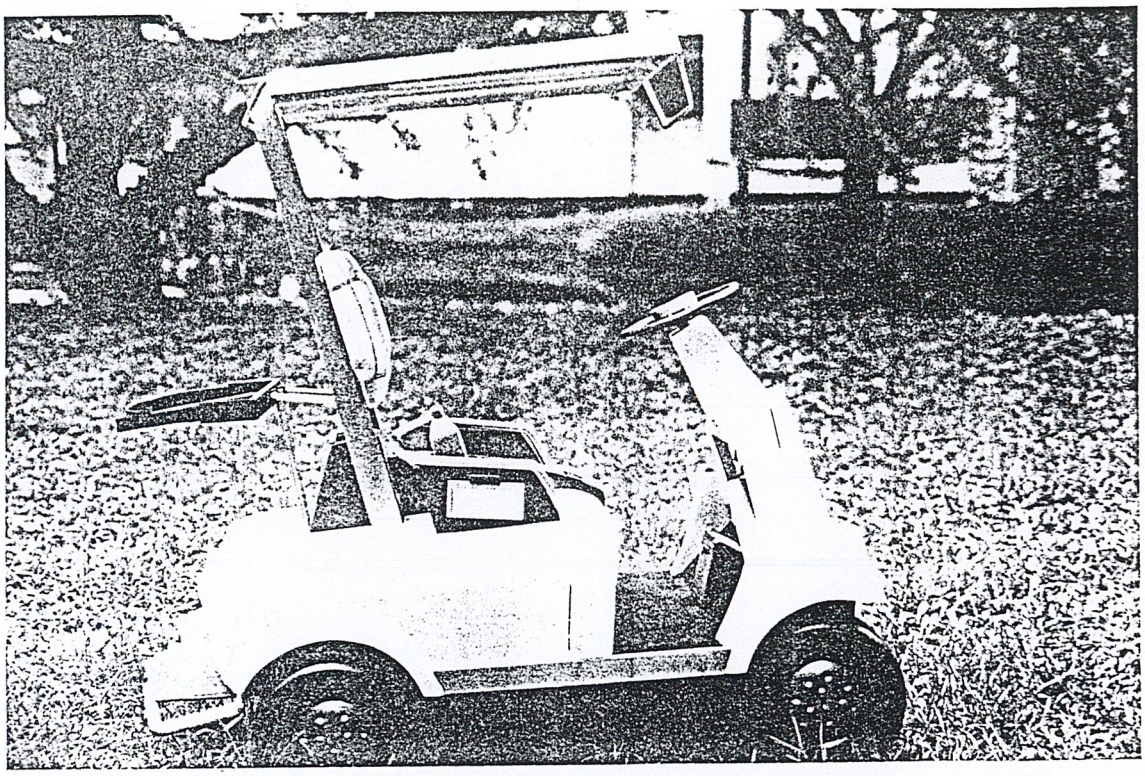
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



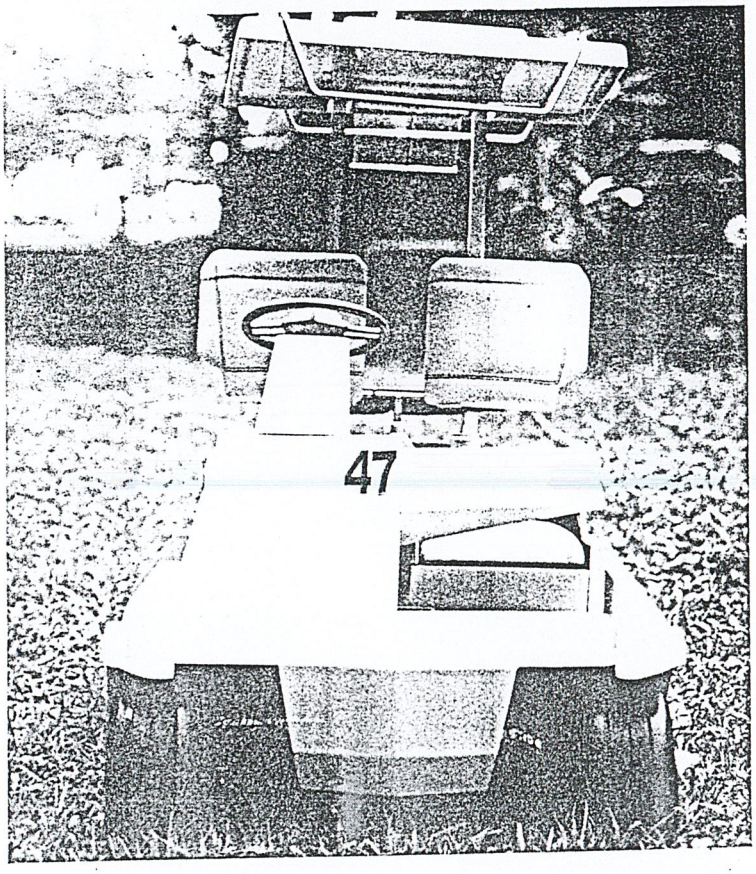
ภาพที่ 4.2.1 ภาพแสดงรถกอล์ฟที่ทำการออกแบบด้านหน้า



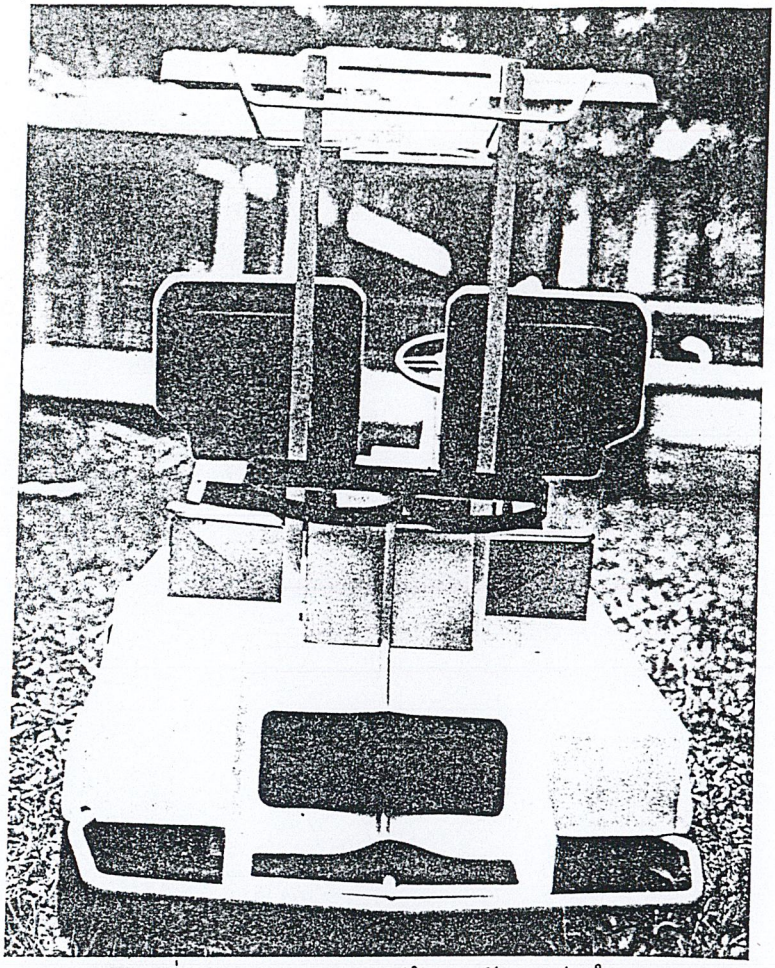
ภาพที่ 4.2.2 ภาพแสดงรถกอล์ฟที่ทำการออกแบบด้านท้าย



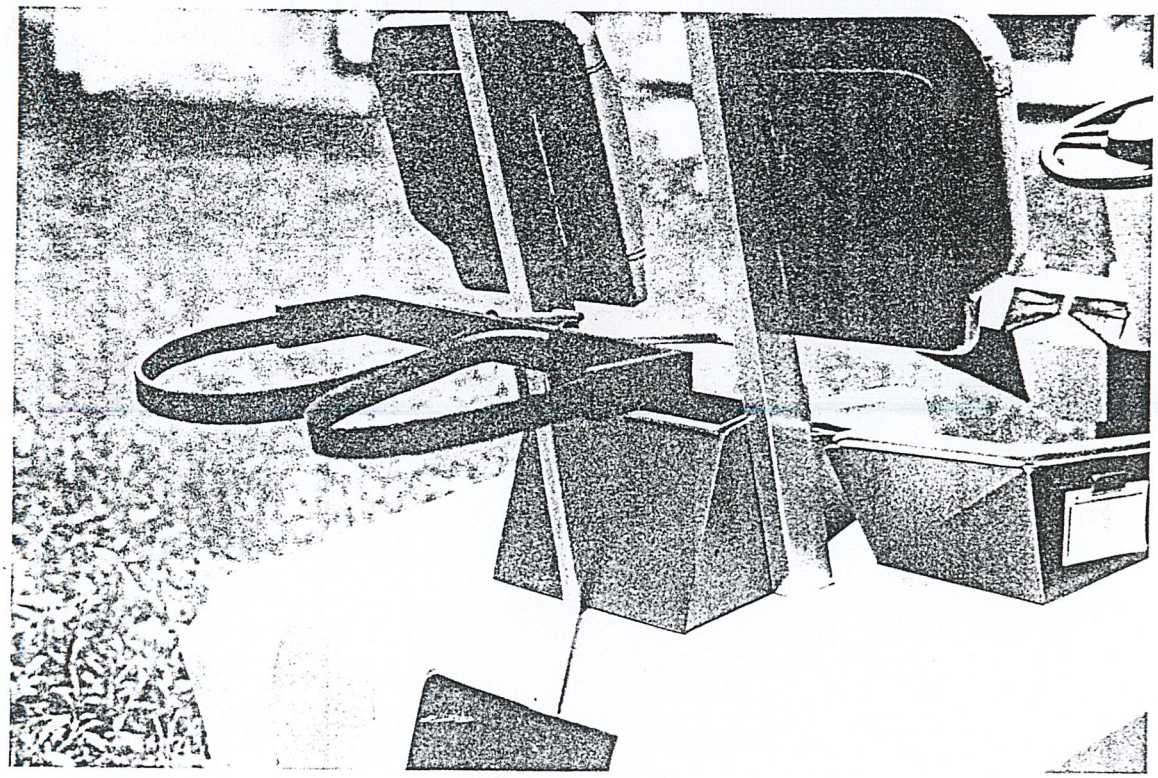
ภาพที่ 4.2.3 ภาพแสดงรูปด้านข้างของหุ่นจำลอง



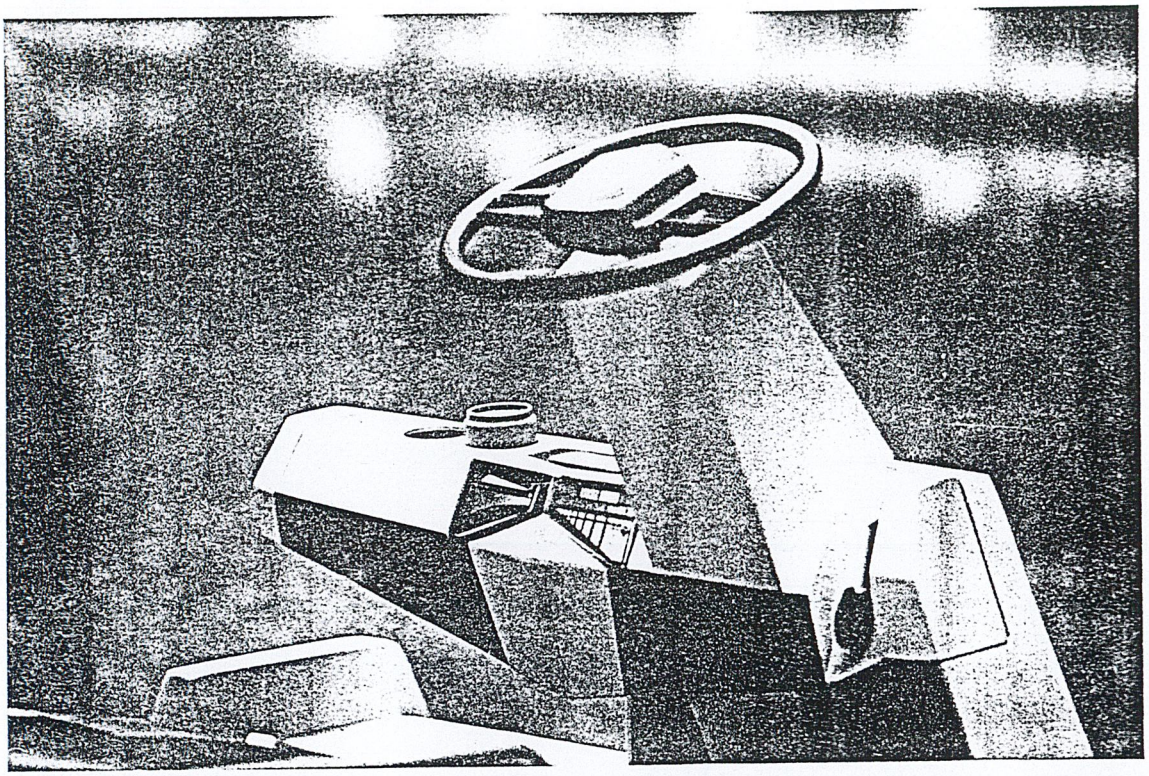
ภาพที่ 4.2.4 ภาพแสดงรูปด้านหน้าของหุ่นจำลอง



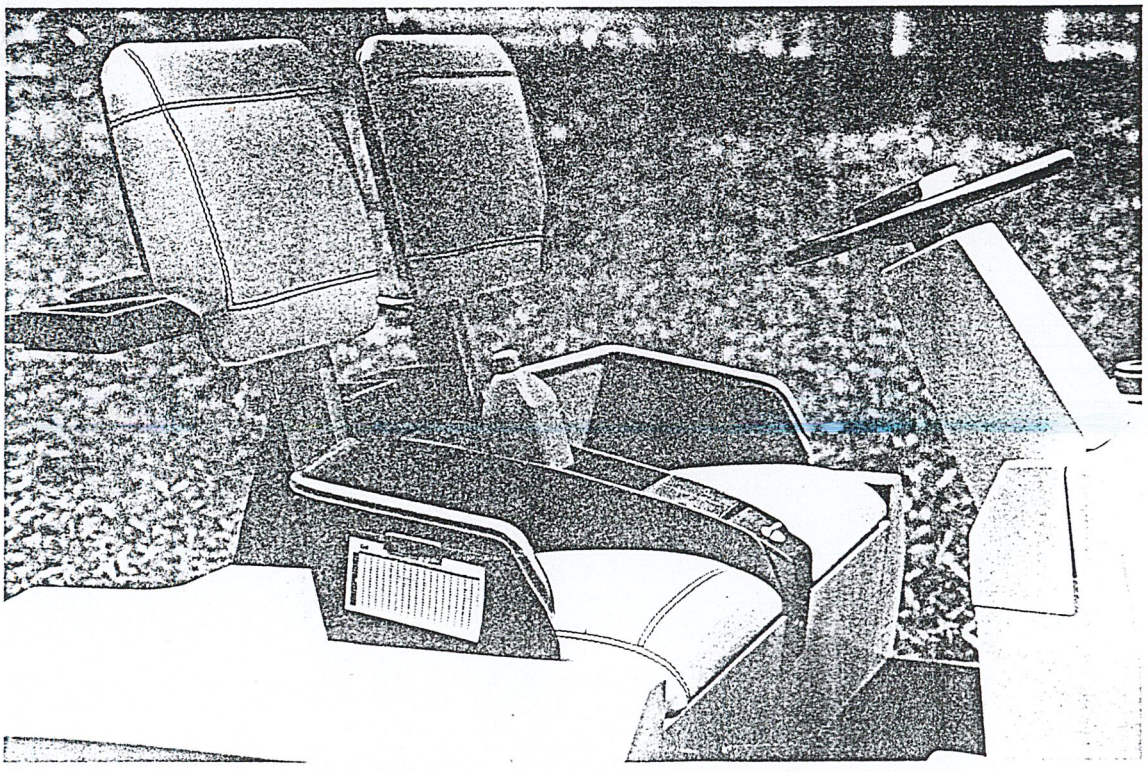
ภาพที่ 4.2.5 ภาพแสดงรูปด้านหลังของหุ่นจำลอง



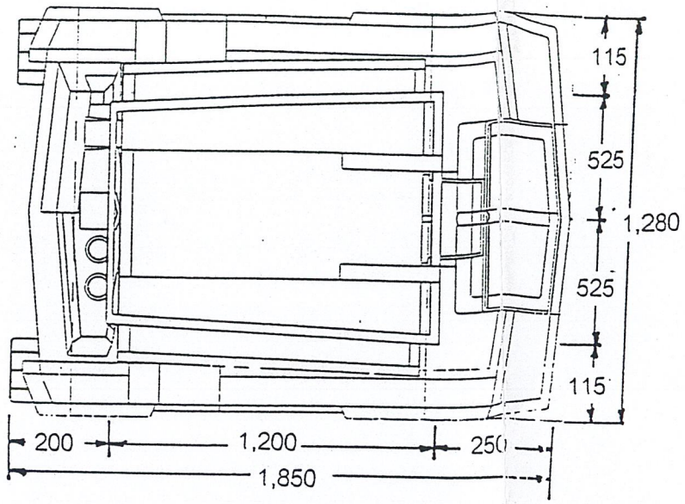
ภาพที่ 4.2.6 ภาพแสดงส่วนที่รัดถุงกอล์ฟ และกล่องวางของด้านหลังของหุ่นจำลอง



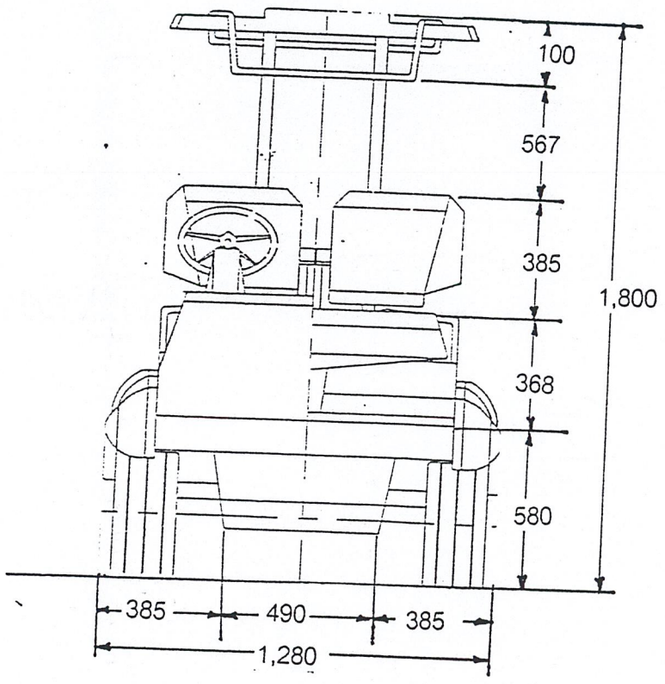
ภาพที่ 4.2.7 ภาพแสดง DASH BOARD ของหุ่นจำลอง



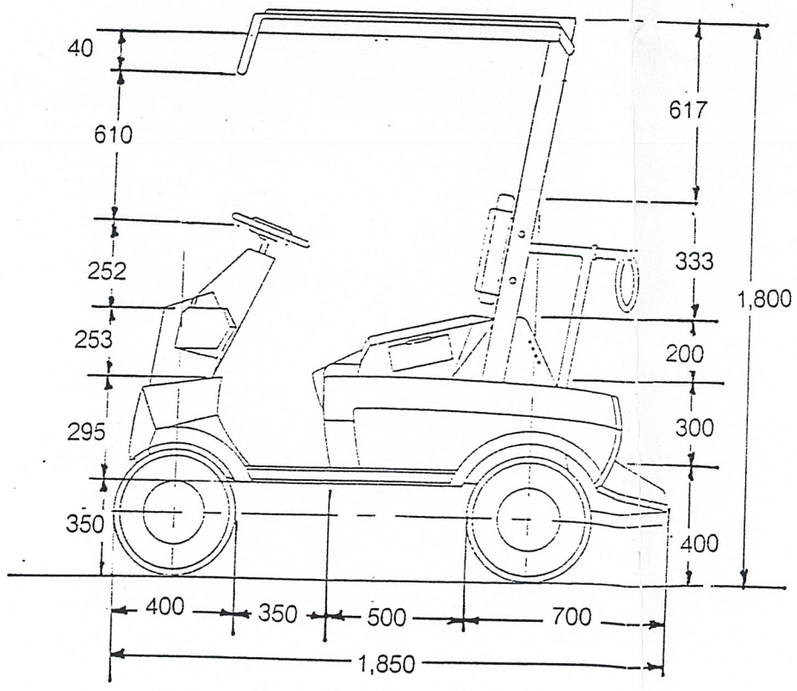
ภาพที่ 4.2.8 ภาพแสดงส่วนที่นั่ง พนักพิงและส่วนวางของตรงกลาง



TOP VIEW

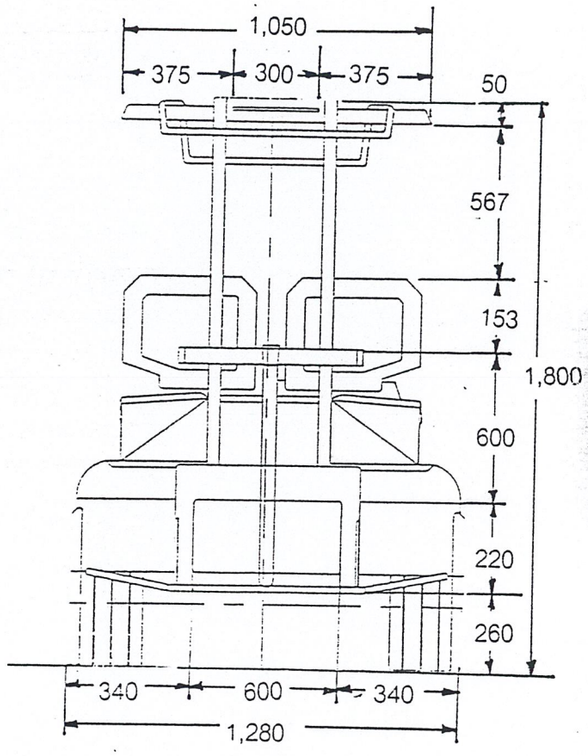


FRONT VIEW

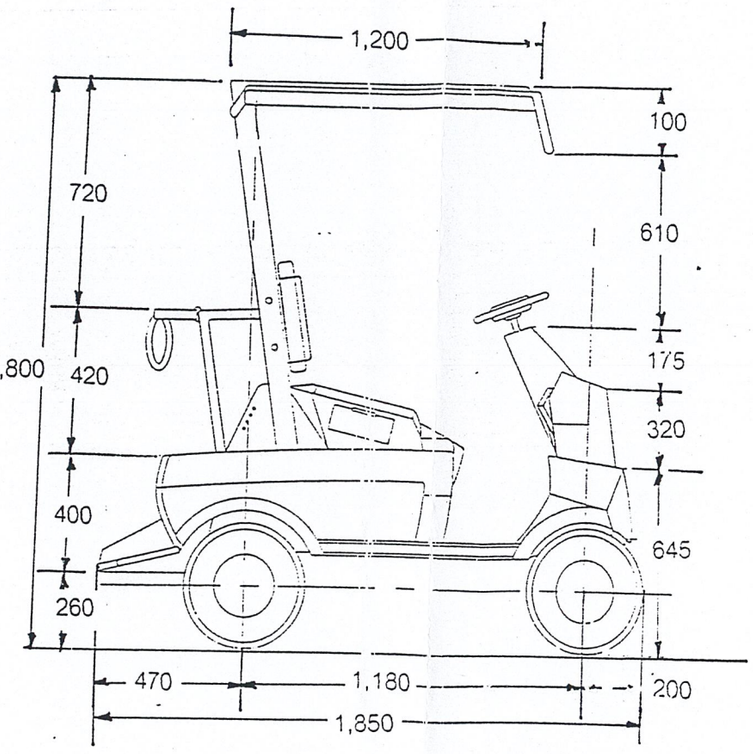


LEFT SIDE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE	
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
MR.KHACHAI SUKAMOLWATTANA	I.D. CODE 37285347
SCALE 1 :	UNIT : MM
DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

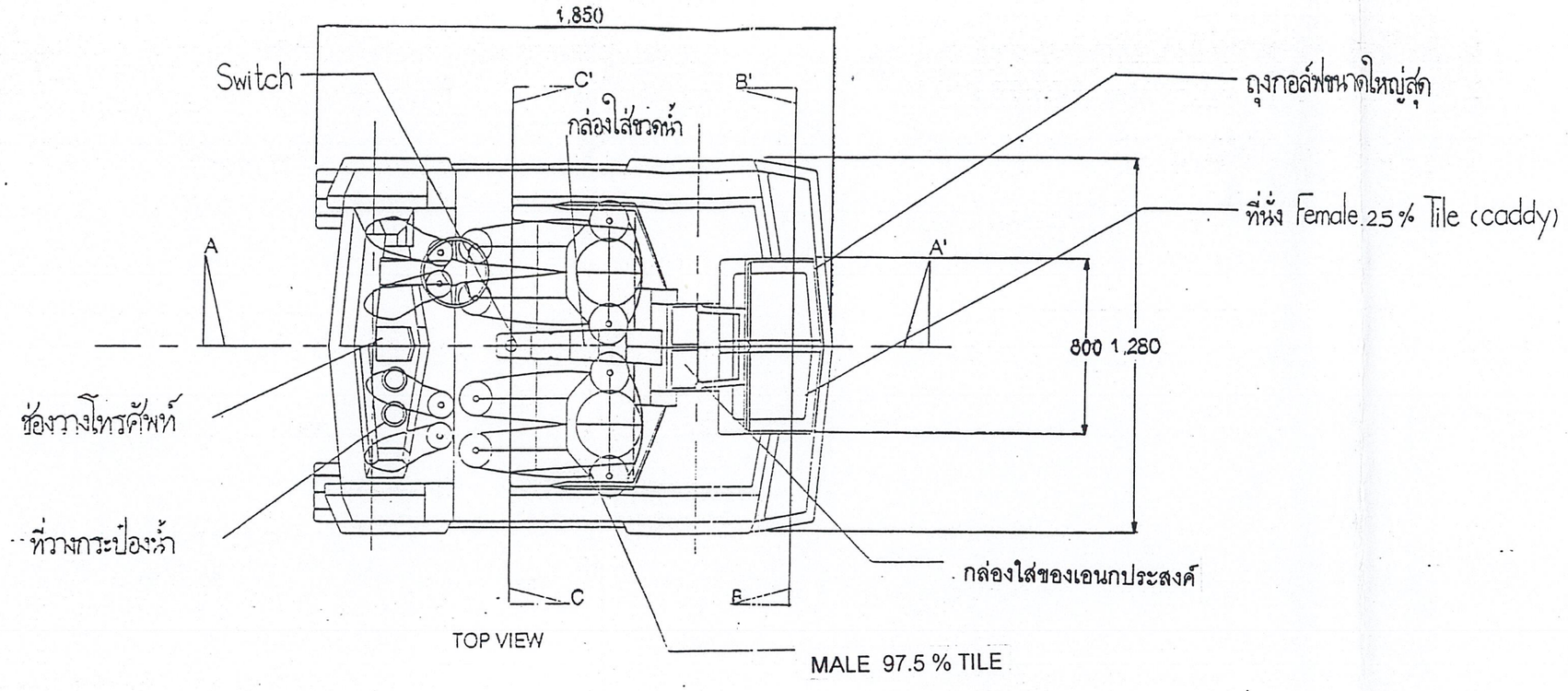


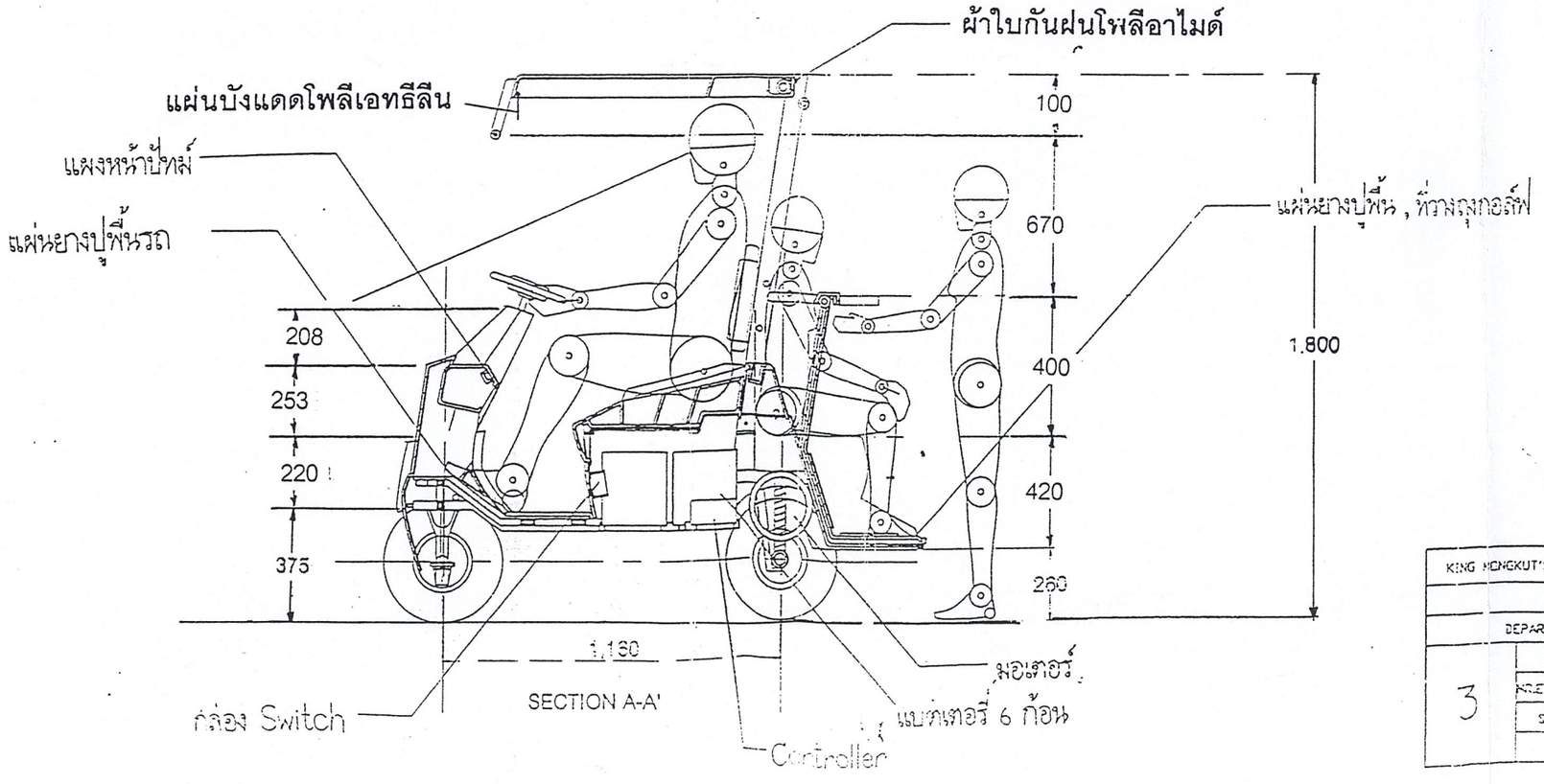
BACK VIEW



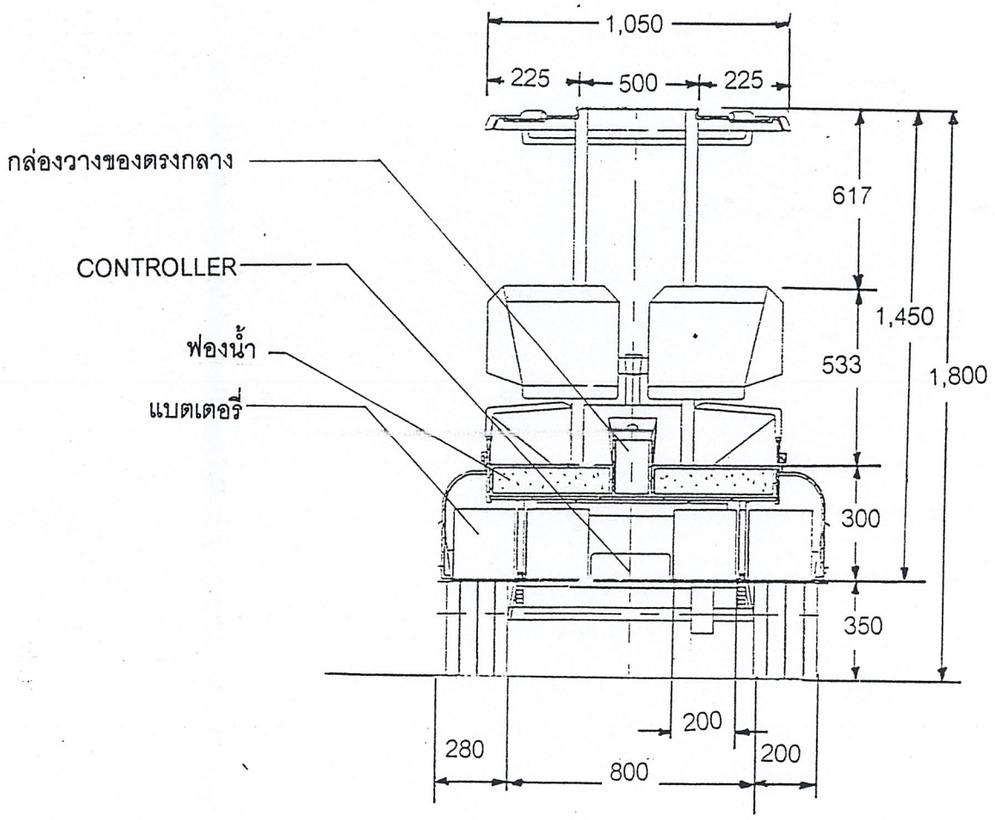
RIGHT SIDE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
2	PROJECT ELECTRIC VEHICLE FOR SOFT WILL	
	MR.KADHAI SUKAHOLWATTANA	I.D. CODE 37035947
	SCALE 1 :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

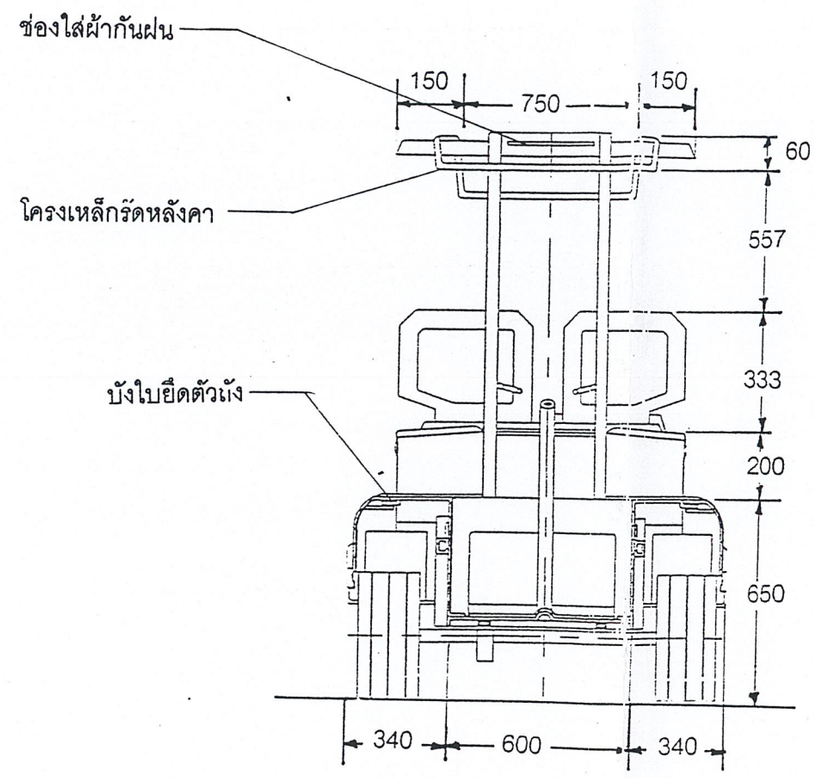




KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
3	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	KRIEKKRAI SUKAMOLVATTANA	ID. CODE 37025247
	SCALE 1 : 10	UNIT : M.
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO. 3

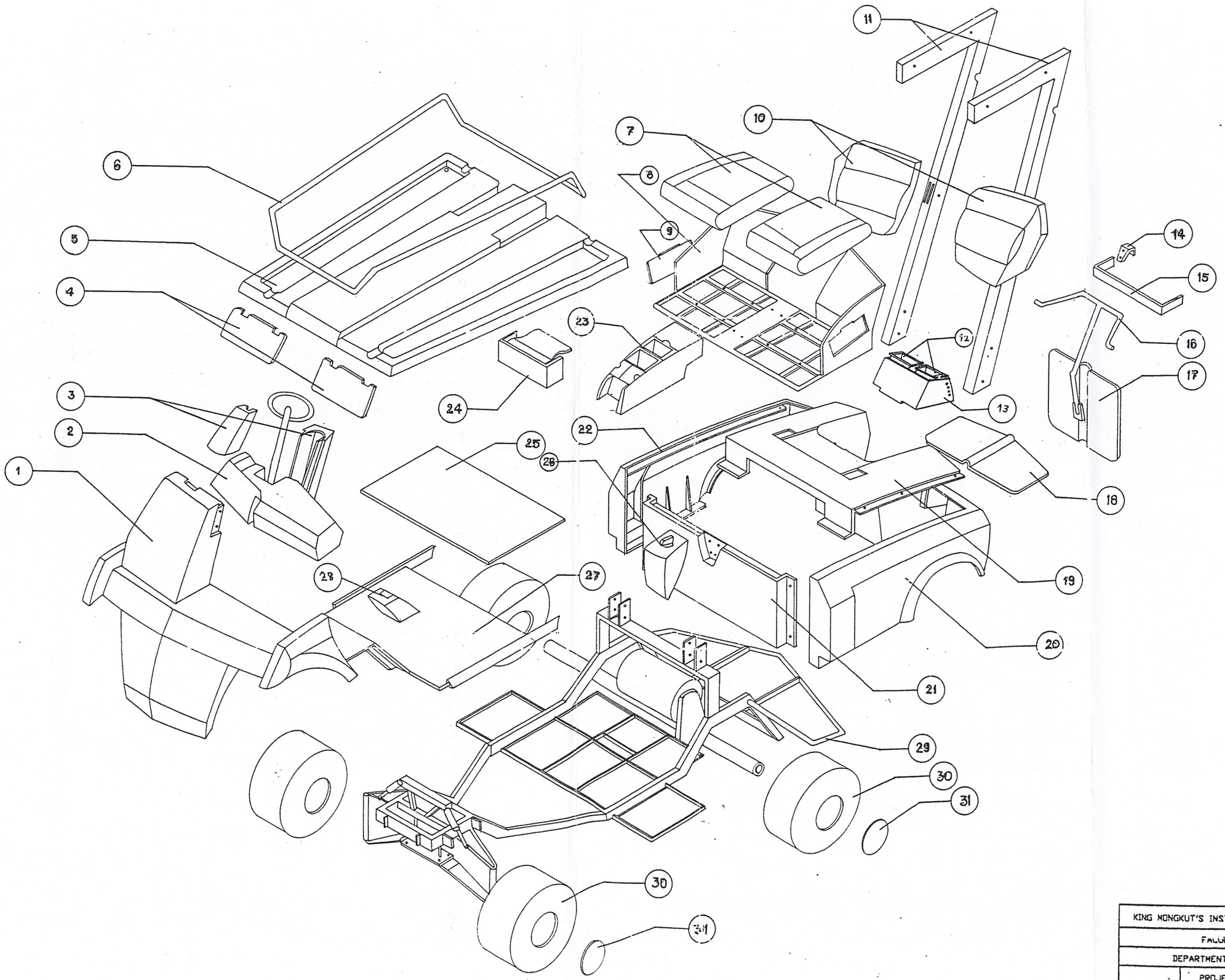


SECTION B-B'



SECTION C-C'

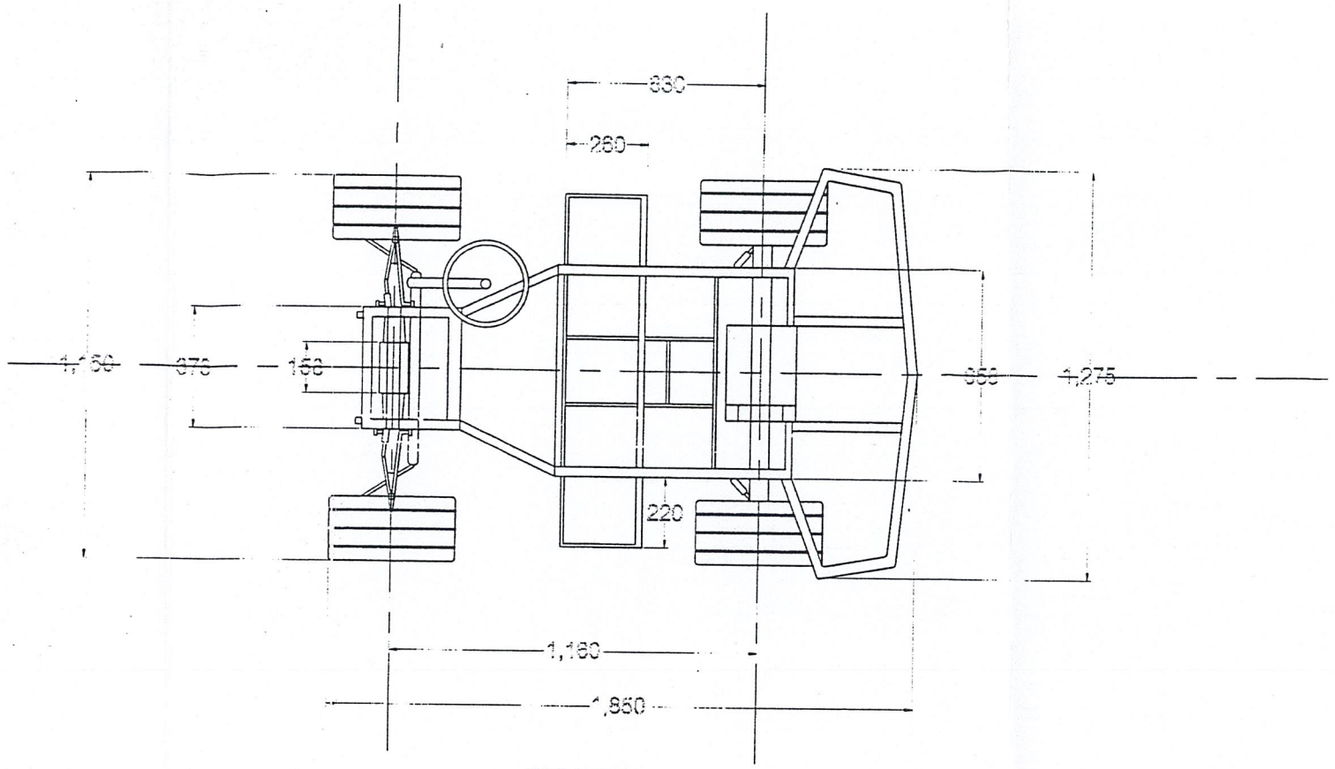
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
4	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	PREKACHAI SUKAMOLVATTANA	ID. CODE 37025247
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.



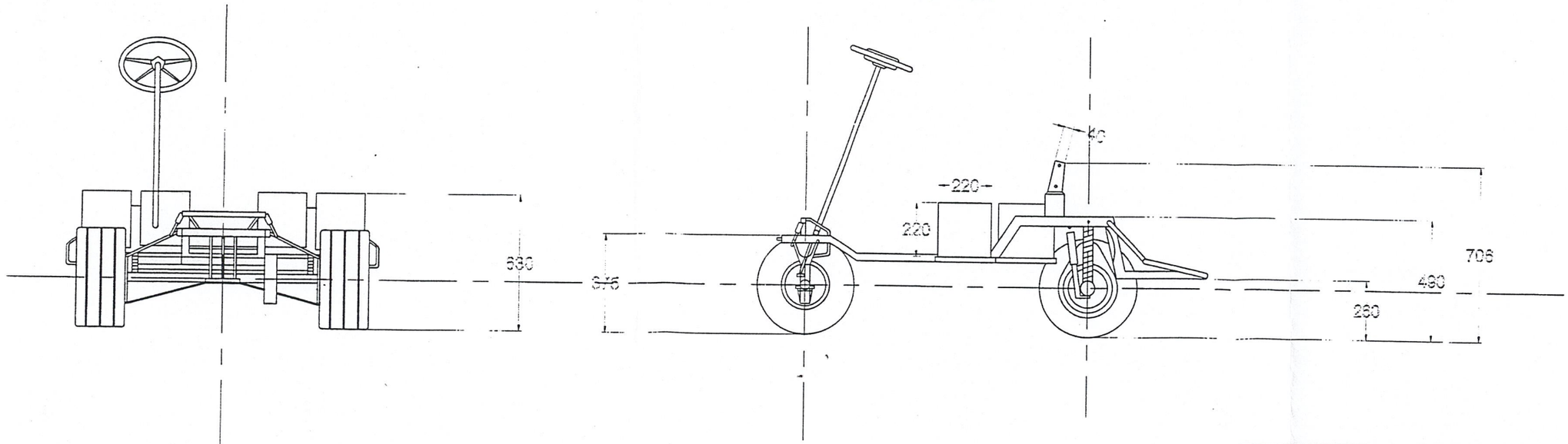
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
5 -	PROJECT ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE -	UNIT - MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

NO	NAME	MATERIAL	PROCESS	COLOUR	Q'TY	REMARK
1	BODY A	CARBON FIBER	RTM.	ขาวมุก	1	
2	DATCH BOARD	CARBON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
3	กล่องพวงมาลัย	PE	INJECTION	ขาวมุก	1	
4	ที่บังแดด	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
5	ROOF	PE	COMPRESS	ขาวมุก	1	
6	ROOF FRAME	STAINLESS	PRESS WORK	NATURAL	1	
7	เบาะที่นั่ง	PU หุ้มด้วย PVC	-	ครีม	2	
8	โครงที่นั่ง	CABON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
9	SCORE BOARD	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
10	พนักพิง	PU หุ้มด้วย PVC	-	ครีม	2	
11	เสา	เหล็กปั๊ม	PUMPING	เงิน	2	
12	กล่องวางของ	PE	INJECTION	เทาดำ	2	
13	ช่องวางของหลัง	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
14	JOINT	อลูมิเนียมหล่อ	CASTING	เงิน	1	
15	ที่รัดถุงกอลฟ์	เหล็กหุ้มด้วยยาง	PRESS WORK	ดำ	1	
16	โครงรัดถุงกอลฟ์	STAINLESS	PRESS WORK	NATURAL	1	
17	ยางปูผนัง	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
18	ยางปูพื้น	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
19	BODY B	CARBON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
20	BODY C	CARBON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
21	BODY D	CARBON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
22	BODY E	CARBON FIBER	RTM	ขาวมุก	1	
23	กล่องวางของกลาง	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
24	ที่กันฝน	PA	EXTRUDE	NATURAL	1	
25	พื้นยาง	RUBBER	CARLENDERING	ดำ	1	
26	กล่อง SWITCH	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
27	แผ่นพื้น	เหล็กแผ่น	PRESS WORK	เงิน	1	เชื่อมติดกับ CHASSIS
28	ถังขยะ	PE	INJECTION	เทาดำ	1	
29	CHASSIS	เหล็กท่อเหลี่ยม	PRESSWORK	ดำ	1	
30	ล้อ	STP	-	-	1	
31	กะทะล้อ	อลูมิเนียม	CASTING	เทาดำ	4	

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
6	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.



TOP VIEW

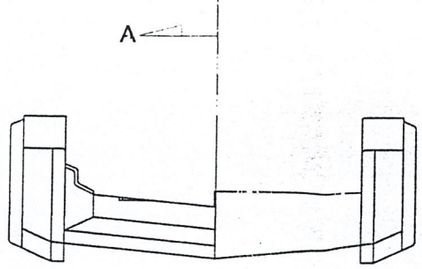


FRONT VIEW

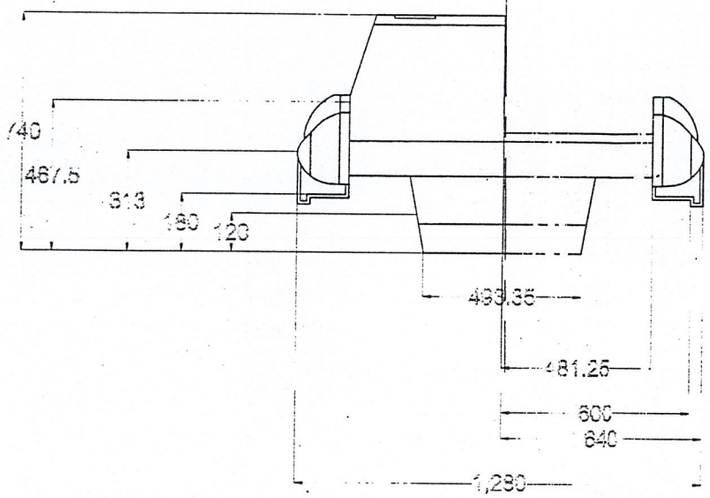
SIDE VIEW

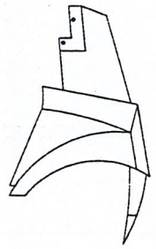
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
7	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

BODY A

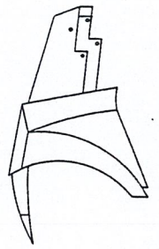


TOP VIEW

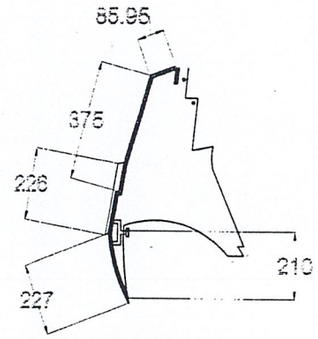




LEFT VIEW

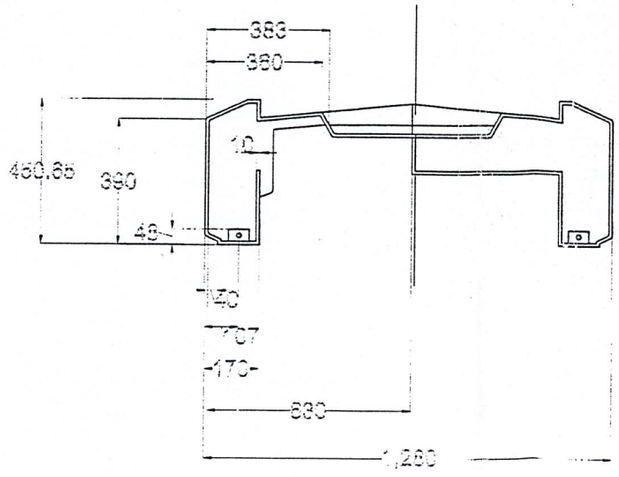


RIGHT VIEW



SECTION A-A'

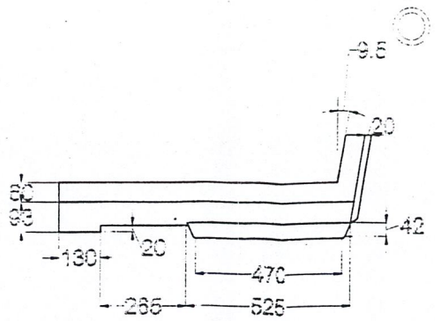
FRONT VIEW



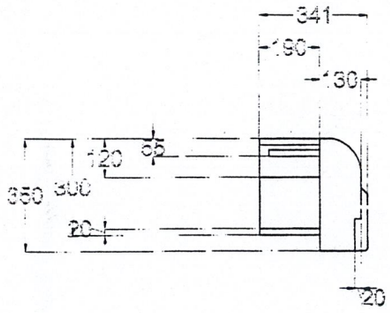
BOTTOM VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
8	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

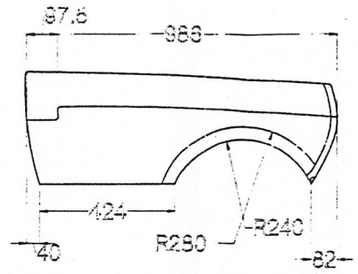
BODY SIDE



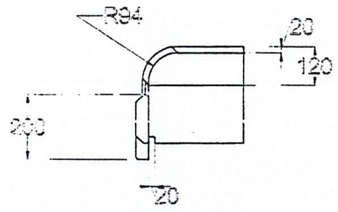
TOP VIEW



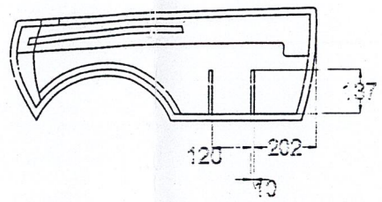
FRONT VIEW



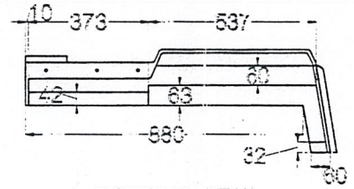
LEFT SIDE



BACK VIEW

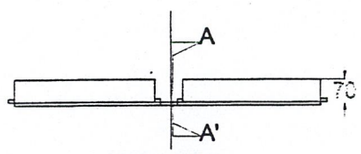


RIGHT VIEW

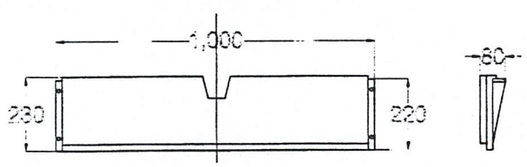


BOTTOM VIEW

BACK BODY

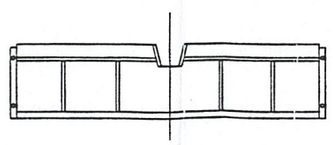


TOP VUEW

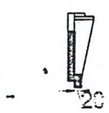


FRONT VIEW

LEFT VIEW



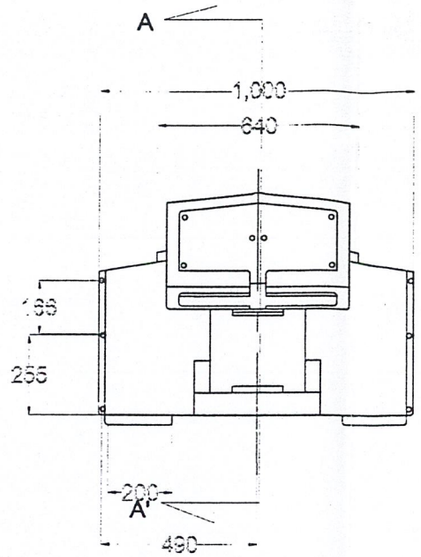
BACK VIEW



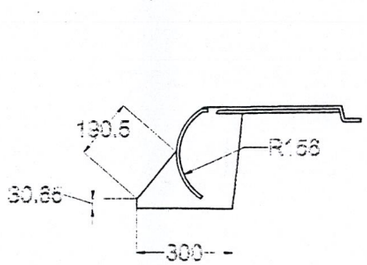
SECTION A-A'

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
9	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

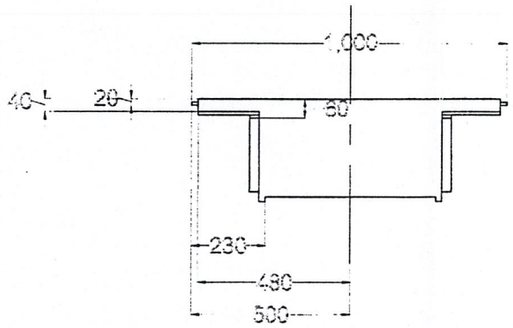
BODY ท้าย



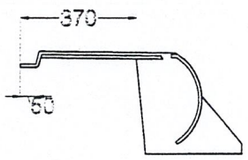
TOP VIEW



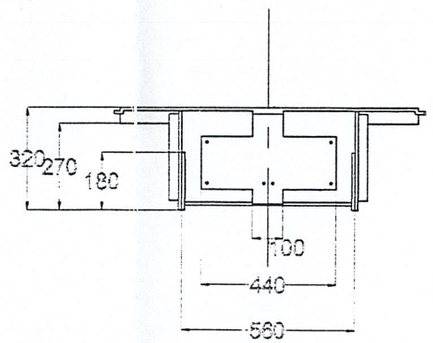
RIGHT VIEW



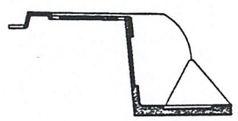
FRONT VIEW



LEFT VIEW



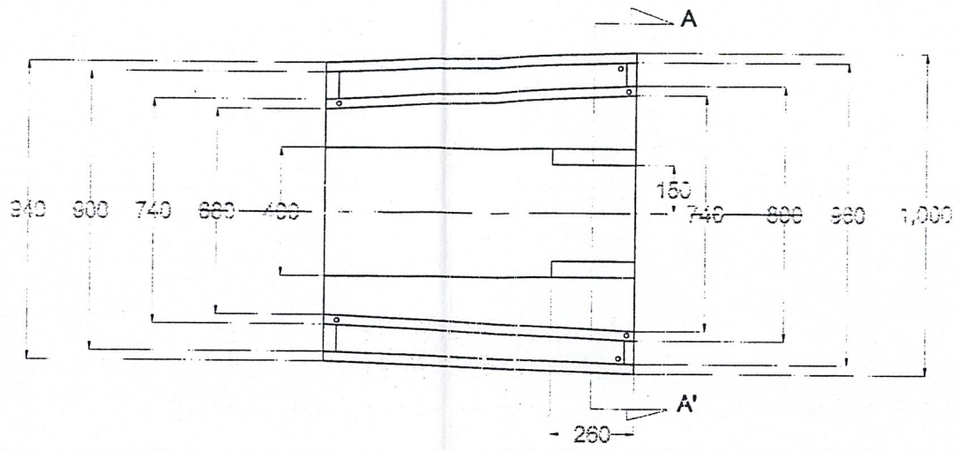
BACK VIEW



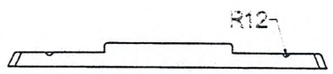
SECTION A-A'

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
10	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

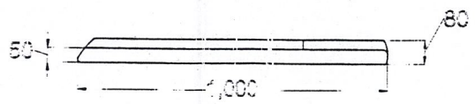
ROOF



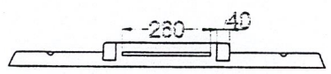
TOP VIEW



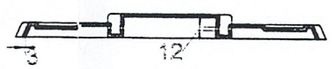
FRONT VIEW



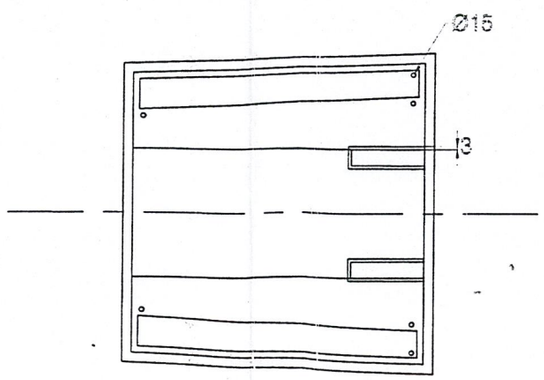
LIFT VIEW



BACK VIEW



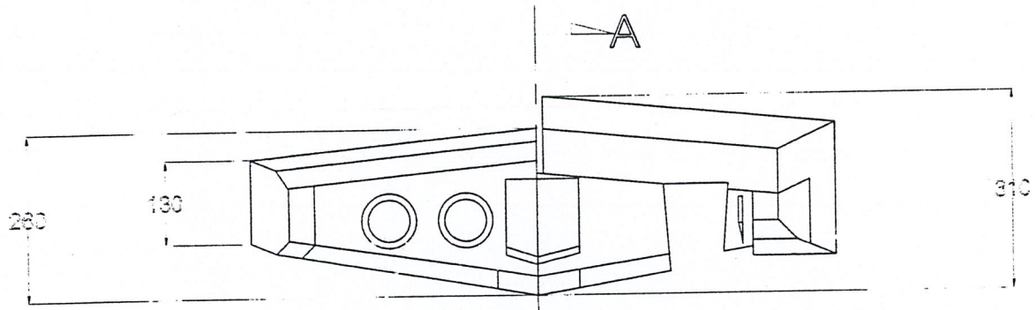
SECTION A-A'



BOTTOM VIEW

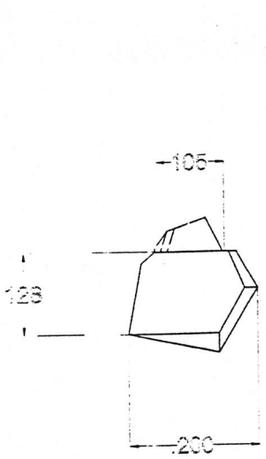
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
11	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

DATCH BOARD

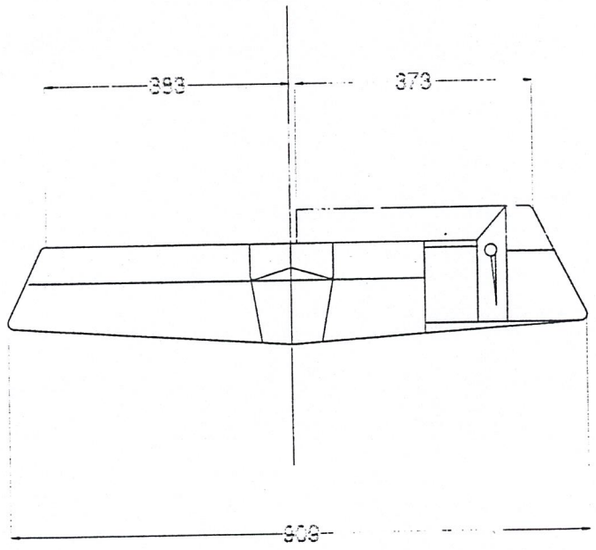


TOP VIEW

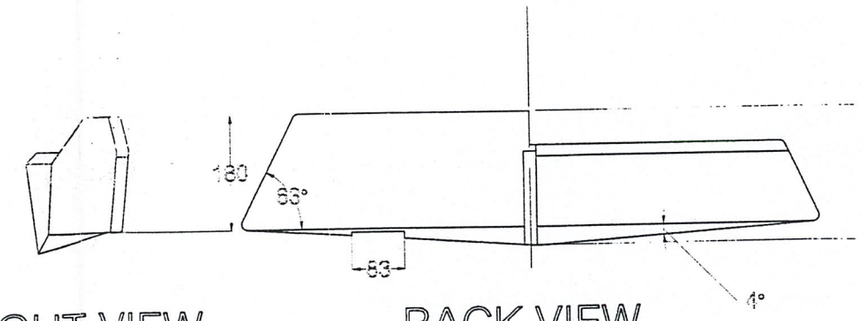
A'



LEFT VIEW

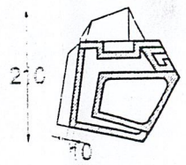


FRONT VIEW



RIGHT VIEW

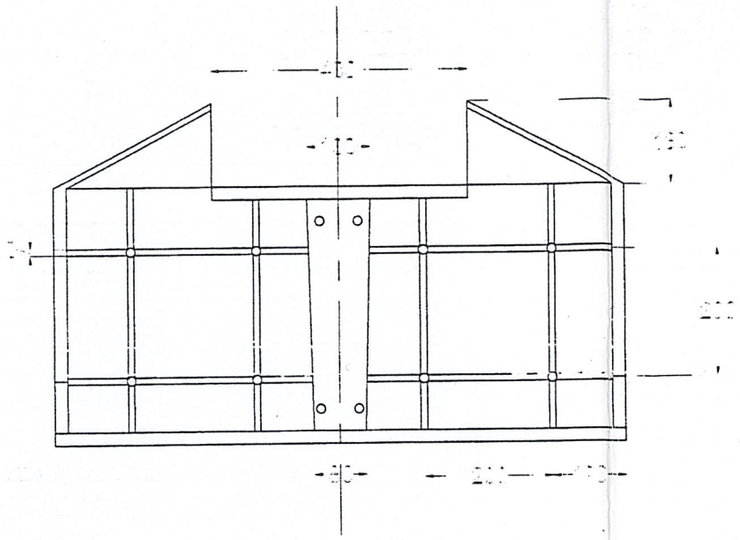
BACK VIEW



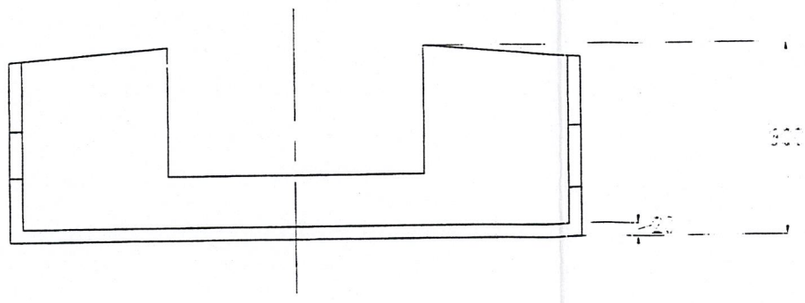
SECTION A-A'

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
12	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

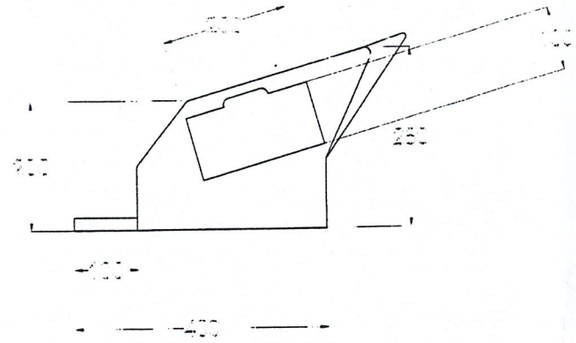
โครงที่นั่ง



TOP VIEW



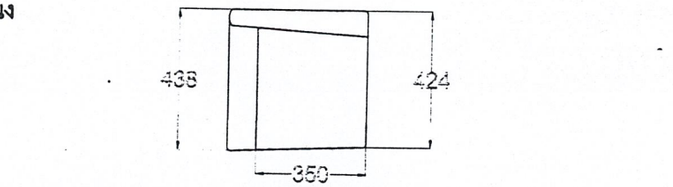
FRONT VIEW



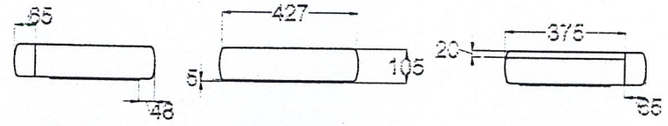
SIDE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
13	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

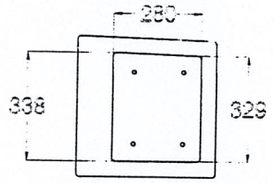
ที่นั่ง



TOP VIEW

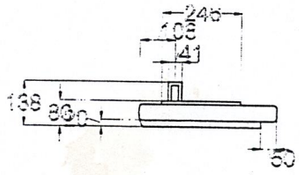


LEFT VIEW FRONT VIEW RIGHT VIEW

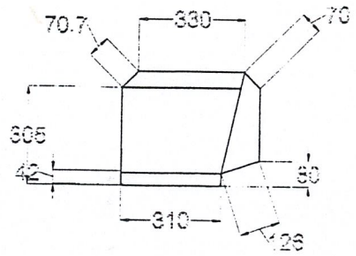


BOTTOM VIEW

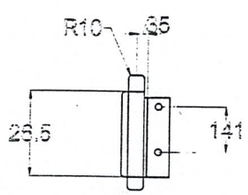
พนักพิง



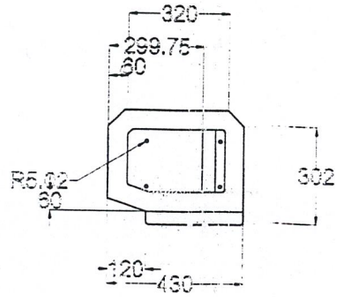
TOP VIEW



FRONT VIEW



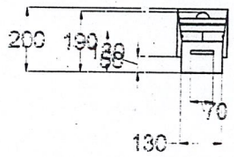
SIDE VIEW



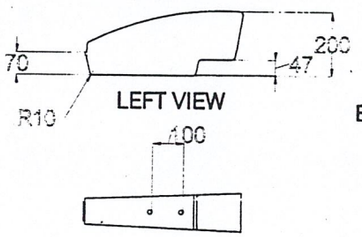
BACK VIEW

กล่องวางของตรงกลาง

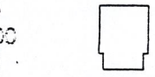
TOP VIEW



FRONT VIEW



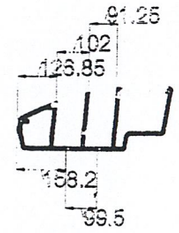
LEFT VIEW BOTTOM VIEW



BACK VIEW



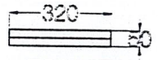
RIGHT VIEW



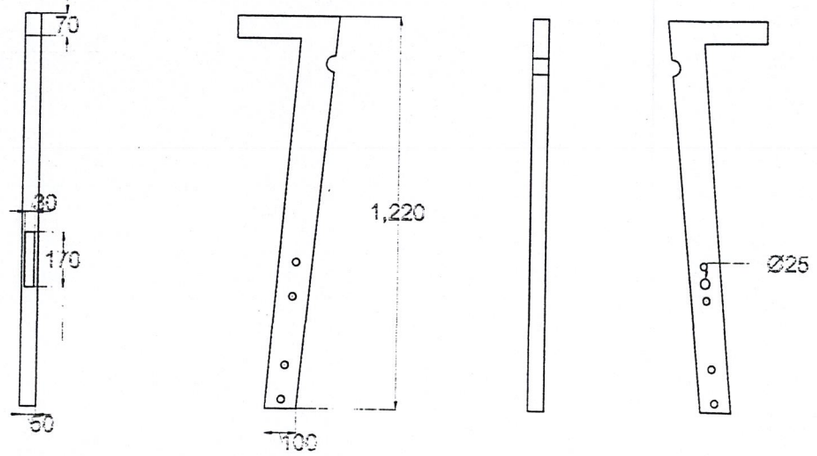
SECTION A-A'

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
14	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

columb



TOP VIEW

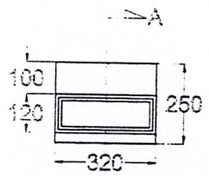


FRONT VIEW LEFT VIEW BACK VIEW RIGHT VIEW

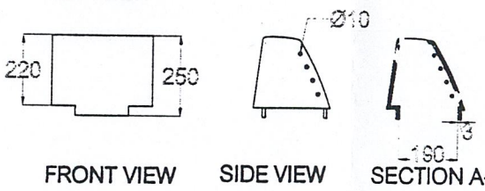


BOTTOM VIEW

BACK BOX



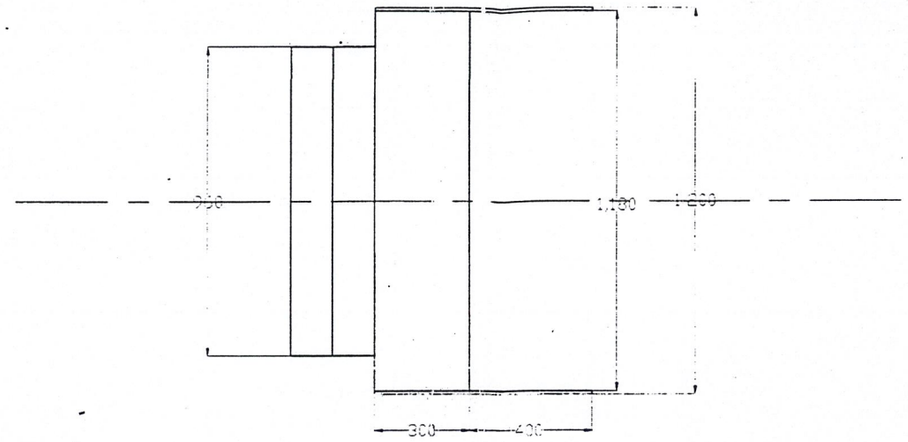
TOP VIEW



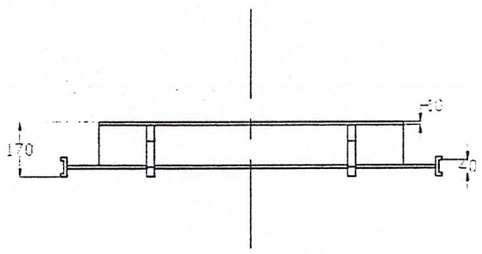
FRONT VIEW SIDE VIEW SECTION A-A'

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
15	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

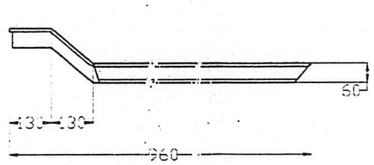
FLOOR



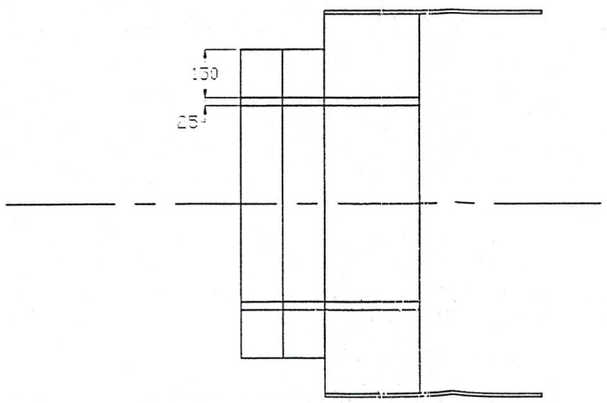
TOP VIEW



FRONT VIEW



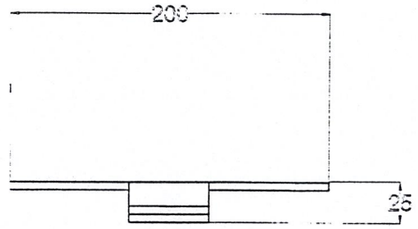
SIDE VIEW



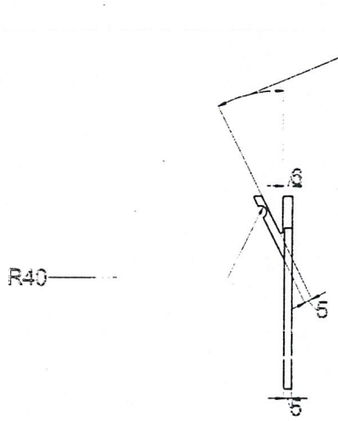
BOTTOM VIEW

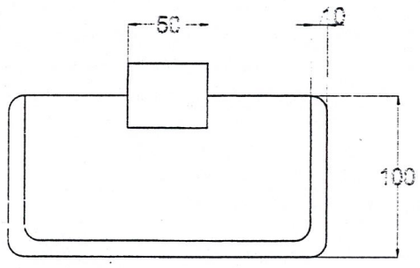
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
16	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

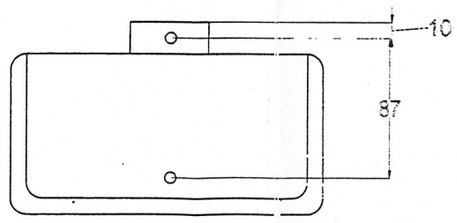
SCORE BOARD



TOP VIEW







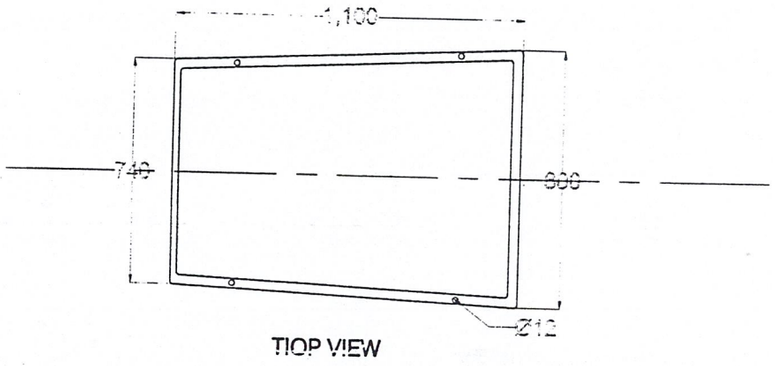
FRONT VIEW

SIDE VIEW

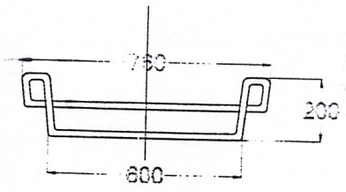
BACK VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
17	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

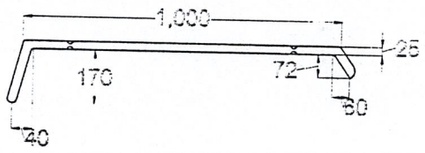
FRAME



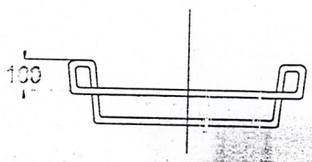
TIOP VIEW



FRONT VIEW

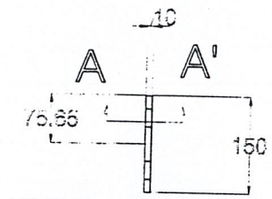


SIDE VIEW

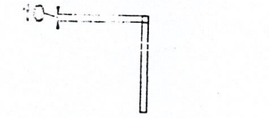


BACK VIEW

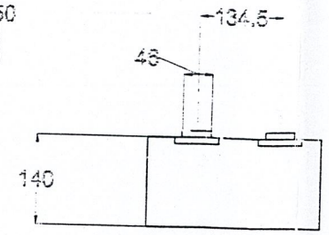
ที่บังแดด



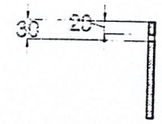
TOP VIEW



SIDE VIEW

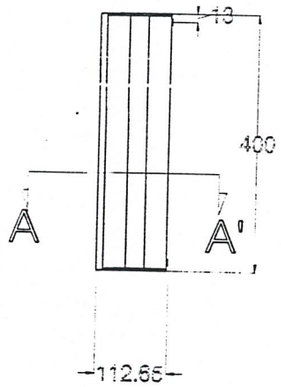


FRONT VIEW

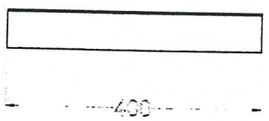


SECTION A-A'

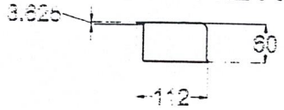
ที่บังฝน



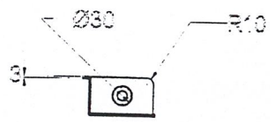
TOP VIEW



FRONT VIEW



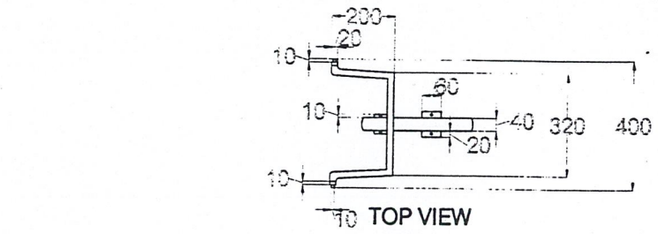
SIDE VIEW



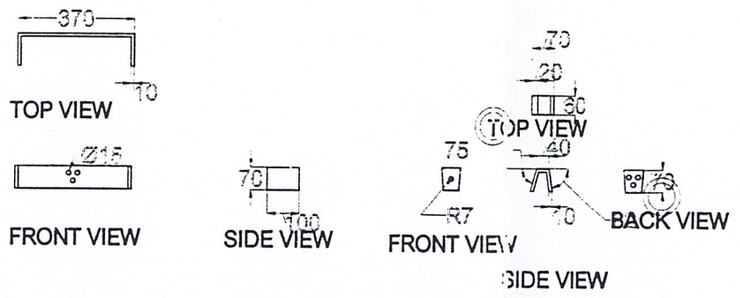
SECTION A-A'

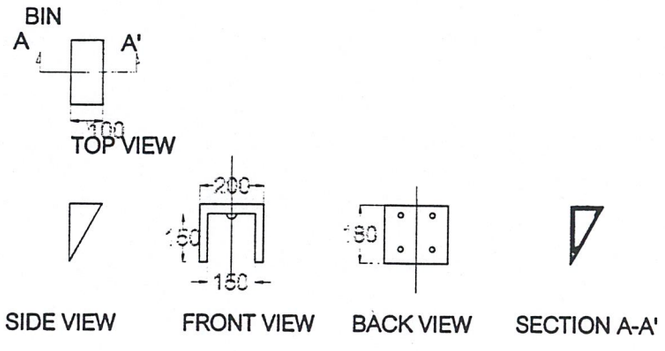
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
18	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

เสาที่รัดถุงกอล์ฟ

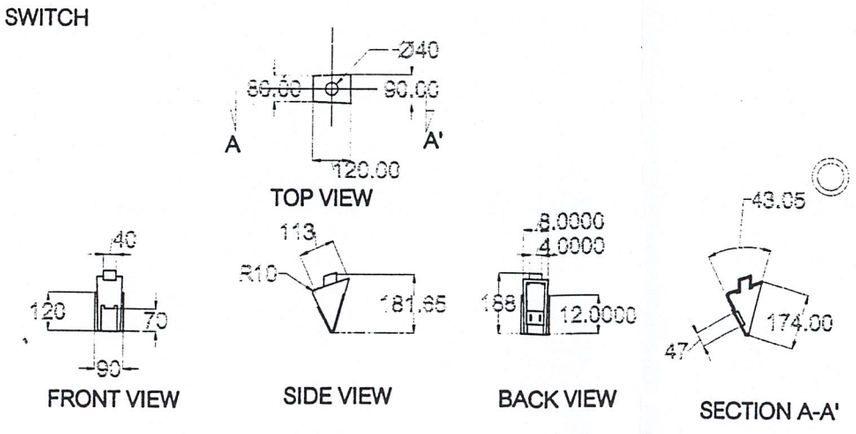


ที่รัดถุงกอล์ฟ



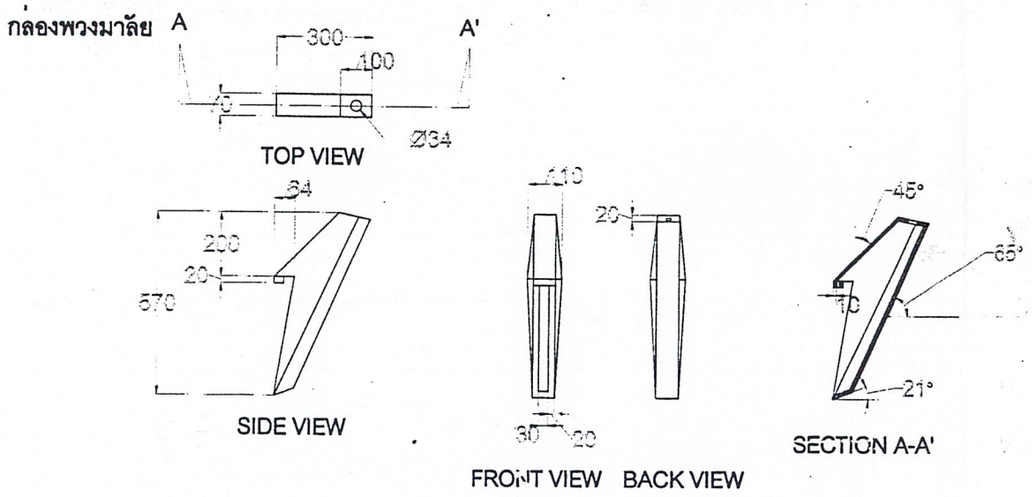


SWITCH

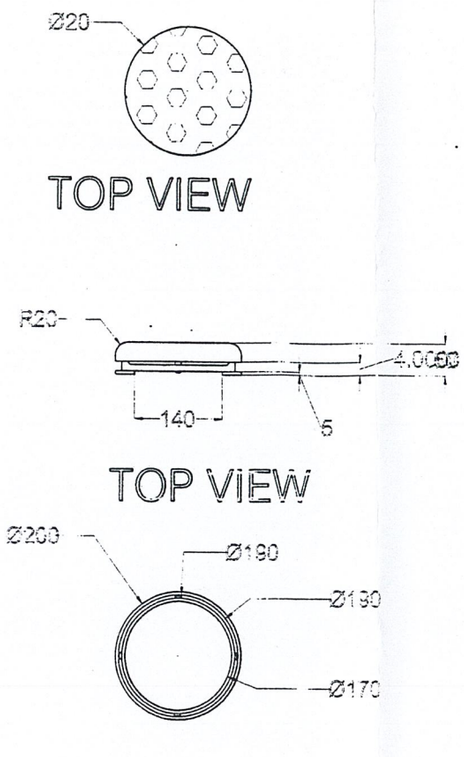


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
19	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

กล่องพวงมาลัย



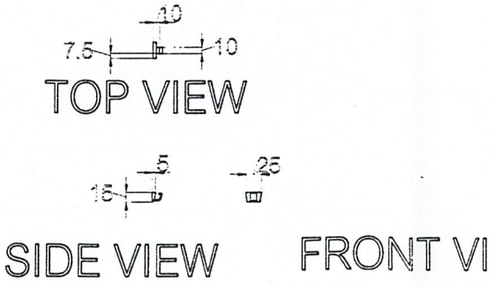
กะทะล้อ



BOX



JOINT



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF LADKRABANG		
FACULTY OF ARCHITECTURE		
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN		
20	PROJECT: ELECTRIC VEHICLE FOR GOFT VILL	
	MR.EKACHAI SUKAMOLWATTANA	ID. CODE 37025347
	SCALE :	UNIT : MM
	DATE 17 / 5 /1999	PAGE NO.

บทที่ 5

บทสรุปการออกแบบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของนักศึกษา

รถไฟฟ้าที่ให้ใช้บริการในสนามกอล์ฟได้ทำการออกแบบ ให้เป็นรถที่มีความเหมาะสมในการ
ใช้งานในสนามกอล์ฟ ทั้งทางด้านระบบขับเคลื่อนแบบไฟฟ้าที่รักษาสภาพแวดล้อมในสนามกอล์ฟ
ตลอดจนการใช้งานในจำนวนบรรทุก ให้อยู่ในน้ำหนักที่เหมาะสมเพื่อรักษาสภาพสนามหญ้า และ
การจัดเก็บและจัดวางสัมภาระให้สะดวกในการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม แต่ในอนาคต ต่อ
ไปรถกอล์ฟอาจจะเพิ่มหรือลดจำนวนที่นั่ง ให้เหมาะสมตามการใช้งานและความต้องการ

5.2 สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวัดผลวิทยานิพนธ์มีดังต่อไปนี้

1. ที่นั่งสำหรับ แคดดี้ควรมีความสะดวกในการนั่งมากกว่านี้และควรออกแบบให้สื่อว่าเป็นที่นั่ง สำหรับ แคดดี้
2. โครงสร้างด้านหน้ารถ มีความแข็งแรงไม่เพียงพอในการรับน้ำหนัก
3. แผ่นหลังคาที่ยึดกับเสาหลังอย่างเดียวมีความแข็งแรงน้อยควรมีการเพิ่มโครงสร้างหรือมีการยึดในตำแหน่งที่ดี
4. การออกแบบหมายเลขที่ติดที่อยู่บนรถควรให้มีขนาดใหญ่มากกว่านี้ เพื่อการมองเห็นได้อย่างชัดเจน

บรรณานุกรม

————————, คู่มือรายละเอียดรถไฟฟ้า.บริษัทคลับคาร์ (อินเตอร์เนชั่นแนล) จำกัด

————————, ยานพาหนะไฟฟ้า. บริษัทรถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด

สาคร คันธโชติ, การออกแบบเครื่องเรือน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2528

ร.ศ. บรรเลง ศรนิล, เทคโนโลยีพลาสติก. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี่ (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2535 หน้า 21-167

ติดต่อสอบถาม, สมาคมกอล์ฟแห่งประเทศไทย. สถิติระยะทางในสนามกอล์ฟทั่วประเทศไทย 2540. วิภาวดี. กรุงเทพฯ

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

คงเดช หุ่นผดุงรัตน์, คู่มือประกอบการเรียนการสอนการออกแบบยานพาหนะ ชั้นปีที่ 4

นฐพล หัวใจ , "สภาพแวดล้อมในสนามกอล์ฟ." วารสาร กอล์ฟ แมคกาซีน ปีที่ 2 ฉบับที่ 15 (มีนาคม 2541) หน้า 29-37.

————————, กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2528

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา	โรงเรียน เสสะเวชวิทยา
มัธยมศึกษา	โรงเรียน วัดนวลนรดิศ
ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม