การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์จังหวัดนครราชสีมา

นายวรุต สัมมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2557

FACTORS AFFECTING PARKING BEHAVIOR IN THE PARKING LOT: A CASE STUDY OF THE MALL, NAKHON RATCHASIMA

Warut Summar

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Transportation Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2014

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____

(รศ. ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห)
ประธานกรรมการ

_____

(อ. ดร.ศิรดล ศิริธร)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

_____

(ผศ. ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์)
กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

_____

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

_____

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

วรุต สัมมา : การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา (FACTORS AFFECTING PARKING BEHAVIOR IN THE PARKING LOT: A CASE STUDY OF THE MALL, NAKHON RATCHASIMA) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ศิรดล ศิริธร, 96 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถ กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดแบ่งเป็น 4 กรณี คือ (1) แบบจำลองลักษณะทางกายภาพกับความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ (Occupancy) (2) แบบจำลองลักษณะทางกายภาพกับความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด (Turnover) (3) แบบจำลองลักษณะทางกายภาพกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน (4) แบบจำลองลักษณะทางกายภาพกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ พบว่าช่วงเวลา 17.00 น.-17.59น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้มาใช้บริการมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถมีค่าเท่ากับ 98.94 นาที ค่าเฉลี่ยของอัตราการหมุนเวียนการจอดมีค่าเท่ากับ 0.21 คันต่อช่องต่อชั่วโมง และผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดทั้ง 4 กรณี แสดงให้เห็นว่าลักษณะทางกายภาพไม่มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ0.020 ลักษณะทางกายภาพมีผลกับความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดปานกลาง โดยมีปัจจัยระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด จำนวนช่องจอด ระยะความกว้างของช่องจอด และจำนวนการเลี้ยว เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ0. 430 ลักษณะทางกายภาพมีผลกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วนมาก โดยมีปัจจัยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ เท่ากับ0. 986 และลักษณะทางกายภาพมีผลกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติมาก โดยมีปัจจัยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า และปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้เท่ากับ0. 988 งานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่าปัจจัยลักษณะทางกายภาพมีผลต่ออัตราการหมุนเวียนการจอดและ

ระยะเวลาการหาช่องจอด แต่ไม่มีผลต่อระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแนวทางการแก้ไขปัญหาจราจรเพื่อลดการติดขัดของยวดยานและทำให้อาคารจอดรถสามารถให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมขนส่ง ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

WARUT SUMMAR : FACTORS AFFECTING PARKING BEHAVIOR IN THE PARKING LOT: A CASE STUDY OF THE MALL, NAKHON RATCHASIMA. THESIS ADVISOR : SIRADOL SIRIDHARA, Ph.D., 96 PP.

REGRESSION/ PARKING / SPSS

This research aimed to study factors influencing parking behavior at a large department store, a case study for The Mall Department Store Nakhon Ratchasima. The relationship between parking behaviors and physical characteristic was determined by Multiple Linear Regression model which divided into four cases as the physical model of differential time average duration of occupancy, the physical model of differential rate parking turnover, the physical model of differential time finding the parking spaces during peak hours and the physical model of differential time finding the parking spaces during regular intervals. The results showed that parking demand peaked during 17.00. -17.59 Hrs. in which average time to find parking space was 98.94 minute and the average turnover rate for parking was 0.21 vehicles per lane per hour. The further regression analysis showed that the physical characteristic does not affect average time of possession parking space with the coefficient of determination (R^2) 0.020. However the physical characteristics did affect parking turnover rate through displacement distance from the entrance to parking space, distance from the ticket booth to parking space, number of parking spaces, width of parking spaces and the number of turns, with the adjusted coefficient of determination (Adjust R^2) 0.430. Thirdly, the physical characteristics affectedtime to find parking

spaces during peak hours through distance from the parking pass to the parking lot, cumulative traffic volume inside the building and distance from parking space to the building entrace on the axis X be all influence on differential with adjusted $R^2$0.986. Lastly, the physical characteristics seriously affected time to find parking spaces during regular intervals through distance from the parking pass to the parking lot, displacement distance from the entrance to parking and the cumulative traffic volume inside the building, with adjusted R^2 0.988. This research showed that physical factors affected the turnover of parking spaces and time period find parking spaces but had no effect on the average occupancy. Further study of this research be useful for the formulation plan of traffic problem to reduce traffic congestion and also cause parking structure to serve the travel efficiently

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Transportation Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2014 Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิเช่น

อาจารย์ ดร.ศิรดล ศิริธร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่มีเมตตาให้การอบรมสั่งสอน ชี้แนะช่วยเหลือในการทำการศึกษาวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการเขียน และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห ประธานกรรมการ ที่กรุณาให้การแนะนำปรึกษา ชี้แนะ แนวทางการเขียนและช่วยตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์ กรรมการ ที่กรุณาให้การแนะนำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการเขียนและช่วยตรวจทานเนื้อหาวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์ ที่เมตตาให้การอบรมสั่งสอน ตลอดจนให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดียิ่งตลอดมา

คุณวันเพ็ญ สืบสาย เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน ด้านเอกสารต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษา

คุณดวงดาว วัฒนากลาง พี่สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี

คุณอรอนงค์ แสงผ่อง พี่สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่มอบสถานที่ของความสุขในการศึกษาให้กับข้าพเจ้าได้พบเจอกับบุคคลที่หลากหลาย ทำให้สามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น

ศูนย์เทคโนโลยีประยุกต์ด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโลยีสุรนารีที่ให้คำปรึกษาในการเก็บข้อมูล

อนึ่งผู้วิจัยมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิทยาการต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรมเลี้ยงดูด้วยความรักและส่งเสริมทางด้านการศึกษา และด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

วรุต สัมมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ..... ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ซ
สารบัญรูป ..... ฌ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2
1.3 คำถามของงานวิจัย 2
1.4 สมมติฐานของงานวิจัย 2
1.5 เป้าหมายและขอบเขตงานวิจัย 2
1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย 3
2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์การจอดรถ 4
2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย 6
2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11
2.4 สรุปการศึกษาและงานวิจัย 13
3 ระเบียบการวิจัย 14
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 14
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย 17
3.3 ขอบเขตพื้นที่ที่ทำการวิจัย 17

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 20
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 23
3.6 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย 27
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล 28
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 28
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร 51
4.3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ 56
4.4 การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดที่จอดรถ 58
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 65
5.1 พฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถ 65
5.2 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ 66
5.3 กำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอด 69
5.4 ข้อเสนอแนะ 70
5.5 ประโยชน์ที่ได้รับ 70
รายการอ้างอิง 72
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถ 73
ภาคผนวก ข. ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง 77
ประวัติผู้เขียน 96

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 ลักษณะทางกายภาพ 18
3.2 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา 24
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยาน 29
4.2 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยาน 30
4.3 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยาน 32
4.4 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยาน 33
4.5 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยาน 35
4.6 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยาน 36
4.7 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยาน 38
4.8 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการข้ามทางม้าลาย 39
4.9 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ 41
4.10 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนการเลี้ยว 42
4.11 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยาน 44
4.12 ผลการสำรวจข้อมูลระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยาน 45
4.13 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนช่องจอดของยวดยาน 47
4.14 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X 48
4.15 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y 50
4.16 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรสะสมของยวดยาน 51
4.17 แสดงระดับความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) 56
4.18 ผลการทดสอบ Correlation 57
4.19 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครบครองพื้นที่จอดร 59
4.20 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียน 60
4.21 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด 62

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน 9
2.2 ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่า Y 9
2.3 ตัวอย่างผลของแบบจำลอง 10
2.4 ตัวอย่างการใช้ Normal Prob. Plot 10
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 16
3.2 พื้นที่ดำเนินการศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์นครราชสีมา 17
3.3 การแบ่งพื้นที่สำรวจ 18
3.4 แบบฟอร์มสำรวจปริมาณจราจรและเวลา 22
3.5 แบบฟอร์มสำรวจสถานที่จอดรถ 23
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยาน 29
4.2 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยาน 31
4.3 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยาน 32
4. 4 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยาน 34
4.5 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยาน 35
4.6 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยาน 37
4.7 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยาน 38
4.8 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการข้ามทางม้าลาย 40
4.9 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ 41
4.10 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนการเลี้ยว 43
4.11 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยาน 44
4.12 ผลการสำรวจข้อมูลระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยาน 46
4.13 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนช่องจอดของยวดยาน 47
4.14 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X 49
4.15 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y 50

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.16 ปริมาณจราจรรายชั่วโมง 52
4.17 ปริมาณการสะสมของยวดยาน 52
4.18 ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอด 54
4.19 อัตราการหมุนเวียนการจอด 55

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

T_DP	=	ระยะเวลาการหาช่องจอด
T_PK	=	ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ
TR	=	อัตราการหมุนเวียนช่องจอด
D_1	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1
D_2	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2
D_3	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3
D_4	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4
D_5	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5
D_6	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6
D_7	=	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7
Cross	=	ปริมาณการข้ามทางม้าลาย
Veh	=	ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ
Turn	=	จำนวนการเลี้ยว
Dis_DP	=	ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด
Space	=	ระยะความกว้างของช่องจอด
N_pk	=	จำนวนช่องจอด
X_on	=	ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x
Y_on	=	ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีอัตราสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการขยายตัวในเขตตัวเมืองอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย และมีจำนวนประชากรสูงเป็นอันดับสองของประเทศ การกระจายตัวของประชาชนและที่อยู่อาศัยจึงมีการขยายตัวมากขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวของห้างค้าปลีกอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการที่มากขึ้นตามไปด้วย ลักษณะการมาใช้บริการของประชาชนส่วนใหญ่จะใช้ยานพาหนะส่วนตัวในการเดินทาง ปัญหาที่ตามมาคือพื้นที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจร อันเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อความเจริญของประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม กล่าวคือ ปัญหาการจราจรติดขัดก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองในการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงไปอย่างไร้ประโยชน์ ทำให้เสียเวลาในการเดินทาง และการประกอบการธุรกิจ หากไม่ได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธีจะก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจนั้นนับเป็นจำนวนเงินสูงถึงแสนล้านบาทต่อปี ในด้านสังคมปัญหาการจราจรติดขัดส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนในสังคมทำให้เกิดความเครียด ปัญหาด้านสุขภาพจิต อีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะด้านเสียง ฝุ่นละออง และควันพิษ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในสังคมอีกด้วย

พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตเมือง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและความต้องการใช้ที่จอดรถสูง

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา โดยพิจารณาพฤติกรรมการจอดรถของประชาชนผู้มาใช้บริการ ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็น

ประโยชน์ต่อการวางแผนและแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดบนพื้นที่ดังกล่าว รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนด้านการจราจรและขนส่งต่อไปในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถ

2) เพื่อสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ

3) เพื่อกำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอดรถ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรบนท้องถนนบริเวณพื้นที่ใจกลางเมืองที่เป็นแหล่งดึงดูดการเดินทาง

1.3 คำถามของงานวิจัย

การศึกษาการจัดการด้านอุปสงค์และอุปทานของที่จอดรถสามารถแก้ไขปัญหาจราจร โดยการลดระยะเวลาการเข้าจอดที่จอดรถควรมีลักษณะเช่นใด ปัจจัยใดที่มีผลต่อระยะเวลาในการจอด ผลการดำเนินการดังกล่าวส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการจราจรอย่างไร

1.4 สมมติฐานของงานวิจัย

การจัดการด้านอุปสงค์ที่เหมาะสมสามารถลดปัญหาการจราจรลงได้ โดยกลุ่มเป้าหมายจะสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการเข้าจอดที่จอดรถ

1.5 เป้าหมายและขอบเขตงานวิจัย

การจัดทำโครงการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา มีเป้าหมายและขอบเขตการวิจัยทั้งหมด 3 ข้อดังนี้

1) ขอบเขตด้านพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ทำการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งห้างสรรพสินค้านี้ตั้งอยู่บนถนนมิตรภาพ ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเมือง พื้นที่นี้พบว่ามีปัญหาด้านการจราจรติดขัดมากในช่วงเวลาเร่งด่วนเนื่องจากพื้นที่จอดรถมีไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้มาใช้บริการ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นควรอย่างยิ่งว่า พื้นที่ดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขสภาพการจราจรให้ดีขึ้น

2) กลุ่มประชากรและตัวอย่าง เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถที่สามารถอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ทีผลต่อระยะเวลาการเข้าจอดที่จอดรถ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาเฉพาะประชาชนผู้ใช้บริการห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา เพื่อจะสามารถอธิบายพฤติกรรมและปัจจัยต่างๆที่ทีผลต่อระยะเวลาในการเข้าจอดที่จอดรถได้

3) การสร้างแบบจำลองระยะเวลาในการเข้าจอดที่จอดรถที่สามารถอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ทีผลต่อระยะเวลาในการเข้าจอดที่จอดรถ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ทำให้สามารถทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการครอบครองพื้นที่จอดรถ ดังนั้นจึงสามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขการจราจรติดขัดได้

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1) เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการเข้าจอดที่จอดรถของผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัวที่เดินทางมาใช้บริการห้างสรรพสินค้าจังหวัดนครราชสีมาได้

2) เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการความต้องการในเดินทางของผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคตได้

3) เป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหาการจราจรของห้างสรรพสินค้าอื่นๆได้

4) ประชาชนผู้ที่มาใช้บริการมีความสะดวกมากขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษางานในส่วนนี้จะเป็นการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพื้นฐานทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์การจอดรถ

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 สรุปผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์การจอดรถ

พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตเมือง หรือค่าใช่จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ที่จอดรถถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบการขนส่ง ทั้งนี้เพราะการเดินทางใดๆ ต่างก็เริ่มและสิ้นสุดที่พื้นที่จอดรถ ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและมีความต้องการใช้ที่จอดรถสูง

2.1.1 การศึกษาการจอดรถ (Parking Study)

โดยทั่วไปการศึกษาการจอดรถประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ทางการลงทุน การออกแบบประโยชน์การใช้งาน การออกแบบโครงสร้าง และการศึกษาความต้องการ ในการใช้งานที่จอดรถ โดยการศึกษาวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาความต้องการใช้งานที่จอดรถและประโยชน์การใช้งานเป็นสำคัญ สามารถแบ่งวิธีการศึกษาได้ 3 วิธี ได้แก่

1) การศึกษาแผนหลัก (Comprehensive studies) คือ การศึกษาการจอดแบบครอบคลุมทั้งพื้นที่ เช่น การศึกษาการจอดรถของพื้นที่ศูนย์กลางเศรษฐกิจ (Central Business Distric, CBD) เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อหาความต้องการใช้พื้นที่จอดรถเป็นสำคัญ ทั้งนี้ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถอาจถูกควบคุมโดยเงื่อนไขและสภาพของชุมชน ทำให้ไม่สามารถแบ่งความต้องการการใช้พื้นที่ที่แท้จริงได้ การสำรวจข้อมูลภาคสนามจะทำให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับ

การออกแบบ เช่น ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง ความต้องการใช้พื้นที่จอดรถและพฤติกรรมการใช้พื้นที่จอดรถ

2) การศึกษาเฉพาะที่ (Limited Studies) จะมีความคล้ายคลึงการศึกษาแผนหลักแต่จะลดขนาดละขอบเขตการศึกษาในบางเรื่อง โดยทั่วไปจะเป็นการศึกษาที่เจาะจงไปพื้นทีจอดรถประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั่น และเป็นการศึกษาเฉพาะสภาพการณ์ปัจจุบันโดยไม่มีการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการทำนายความต้องการใช้พื้นที่จอดรถในอนาคต

3) การศึกษาเฉพาะพื้นที่ (Site-specific Studies) เป็นการศึกษาเฉพาะเจาะจงในพื้นที่ศึกษาพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเท่านั้น เป็นการศึกษาที่เน้นในการวิเคราะห์ในรายละเอียดมากขึ้น พื้นที่เฉพาะสำหรับการศึกษาประเภทนี้ ได้แก่ โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า แหล่งที่พักอาศัย สำนักงานและแหล่งอุตสาหกรรม เป็นต้น

2.1.2 การวิเคราะห์การจอดรถ

ในการศึกษาพื้นที่จอดรถนั้น จะมีตัวชี้วัดสำคัญ ได้แก่ การสะสมของยวดยาน (Accumulation) การครอบครองช่องจอดรถ (Turnover) และเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ (Average Duration of Occupancy)

1) การสะสมของยวดยาน หมายถึง จำนวนยวดยานทั้งหมดที่จอดอยู่ ณ เวลาทำการศึกษา

2) ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ หมายถึง ช่วงเวลาที่รถยนต์คันใดๆ ใช้ในการจอดในพื้นที่จอดรถ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถ สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$D = \frac{\sum_{x} (N_x * X * I)}{N_T} \qquad (2.1)$$

โดย D = ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจอดรถ (ชั่วโมงต่อคัน)

$\mathbf{N_x}$ = จำนวนยวดยานที่จอดในช่วงเวลา X

X = จำนวนช่วงเวลาที่ทำการจอดรถ

I = ระยะเวลาที่ใช้ในการสังเกตช่วงเวลาจอดรถ (ชั่วโมง)

N_T = จำนวนยวดยานรวมที่ได้จากการสังเกตการจอดรถในช่วงเวลาศึกษา T

2) อัตราการหมุนเวียนการจอด เป็นอัตราของการใช้ช่องจอดนั้นๆ หาได้จากการหารปริมาณของรถทั้งหมดที่เข้ามาจอดในช่วงเวลาที่กำหนด ด้วยจำนวนของช่องจอดทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่จอดรถนั้นๆ

$$TR = \frac{N_T}{P_s * T_S} \tag{2.2}$$

โดย TR อัตราการครอบครองช่องจอด (คันต่อช่องต่อชั่วโมง)

N_T จำนวนยวดยานที่ได้จากการสังเกตการจอด

P_S จำนวนช่องจอดที่มีอยู่ทั้งหมด (ที่อนุญาตให้จอดได้ตามระเบียบ)

T_S ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา (ชั่วโมง)

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอย

2.2.1 ประเภทของการวิเคราะห์ความถดถอย

การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม 1 ตัวแปร กับ ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไปโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณการค่าของตัวแปรตามเมื่อได้ทราบค่าของตัวแปรอิสระแล้ว โดยการวิเคราะห์ความถดถอยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

(1) การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis)

การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายนี้มีตัวแปรอิสระ X เพียงตัวแปรเดียว และมีตัวแปรตาม Y เพียงตัวเดียวเช่นกัน ข้อมูลตัวอย่างการสุ่มสามารถเขียนออกมาได้ในรูปของคู่อันดับคือ (X_i,Y_i) โดยที่ i = 1,2,3,…,n ถ้าสมมติว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด $\mu_{Y/X}$ อยู่บนเส้นตรง ตัวแปรสุ่ม $Y_i = Y/X_i$ สามารถเขียนได้ด้วยตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายดังนี้

$$Y = {}_0 + {}_1X_1 \tag{2.3}$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

β_1 คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) เป็นความชัน (Slope) ของเส้นถดถอย

(2) การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณต่างจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย คือจะมีตัวแปรอิสระ x หลายตัวแปร หรืออาจกล่าวได้ว่ามีตัวแปรอิสระหลายตัวที่มีอิทธิพลต่อ y รูปแบบ

ของสมการคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n \quad (2.4)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

$\beta_1 \beta_n$ คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ตัวที่1 ถึงตัวที่ n

โดยที่สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณนั้นจะเป็นการประมาณสมการความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

2.2.2 ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

เนื่องจากวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสร้างสมการเส้นถดถอยขึ้นมาก็เพื่อประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังนั้นเพื่อความมั่นใจว่าสมการเส้นถดถอยที่สร้างขึ้นมากนั้นสามารถนำไปประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่เราต้องการศึกษาได้จริงจึงต้องมีการทดสอบโดยอาศัยค่าสถิติต่าง ๆ ได้แก่

ก. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจหมายถึงสัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามาก Y และ X มีความสัมพันธ์กันมาก หรือ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y ได้มาก โดยที่ค่า R^2 เป็นค่าสถิติที่ไม่มีหน่วย และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 โดยถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่ามาก

แต่ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่าน้อยโดย R^2 คำนวณได้จากสมการ 2.5

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \tag{2.5}$$

โดย R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

SSR คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของ x

SSE คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

SST คือ ค่าความแปรปรวนของ y ทั้งหมด

เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปเข้าสมการความถดถอยจะทำให้ค่า R^2 มากขึ้นทั้งที่ตัวแปรอิสระ x ที่เพิ่มขึ้นอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับ y ดังนั้นจึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องขึ้นซึ่งเรียกค่าดังกล่าวว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) โดยคำนวณได้จากสมการ 2.6

$$Adjust\ R^2 = 1 - \frac{SEE/(n-k-1)}{SST(n-1)} = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)}\left(R^2 - 1\right) \tag{2.6}$$

โดย Adjusted R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้

n คือ จำนวนตัวอย่างของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

ข. การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

สมมติฐานหรือเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณมี 4 ข้อ ซึ่งเป็นเงื่อนไขเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน (error or residual) ในการนำสมการที่ได้ไปใช้งานจะต้องตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณกับค่าคลาดเคลื่อนดังนี้

- ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนจะต้องเท่ากับศูนย์

Residuals Statistics[a]

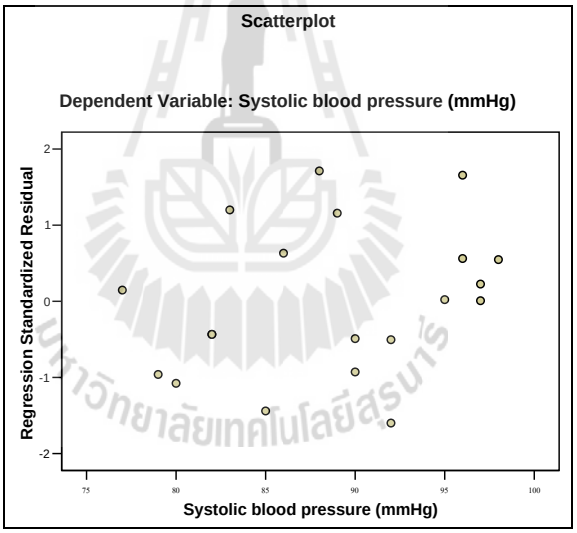
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	76.73	96.99	88.70	6.426	20
Residual	-2.960	3.169	.000	1.802	20
Std. Predicted Value	-1.863	1.289	.000	1.000	20
Std. Residual	-1.599	1.712	.000	.973	20

a. Dependent Variable: sys_bp

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Residual) = .000 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง หรือเท่ากับศูนย์

- การตรวจสอบค่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่า Y

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเคลื่อนกับค่า Y ซึ่งหากพบว่าค่าคลาดเคลื่อนกระจายอยู่รอบ ๆ ศูนย์หรือค่าคลาดเคลื่อนมีค่าช่วงใดช่วงหนึ่งแคบ ๆ ไม่ว่า Y จะเปลี่ยนไปอย่างไร ในกรณีนี้ถือว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่และมีความสัมพันธ์กับ Y ตามผลแบบจำลองที่ได้จึงมีความเหมาะสม กรณีที่ค่า Y เพิ่มขึ้นหรือลดลงค่าความคลาดเคลื่อนก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามไปด้วย

- ค่าความคลาดเคลื่อนต้องเป็นอิสระกัน

Model Summary[b]

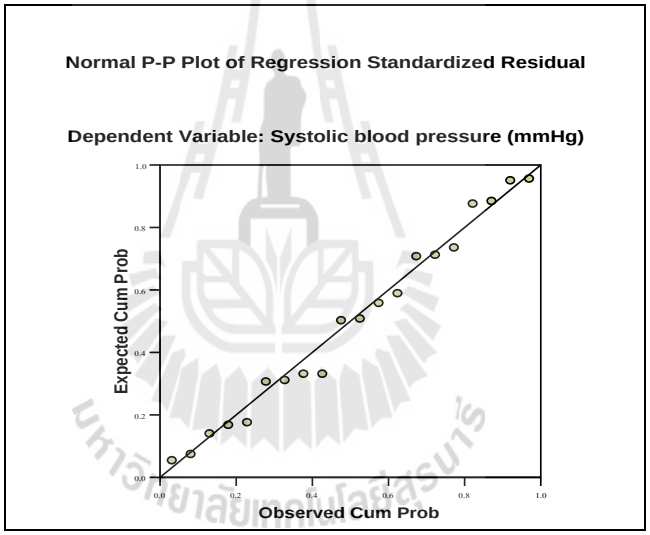
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.963[a]	.927	.923	1.851	2.630

a. Predictors: (Constant), MO_SYSBP

b. Dependent Variable: Systolic blood pressure (mmHg)

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างผลของแบบจำลอง

- ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้ Normal Prob. Plot

จะใช้ Normal Prob. Plot ในการตรวจสอบจุดแสดงถึงค่า Prob. ของข้อมูล ส่วนเส้นตรงที่ลากทแยงเป็นแนวเส้นแสดงการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นหาก o มีการเรียงตัวใกล้เส้นตรงจะถือว่ามีการแจกแจงแบบปกติ

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงษ์ศักดิ์ (2542) ระบุว่าที่จอดรถถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบการขนส่ง ทั้งนี้เพราะการเดินทางใดๆ ต่างก็เริ่มและสิ้นสุดที่พื้นที่จอดรถ จำนวนช่องจอดที่ต้องจัดหาสำหรับแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมในพื้นที่นั้นๆ เช่น จำนวนช่องจอดที่ต้องการสำหรับอาคารชุดพักอาศัยอย่างน้อยควรมี 1 ถึง 2 ช่องจอดต่อหนึ่งที่พักอาศัย สำหรับศูนย์การค้า ความต้องการช่องจอดคาดคะเนจากพื้นที่ทั้งหมด

Cheng (1991) ได้ศึกษาถึงข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและประเมินผลการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ คือ เวลาการจอดรถ และการหมุนเวียนช่องจอด ซึ่งหาได้จากการสัมภาษณ์หรือจากการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถ โดยเวลาการจอดนานเป็นการบ่งบอกถึงประเภทของที่จอดรถภายใต้เงื่อนไขของการให้บริการที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้บริการ

Naasra (1988) ได้กล่าวถึงข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูลที่จอดรถ ซึ่งเป็นกระบวนการพื้นฐานในการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ (1) ประเภทของข้อมูลต่างๆ (2) การสำรวจการให้บริการที่จอดรถ (3) การสำรวจความต้องการใช้บริการที่จอดรถ และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการสำรวจการให้บริการที่จอดรถ ได้แก่ การใช้ข้อมูลเดิมที่มีอยู่และการสำรวจที่จอดรถ ในส่วนของการสำรวจความต้องการใช้บริการที่จอดรถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการที่จอดรถ การส่งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ตามบ้าน และการสัมภาษณ์เฉพาะพื้นที่ และ (2) การสำรวจโดยการเฝ้าสังเกต

นพพล (2550) ทำการศึกษาพื้นที่จอดรถของห้างซูเปอร์เซ็นเตอร์ในเขตพื้นที่ต่างจังหวัด พบว่า ในวันทำงานปกติ ช่วงเวลาที่ช่องจอดมีการใช้งานมากที่สุดจะเป็นช่วงเย็นหลังเลิกงาน คือ เวลา 18.00 น. ถึง 19.00 น. ในวันหยุดงานช่วงเวลาที่ช่องจอดมีการใช้งานมากที่สุดจะเป็นช่วงบ่าย คือเวลา 13.00 น. ถึง 17.00 น.

Papacostas and Prevedouros (1987) ได้ศึกษาวิธีการประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบการจัดการภายในที่จอดรถ 4 วิธี ประกอบไปด้วย การครอบครองช่องจอด การจอดรถสะสม การหมุนเวียนช่องจอด และเวลาการครอบครองช่องจอด การเก็บข้อมูลดังกล่าวสามารถทำได้โดยการสำรวจภาคสนามโดยวิธี การศึกษาการเข้าและออกของที่จอดรถ การศึกษาในช่วงเวลาที่แน่นอน และการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถ

กิตติภูมิ(2549) การกำหนดระยะเวลาจอดสูงสุดสามารถใช้เป็นมาตรการเดี่ยวหรือมาตรการรวมกับการกำหนดพื้นที่จอดรถแต่ละประเภท โดยวิธีนี้จะทำให้อัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอดในพื้นที่จอดรถเพิ่มขึ้น เนื่องจากรถที่ไม่มีความจำเป็นในการจอดในระยะยาวจำเป็น

ที่จะต้องลดเวลาจอดลง โดยระยะเวลาการจอดสูงสุดที่จะกำหนดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ รวมทั้งความจุของที่จอดรถ

Hannicut(1980)ได้ศึกษาถึงปัญหาของการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถจากส่วนประกอบต่างๆ ประกอบด้วย ทางเข้า ทางออก การดำเนินการภายใน การเคลื่อนที่ของรถและคนเดินเท้า ในการออกแบบส่วนประกอบต่างๆของที่จอดรถให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยจะต้องรู้ถึงประเภทการใช้งาน ซึ่งแต่ลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้พฤติกรรมของผู้ที่มาใช้ที่จอดรถแตกต่างกัน

Young(1991) ได้ศึกษาถึงการประเมินผลการจัดการการจราจรภายในที่จอดรถโดยการประเมินที่สำคัญที่สุด คือ ความสามารถของคนในการหาช่องจอด และได้เสนอแนะแนวทางในการประเมิน คือ เวลาเดินทางมาถึงที่จอดรถ เวลาเดินทางออกจากที่จอดรถ เวลารวมการเดินทางภายในที่จอดรถ ความล่าช้าภายในที่จอดรถ จุดที่มีความแออัด จำนวนการหยุดรถภายในที่จอดรถ เวลาการหาช่องจอด จำนวนการใช้ช่องจอด จำนวนช่องจอดที่มากที่สุดที่ถูกใช้งาน การใช้ประโยชน์ของช่องจอด การครอบครองช่องจอด และความขัดแย้งของรถที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพ

Chen and Schonfed (1988) ศึกษาถึงความเหมาะสมของช่องจอดรถสำหรับการออกแบบการจัดการภายในที่จอดรถขนาดใหญ่ พบว่ามุมของช่องจอดรถจะมีความสัมพันธ์กับทางวิ่งอย่างมาก ในแง่ของความจุของที่จอดรถ และความสะดวกสบายในการใช้ที่จอดรถ ส่วนความต้องการพื้นที่จอดรถต่อคัน จะกล่าวในหน่วยของพื้นที่ซึ่งมีผลจากตัวแปรต่าง ๆ เช่น มุมของช่องจอดรถ ความกว้างของช่องจอดรถ ความยาวของช่องจอดรถ ความกว้างของทางวิ่ง ความกว้างรวมของลานจอดรถ และการจัดการจราจรภายในที่จอดรถว่าเป็นแบบเดินรถทางเดียวหรือแบบเดินรถสวนทาง สำหรับมุมของช่องจอดรถ 70 องศา ดีกว่า 90 องศา ในลักษณะของการเคลื่อนที่และความปลอดภัย

Burton (1992) ได้ศึกษาถึงการเสนอแนะการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถให้เป็นไปตามพื้นฐานของผู้ใช้บริการที่จอดรถ 4 ข้อ คือ (1) ความสะดวกสบายรวมทั้งผังที่จอดรถที่มีประสิทธิภาพและการจัดการจราจรภายในที่จอดรถโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง (2) การกำหนดแนวเสาที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงทัศนวิสัย และความปลอดภัย (3) ให้แสงสว่างตามมาตรฐานเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้บริการที่จอดรถ และ (4) ความสะอาดรวมทั้งแสงสว่างภายในที่จอดรถ และสภาพภายนอกของที่จอดรถที่เหมาะสม

2.4 สรุปการศึกษาและงานวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถประกอบไปด้วย การครอบครองช่องจอด การจอดรถสะสม การหมุนเวียนช่องจอด และเวลาการครอบครองช่องจอด โดยการประเมินที่สำคัญที่สุด คือ ความสามารถของคนในการหาชิงจอด และได้เสนอแนะแนวทางในการ คือ เวลาเดินทางมาถึงที่จอดรถ เวลาเดินทางออกจากที่จอดรถ เวลารวมการเดินทางภายในที่จอดรถ ความล่าช้าภายในที่จอดรถ จุดที่มีความแออัด จำนวนการหยุดรถภายในที่จอดรถ เวลาการหาช่องจอด จำนวนการใช้ช่องจอด จำนวนช่องจอดที่มากที่สุดที่ถูกใช้งาน การใช้ประโยชน์ของช่องจอด การครอบครองช่องจอด และความขัดแย้งของรถที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย วิธีการเก็บข้อมูลที่จอดรถซึ่งเป็นกระบวนการพื้นฐานในการออกแบบและประเมินการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ (1) ประเภทของข้อมูลต่างๆ (2) การสำรวจการให้บริการที่จอดรถ (3) การสำรวจความต้องการใช้บริการที่จอดรถและ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บข้อมูลดังกล่าวสามารถทำได้โดยการสำรวจภาคสนามโดยวิธี การศึกษาการเข้าและออกของที่จอดรถ การศึกษาในช่วงเวลาที่แน่นอน และการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
ระเบียบการวิจัย

การศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถ มีวิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ขอบเขตของการสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถและสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอด โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดำเนินการโดยรวมสรุปได้เป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1.1 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องของที่จอดรถ

3.1.2 ศึกษาและคัดเลือกสถานที่ในการศึกษาวิจัยเพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการพิจารณา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกสถานที่ในการทำวิจัยโดยมุ่งเน้นที่ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา เป็นกรณีศึกษาการวิจัยนี้ เพราะเนื่องจากว่าวัตถุประสงค์ของการวิจัยต้องการที่จะกำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอดรถ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรบนท้องถนนบริเวณพื้นที่ใจกลางเมือง ให้มีปริมาณจราจรที่ลดลง และสุขภาพจิตที่ดีขึ้นในการเดินทาง อีกทั้งยังเป็นตัวประกอบการตัดสินใจ ในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเข้าจอดให้มีแนวโน้มที่ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เป็นต้น

3.1.3 คัดเลือกข้อมูลในการศึกษา

การคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถและสร้างแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอด ข้อมูลที่จะต้องนำมาพิจารณาจะประกอบด้วย

- ระยะเวลาการหาช่องจอด

- ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ
- การหมุนเวียนการจอด

3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการในภาคสนาม ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิ ยกตัวอย่าง ข้อมูลลักษณะกายภาพของจุดสำรวจ และข้อมูลด้านการจราจร เช่น ระยะทาง ปริมาณจราจร และข้อมูลระยะเวลาในการจอด เป็นต้น

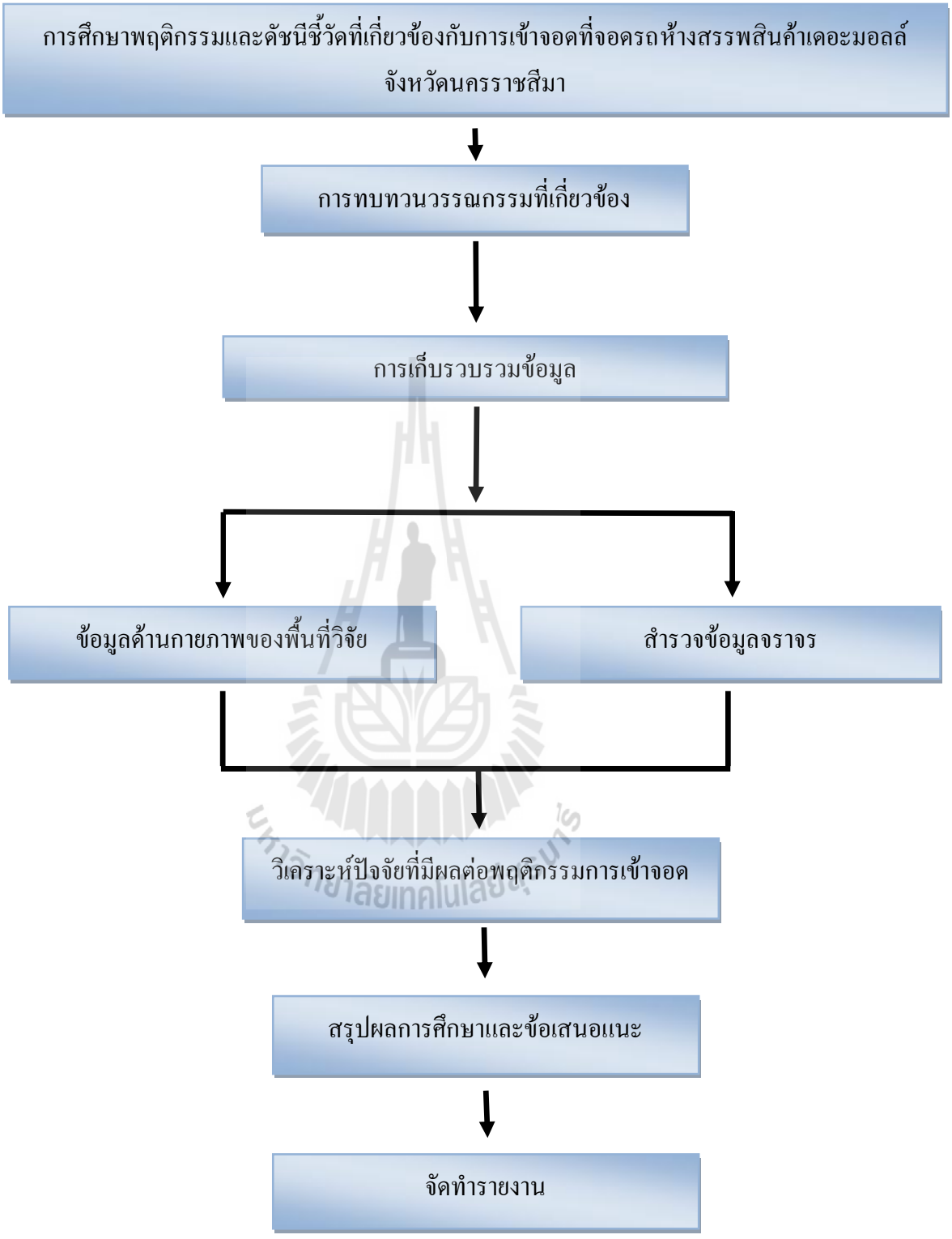
3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลหาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอด

รูปแบบทฤษฎีทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นการเปรียบเทียบในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการอธิบายความแตกต่างของเวลา ว่ามีปัจจัยใดที่จะมาส่งผลกับพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถ โดยสมการที่ใช้อธิบายจะอยู่ในรูปของสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ

3.1.6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ทำการสรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายถึงพฤติกรรมที่ใช้ในการเดินทาง และจัดทำข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังนี้

3.2.1 ข้อมูลสภาพกายภาพ

ข้อมูลสภาพกายภาพของที่จอดรถห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา สภาพปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

3.2.2 ข้อมูลปริมาณจราจร

ข้อมูลปริมาณจราจรทั้งวันเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาระยะเวลาการเข้าจอด ณ จุดที่สนใจ

3.2.3 ข้อมูลระยะเวลา

ข้อมูลระยะเวลาในการเข้าจอดรถและระยะเวลาการจอดห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 ขอบเขตพื้นที่ที่ทำการวิจัย

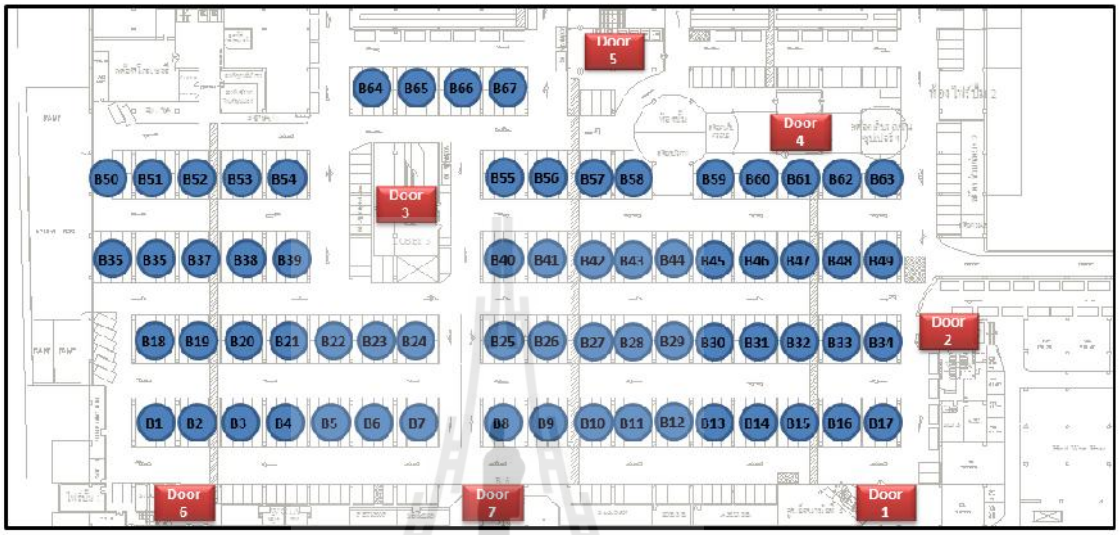
3.3.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้ ได้กำหนดเขตพื้นที่การศึกษาของงานวิจัย คือห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา

รูปที่ 3.2 พื้นที่ดำเนินการศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์นครราชสีมา

3.3.2 การแบ่งพื้นที่

ในงานวิจัยนี้ทำการสำรวจโดยเลือกพื้นที่จอดรถชั้นใต้ดินของห้างสรรพสินค้าเดอะมอล์จังหวัดนครราชสีมา ได้แบ่งพื้นที่การสำรวจออกเป็น 67 จุด แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การแบ่งพื้นที่สำรวจ

โดยแต่ละจุดสำรวจมีลักษณะทางกายภาพประกอบไปด้วย ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า 1-7(หน่วยเป็นเมตร) ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงจุดจอด(หน่วยเป็นเมตร) ขนาดช่องจอด(หน่วยเป็นเมตร) จำนวนช่องจอด(หน่วยเป็นจำนวนช่อง) ระยะทางจากอาคารสู่จุดจอดในแนวแกน X และ Y (หน่วยเป็นเมตร) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทางกายภาพ

จุดจอดที่	ระยะทางกระจัด (เมตร)							ระยะทางจากจุดรับบัตร (เมตร)	ขนาดช่องจอด (เมตร)	จำนวนช่องจอด (ช่อง)	ระยะทางจากตัวอาคารในแนวแกน (เมตร)	
	ประตูที่1	ประตูที่2	ประตูที่3	ประตูที่4	ประตูที่5	ประตูที่6	ประตูที่7				X	Y
1	175.37	193.07	84.56	171.04	143.10	26.91	85.27	240	2.45	8	-84.00	9.98
2	164.91	182.64	76.33	161.59	135.09	24.93	76.15	230	2.45	6	-74.72	9.98
3	154.37	172.22	68.72	152.27	127.46	27.23	64.60	220	2.45	8	-62.92	9.98
4	144.00	161.81	61.96	143.05	120.25	32.84	54.47	210	2.45	8	-52.46	9.98
5	133.56	151.49	56.40	134.23	113.61	40.46	44.48	200	2.45	8	-42.00	9.98

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทางกายภาพ (ต่อ)

จุดจอดที่	ระยะทางกระจัด (เมตร)							ระยะทางจากจุดรับบัตร (เมตร)	ขนาดช่องจอด (เมตร)	จำนวนช่องจอด (ช่อง)	ระยะทางจากตัวอาคารในแนวแกน (เมตร)	
	ประตูที่1	ประตูที่2	ประตูที่3	ประตูที่4	ประตูที่5	ประตูที่6	ประตูที่7				X	Y
6	123.13	141.03	52.29	125.45	107.48	49.16	34.74	190	2.45	8	-31.50	9.98
7	112.63	130.66	50.60	116.96	102.08	66.20	26.61	180	2.45	8	-20.88	9.98
8	91.93	110.01	52.26	101.35	94.03	77.96	14.65	380	2.50	8	0.04	9.98
9	81.29	99.45	56.46	94.10	91.49	87.98	18.20	370	2.50	8	10.80	9.98
10	71.28	89.52	61.90	87.92	90.22	98.09	26.67	360	2.50	6	22.29	9.98
11	61.29	79.61	68.48	82.53	90.10	108.04	34.55	350	2.32	8	31.29	9.98
12	52.12	70.52	75.31	78.40	91.01	117.30	43.34	340	2.77	6	40.79	9.98
13	43.13	61.60	82.63	75.26	92.88	126.55	52.33	330	2.32	8	50.24	9.98
14	33.63	52.08	91.06	73.08	95.95	136.66	62.25	320	2.45	8	60.50	9.98
15	24.62	42.76	100.01	72.33	100.07	147.00	71.31	310	2.50	6	69.79	9.98
16	17.50	34.33	109.02	73.05	104.96	157.11	82.56	300	2.32	8	81.25	9.98
17	9.12	25.31	117.99	75.79	108.56	167.34	92.05	290	2.77	6	90.75	9.98
18	177.56	190.56	75.21	164.60	132.05	41.08	93.01	143	2.45	8	-84.00	29.98
19	167.87	181.36	65.05	153.68	122.68	44.93	82.37	143	2.45	6	-74.72	29.98
20	157.62	170.86	55.93	143.85	114.21	46.23	71.86	143	2.45	8	-62.96	29.98
21	147.39	160.36	47.38	134.13	106.11	49.75	62.87	143	2.45	8	-52.46	29.98
22	137.21	149.86	39.78	124.53	98.47	55.08	54.42	143	2.45	8	-41.96	29.98
23	127.08	139.36	33.77	115.08	91.39	61.76	46.80	143	2.45	8	-31.46	29.98
24	117.01	128.86	30.32	105.84	85.02	69.38	40.52	143	2.45	8	-21.00	29.98
25	97.16	107.86	33.73	88.20	75.12	86.46	34.65	260	2.50	8	0.04	29.98
26	87.16	97.06	39.92	79.76	71.91	95.59	18.02	260	2.50	8	10.50	29.98
27	77.90	86.87	47.31	72.37	70.28	104.97	41.18	260	2.50	6	22.25	29.98
28	68.88	76.62	55.76	65.62	70.11	114.46	46.69	260	2.32	8	31.29	29.98
29	60.86	67.12	63.96	60.44	71.29	123.11	53.49	260	2.77	6	40.75	29.98
30	53.37	57.67	72.35	56.31	73.67	131.95	61.00	260	2.32	8	50.20	29.98
31	46.03	47.38	81.84	53.37	77.50	141.68	69.76	260	2.45	6	60.54	29.98
32	39.93	36.89	76.20	52.32	82.55	151.68	77.88	260	2.50	6	69.75	29.98
33	35.93	26.65	101.44	53.32	88.41	161.50	88.37	260	2.32	8	81.29	29.98
34	30.53	16.24	106.09	51.33	92.85	171.37	96.81	260	2.77	6	90.75	29.98
35	193.11	200.52	78.50	168.42	132.67	181.28	106.12	115	2.45	8	-94.46	49.98
36	183.11	192.72	68.93	158.33	121.97	65.71	100.21	115	2.45	8	-84.00	49.98
37	173.12	182.27	58.56	148.07	112.47	64.93	92.58	115	2.45	6	-74.72	49.98
38	163.19	171.83	48.31	137.84	103.17	65.83	83.40	115	2.45	8	-63.00	49.98
39	153.22	161.38	37.98	127.59	93.74	65.61	75.25	115	2.45	8	-52.50	49.98
40	105.96	109.39	18.70	78.01	56.94	98.35	54.65	215	2.50	8	0.04	49.98
41	97.12	99.05	27.99	68.50	52.73	106.46	55.66	260	2.50	8	10.54	49.98
42	88.64	88.76	38.13	59.54	50.39	114.96	59.01	260	2.50	6	22.25	49.98

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทางกายภาพ (ต่อ)

จุดจอดที่	ระยะทางกระจัด (เมตร)							ระยะทางจากจุดรับบัตร (เมตร)	ขนาดช่องจอด (เมตร)	จำนวนช่องจอด (ช่อง)	ระยะทางจากตัวอาคารในแนวแกน (เมตร)	
	ประตูที่1	ประตูที่2	ประตูที่3	ประตูที่4	ประตูที่5	ประตูที่6	ประตูที่7				X	Y
43	80.71	78.75	48.12	51.12	50.17	123.56	62.95	260	2.32	8	31.25	49.98
44	74.11	69.55	57.43	44.27	51.79	131.73	68.17	260	2.77	6	40.75	49.98
45	68.09	60.48	66.63	38.44	55.02	140.03	74.21	260	2.32	8	50.20	49.98
46	62.51	50.76	76.95	33.99	60.05	149.24	81.53	260	2.45	8	60.50	49.98
47	58.16	41.14	87.26	32.33	66.44	158.76	88.64	260	2.50	6	69.79	49.98
48	55.52	32.29	97.45	32.84	73.59	168.16	97.92	260	2.32	8	81.25	49.98
49	54.70	25.05	106.90	37.88	80.82	176.96	105.97	260	2.77	6	90.79	49.98
50	200.11	205.71	116.84	42.92	88.05	185.76	114.02	207	2.45	4	-92.01	69.98
51	190.05	195.63	69.05	155.49	115.22	85.53	112.38	207	2.45	8	-84.00	69.98
52	180.44	185.35	58.60	145.02	105.12	84.93	92.58	207	2.45	6	-74.72	69.98
53	170.94	175.09	48.30	134.57	95.11	85.62	83.37	207	2.45	8	-62.96	69.98
54	161.44	164.83	38.00	124.12	85.10	86.31	74.16	207	2.45	8	-52.46	69.98
55	116.25	115.20	10.68	71.54	40.53	113.60	16.35	180	2.50	8	0.04	69.98
56	109.64	104.61	28.10	61.74	34.36	119.71	75.39	190	2.50	8	10.50	69.98
57	102.20	94.92	38.08	51.50	30.64	127.33	77.90	200	2.50	6	22.25	69.98
58	95.50	85.64	48.03	41.62	30.27	135.14	80.93	210	2.32	7	31.25	69.98
59	79.77	66.60	67.97	21.44	42.69	142.82	83.61	220	2.32	4	50.29	69.98
60	75.06	57.12	77.93	11.38	49.01	150.54	86.38	230	2.45	4	60.50	69.98
61	70.35	47.63	87.90	1.32	55.80	158.25	89.15	240	2.50	3	69.84	69.98
62	69.33	41.80	97.19	21.00	65.02	174.05	108.33	250	2.32	4	81.25	69.98
63	68.70	36.50	106.53	26.94	72.99	182.56	115.63	260	2.77	3	90.75	69.98
64	151.38	151..93	33.99	101.23	59.18	111.05	97.68	205	2.50	8	-31.50	89.98
65	146.48	141.43	30.61	92.32	49.28	117.50	96.95	205	2.50	8	-21.00	89.98
66	138.63	131.93	30.60	81.86	39.05	122.58	95.23	205	2.50	8	-10.46	89.98
67	131.16	122.60	33.99	71.14	29.30	128.32	94.65	205	2.50	8	0.04	89.98

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการสำรวจโดยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การสำรวจปริมาณจราจรและเวลา การสำรวจการจอดรถ และการสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ

3.4.1 การสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ

ทำการสำรวจด้วยวิธีการสำรวจภาคสนาม โดยการใช้คนทำการสำรวจและบันทึกข้อมูลต่างๆทางกายภาพของสถานที่สำรวจประกอบไปด้วย ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า 1-7

(หน่วยเป็นเมตร) ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงจุดจอด(หน่วยเป็นเมตร) ขนาดช่องจอด(หน่วยเป็นเมตร) จำนวนช่องจอด(หน่วยเป็นจำนวนช่อง) ระยะทางจากอาคารสู่จุดจอดในแนวแกน X และ Y (หน่วยเป็นเมตร)

3.4.2 การสำรวจปริมาณจราจรและเวลา

ทำการสำรวจด้วยวิธีการตรวจสอบป้ายทะเบียน (License-plate observations) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการสำรวจเวลาในการเดินทางบนช่วงถนนที่มีความยาวพอสมควร การสำรวจทำได้โดยการจดตัวเลขทะเบียนรถและระยะเวลาของรถขณะที่รถวิ่งผานสถานีสำรวจข้อมูลซึ่งต้งอยู่บนตำแหน่งต้นทางของช่วงถนนที่ทำการสำรวจข้อมูล(จุดรับบัตรจอดรถ) และขณะที่รถวิ่งออกจากช่วงถนนที่ทำการสำรวจข้อมูล ณ สถานีสำรวจข้อมูลซึ่งตั้งอยู่ที่ปลายทางของช่วงถนนนั้น(จุดจอดรถของผู้มาใช้บริการ) วิธีนี้จะสามารถตรวจสอบเวลาและปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นบนช่วงถนนที่ศึกษา โดยใช้คนทำการจดบันทึกเวลาและเลขทะเบียนบริเวณจุดรับบัตรแต่ละจุดตั้งแต่เวลา 10.00 น.- 20.00 น.(แสดงดังรูปที่ 3.4)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบฟอร์มสำรวจปริมาณจราจรและระยะเวลา

พื้นที่ที่ทำการสำรวจ_____

วันที่_____เวลา _____

ผู้สำรวจ_____แผ่นที่ _____จากทั้งหมด_____แผ่น

ปริมาณจราจร	เวลา	หมายเลขทะเบียน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.4 แบบฟอร์มสำรวจปริมาณจราจรและเวลา

3.4.3 การสำรวจการจอดรถ

ทำการสำรวจด้วยวิธีการตรวจสอบป้ายทะเบียน (License-plate observations) การสำรวจทำได้ โดยการจดตัวเลขทะเบียนและระยะเวลาของรถขณะที่เข้าและออกทำการจอดที่ตำแหน่งจุดที่สำรวจ สำรวจโดยใช้คนเฝ้าสังเกตประจำในแต่ละจุดสำรวจตั้งแต่เวลา 10.00 น.-20.00 น. วิธีนี้จะสามารถตรวจสอบเวลาการใช้ที่จอดรถและปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาศึกษา (แสดงดังรูปที่ 3.5)

แบบฟอร์มสำรวจสถานที่จอดรถ

พื้นที่ที่ทำการสำรวจ_____

วันที่_____ เวลา _____

ผู้สำรวจ_____แผ่นที่ _____จากทั้งหมด_____แผ่น

Block	ทะเบียน	เวลา	
		เข้า	ออก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.5 แบบฟอร์มสำรวจสถานที่จอดรถ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจซึ่งได้แก่ ข้อมูลระยะเวลาการหาช่องจอด ข้อมูลระยะเวลา และข้อมูลลักษณะกายภาพของจุดสำรวจ (แสดงดังตาราง3.1) โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) เพื่อหาความสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถกับตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงดังสมการที่ 3.1 -3.3

$$T_DP = \beta_0+\beta_1D_1+\beta_2D_2+\beta_3D_3+\beta_4D_4+\beta_5D_5+\beta_6D_6+\beta_7D_7+\beta_8Cross+\beta_9Veh+\beta_{10}Turn$$

$$+\beta_{11}\text{Dis_DP} +\beta_{12}\text{Space}+\beta_{13}\text{N_park}+\beta_{14}\text{X_on}+\beta_{15}\text{Y_on} \quad (3.1)$$

$$\text{T_PK} = \beta_0+\beta_1D_1+\beta_2D_2+\beta_3D_3+\beta_4D_4+\beta_5D_5+\beta_6D_6+\beta_7D_7+\beta_8\text{Cross}+\beta_9\text{Veh}+\beta_{10}\text{Turn}$$
$$+\beta_{11}\text{Dis_DP} +\beta_{12}\text{Space}+\beta_{13}\text{N_park}+\beta_{14}\text{X_on}+\beta_{15}\text{Y_on} \quad (3.2)$$

$$\text{TR} = \beta_0+\beta_1D_1+\beta_2D_2+\beta_3D_3+\beta_4D_4+\beta_5D_5+\beta_6D_6+\beta_7D_7+\beta_8\text{Cross}+\beta_9\text{Veh}+\beta_{10}\text{Turn}$$
$$+\beta_{11}\text{Dis_DP} +\beta_{12}\text{Space}+\beta_{13}\text{N_park}+\beta_{14}\text{X_on}+\beta_{15}\text{Y_on} \quad (3.3)$$

ตารางที่ 3.2 อธิบายลักษณะตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	**ความหมาย**	**หน่วย**
<u>ตัวแปรตาม</u>		
T_DP	ระยะเวลาการหาช่องจอด	นาที
T_PK	ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ	นาที
TR	อัตราการหมุนเวียนช่องจอด	คันต่อช่องต่อชั่วโมง
<u>ตัวแปรต้น</u>		
D_1	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1	เมตร
D_2	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2	เมตร
D_3	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3	เมตร
D_4	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4	เมตร
D_5	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5	เมตร
D_6	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6	เมตร
D_7	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7	เมตร
Cross	ปริมาณการข้ามทางมาลาย	ครั้ง
Veh	ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ	คัน
Turn	จำนวนการเลี้ยว	ครั้ง
Dis_DP	ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด	เมตร
Space	ระยะความกว้างของช่องจอด	เมตร
N_pk	จำนวนช่องจอด	ช่อง
X_on	ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนแกน x	เมตร
Y_on	ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนแกน Y	เมตร

3.5.1 การเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ

การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการความถดถอย นั้นมีหลายวิธี ในการพิจารณาว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยสามารถจำแนกได้ 5 วิธี ดังนี้ การคัดเลือกเข้า (Enter) การคัดเลือกออก (Remove) การคัดเลือกเพิ่มแบบเดินหน้า (Forward) การคัดเลือกถอยหลัง (Backward) และการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise) โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกเข้า (Enter) และวิธีการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1.1 การคัดเลือกเข้า (Enter)

การคัดเลือกเข้า (Enter) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการด้วยการวิเคราะห์ขั้นตอนเดียว โดยใช้วิจารณญาณของผู้พัฒนาสมการเองว่าจะเลือกตัวแปรตัวใดเข้าสมการบ้างโดยใช้ค่าสถิติทดสอบ เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น ในการเลือกควรเลือกตัวแปรที่มีความแปรปรวนมาก ๆ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีค่าสูง ๆ และมีนัยสำคัญ เมื่อคัดเลือกได้แล้วจะใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวที่เลือก วิเคราะห์พร้อมกันทุกตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้งหมด

3.5.1.2 การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise)

การคัดเลือกแบบขั้นตอน (Step wise) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาอยู่ในสมการถดถอยด้วยกระบวนการที่ผสมกันระหว่างวิธีแบบเพิ่มไปข้างหน้า (Forward) และแบบถอยหลัง (Backward) เพื่อเป็นการแก้จุดอ่อนทั้งสองวิธีข้างต้น เป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเริ่มต้นใช้หลักการของวิธี Forward นำตัวแปรอิสระเข้าสมการครั้งละตัว โดยนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดและมีนัยสำคัญทดสอบด้วย t หรือ F เข้าสมการก่อน จากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวที่ 2 เข้าสมการ โดยวิธี Forward เช่นเดิมซึ่งจะหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่เหลือเพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวที่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดและมีนัยสำคัญเข้าสมการ จากนั้นเลือกตัวแปรอิสระตัวแปรอิสระตัวที่ 3 ด้วยวิธี Forward และในขณะเดียวกันก็จะใช้หลักการของ Backward ในการตรวจสอบว่าควรตัดตัวแปรใดที่อยู่ในสมการถดถอยออกบ้าง จะกระทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถเลือกตัวแปรอิสระใดเข้าสมการและไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระใดออกจากสมการได้อีก

3.5.1.3 การคัดเลือกออก (Remove)

การคัดเลือกออก (Remove) เป็นการคัดเลือกตัวแปรอิสระออกจากสมการ วิธีนี้ใช้คู่กับวิธี Enter จะไม่อนุญาตให้เลือกวิธี Remove เป็นวิธีแรกในการวิเคราะห์

3.5.2 วิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน

การสร้างสมการเชิงเส้นแบบพหุเพื่อประมาณตัวแปรที่ศึกษา เพื่อความมั่นใจว่าสมการที่ได้มีความสามารถในการประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรที่เราต้องการศึกษาได้จริง จึงต้องมีการทำการตรวจสอบ โดยในการศึกษานี้ได้ทำการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนของสมการ โดยเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.2.1 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจหมายถึงสัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามาก Y และ X มีความสัมพันธ์กันมากหรือ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่า Y ได้มาก โดยที่ค่า R^2 เป็นค่าสถิติที่ไม่มีหน่วย และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 โดยถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่ามาก แต่ถ้า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าร้อยละที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมีค่าน้อย โดย R^2 คำนวณได้จากสมการ 3.4

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \tag{3.4}$$

โดย R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

SSR คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของ x

SSE คือ ค่าความแปรปรวนของ y เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ

SST คือ ค่าความแปรปรวนของ y ทั้งหมด

เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปเข้าสมการความถดถอยจะทำให้ค่า R^2 มากขึ้น ทั้งที่ตัวแปรอิสระ x ที่เพิ่มขึ้นอาจจะไม่มีความสัมพันธ์กับ y ดังนั้น จึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องขึ้น ซึ่งเรียกค่าดังกล่าวว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjusted R^2) โดยคำนวณได้จากสมการ 3.5

$$Adjust\,R^2 = 1 - \frac{SEE/(n-k-1)}{SST(n-1)} = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)}\left(R^2 - 1\right) \tag{3.5}$$

โดย Adjusted R^2 คือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้

n คือ จำนวนตัวอย่างของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การตัดสินใจนั้นสามารถอธิบายถึงผลของตัวแปรตาม Y ว่ามีอิทธิพลกับตัวแปรอิสระ X หากสมการมีค่า R square สูงแสดงว่าสมการมีความแม่นยำสามารถนำสมการไปใช้เพื่อทำนายหรือคาดคะเนผลลัพธ์ได้ดี

3.6 สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา มีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา กล่าวคือ การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถ จากนั้นทำการสำรวจปริมาณจราจรและลักษณะทางกายภาพของจุดสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiplelinear Regression) เพื่อหา ความแตกต่างระยะเวลาการหาช่องจอด ณ จุดสำรวจกับเวลาตั้งต้น

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลจราจรและเวลา ข้อมูลการจอดรถ และข้อมูลลักษณะทางกายภาพของช่องจอด จากนั้นทำวิเคราะห์ผลการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการเดินทางและแนะนำเส้นทางดังกล่าว รวมทั้งเป็นแนวทางการบริหารจัดการความต้องการในการเดินทางในอนาคตต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาการศึกษาพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเข้าจอดที่จอดรถ โดยใช้วิธีสมการเชิงเส้นแบบพหุ (Multiplelinear Regression) ในการหาความสัมพันธ์ซึ่งเนื้อหาในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร และการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiplelinear Regression) ในหัวข้อ 4.1-4.3 ตามลำดับ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาวิจัยหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ จากการทดลองหรือข้อมูลทุติยภูมิมาใช้ในการวิจัย ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลออกมาตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย ซึ่งในการวิเคราะห์ผลการศึกษาวิจัยจะต้องมีความสอดคล้องกับวิธีการแปลความหมายสรุปข้อมูล ข้อมูลที่เก็บรวมรวมมาเพื่อทำการวิเคราะห์ มักจะอยู่ในรูปแบบต่างๆหลายประเภทปนกัน เช่น ข้อมูลสเกลนามลำดับ ข้อมูลสเกลอันตรภาคและข้อมูลสเกลอัตราส่วน เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ข้อมูลที่นำมาวิจัยคือข้อมูลสเกลอัตราส่วน สามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติประกอบไปด้วยการใช้ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยม ความแปรปรวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังข้อมูลต่อไปนี้

4.1.1 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1

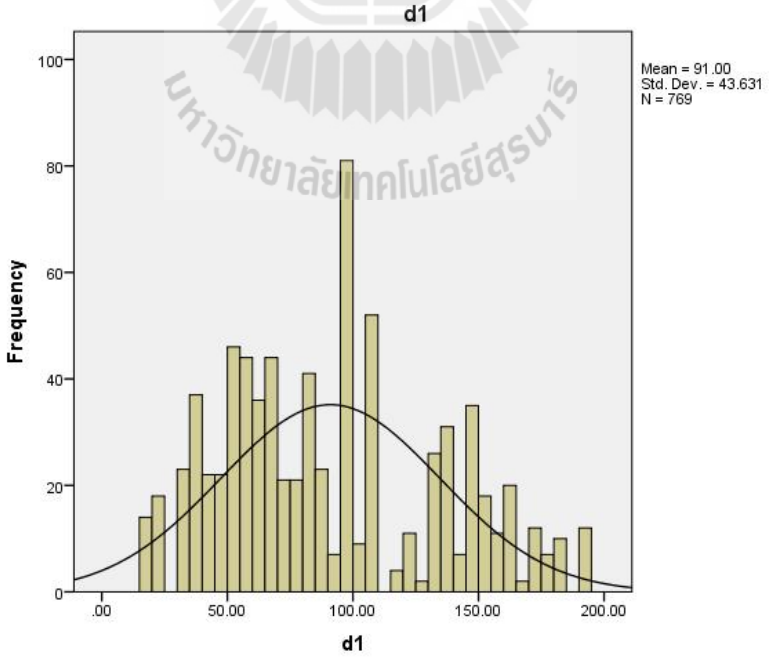
จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยานซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00 น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยาน

Statistics

d1

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		91.03
Median		81.00
Mode		97
Std. Deviation		43.561
Variance		1897.593
Skewness		.447
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.771
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.1 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 91.03 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 81.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 97.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.447 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.771 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.1

4.1.2 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2

จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00 น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2

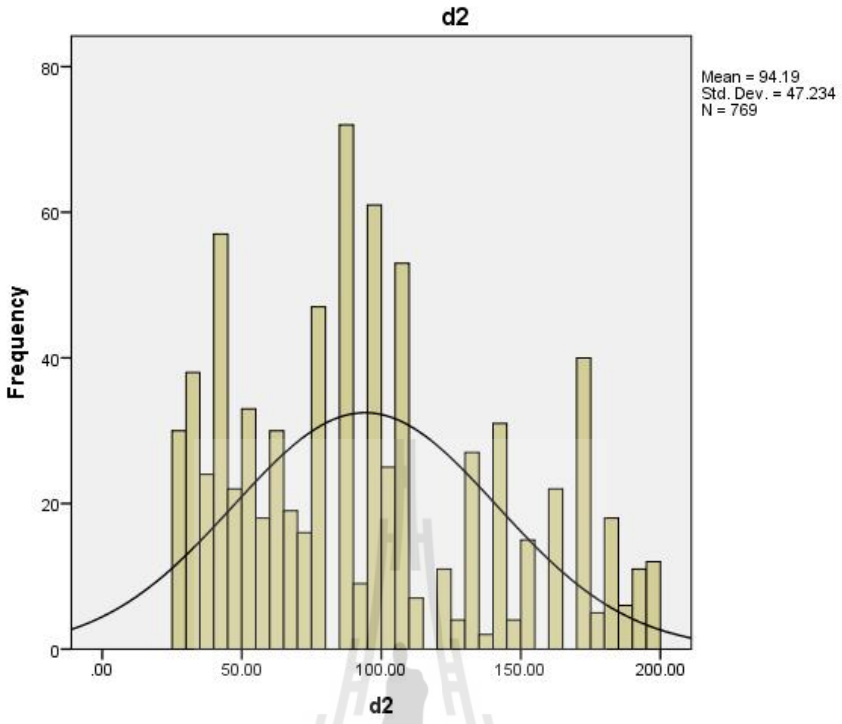
ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยาน

Statistics

d2

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		94.23
Median		89.00
Mode		99
Std. Deviation		47.202
Variance		2228.002
Skewness		.474
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.762
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.2 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.2 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 94.23 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 89.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 99.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.474 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.762 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.2

4.1.3 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3

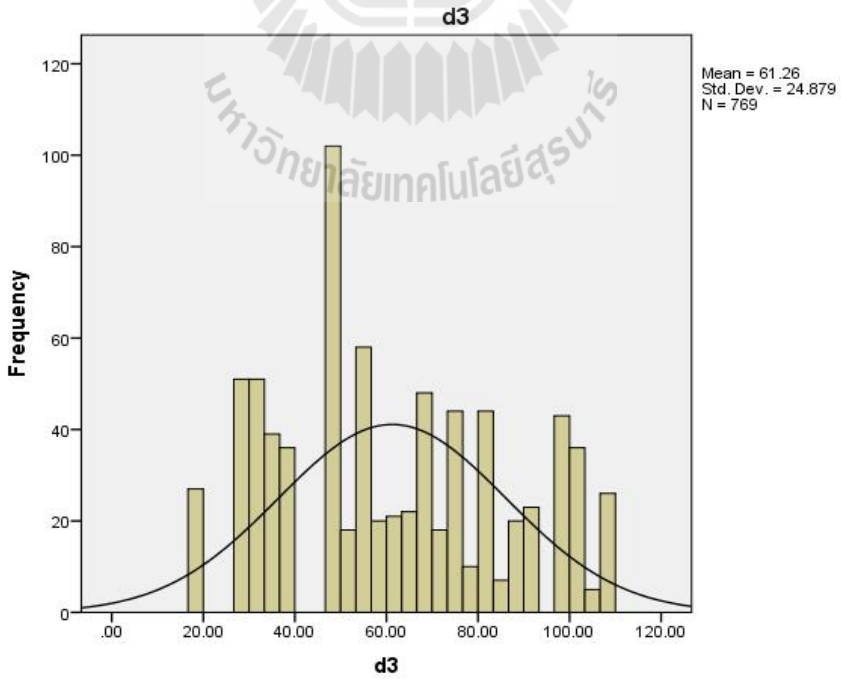
จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00 น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยาน

Statistics

d3

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		61.22
Median		57.00
Mode		48
Std. Deviation		24.806
Variance		615.337
Skewness		.189
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-1.037
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.3 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.3 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 61.22 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 57.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 48.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.189 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -1.037 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.3

4.1.4 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4

จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.4

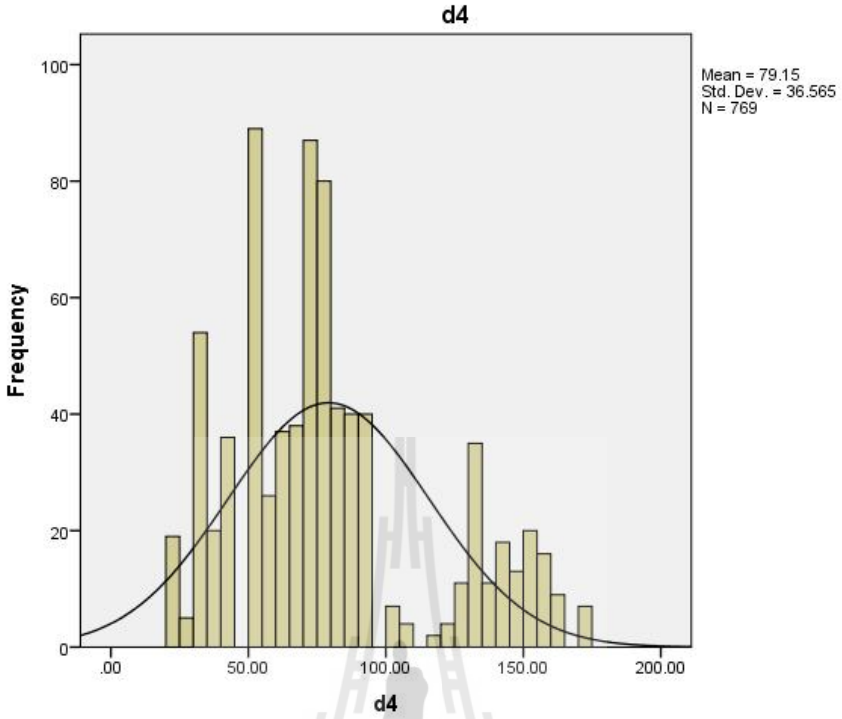
ตารางที่ 4.4 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยาน

Statistics

d4

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		79.06
Median		73.00
Mode		78
Std. Deviation		36.554
Variance		1336.208
Skewness		.780
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.184
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.4 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.4 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 79.06 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 73.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 78.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.780 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.184 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.4

4.1.5 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5

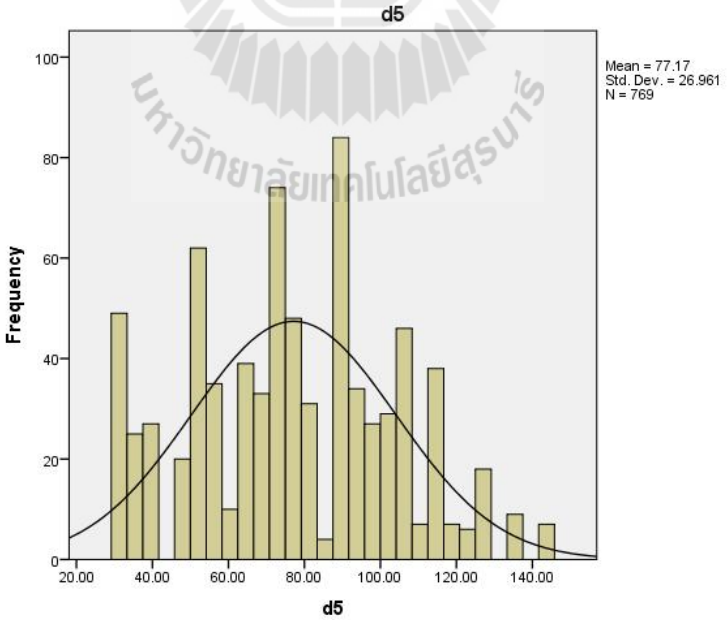
จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยาน

Statistics

d5

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		77.10
Median		75.00
Mode		74
Std. Deviation		26.957
Variance		726.663
Skewness		.055
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.626
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.5 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.5 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 77.10 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 75.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 74.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.055 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) และมีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.626 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.5

4.1.6 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6

จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6

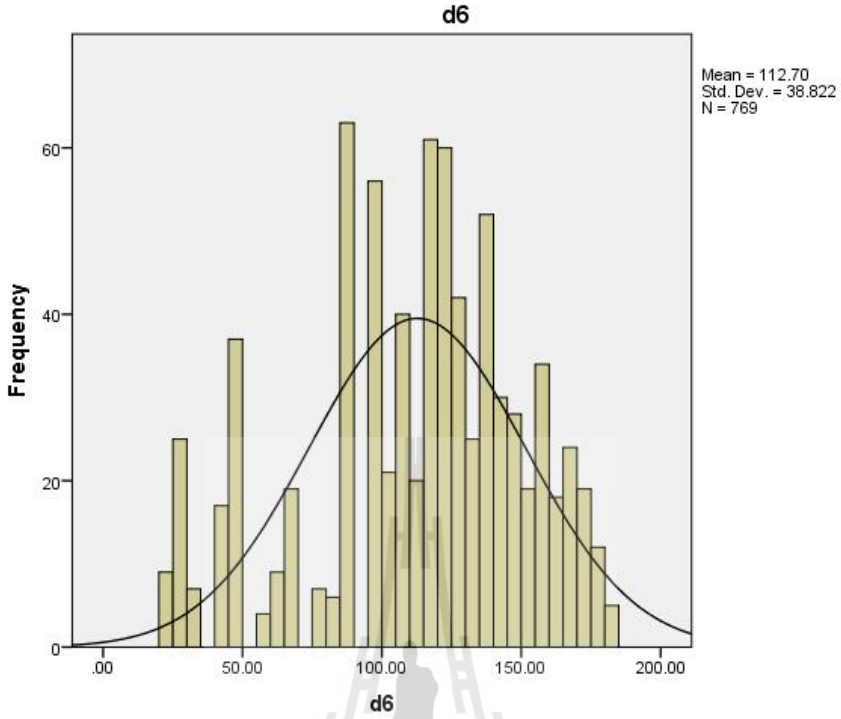
ตารางที่ 4.6 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยาน

Statistics

d6

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		112.74
Median		120.00
Mode		86
Std. Deviation		38.893
Variance		1512.677
Skewness		-.538
Std. Error of Skewness		0.088
Kurtosis		-0.324
Std. Error of Kurtosis		0.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.6 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.6 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 112.74 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 120.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 86.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ -0.538 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย(Negatively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.324 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป่านดังรูปที่ 4.6

4.1.7 ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7

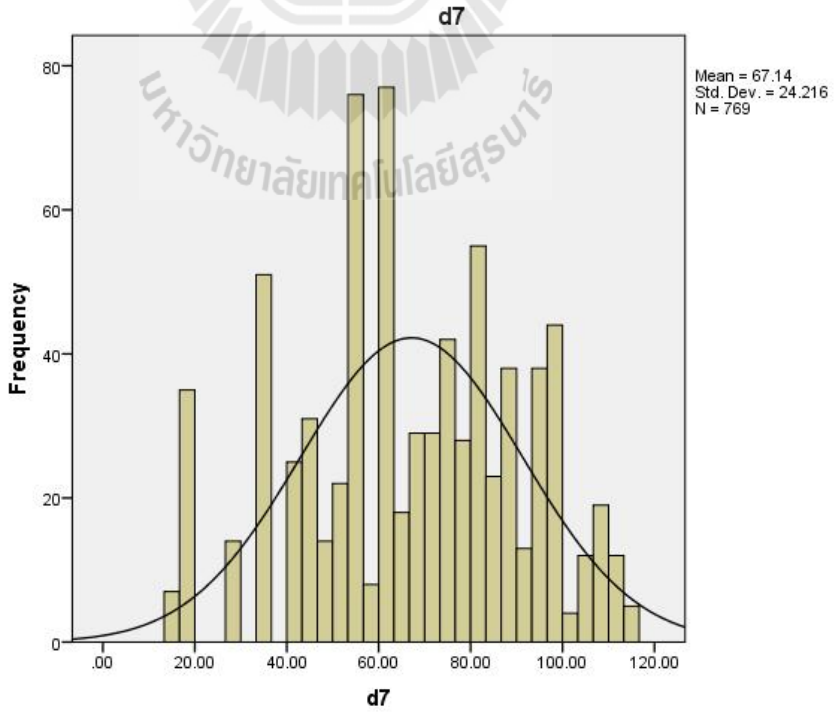
จากการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยาน

Statistics

d7

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		67.15
Median		68.00
Mode		35
Std. Deviation		24.182
Variance		584.793
Skewness		-.200
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.653
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.7 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 ของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.7 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 67.15 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 68.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 35.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ -0.200 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย(Negatively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.653 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.7

4.1.8 ปริมาณการข้ามทางม้าลาย

จากการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรและการสะสมของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.8

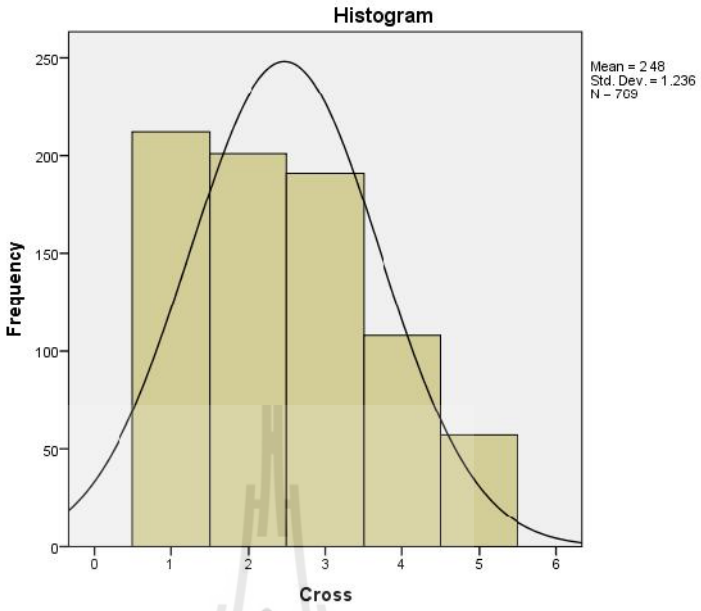
ตารางที่ 4.8 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการข้ามทางม้าลาย

Statistics

Cross

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		2.48
Median		2.00
Mode		1
Std. Deviation		1.236
Variance		1.528
Skewness		.431
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.806
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.8 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการข้ามทางม้าลาย

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างข้อมูลปริมาณการข้ามทางม้าลายทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.1.8 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 2.48 ครั้ง ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 2.00 ครั้ง และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 1.00 ครั้ง มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.431 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positively Skewness) และมีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.806 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.8

4.1.9 ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ

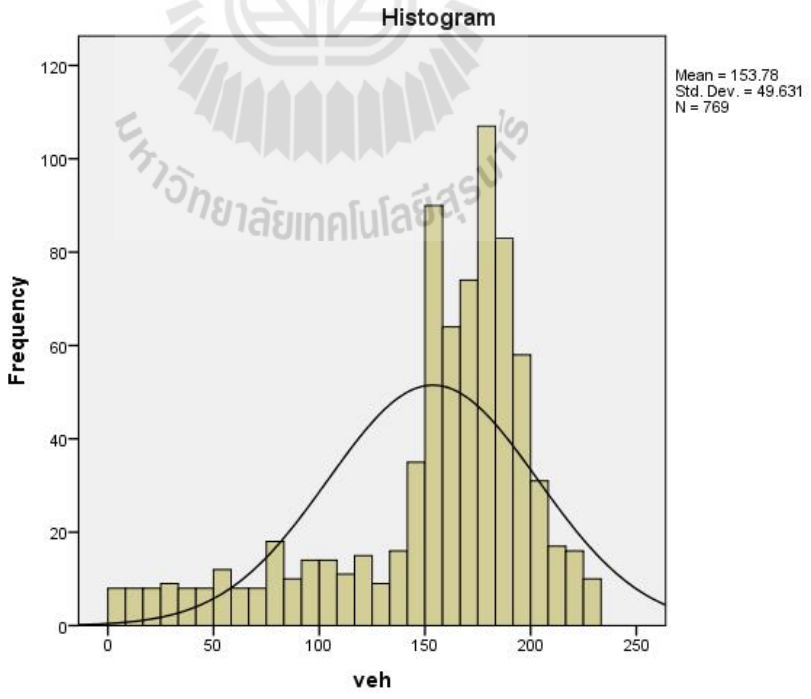
จากการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรและการสะสมของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ

Statistics

veh

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		153.78
Median		168.00
Mode		179
Std. Deviation		49.631
Variance		2463.219
Skewness		-1.299
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		1.098
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.9 ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างข้อมูลจำนวนการเลี้ยวทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.9 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 153.78 คัน ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 168.00 คัน และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 179.00 ครั้ง มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ -1.299 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย (Negatively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.098 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่มียอดสูงดังรูปที่ 4.9

4.1.10 จำนวนการเลี้ยว

จากการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจร ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00 น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.10

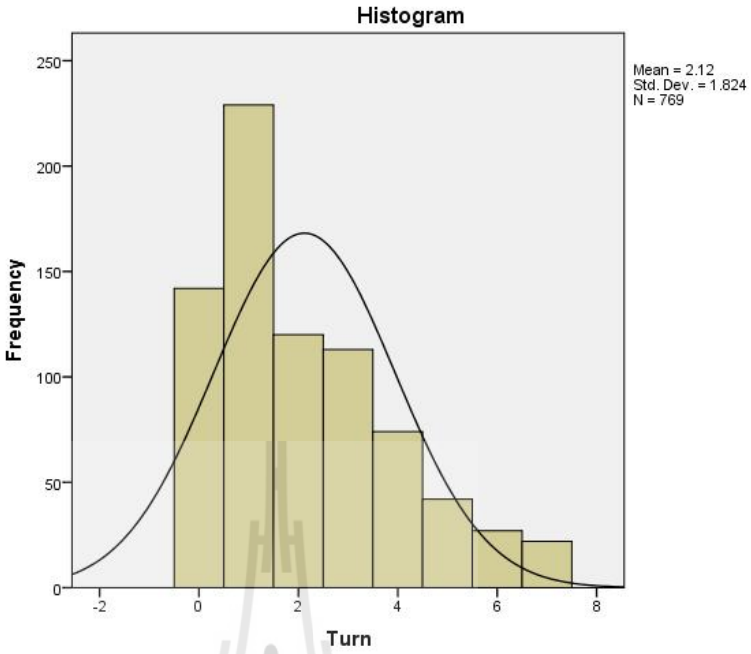
ตารางที่ 4.10 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนการเลี้ยว

Statistics

Turn

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		2.12
Median		2.00
Mode		1
Std. Deviation		1.824
Variance		3.327
Skewness		.868
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		.037
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.10 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนการเลี้ยว

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างข้อมูลจำนวนการเลี้ยวทั้งหมด 769 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.10 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 2.12 ครั้ง ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 2.00 ครั้ง และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 1.00 ครั้ง มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.868 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 0.037 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่มียอดสูงดังรูปที่ 4.10

4.1.11 ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด

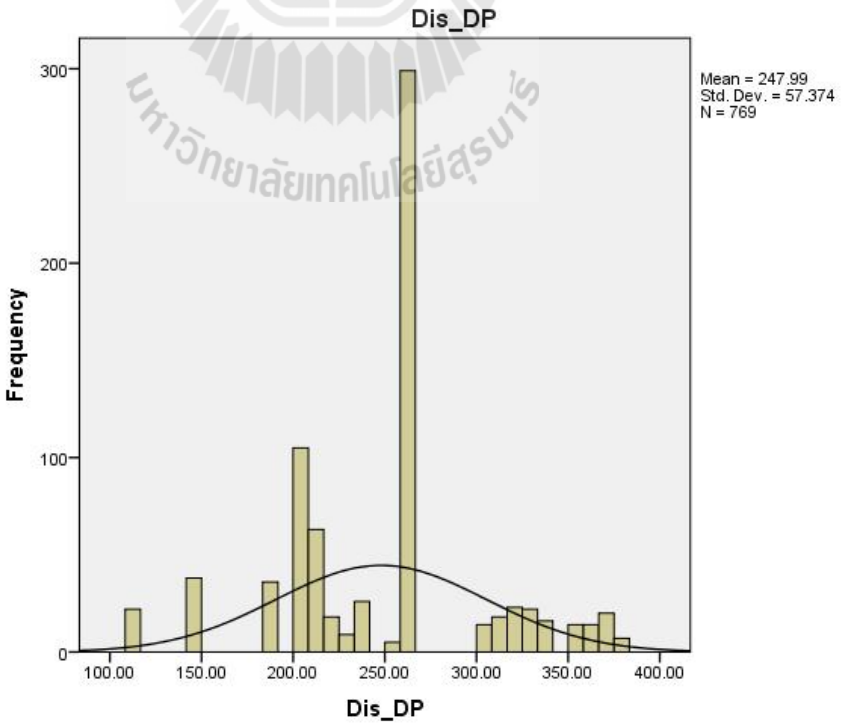
จากการสำรวจข้อมูลระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยาน

Statistics

Dis_DP

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		247.96
Median		260.00
Mode		260
Std. Deviation		57.420
Variance		3297.053
Skewness		.075
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		.128
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.11 ผลการสำรวจข้อมูลระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอดของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.11 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 247.96 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 260.00 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 260.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.075 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา(Positively Skewness) และมีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 0.128 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่มียอดสูงดังรูปที่ 4.1.11

4.1.12 ระยะความกว้างของช่องจอด

จากการสำรวจข้อมูลระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.12

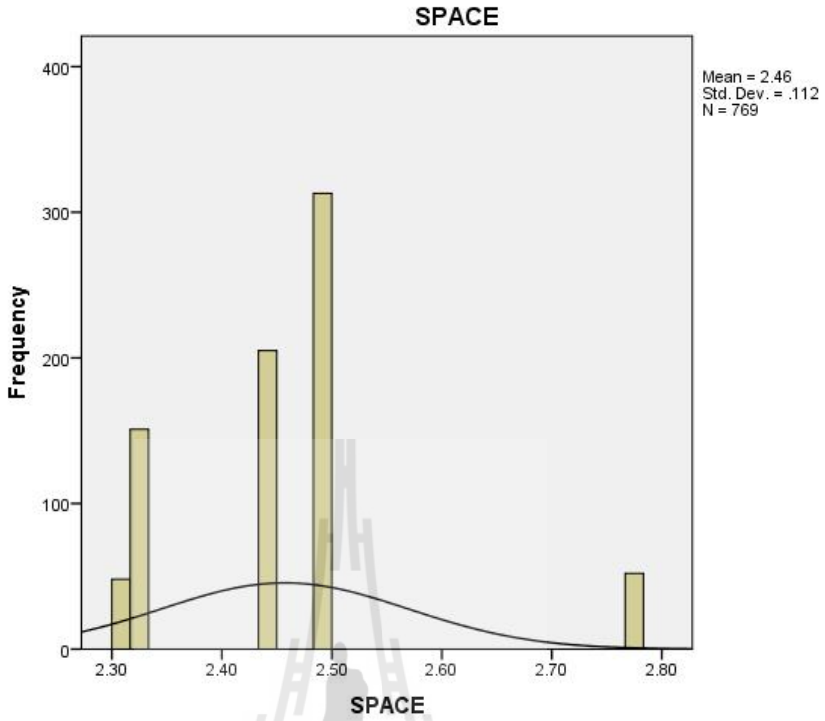
ตารางที่ 4.12 ผลการสำรวจข้อมูลระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยาน

Statistics

SPACE

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		2.4571
Median		2.4500
Mode		2.50
Std. Deviation		.11239
Variance		.013
Skewness		.959
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		1.776
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.12 ผลการสำรวจข้อมูลระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะความกว้างของช่องจอดของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.12 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 2.45 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 2.45 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 2.50 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ 0.959 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positively Skewness) และมีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.776 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่มียอดสูงดังรูป 4.12

4.1.13 จำนวนช่องจอดของยวดยาน

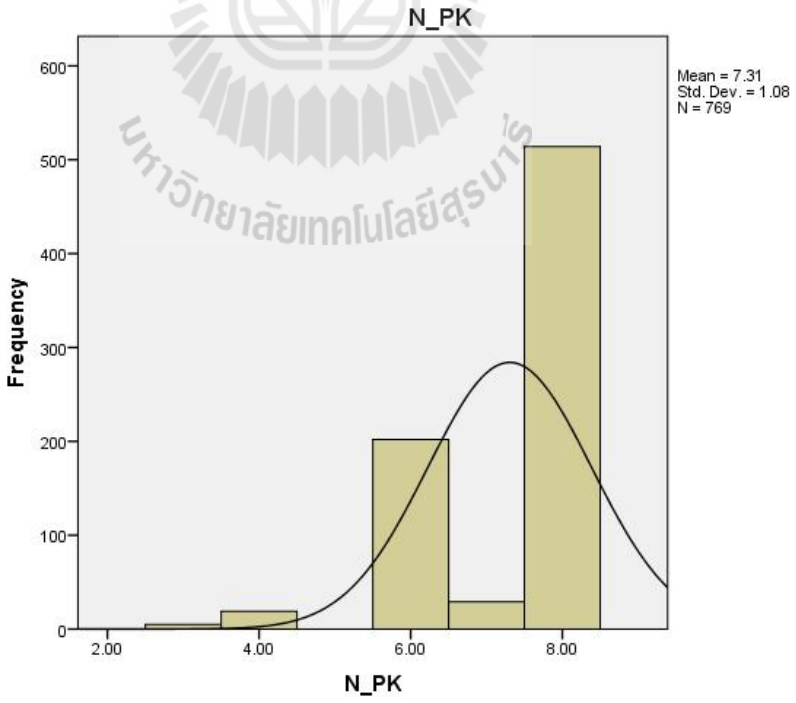
จากการสำรวจข้อมูลจำนวนช่องจอดของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.13 และรูปที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนช่องจอดของยวดยาน

Statistics

N_PK

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		7.31
Median		8.00
Mode		8
Std. Deviation		1.080
Variance		1.166
Skewness		-1.415
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		1.522
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.13 ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนช่องจอดของยวดยาน

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างจำนวนช่องจอดของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.13 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 7.31 ช่อง ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 8 ช่อง และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 8.00 ช่อง มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ -1.415 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย(Negatively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.522 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่มียอดสูงดังรูป 4.13

4.1.14 ระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X

จากการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.14

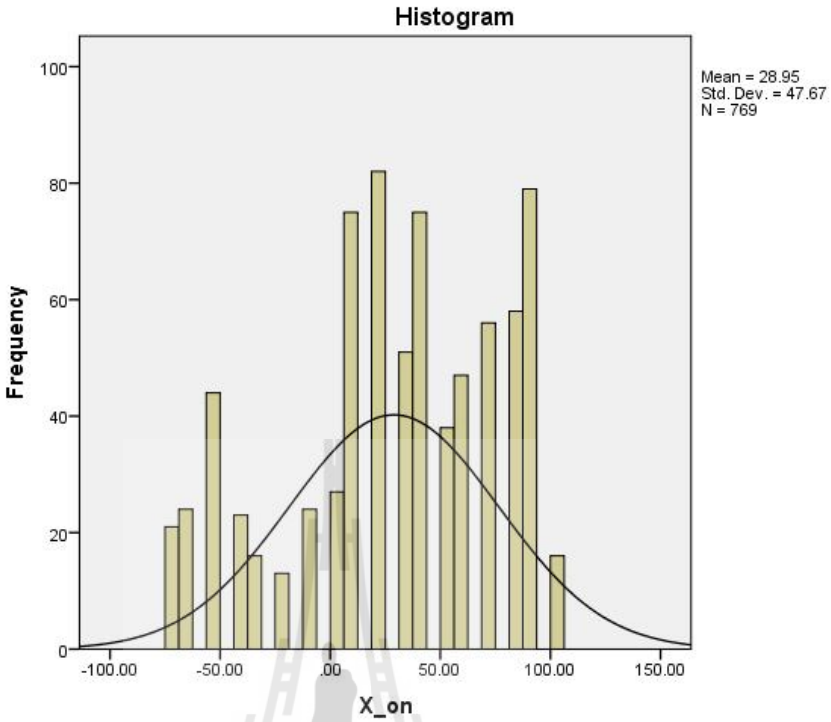
ตารางที่ 4.14 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X

Statistics

X_on

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		28.9504
Median		31.5000
Mode		21.00
Std. Deviation		47.67008
Variance		2272.437
Skewness		-.490
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.658
Std. Error of Kurtosis		.176

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.14 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน X ทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.1.14 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 28.95 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 31.50 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 21.00 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ -0.490 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Negatively Skewness) และมีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.658 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.14

4.1.15 ระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y

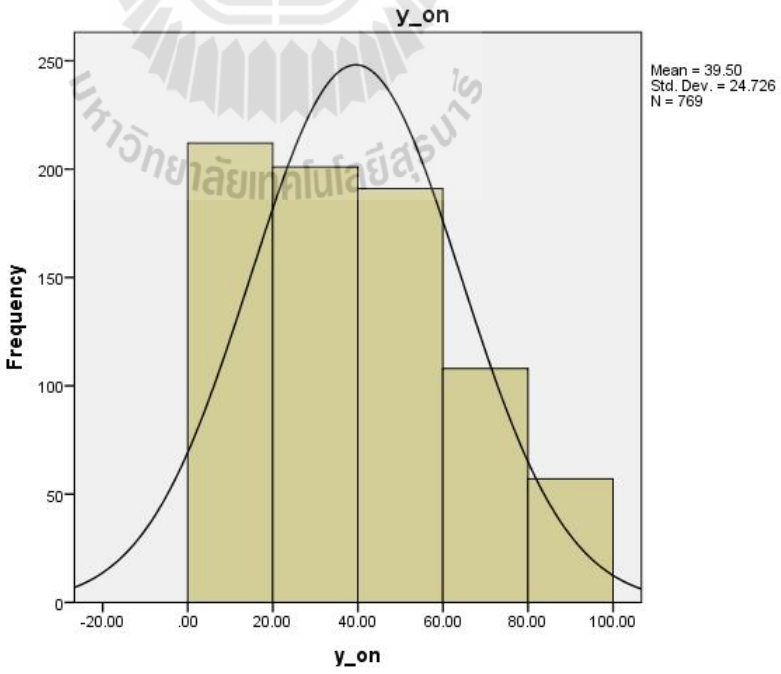
จากการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y

Statistics

y_on

N	Valid	769
	Missing	0
Mean		39.4989
Median		29.9800
Mode		9.98
Std. Deviation		24.72563
Variance		611.357
Skewness		.431
Std. Error of Skewness		.088
Kurtosis		-.806
Std. Error of Kurtosis		.176



รูปที่ 4.15 ผลการสำรวจข้อมูลระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน Y

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารของยวดยานทั้งหมด 769 ตัวอย่างดังตารางที่ 4.15 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เท่ากับ 39.49 เมตร ค่ามัธยฐาน (Median) เท่ากับ 29.98 เมตร และค่าฐานนิยม (Mode) เท่ากับ 9.98 เมตร มีค่าความเบ้ (Skewness) เท่ากับ-0.431 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positively Skewness) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ -0.806 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงที่ค่อนข้างป้านดังรูปที่ 4.15

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจราจร

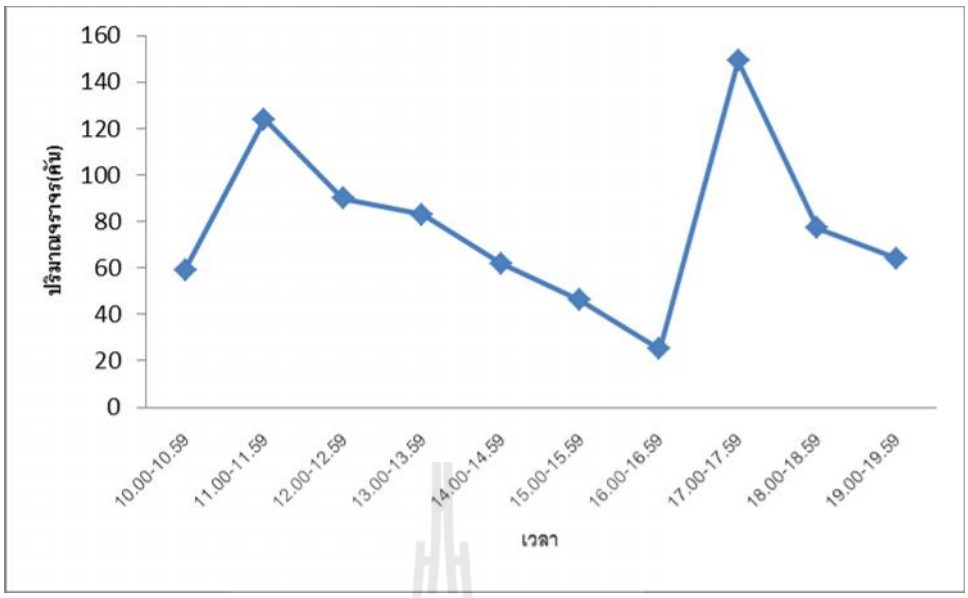
4.2.1 ปริมาณจราจรและการสะสมของยวดยาน

จากการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรและการสะสมของยวดยาน ซึ่งทำการเก็บข้อมูลวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ตั้งแต่ช่วงเวลา 10.00น.-20.00 น. รวมทั้งสิ้นจำนวน 10 ชั่วโมง บริเวณลานจอดรถชั้นที่ 1 โดยได้ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.16 และ 4.17

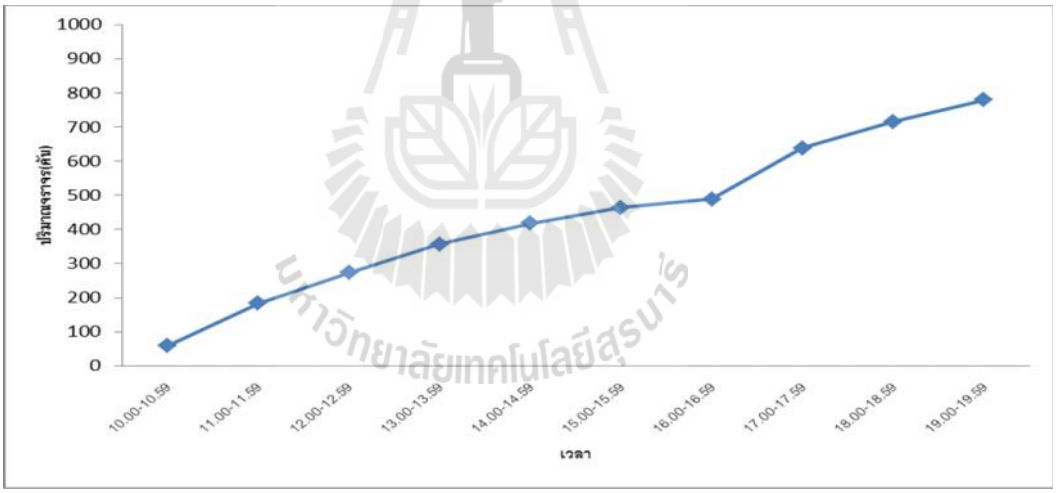
ตารางที่ 4.16 ผลการสำรวจปริมาณจราจรและการสะสมของยวดยาน

TIME	VEHICLE	ร้อยละ
10.00-10.59	59	8
11.00-11.59	124	16
12.00-12.59	90	12
13.00-13.59	83	11
14.00-14.59	62	8
15.00-15.59	46	6
16.00-16.59	25	3
17.00-17.59	149	19
18.00-18.59	77	10
19.00-19.59	64	8

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 4.16 ปริมาณจราจรรายชั่วโมง



รูปที่ 4.17 ปริมาณการสะสมของยวดยาน

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลา 17.00-17.59น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนมากที่สุดคือ 149 คัน คิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่1 รองลงมาคือช่วงเวลา 11.00-11.59น. มีปริมาณรถ 124 คัน คิดเป็นร้อยละ 16 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่ 1 และต่อมาช่วงเวลา 12.00-12.59น. มีจำนวนรถมากเป็นอันดับที่สามคิดเป็นร้อยละ 12 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนรถ 90 คัน ซึ่งรูปที่ 4.16 สามารถแสดงให้เห็นถึงปริมาณรถในการเข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่ 1 กับช่วงเวลา

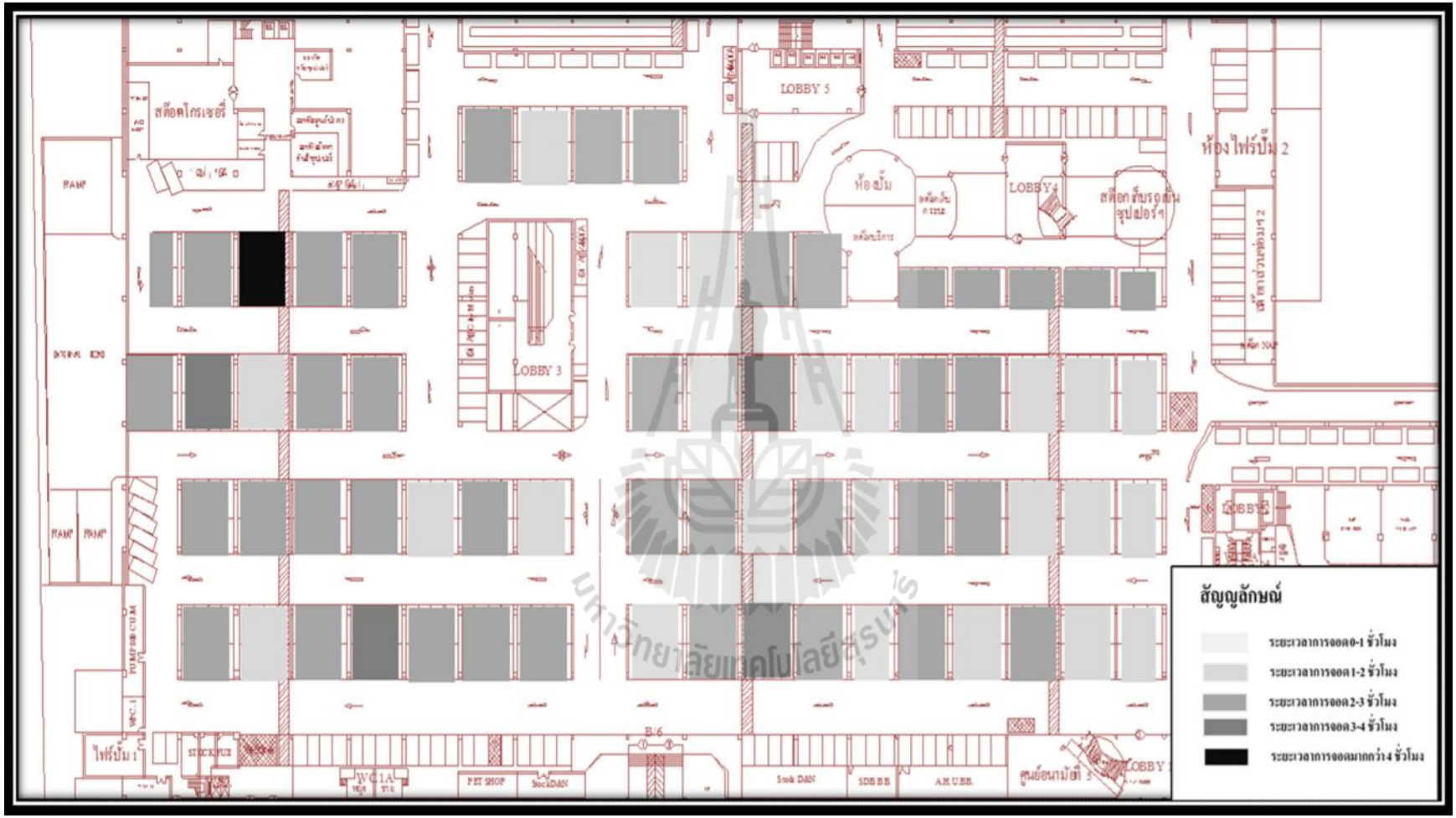
ต่างๆ โดยพบว่าช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้าเวลา 11.00-11.59 น. เป็นเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนมากที่สุดและช่วงเวลาเร่งด่วนในตอนเย็นเวลา 17.00-17.59 น. เป็นเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้น1 จำนวนมากที่สุด โดยทั้ง 2 ช่วงนี้ถึงว่าเป็นช่วงที่มีการจารจรคับคั่งที่สุดของลานจอดชั้น1 ส่วนรูปที่ 4.17 เป็นการสะสมของยวดยานที่มุ่งเข้าสู่ ที่จอดรถของห้างสรรพสินค้า ตั้งแต่ห้างสรรพสินค้าเปิดคือเวลา 10.00 น. จนถึงเวลา 19.59 น. ซึ่งจะพบได้ว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.2.2 ระยะเวลาในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

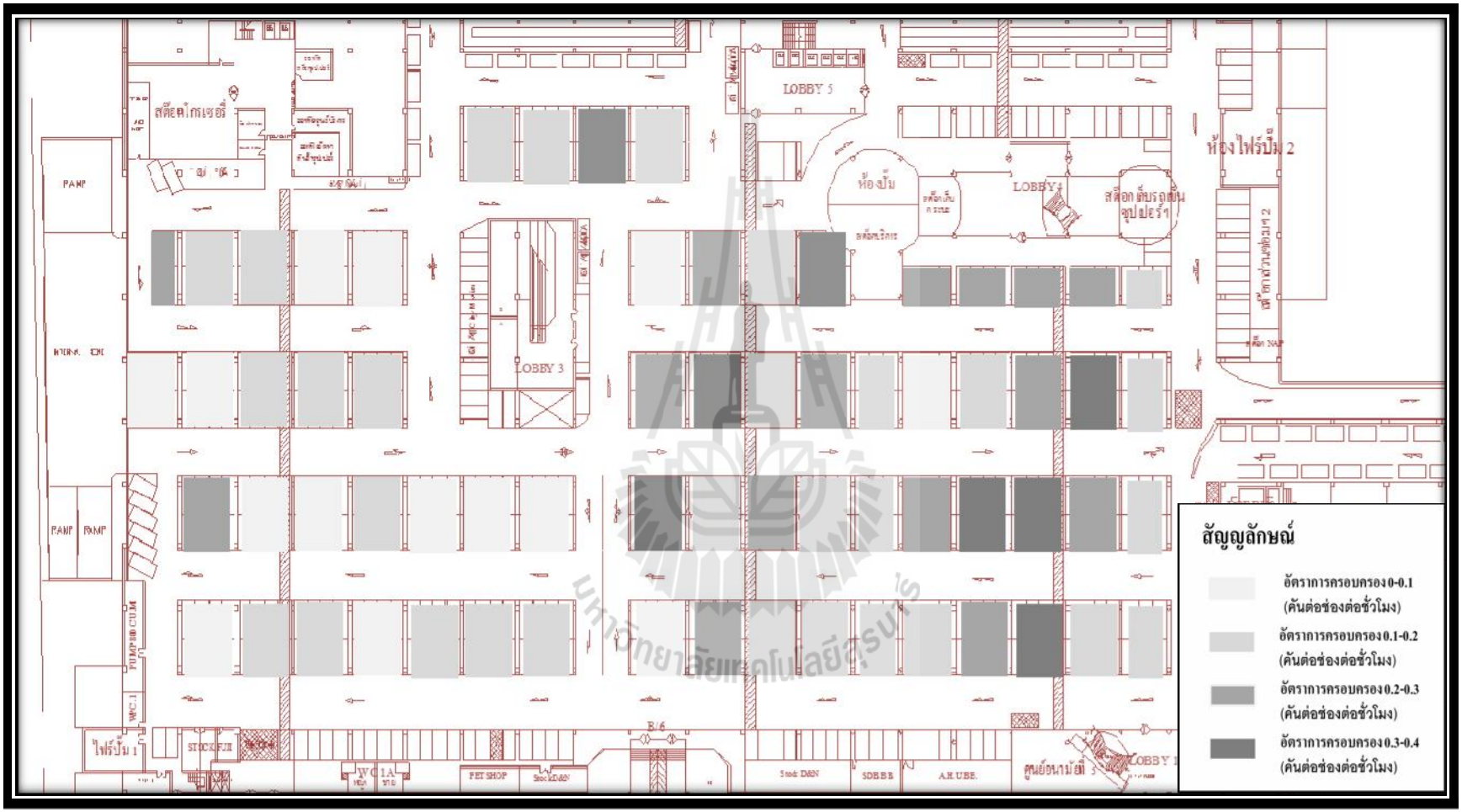
ระยะเวลาในการครอบครองพื้นที่จอดรถ คือ ช่วงเวลาที่รถยนต์คันใดๆใช้ในการจอดในพื้นที่จอดรถ จากการศึกษาพบว่าจุดที่มีระยะเวลาการจอดน้อยกว่า 1 ชั่วโมง คือ B37 จุดที่มีระยะเวลาการจอด 1-2 ชั่วโมง คือ B22 B24 B48 B2 B27 B41 B29 B65 B8 B14 B44 B55 B47 B33 B34 B49 B32 B12 B16 B17 B56 B43 B19 B20 B31 B38 B45 B54 และB66 จุดที่มีระยะเวลาการจอด 2-3 ชั่วโมง คือ B58 B9 B3 B7 B26 B64 B25 B15 B67 B40 B57 B61 B28 B51 B50 B60 B62 B13 B53 B1 B5 B35 B63 B30 B6 B11 B18 B21 B23 B39 B59 B4 และB46 จุดที่มีระยะเวลาการจอด 3-4 ชั่วโมง B10 B42 และB36 จุดที่ระยะเวลาการรจอดมากกว่า 4 ชั่วโมง คือ B52 โดยมีระยะเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 367 นาที ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถมีค่าเท่ากับ 98.94 นาที และระยะเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 2 นาที โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยการจอดแสดงดังรูป 4.18

4.2.3 อัตราการหมุนเวียนการจอด

อัตราการหมุนเวียนการจอด เป็นอัตราของการใช้ช่องจอดนั้นๆ หาได้จากการหารปริมาณของรถทั้งหมดที่เข้ามาจอดในช่วงเวลาที่กำหนด ด้วยจำนวนของช่องจอดทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่จอดรถนั้นๆ จากการศึกษาพบว่าอัตราการครอบครอง 0-0.10 (คันต่อช่องต่อชั่วโมง) คือ B19 B24 B22 B36 B45 B54 B1 B35 B23 B4 B8 B55 B20 B53 B63 และB52 อัตราการครอบครอง 0.11-0.20 (คันต่อช่องต่อชั่วโมง) คือ B51 B46 B37 B2 B44 B16 B11 B65 B34 B49 B67 B5 B6 B18 B21 B39 B10 B42 B38 B3 B7 B26 B64 B29 B12 B17 B57 B28 B13 และB30 อัตราการครอบครอง 0.21-0.30(คันต่อช่องต่อชั่วโมง) คือ B33 B56 B43 B9 B61 B47 B14 B40 B27 B50 B60 B62 B59 B66 และB25 อัตราการครอบครอง 0.31-0.40(คันต่อช่องต่อชั่วโมง) คือ B32 B31 B15 B48 B41 B58 โดยอัตราการหมุนเวียนการจอดที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.02 คันต่อช่องต่อชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการหมุนเวียนการจอดมีค่าเท่ากับ 0.21 คันต่อช่องต่อชั่วโมง และอัตราการหมุนเวียนการจอดมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.36 คันต่อช่องต่อชั่วโมงโดยมีอัตราการหมุนเวียนการจอดแสดงดังรูป 4.19



รูปที่ 4.18 ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ



รูปที่ 4.19 อัตราการหมุนเวียนการจอด

4.3 การวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์

ในการวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อดูความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกัน ก่อนนำตัวแปรอิสระไปทดสอบค่าทางสถิติ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะใช้สัญลักษณ์ r แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง และ ρ แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากร ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ใช้วัดขนาดของความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรมี 2 ลักษณะคือ $-1 \leq r \leq 1$ และ $0 \leq r \leq 1$

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากเข้าใกล้ 0 แสดงถึงความสัมพันธ์ในระดับน้อยหรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkel D.E. 1998, p.118) แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงระดับความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)

ค่า r	ระดับความสัมพันธ์
0.90 – 1.00	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.70 – 0.90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
0.50 – 0.70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.30 – 0.50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
0.00 – 0.30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

เครื่องหมาย +, - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์โดยที่หาก r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์ไปทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าสูงด้วย) r มีเครื่องหมาย – หมายถึง การมีความสัมพันธ์ไปทิศทางตรงข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงอีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าน้อย)

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบ Correlation

Correlations																
		Veh	Cross	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	Dis_DP	SPACE	N_PK	X_on	y_on	Turn
Veh	Pearson Correlation	1	.023	.029	.025	.009	.021	.013	-.006	.041	-.009	.016	-.010	.007	-.023	.013
Cross	Pearson Correlation	.023	1	.335**	.116**	-.394**	-.273**	-.684**	.271**	.565**	-.490**	-.066	-.055	-.072*	-1.000**	-.561**
d1	Pearson Correlation	.029	.335**	1	.959**	-.563**	.754**	.146**	-.741**	.155**	-.713**	-.196**	.273**	-.859**	-.335**	-.193**
d2	Pearson Correlation	.025	.116**	.959**	1	-.556**	.886**	.308**	-.876**	-.057	-.588**	-.218**	.345**	-.911**	-.116**	-.056
d3	Pearson Correlation	.009	-.394**	-.563**	-.556**	1	-.234**	.474**	.456**	.319**	.405**	.209**	-.379**	.526**	.394**	.470**
d4	Pearson Correlation	.021	-.273**	.754**	.886**	-.234**	1	.689**	-.907**	-.191**	-.358**	-.176**	.342**	-.821**	.273**	.212**
d5	Pearson Correlation	.013	-.684**	.146**	.308**	.474**	.689**	1	-.521**	-.177**	.083*	.000	.038	-.307**	.684**	.501**
d6	Pearson Correlation	-.006	.271**	-.741**	-.876**	.456**	-.907**	-.521**	1	.435**	.356**	.193**	-.366**	.839**	-.271**	-.094**
d7	Pearson Correlation	.041	.565**	.155**	-.057	.319**	-.191**	-.177**	.435**	1	-.446**	.034	-.241**	.125**	-.565**	.001
Dis_DP	Pearson Correlation	-.009	-.490**	-.713**	-.588**	.405**	-.358**	.083*	.356**	-.446**	1	.168**	-.118**	.533**	.490**	.195**
SPACE	Pearson Correlation	.016	-.066	-.196**	-.218**	.209**	-.176**	.000	.193**	.034	.168**	1	-.398**	.199**	.066	.056
N_PK	Pearson Correlation	-.010	-.055	.273**	.345**	-.379**	.342**	.038	-.366**	-.241**	-.118**	-.398**	1	-.333**	.055	-.013
X_on	Pearson Correlation	.007	-.072*	-.859**	-.911**	.526**	-.821**	-.307**	.839**	.125**	.533**	.199**	-.333**	1	.072*	.075*
y_on	Pearson Correlation	-.023	-1.000**	-.335**	-.116**	.394**	.273**	.684**	-.271**	-.565**	.490**	.066	.055	.072*	1	.561**
chance	Pearson Correlation	.013	-.561**	-.193**	-.056	.470**	.212**	.501**	-.094**	.001	.195**	.056	-.013	.075*	.561**	1

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.4 การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอด

ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพนั้นใช้สมการถดถอยเชิงเส้นในการอธิบายความสัมพันธ์ โดยเริ่มจากกำหนดตัวแปรตาม จากนั้นทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ แล้วกำหนดตัวแปรอิสระที่จะวิเคราะห์ แล้วเลือกรูปแบบสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม โดยคัดเลือกจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยจะเลือกรูปแบบสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด หรือในกรณีที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบสมการเชิงเส้น โดยก่อนการทดสอบต้องทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเพื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ ดังหัวข้อ 4.3 แล้วนำตัวแปรเข้าแบบจำลองด้วยวิธี Stepwise จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลองโดยแบ่งเป็น 3 กรณี คือ แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด และแบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด ดังต่อไปนี้

4.4.1 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

จากการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ตัวแปรอิสระมากเกินไป ทำให้ต้องมีการปรับแบบจำลองให้ความเหมาะสมด้วยการตัดตัวแปรบางตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) หรือที่ 95% ออกจากแบบจำลอง ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อมูลร่วมด้วย ซึ่ง มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 (D_4) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 (D_5) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) ปริมาณการข้ามทางม้าลาย (Cross) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ(Veh) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ระยะความกว้างของช่องจอด (SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (X_on) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (Y_on) ซึ่งนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลอง แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
T_PK	(Constant)	81.890	4.997		16.389	.000
	Veh	.044	.011	.141	3.938	.000

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$T_PK = 0.044(Veh) + 81.890 \quad (4.1)$$

โดยที่

T_PK คือ ระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน หน่วย นาที

Veh คือ ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ หน่วย คัน

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.020 กล่าวคือ ตัวแปรปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) สามารถอธิบายถึงระยะเวลาการหาช่องจอด (TDP) ได้ 2.0% และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.019 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) พบว่ามีค่าต่ำมากซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรต้นไม่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้

4.4.2 แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด

จากการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ตัวแปรอิสระมากเกินไป ทำให้ต้องมีการปรับแบบจำลองให้ความเหมาะสมด้วยการตัดตัวแปรบางตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) หรือที่ 95% ออกจากแบบจำลอง ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อมูลร่วมด้วย ซึ่งมีตัว

แปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 (D_4) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 (D_5) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) ปริมาณการข้ามทางม้าลาย (Cross) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ(Veh) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ระยะความกว้างของช่องจอด (SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (X_on) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (Y_on) ซึ่งนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลอง แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด

Model		**Unstandardized Coefficients**		**Standardized Coefficients**	**t**	**Sig.**
		B	**Std. Error**	**Beta**		
TR	(Constant)	1.163	.085		13.681	.000
	D_3	-.003	.000	-.941	-13.676	.000
	SPACE	-.175	.024	-.232	-7.368	.000
	N_PK	-.017	.003	-.215	-6.175	.000
	D_1	-.003	.000	-1.638	-11.244	.000
	D_7	.004	.000	1.142	9.501	.000
	Turn	-.015	.002	-.331	-8.170	.000
	D_6	-.002	.000	-1.079	-7.200	.000
	Dis_DP	.0004	.000	.317	5.689	.000

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอดได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

$$TR = -0.003(D_3) - 0.175(Space) - 0.017(N_PK) - 0.003(D_1) + 0.004(D_7) - 0.015(Turn) - 0.002(D_6) + 0.0004(Dis_DP) + 1.163 \quad (4.2)$$

โดยที่	TR	คือ	อัตราการหมุนเวียนช่องจอด
	D_3	คือ	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 หน่วย เมตร
	SPACE	คือ	ระยะความกว้างของช่องจอด หน่วย เมตร
	N_PK	คือ	จำนวนช่องจอด หน่วย ช่อง
	D_1	คือ	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 หน่วย เมตร
	D_7	คือ	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 หน่วย เมตร
	Turn	คือ	จำนวนการเลี้ยว หน่วย ครั้ง
	D_6	คือ	ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 หน่วย เมตร
	Dis_DP	คือ	ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด หน่วย เมตร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.436 กล่าวคือ ตัวแปรระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะความกว้างของช่องจอด(SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) และระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) สามารถอธิบายถึงความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด (TR) ได้ 43.6 % และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.430 จากเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวนั้น พบว่าระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์อัตราการหมุนเวียนช่องจอดในทิศทางบวก กล่าวคือเมื่อระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) มีค่ามากก็จะทำให้อัตราการหมุนเวียนช่องจอดมากขึ้นด้วย และกล่าวคือ ตัวแปรระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะความกว้างของช่องจอด(SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่ามีความสัมพันธ์กับอัตราการหมุนเวียนช่องจอดในทิศทางลบ กล่าวคือระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะความกว้างของช่องจอด(SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6)มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดลดลง

4.4.3 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด

จากการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ พบว่าตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ตัวแปรอิสระมากเกินไป ทำให้ต้องมีการปรับแบบจำลองให้ความเหมาะสมด้วยการตัดตัวแปรบางตัวที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (α=0.05) หรือที่ 95% ออกจากแบบจำลอง ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อมูลร่วมด้วย ซึ่ง มีตัวแปรอิสระที่พิจารณาได้แก่ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 (D_4) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 (D_5) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) ปริมาณการข้ามทางม้าลาย (Cross) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ(Veh) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ระยะความกว้างของช่องจอด (SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (X_on) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน (Y_on) ซึ่งนำเข้าตัวแปรอิสระด้วยวิธี Stepwise จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลองโดยแบ่งเป็น 2 กรณีคือ แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน(TDP_Peak) และแบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ (TDP_Peak-off) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
T_DP_Peak	Dis_DP	.021	.000	.942	65.258	.000
	Veh	.001	.000	.079	6.269	.000
	X_on	-.003	.001	-.025	-2.819	.005
T_DP_Peak-off	Dis_DP	.020	.000	.988	86.262	.000
	Veh	-.001	.000	-.047	-4.724	.000
	D_7	.004	.001	.051	4.741	.000

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นดังนี้

<u>แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน (TDP_Peak)</u>

$$T_DP_Peak = 0.021(Dis_DP) + 0.001(Veh) - 0.003(X_on) \quad (4.3)$$

โดยที่ T_DP_Peak คือ ระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน หน่วย นาที
Dis_DP คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด หน่วย เมตร
Veh คือ ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ หน่วย คัน
X_on คือ ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x หน่วย เมตร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.986 กล่าวคือ ตัวแปรระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x (X_on) สามารถอธิบายถึงระยะเวลาการหาช่องจอด (T_DP) ได้ 98.60%และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.986 จากเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวนั้นพบว่าระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระยะเวลาการหาช่องจอดในทิศทางบวก กล่าวคือเมื่อระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดมากขึ้นด้วย และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x (X_on) มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระยะเวลาการหาช่องจอดในทิศทางลบ กล่าวคือช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x (X_on) มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดลดลง

<u>แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ (T_DP_Peak-off)</u>

$$T_DP_Peak\text{-}off = 0.020(Dis_DP) - 0.001(Veh) + 0.004(D_7) \quad (4.4)$$

โดยที่ T_DP_Peak-off คือ ระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ หน่วย นาที

Dis_DP คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด หน่วย เมตร

Veh คือ ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ หน่วย คัน

D_7 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 หน่วย เมตร

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.988 กล่าวคือ ตัวแปรระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) สามารถอธิบายถึงระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ (T_DP_Peak-off) ได้ 98.80%และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.988 จากเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวนั้น พบว่าระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) มีเครื่องหมายเป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระยะเวลาการหาช่องจอดในทิศทางบวก กล่าวคือเมื่อระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดมากขึ้นด้วย และปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระยะเวลาการหาช่องจอดในทิศทางลบ กล่าวคือปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) มีค่ามากก็จะทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดลดลง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาจะบรรยายสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยประกอบไปด้วย (1) พฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถ (2) แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ (3) เพื่อกำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอดรถ (4) ข้อเสนอแนะของงานวิจัย และ (5) ประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังในหัวข้อต่อไปนี้

5.1 พฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถ

จากการสำรวจข้อมูลด้านพฤติกรรมและดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่จอดรถภายในห้างสรรพสินค้าเดอะมอล์ กรณีศึกษาเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา โดยข้อมูลที่พิจารณาประกอบด้วย การสะสมของยวดยาน เวลาในการครอบครองพื้นที่จอด และการหมุนเวียนช่องจอด สามารถสรุปได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์การสะสมของยวดยานกับเวลา ที่ช่วงเวลา 17.00-17.59น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนมากที่สุดคือ 149 คัน คิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่ 1 รองลงมาคือช่วงเวลา 11.00-11.59น. มีปริมาณรถ 124 คัน คิดเป็นร้อยละ 16 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้นที่ 1 และต่อมาช่วงเวลา 12.00-12.59น. มีจำนวนรถมากเป็นอันดับที่สามคิดเป็นร้อยละ 12 ของจำนวนรถที่เข้าจอด ณ ลาดจอดรถชั้น1 จำนวนรถ 90 คัน โดยพบว่าช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้าเวลา 11.00-11.59น. เป็นเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนมากที่สุดและช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเย็นเวลา 17.00-17.59น. เป็นเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสู่ลานจอดรถชั้นที่ 1 จำนวนมากที่สุด โดยทั้ง 2 ช่วงนี้ถึงว่าเป็นช่วงที่มีการจารจรคับคั่งที่สุดของลานจอดชั้นที่ 1

จากการวิเคราะห์ระยะเวลาในการครอบครองพื้นที่จอด พบว่าจุดที่มีระยะเวลาการจอดน้อยกว่า 2 ชั่วโมง คือ บริเวณพื้นที่ทางฝั่งขวาของที่จอดรถ จุดที่มีระยะเวลาการจอด 2-3 ชั่วโมง คือ บริเวณพื้นที่ตรงกลางของที่จอดรถ จุดที่มีระยะเวลาการจอดมากกว่า 3 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่ทางฝั่งซ้ายของที่จอดรถ โดยมีระยะเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 367 นาที ค่าเฉลี่ยของ

เวลาที่ใช้ในการจอดรถมีค่าเท่ากับ 98.94 นาที และระยะเวลาที่ใช้ในการจอดรถที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 2.00 นาที

จากการวิเคราะห์อัตราการหมุนเวียนช่องจอด พบว่าพื้นที่จอดรถจากทางด้านซ้ายไปทางด้านขวามีอัตราการหมุนเวียนช่องจอดในลักษณะน้อยไปหามากโดย โดยอัตราการหมุนเวียนการจอดที่น้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.02 คันต่อช่องต่อชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการหมุนเวียนการจอดมีค่าเท่ากับ 0.21 คันต่อช่องต่อชั่วโมง และอัตราการหมุนเวียนการจอดมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.36 คันต่อช่องต่อชั่วโมง

5.2 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ

จากการวิเคราะห์หาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพนั้นใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ในการอธิบายความสัมพันธ์ โดยทำการพิจารณาลักษณะทางกายภาพภายในห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา โดยแบ่งเป็น 3 กรณี คือ แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด และแบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด ดังนี้

<u>แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ</u>

จากการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถกับลัษณะทางกายภาพ พบว่าสมการที่จะมาอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ ดังนี้

$$T_PK = 0.044(Veh) + 81.890 \quad (5.1)$$

$$R^2 = 0.020$$

$$\text{Adjust } R^2 = 0.019$$

การวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ กับลัษณะทางกายภาพพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.020 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่มีค่าต่ำมากซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการ

ครอบครองพื้นที่จอดรถดังกล่าวได้ อาจมีผลเนื่องมาจากระยะเวลาครอบครองพื้นที่จอดรถโดยเฉลี่ยอาจถูกกำหนดด้วยวัตถุประสงค์ทางด้านพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการมากกว่าทางลักษณะกายภาพ

<u>แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด</u>

จากการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดกับลักษณะทางกายภาพ พบว่าสมการที่จะมาอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด ดังนี้

$$TR = -0.003(D_3) - 0.175(Space) - 0.017(N_PK) - 0.003(D_1) + 0.004(D_7) - 0.015(Turn) - 0.002(D_6) + 0.0004(Dis_DP) + 1.163 \quad (5.2)$$

$$R^2 = 0.436$$

$$\text{Adjust } R^2 = 0.430$$

จากการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดกับลักษณะทางกายภาพ พบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3) ระยะความกว้างของช่องจอด(SPACE) จำนวนช่องจอด (N_PK) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) และระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มีค่าเท่ากับ 0. 430 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ปานกลาง สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด ดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่าระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดมากที่สุด ตามมาด้วยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) จำนวนช่องจอด (N_PK) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (D_6) ระยะความกว้างของช่องจอด(SPACE) จำนวนการเลี้ยว (Turn) ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (D_1) และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (D_3)

<u>แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด</u>

จากการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพ พบว่าค่าคงที่มีค่าสถิติทดสอบที่น้อยมาก และมีค่าระดับนัยสำคัญน้อยกว่าร้อยละ 95 จึงสมมติให้ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0 ในแบบจำลอง และที่ระยะเวลาที่แตกต่างกันมีผลทำให้ระยะเวลาการหาช่องจอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจึงทำการเลือกสมการที่จะมาอธิบายความสัมพันธ์โดยแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน

$$T_DP_Peak = 0.021(Dis_DP) + 0.001(Veh) - 0.003(X_on) \quad (5.3)$$

$$R^2 = 0.986$$

$$\text{Adjust } R^2 = 0.986$$

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลัษณะทางกายภาพในช่วงเวลาเร่งด่วนพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x (X_on) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มีค่าเท่ากับ 0. 986 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดมากที่สุดที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ตามมาด้วยปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x (X_on) ตามลำดับ

แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ

$$T_DP_Peak\text{-}off = 0.020(Dis_DP) - 0.001(Veh) + 0.004(D_7) \quad (5.4)$$

$$R^2 = 0.988$$

$$\text{Adjust } R^2 = 0.988$$

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลัษณะทางกายภาพในช่วงเวลาปกติพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางจากจุด

รับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มีค่าเท่ากับ 0. 988 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (Dis_DP) มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดมากที่สุดที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ตามมาด้วยระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (D_7) และปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ (Veh) ตามลำดับ

5.3 กำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอดรถ

จากการศึกษาและทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อกำหนดมาตรการลดการติดขัดของกระแสจราจรในอาคารพื้นที่จอดรถ เพื่อให้พื้นที่จอดรถมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งการที่จะเลือกใช้มาตรการและวิธีการใดๆนั้น ควรคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้มาใช้บริการ ผู้ให้บริการ และผู้กำกับดูแลโดยวิธีการที่ถูกนำมาใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

1. การกำหนดพื้นที่จอดสำหรับรถแต่ละประเภท โดยมาตรการการกำหนดพื้นที่จอดรถแต่ละประเภทจะสามารถแบ่งประเภทของรถได้ตามระยะเวลาหรือประเภทของวัตถุประสงค์ที่จอดทำให้ง่ายต่อการจัดการพื้นที่จอดรถรวมถึงวิศวกรรมจราจรสะดวกมากขึ้น รวมทั้งทำให้ผู้ใช้แต่ละกลุ่มมีพื้นที่จอดรถที่ชัดเจนอีก อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันการสับสนของผู้ใช้บริการจะต้องมีการแจ้งข้อมูลพื้นที่แต่ละประเภทให้ผู้ใช้ทราบอย่างทั่วถึง
2. การกำหนดระยะเวลาการจอดสูงสุด มาตรการนี้จะทำให้อัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอดเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามระยะเวลาจอดสูงสุดที่จะกำหนดต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ รวมทั้งความจุของที่จอดรถที่มีอยู่
3. ควรจัดให้การสัญจรภายในลานจอดมีจุดรบกวนกันน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อลดแนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุในลานจอด และการติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วน
4. การติดตั้งป้ายจราจรและเครื่องหมายบนพื้นทางควรมีความชัดเจนและอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ในระดับสายตา เพื่อความสะดวกและความปลอดภัย ตลอดจนควรมีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอ
5. จากวิเคราะห์หาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพนั้นพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการ คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรและปริมาณจราจร

สะสมในอาคารจอดรถ เพื่อเป็นการลดการติดขัดควรเพิ่มทางเข้าสู้พื้นที่จอดรถให้เพิ่มมากขึ้น รวมถึงการกำหนดปริมาณจราจรที่จะเข้าพื้นที่จอดรถเพื่อให้พื้นที่จอดรถมีประสิทธิภาพสูดสุด

6. มาตรการอื่นๆ เช่น การตั้งราคาค่าที่จอดรถ โดยมาตรการด้านราคาถูกนำมาใช้เพื่อลดความต้องการที่จอดรถที่ไม่จำเป็นและให้ผู้ใช้รถเสียค่าใช้จ่ายที่สะท้อนมูลค่าที่แท้จริง มาตรการทางด้านราคาผู้เดินทางย่อมจะเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงกับความเต็มใจที่จะจ่าย หากค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ที่จอดรถสูงกว่าความเต็มใจที่จะจ่ายอาจมีผลทำให้ผู้ใช้บริการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ทั้งการลดเวลาการจอดรถและการเปลี่ยนไปใช้บริการรถสาธารณะ มาตรการทั่วไป ได้แก่ การปรับราคาสินค้า การตั้งราคาที่แตกต่างกันระหว่างรถที่จอดระยะสั้นกับรถที่จอดระยะยาว การยกเลิกการสนับสนุนการจอดรถจากนายจ้าง การตั้งราคาที่แตกต่างกันระหว่างปริมาณผู้โดยสารบนรถ การตั้งราคาของสถานที่จอดแล้วจรให้มีราคาต่ำ

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาสำหรับการหาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรทำการศึกษาในช่วงเวลาวันธรรมดากับวันหยุดเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอด เพื่อการวางแผนการจัดการการเดินทางในลำดับต่อไป

2. การเก็บข้อมูลระยะเวลาของแต่ละจุดสำรวจควรเก็บให้มีความละเอียดมากที่สุดเพื่อให้แบบจำลองมีสามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น

3. ควรกระจายจุดศึกษาให้ครอบคลุมขึ้นโดยอาจจะทำการสำรวจบริเวณชั้นต่างๆเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้มีช่วงของข้อมูลกว้างขึ้นและลักษณะข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกัน

4. พิจารณาตัวแปรอิงกับปัจจัยการดึงดูดการเดินทางเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้

5.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพ สามารถสรุปประโยชน์ในการศึกษาได้ดังนี้

1) เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการเข้าจอดที่จอดรถของผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัวที่เดินทางมาใช้บริการห้างสรรพสินค้าเดอะมอล์ จังหวัดนครราชสีมาได้

2) เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการความต้องการในเดินทางของผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคตได้

3) เป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหาการจราจรของห้างสรรพสินค้าอื่นๆได้

4) ประชาชนผู้ที่มาใช้บริการมีความสะดวกมากขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

ศิริชัย เลี้ยงกอสกุล. (2546). **ลักษณะที่จอดรถในศูนยืกลางเมืองธุรกิจ กรณีศึกษาของย่านเยาวราชในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ม 2546

กิตติภูมิ กิตติวังชัย. (2549). **การศึกษามาตรการจัดการที่จอดรถในย่านศูนย์กลางการพานิชย์ กรณีศึกษาศูนย์การค้าสยามสแควร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

ยอดพล ธนาบริบูรณ์. (2542). **การจัดการปริมาณการจราจรและการจัดการการจราจร**.สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียกระทรวงคมนาคม, ก. (2551). คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยในการจัดการจราจรบนทางหลวงชนบท.

วิโรจน์ รุโจปกา. (2544). **การวางแผนการขนส่งเขตเมือง**. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. (2551). **การควบคุมความต้องการเดินทางและการจัดการการจราจร (Travel Demand Management and Traffic Management).** ในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมขนส่ง (Transportation Engineering), ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา, หน้า 301-362.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). **การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล**, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Shoup, D.c. (1997). **The High Cost of Free Parking.** Journal of Planing Education and Reserch 17 ,1997, P 3-20.

Cheng, S.Y. (1991). **Planning and Design of Parking Facilities**. NACTPA Traffic Engineering Seminar. Taiwan Taipei: Republic of China.

Papacostas, C.S. and P.D. Prevedouros. (1987). Transportation Engineerging and Planning. 3rd Ed., New Jersey, Prentice International

Burton, G. 1992. **Carpark Design: The Subject of users; Environment Functional and Other Considerations.** Conference of Car Parks. ASIA 1992. Investment and Management

ภาคผนวก ก

ผลการการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Correlations

		Veh	Cross	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	Dis_DP	SPACE	N_PK	X_on	y_on	Turn
Veh	Pearson Correlation	1	.023	.029	.025	.009	.021	.013	-.006	.041	-.009	.016	-.010	.007	-.023	.013
	Sig. (2-tailed)		.520	.416	.490	.799	.553	.724	.865	.256	.797	.651	.782	.852	.520	.711
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
Cross	Pearson Correlation	.023	1	.335**	.116**	-.394**	-.273**	-.684**	.271**	.565**	-.490**	-.066	-.055	-.072*	-1.000**	-.561**
	Sig. (2-tailed)	.520		.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.067	.124	.045	0.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d1	Pearson Correlation	.029	.335**	1	.959**	-.563**	.754**	.146**	-.741**	.155**	-.713**	-.196**	.273**	-.859**	-.335**	-.193**
	Sig. (2-tailed)	.416	.000		0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d2	Pearson Correlation	.025	.116**	.959**	1	-.556**	.886**	.308**	-.876**	-.057	-.588**	-.218**	.345**	-.911**	-.116**	-.056
	Sig. (2-tailed)	.490	.001	0.000		.000	.000	.000	.000	.113	.000	.000	.000	.000	.001	.122
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d3	Pearson Correlation	.009	-.394**	-.563**	-.556**	1	-.234**	.474**	.456**	.319**	.405**	.209**	-.379**	.526**	.394**	.470**
	Sig. (2-tailed)	.799	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d4	Pearson Correlation	.021	-.273**	.754**	.886**	-.234**	1	.689**	-.907**	-.191**	-.358**	-.176**	.342**	-.821**	.273**	.212**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Correlations																
		Veh	Cross	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	Dis_DP	SPACE	N_PK	X_on	y_on	Turn
	Sig. (2-tailed)	.553	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d5	Pearson Correlation	.013	-.684**	.146**	.308**	.474**	.689**	1	-.521**	-.177**	.083*	.000	.038	-.307**	.684**	.501**
	Sig. (2-tailed)	.724	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.021	.999	.289	.000	.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d6	Pearson Correlation	-.006	.271**	-.741**	-.876**	.456**	-.907**	-.521**	1	.435**	.356**	.193**	-.366**	.839**	-.271**	-.094**
	Sig. (2-tailed)	.865	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.009
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
d7	Pearson Correlation	.041	.565**	.155**	-.057	.319**	-.191**	-.177**	.435**	1	-.446**	.034	-.241**	.125**	-.565**	.001
	Sig. (2-tailed)	.256	.000	.000	.113	.000	.000	.000	.000		.000	.342	.000	.001	.000	.986
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
Dis_DP	Pearson Correlation	-.009	-.490**	-.713**	-.588**	.405**	-.358**	.083*	.356**	-.446**	1	.168**	-.118**	.533**	.490**	.195**
	Sig. (2-tailed)	.797	.000	.000	.000	.000	.000	.021	.000	.000		.000	.001	.000	.000	.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
SPACE	Pearson Correlation	.016	-.066	-.196**	-.218**	.209**	-.176**	.000	.193**	.034	.168**	1	-.398**	.199**	.066	.056
	Sig. (2-tailed)	.651	.067	.000	.000	.000	.000	.999	.000	.342	.000		.000	.000	.067	.119
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Correlations

		Veh	Cross	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	Dis_DP	SPACE	N_PK	X_on	y_on	Turn
N_PK	Pearson Correlation	-.010	-.055	.273**	.345**	-.379**	.342**	.038	-.366**	-.241**	-.118**	-.398**	1	-.333**	.055	-.013
	Sig. (2-tailed)	.782	.124	.000	.000	.000	.000	.289	.000	.000	.001	.000		.000	.124	.713
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
X_on	Pearson Correlation	.007	-.072*	-.859**	-.911**	.526**	-.821**	-.307**	.839**	.125**	.533**	.199**	-.333**	1	.072*	.075*
	Sig. (2-tailed)	.852	.045	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000		.045	.039
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
y_on	Pearson Correlation	-.023	-1.000**	-.335**	-.116**	.394**	.273**	.684**	-.271**	-.565**	.490**	.066	.055	.072*	1	.561**
	Sig. (2-tailed)	.520	0.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.067	.124	.045		.000
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769
chance	Pearson Correlation	.013	-.561**	-.193**	-.056	.470**	.212**	.501**	-.094**	.001	.195**	.056	-.013	.075*	.561**	1
	Sig. (2-tailed)	.711	.000	.000	.122	.000	.000	.000	.009	.986	.000	.119	.713	.039	.000	
	N	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769	769

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	VEH	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: T_PK

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.141[a]	.020	.019	69.2138083

a. Predictors: (Constant), VEH

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	74295.063	1	74295.063	15.509	.000[b]
	Residual	3674352.815	767	4790.551		
	Total	3748647.878	768			

a. Dependent Variable: T_PK

b. Predictors: (Constant), VEH

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	81.890	4.997		16.389	.000
	VEH	.044	.011	.141	3.938	.000

a. Dependent Variable: T_PK

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Cross	.002[b]	.056	.955	.002	.999
	d1	.041[b]	1.148	.251	.041	.999
	d3	.042[b]	1.177	.240	.042	1.000
	d4	.065[b]	1.811	.070	.065	1.000
	d5	.061[b]	1.700	.090	.061	1.000
	d6	-.009[b]	-.249	.803	-.009	1.000
	d7	.062[b]	1.741	.082	.063	.998
	Dis_DP	-.007[b]	-.202	.840	-.007	1.000
	SPACE	-.034[b]	-.958	.338	-.035	1.000
	N_PK	.039[b]	1.105	.270	.040	1.000
	X_on	-.026[b]	-.720	.472	-.026	1.000
	y_on	-.002[b]	-.056	.955	-.002	.999
	Turn	-.007[b]	-.195	.845	-.007	1.000
	Turn	-.007[b]	-.195	.845	-.007	1.000

a. Dependent Variable: T_PK

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	d4	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	d3	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	SPACE	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	N_PK	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
5	d1	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <=

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
6	d7	.	.050, Probability-of-F-to-remove >= .100). Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
7	.	d4	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
8	Turn	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
9	d6	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
10	Dis_DP	.	Stepwise (Criteria:

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
			Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: TR

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.533[a]	.284	.283	.0717244
2	.563[b]	.317	.315	.0700917
3	.577[c]	.333	.331	.0692962
4	.584[d]	.341	.337	.0689711
5	.595[e]	.353	.349	.0683393
6	.613[f]	.376	.371	.0671904
7	.613[g]	.376	.372	.0671545
8	.628[h]	.394	.389	.0662050
9	.642[i]	.412	.407	.0652466
10	.660[j]	.436	.430	.0639424

a. Predictors: (Constant), d4

b. Predictors: (Constant), d4, d3

c. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE

d. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK

e. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1

f. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1, d7

g. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7

h. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn

i. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6

j. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6, Dis_DP

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.566	1	1.566	304.363	.000[b]
	Residual	3.946	767	.005		
	Total	5.512	768			
2	Regression	1.748	2	.874	177.929	.000[c]
	Residual	3.763	766	.005		
	Total	5.512	768			
3	Regression	1.838	3	.613	127.588	.000[d]
	Residual	3.673	765	.005		
	Total	5.512	768			
4	Regression	1.877	4	.469	98.652	.000[e]
	Residual	3.634	764	.005		
	Total	5.512	768			
5	Regression	1.948	5	.390	83.426	.000[f]
	Residual	3.563	763	.005		
	Total	5.512	768			
6	Regression	2.071	6	.345	76.472	.000[g]
	Residual	3.440	762	.005		
	Total	5.512	768			
7	Regression	2.071	5	.414	91.828	.000[h]
	Residual	3.441	763	.005		
	Total	5.512	768			
8	Regression	2.172	6	.362	82.574	.000[i]
	Residual	3.340	762	.004		
	Total	5.512	768			
9	Regression	2.272	7	.325	76.237	.000[j]
	Residual	3.240	761	.004		
	Total	5.512	768			
10	Regression	2.404	8	.301	73.501	.000[k]
	Residual	3.107	760	.004		
	Total	5.512	768			

a. Dependent Variable: TR

b. Predictors: (Constant), d4

c. Predictors: (Constant), d4, d3

d. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE

e. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK

f. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1

g. Predictors: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1, d7

h. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7

ANOVA[a]

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.

i. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn

j. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6

k. Predictors: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6, Dis_DP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.309	.006		50.061	.000
	d4	-.001	.000	-.533	-17.446	.000
2	(Constant)	.356	.010		36.336	.000
	d4	-.001	.000	-.577	-18.782	.000
	d3	-.001	.000	-.187	-6.095	.000
3	(Constant)	.598	.057		10.514	.000
	d4	-.001	.000	-.572	-18.819	.000
	d3	-.001	.000	-.206	-6.720	.000
	SPACE	-.097	.023	-.129	-4.323	.000
4	(Constant)	.746	.076		9.755	.000
	d4	-.001	.000	-.541	-16.895	.000
	d3	-.001	.000	-.247	-7.332	.000
	SPACE	-.131	.025	-.174	-5.179	.000
	N_PK	-.008	.003	-.107	-2.868	.004
5	(Constant)	.851	.080		10.583	.000
	d4	-.001	.000	-.379	-7.250	.000
	d3	-.001	.000	-.358	-8.158	.000
	SPACE	-.150	.026	-.199	-5.876	.000
	N_PK	-.012	.003	-.151	-3.906	.000
	d1	.000	.000	-.227	-3.898	.000
6	(Constant)	.904	.080		11.342	.000
	d4	-8.297E-005	.000	-.036	-.429	.668
	d3	-.002	.000	-.641	-9.252	.000
	SPACE	-.161	.025	-.213	-6.366	.000
	N_PK	-.015	.003	-.186	-4.825	.000
	d1	-.001	.000	-.680	-6.546	.000
	d7	.001	.000	.292	5.227	.000
7	(Constant)	.915	.075		12.127	.000
	d3	-.002	.000	-.665	-16.186	.000

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
8	SPACE	-.163	.025	-.216	-6.632	.000
	N_PK	-.015	.003	-.193	-5.440	.000
	d1	-.001	.000	-.721	-18.531	.000
	d7	.001	.000	.311	9.033	.000
	(Constant)	.884	.075		11.826	.000
	d3	-.002	.000	-.551	-11.723	.000
	SPACE	-.158	.024	-.210	-6.537	.000
	N_PK	-.013	.003	-.166	-4.700	.000
	d1	-.001	.000	-.691	-17.743	.000
	d7	.001	.000	.277	8.000	.000
	Turn	-.007	.002	-.161	-4.800	.000
9	(Constant)	1.099	.086		12.783	.000
	d3	-.002	.000	-.717	-12.450	.000
	SPACE	-.154	.024	-.205	-6.462	.000
	N_PK	-.014	.003	-.183	-5.218	.000
	d1	-.003	.000	-1.336	-9.651	.000
	d7	.002	.000	.700	7.481	.000
	Turn	-.012	.002	-.269	-6.753	.000
	d6	-.001	.000	-.632	-4.853	.000
10	(Constant)	1.163	.085		13.681	.000
	d3	-.003	.000	-.941	-13.676	.000
	SPACE	-.175	.024	-.232	-7.368	.000
	N_PK	-.017	.003	-.215	-6.175	.000
	d1	-.003	.000	-1.638	-11.244	.000
	d7	.004	.000	1.142	9.501	.000
	Turn	-.015	.002	-.331	-8.170	.000
	d6	-.002	.000	-1.079	-7.200	.000
	Dis_DP	.000	.000	.317	5.689	.000

a. Dependent Variable: TR

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	VEH	.014[b]	.467	.641	.017	1.000
	Cross	.058[b]	1.821	.069	.066	.924
	d1	.076[b]	1.630	.104	.059	.433
	d3	-.187[b]	-6.095	.000	-.215	.945
	d5	-.202[b]	-4.825	.000	-.172	.520
	d6	-.210[b]	-2.893	.004	-.104	.175
	d7	-.046[b]	-1.472	.141	-.053	.964
	Dis_DP	-.033[b]	-1.013	.311	-.037	.873
	SPACE	-.101[b]	-3.302	.001	-.118	.995
	N_PK	.048[b]	1.472	.142	.053	.884
	X_on	-.103[b]	-1.926	.054	-.069	.327
	y_on	-.058[b]	-1.821	.069	-.066	.924
	Turn	-.156[b]	-5.071	.000	-.180	.954
2	VEH	.017[c]	.566	.571	.020	.999
	Cross	-.047[c]	-1.305	.192	-.047	.701
	d1	-.146[c]	-2.570	.010	-.093	.273
	d5	.145[c]	1.503	.133	.054	.095
	d6	.076[c]	.857	.392	.031	.113
	d7	.008[c]	.252	.801	.009	.884
	Dis_DP	.041[c]	1.206	.228	.044	.763
	SPACE	-.129[c]	-4.323	.000	-.154	.974
	N_PK	-.017[c]	-.515	.607	-.019	.789
	X_on	.138[c]	2.123	.034	.077	.209
	y_on	.047[c]	1.305	.192	.047	.701
	Turn	-.078[c]	-2.135	.033	-.077	.671
3	VEH	.020[d]	.667	.505	.024	.999
	Cross	-.054[d]	-1.528	.127	-.055	.699
	d1	-.161[d]	-2.857	.004	-.103	.272
	d5	.185[d]	1.924	.055	.069	.094
	d6	.102[d]	1.162	.246	.042	.112
	d7	.001[d]	.024	.981	.001	.882
	Dis_DP	.060[d]	1.768	.078	.064	.751
	N_PK	-.107[d]	-2.868	.004	-.103	.619
	X_on	.153[d]	2.376	.018	.086	.208
	y_on	.054[d]	1.528	.127	.055	.699
	Turn	-.084[d]	-2.333	.020	-.084	.670

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
4	VEH	.019[e]	.656	.512	.024	.999
	Cross	-.075[e]	-2.113	.035	-.076	.675
	d1	-.227[e]	-3.898	.000	-.140	.249
	d5	.201[e]	2.107	.035	.076	.094
	d6	.132[e]	1.493	.136	.054	.111
	d7	-.013[e]	-.412	.681	-.015	.862
	Dis_DP	.086[e]	2.473	.014	.089	.715
	X_on	.191[e]	2.940	.003	.106	.202
	y_on	.075[e]	2.113	.035	.076	.675
	Turn	-.074[e]	-2.066	.039	-.075	.663
5	VEH	.024[f]	.809	.418	.029	.997
	Cross	.094[f]	1.612	.107	.058	.247
	d5	-.112[f]	-.841	.401	-.030	.048
	d6	.245[f]	2.710	.007	.098	.102
	d7	.292[f]	5.227	.000	.186	.262
	Dis_DP	-.005[f]	-.115	.909	-.004	.403
	X_on	.106[f]	1.496	.135	.054	.168
	y_on	-.094[f]	-1.612	.107	-.058	.247
	Turn	-.132[f]	-3.534	.000	-.127	.596
6	VEH	.020[g]	.693	.489	.025	.997
	Cross	-.051[g]	-.799	.425	-.029	.197
	d5	.323[g]	2.130	.033	.077	.035
	d6	-.255[g]	-1.862	.063	-.067	.044
	Dis_DP	.121[g]	2.421	.016	.087	.326
	X_on	.064[g]	.912	.362	.033	.166
	y_on	.051[g]	.799	.425	.029	.197
	Turn	-.197[g]	-5.214	.000	-.186	.554
7	VEH	.020[h]	.689	.491	.025	.997
	Cross	-.027[h]	-.476	.634	-.017	.264
	d5	.060[h]	.751	.453	.027	.129
	d6	-.140[h]	-1.259	.208	-.046	.066
	Dis_DP	.122[h]	2.456	.014	.089	.330
	X_on	.067[h]	1.001	.317	.036	.184
	y_on	.027[h]	.476	.634	.017	.264
	Turn	-.161[h]	-4.800	.000	-.171	.710
	d4	-.036[h]	-.429	.668	-.016	.118
8	VEH	.021[i]	.761	.447	.028	.997

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Excluded Variables[a]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
9	Cross	-.212[i]	-3.357	.001	-.121	.197
	d5	.194[i]	2.355	.019	.085	.116
	d6	-.632[i]	-4.853	.000	-.173	.046
	Dis_DP	.107[i]	2.175	.030	.079	.329
	X_on	.023[i]	.344	.731	.012	.181
	y_on	.212[i]	3.357	.001	.121	.197
	d4	.191[i]	2.057	.040	.074	.092
	VEH	.022[j]	.775	.438	.028	.997
	Cross	-.122[j]	-1.831	.068	-.066	.174
	d5	-.057[j]	-.565	.572	-.020	.077
	Dis_DP	.317[j]	5.689	.000	.202	.238
	X_on	.107[j]	1.582	.114	.057	.170
	y_on	.122[j]	1.831	.068	.066	.174
	d4	-.006[j]	-.057	.955	-.002	.074
	VEH	.015[k]	.561	.575	.020	.995
10	Cross	-.106[k]	-1.627	.104	-.059	.174
	d5	-.057[k]	-.580	.562	-.021	.077
	X_on	.114[k]	1.726	.085	.063	.170
	y_on	.106[k]	1.627	.104	.059	.174
	d4	-.112[k]	-1.097	.273	-.040	.072

a. Dependent Variable: TR

b. Predictors in the Model: (Constant), d4

c. Predictors in the Model: (Constant), d4, d3

d. Predictors in the Model: (Constant), d4, d3, SPACE

e. Predictors in the Model: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK

f. Predictors in the Model: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1

g. Predictors in the Model: (Constant), d4, d3, SPACE, N_PK, d1, d7

h. Predictors in the Model: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7

i. Predictors in the Model: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn

j. Predictors in the Model: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6

k. Predictors in the Model: (Constant), d3, SPACE, N_PK, d1, d7, Turn, d6, Dis_DP

แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน

Variables Entered/Removed[a,b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Dis_DP	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	veh	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	X_on	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

Model Summary

Model	R	R Square[b]	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.992[a]	.984	.984	.720
2	.993[c]	.986	.986	.674
3	.993[d]	.986	.986	.666

a. Predictors: Dis_DP

b. For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.

c. Predictors: Dis_DP, veh

d. Predictors: Dis_DP, veh, X_on

ANOVA[a,b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9518.129	1	9518.129	18384.541	.000[c]
	Residual	156.871	303	.518		
	Total	9675.000[d]	304			
2	Regression	9537.809	2	4768.905	10497.876	.000[e]
	Residual	137.191	302	.454		
	Total	9675.000[d]	304			
3	Regression	9541.337	3	3180.446	7162.172	.000[f]
	Residual	133.663	301	.444		
	Total	9675.000[d]	304			

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

c. Predictors: Dis_DP

d. This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.

e. Predictors: Dis_DP, veh

f. Predictors: Dis_DP, veh, X_on

Coefficients[a,b]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Dis_DP	.022	.000	.992	135.590	.000
2	Dis_DP	.021	.000	.922	72.843	.000
	veh	.001	.000	.083	6.582	.000
3	Dis_DP	.021	.000	.942	65.258	.000
	veh	.001	.000	.079	6.269	.000
	X_on	-.003	.001	-.025	-2.819	.005

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

Excluded Variables[a,b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	veh	.083[c]	6.582	.000	.354	.293
	Cross	.030[c]	2.270	.024	.129	.308
	d1	.050[c]	4.140	.000	.232	.346
	d3	.018[c]	.851	.396	.049	.114
	d4	.050[c]	3.675	.000	.207	.279
	d5	.049[c]	2.473	.014	.141	.137
	d6	-.016[c]	-.640	.523	-.037	.088
	d7	.057[c]	3.269	.001	.185	.173
	SPACE	.113[c]	3.355	.001	.190	.046
	N_PK	.068[c]	2.546	.011	.145	.073
	X_on	-.032[c]	-3.391	.001	-.192	.570
	Y_on	.025[c]	2.159	.032	.123	.393
	Turn	.000[c]	.014	.989	.001	.357
2	Cross	-.001[d]	-.080	.936	-.005	.264
	d1	.029[d]	2.350	.019	.134	.311
	d3	.006[d]	.297	.767	.017	.113
	d4	.036[d]	2.769	.006	.158	.271
	d5	.037[d]	2.015	.045	.115	.135
	d6	-.050[d]	-2.137	.033	-.122	.084
	d7	.015[d]	.821	.412	.047	.145
	SPACE	.052[d]	1.538	.125	.088	.041
	N_PK	.026[d]	.982	.327	.057	.068
	X_on	-.025[d]	-2.819	.005	-.160	.562
	Y_on	-.002[d]	-.155	.877	-.009	.339
	Turn	.004[d]	.385	.700	.022	.356
3	Cross	-.005[e]	-.365	.716	-.021	.261
	d1	-.001[e]	-.026	.980	-.001	.091
	d3	.027[e]	1.284	.200	.074	.101
	d4	.015[e]	.433	.665	.025	.039
	d5	.010[e]	.432	.666	.025	.087
	d6	-.007[e]	-.208	.835	-.012	.041
	d7	.013[e]	.746	.456	.043	.144
	SPACE	.018[e]	.503	.615	.029	.035
	N_PK	-.027[e]	-.833	.406	-.048	.044
	Y_on	-.004[e]	-.353	.724	-.020	.338
	Turn	.000[e]	.000	1.000	.000	.349

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

c. Predictors in the Model: Dis_DP

d. Predictors in the Model: Dis_DP, veh

e. Predictors in the Model: Dis_DP, veh, X_on

แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ

Variables Entered/Removed[a,b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Dis_DP	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	d7	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	veh	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	d6	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

Model Summary

Model	R	R Square[b]	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.994[a]	.987	.987	.598
2	.994[c]	.987	.987	.591
3	.994[d]	.988	.988	.578
4	.994[e]	.988	.988	.574

a. Predictors: Dis_DP

b. For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.

c. Predictors: Dis_DP, d7

d. Predictors: Dis_DP, d7, veh

e. Predictors: Dis_DP, d7, veh, d6

ANOVA[a,b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12649.280	1	12649.280	35416.762	.000[c]
	Residual	165.720	464	.357		
	Total	12815.000[d]	465			
2	Regression	12653.110	2	6326.555	18093.775	.000[e]
	Residual	161.890	463	.350		
	Total	12815.000[d]	465			
3	Regression	12660.570	3	4220.190	12625.349	.000[f]
	Residual	154.430	462	.334		
	Total	12815.000[d]	465			
4	Regression	12662.908	4	3165.727	9595.518	.000[g]
	Residual	152.092	461	.330		
	Total	12815.000[d]	465			

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

c. Predictors: Dis_DP

d. This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.

e. Predictors: Dis_DP, d7

f. Predictors: Dis_DP, d7, veh

g. Predictors: Dis_DP, d7, veh, d6

Coefficients[a,b]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Dis_DP	.020	.000	.994	188.193	.000
2	Dis_DP	.020	.000	.964	92.474	.000
	d7	.003	.001	.034	3.310	.001
3	Dis_DP	.020	.000	.988	86.262	.000
	d7	.004	.001	.051	4.741	.000
	veh	-.001	.000	-.047	-4.724	.000
4	Dis_DP	.021	.000	1.020	61.744	.000
	d7	.006	.001	.078	5.287	.000
	veh	-.001	.000	-.049	-4.986	.000
	d6	-.003	.001	-.057	-2.662	.008

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

Excluded Variables[a,b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	veh	-.031[c]	-3.286	.001	-.151	.298
	Cross	.002[c]	.292	.771	.014	.573
	d1	.026[c]	2.960	.003	.136	.343
	d3	.019[c]	1.296	.196	.060	.126
	d4	.027[c]	2.720	.007	.125	.274
	d5	.029[c]	2.117	.035	.098	.146
	d6	.012[c]	.776	.438	.036	.112
	d7	.034[c]	3.310	.001	.152	.251
	SPACE	.061[c]	2.884	.004	.133	.062
	N_PK	.034[c]	1.851	.065	.086	.082
	X_on	-.011[c]	-1.741	.082	-.081	.666
	Y_on	.017[c]	2.133	.033	.099	.422
	Turn	.019[c]	2.403	.017	.111	.446
2	veh	-.047[d]	-4.724	.000	-.215	.267
	Cross	-.002[d]	-.268	.789	-.012	.556
	d1	.014[d]	1.277	.202	.059	.227
	d3	-.011[d]	-.618	.537	-.029	.088

Excluded Variables[a,b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
3	d4	.018[d]	1.723	.086	.080	.244
	d5	.016[d]	1.148	.252	.053	.132
	d6	-.047[d]	-2.144	.033	-.099	.057
	SPACE	.020[d]	.628	.530	.029	.027
	N_PK	-.002[d]	-.086	.932	-.004	.054
	X_on	-.011[d]	-1.695	.091	-.079	.666
	Y_on	-.004[d]	-.350	.727	-.016	.202
	Turn	.015[d]	1.851	.065	.086	.431
	Cross	-.002[e]	-.309	.757	-.014	.556
	d1	.027[e]	2.452	.015	.113	.215
	d3	-.025[e]	-1.456	.146	-.068	.085
	d4	.027[e]	2.623	.009	.121	.236
	d5	.022[e]	1.534	.126	.071	.131
	d6	-.057[e]	-2.662	.008	-.123	.057
	SPACE	.054[e]	1.716	.087	.080	.026
	N_PK	.023[e]	1.010	.313	.047	.051
	X_on	-.014[e]	-2.265	.024	-.105	.658
	Y_on	.005[e]	.444	.657	.021	.196
	Turn	.013[e]	1.735	.083	.081	.430
	Cross	-.002[f]	-.328	.743	-.015	.556
4	d1	.010[f]	.550	.583	.026	.078
	d3	-.023[f]	-1.305	.193	-.061	.085
	d4	.013[f]	.542	.588	.025	.047
	d5	-.013[f]	-.636	.525	-.030	.059
	SPACE	.037[f]	1.153	.249	.054	.025
	N_PK	-.004[f]	-.143	.887	-.007	.042
	X_on	-.004[f]	-.384	.701	-.018	.280
	Y_on	.010[f]	.895	.371	.042	.191
	Turn	.008[f]	1.016	.310	.047	.394

a. Dependent Variable: T_DP

b. Linear Regression through the Origin

c. Predictors in the Model: Dis_DP

d. Predictors in the Model: Dis_DP, d7

e. Predictors in the Model: Dis_DP, d7, veh

f. Predictors in the Model: Dis_DP, d7, veh, d6

ประวัติผู้เขียน

นายวรุต สัมมา เกิดเมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2530 ที่อำเภอเมือง จังหวัดตราด จบการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนมารดานุสรณ์ สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนตราษตระการคุณ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2548 และเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2552 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และในปี พ.ศ. 2554 ได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2555

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี