ผลกระทบของคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจรต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร
ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

นายจักรพงค์ หาญสงคราม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Effects of Characteristics of Park and Ride Facilities on Park and Ride Catchment Area In Bangkok Metropolitan Area

Mr. Jakrapong Hansongkram

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบของคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจรต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
โดย	นายจักรพงศ์ หาญสงคราม
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิวัฒน์ รัตนวราหะ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. อัครพล ตั้งไพศาลกุล)

จักรพงศ์ หาญสงคราม : ผลกระทบของคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจรต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Effects of Characteristics of Park and Ride Facilities on Park and Ride Catchment Area In Bangkok Metropolitan Area) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์, 98 หน้า.

จุดจอดแล้วจร (Park and Ride) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของระบบขนส่งมวลชนที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงสถานีขนส่งมวลชนและช่วยให้ผู้ใช้รถยนต์เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางได้ ทำให้สามารถลดระยะทางการใช้รถยนต์ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจรที่จะส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพล (Catchment Area) ของจุดจอดแล้วจร โดยได้ทำการศึกษาการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรทั้งหมด 19 แห่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ใช้ค่าเปอร์เซนไทล์ที่ 85 ของระยะทางจากบ้านถึงจุดจอดแล้วจรของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละสถานีแทนระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลจุดจอดแล้วจร โดยจากการวิเคราะห์ความถดถอยพหุ ซึ่งพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพล ได้แก่ ความจุของจุดจอดแล้วจร ราคาที่จอดรถ สิ่งอำนวยความสะดวกของจุดจอดแล้วจร ระยะห่างระหว่างสถานีของระบบขนส่งมวลชน และระยะเวลาในการเดินทางจากจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจ ลักษณะของพื้นที่อิทธิพลจะวางตัวเป็นแนวไปตามเส้นทางของระบบขนส่งมวลชน เมื่อทำการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองโดยนำไปทดสอบกับพื้นที่อิทธิพลจริงของจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรีพบว่าค่าที่ได้น้อยกว่าความเป็นจริง 5.26 กิโลเมตร มีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 29.65 และนำไปทำนายพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรอีก 3 แห่งที่จะให้บริการในอนาคต ได้แก่ อาคารจอดแล้วจรสถานีหลักสอง อาคารจอดรถสถานีกลางบางซื่อ และจุดจอดแล้วจรสถานีสำโรง ซึ่งได้ค่ารัศมีของพื้นที่อิทธิพล 38.46 กิโลเมตร 22.43 กิโลเมตร และ 26.31 กิโลเมตร ตามลำดับ จากการศึกษางานวิจัยนี้สามารถนำไปพิจารณาในการเลือกที่ตั้งและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร และประยุกต์ใช้ในการคาดการณ์ปริมาณผู้ใช้จุดจอดแล้วจรต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนจุดจอดแล้วจรที่นำมาวิเคราะห์ยังมีจำนวนน้อยและมีช่วงข้อมูลตัวอย่างของตัวแปรที่แคบ ทำให้ไม่สามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวกับส่วนต่อขยายได้ในบางเส้นทาง งานวิจัยต่อไปในอนาคตสามารถเพิ่มจำนวนตัวอย่างเพื่อเพิ่มความถูกต้องและเพิ่มขอบเขตการใช้แบบจำลองให้มากขึ้นได้

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2559

5870123121 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: PARK AND RIDE / CATCHMENT AREA / TRANSIT SYSTEM / STATION ACCESS

JAKRAPONG HANSONGKRAM: Effects of Characteristics of Park and Ride Facilities on Park and Ride Catchment Area In Bangkok Metropolitan Area. ADVISOR: ASSOC. PROF. SAKSITH CHALERMPONG, Ph.D., 98 pp.

Park and Ride is an important component of transit systems that can improve access to transit stations and support mode shift, thus reducing car travel. The objective of this study is to understand how characteristics of park and ride facilities affect park and ride catchment area. Users of nineteen park and ride facilities of rail transit lines in Bangkok Metropolitan area were surveyed. The catchment area of each park and ride facility is defined as the sample's 85th percentile of access distance from the user's home origin to the facility. The multiple regression method was used to analyze the effects of characteristics of park and ride on the radius of the facility's catchment area. Results show that characteristics with significant effects include capacity, parking fee, building type, distance adjacent stations and driving time to CBD. To test the model's performance, we used the model to predict the catchment area of Krungthonburi park and ride facility, which was not included in our sample. The catchment radius was underestimated by 5.26 kilometer or 29.65%, compared to the survey results from a previous study. The model was also used to predict the catchment radii of three park and ride facilities in Bangkok, including Laksong, Bangsue and Samrong, and the results are 38.46, 22.43 and 26.31 kilometers, respectively. The results from this study can be used to support decisions to locate the site of future park and ride facilities, and predict the required capacity. However, the main limitation of the proposed model is due to the small sample size and the limited range of explanatory variables, which means that it cannot be applied with certain future park and ride with characteristics that are not within the relevant range.

Department: Civil Engineering Student's Signature .....

Field of Study: Civil Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการศึกษาวิทยานิพนธ์รวมไปถึง รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ รัตนวราหะ และ ดร.อัครพล ตั้งไพศาลกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้การตรวจสอบ คำแนะนำและข้อมูลเพิ่มเติมในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการจัดทำวิทยานิพนธ์ โครงการ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) - Sustainable Mobility Project 2.0 หรือสาทรโมเดล (Sathorn Model) ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการจัดทำวิทยานิพนธ์ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาขน) บริษัทรถไฟฟ้า รฟท. จำกัด ที่เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับงานวิจัย ตลอดจนคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและตรวจสอบเอกสารในการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้กำลังใจเสมอมา เพื่อนๆ สาขาวิศวกรรมขนส่งที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจ โดยเฉพาะนายจักรพันธ์ จุลละโพธิและนายดาวัต กิติธรรมวงศ์ ที่ได้ให้กำลังใจความช่วยเหลือและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง ทางผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและผู้ที่จะนำไปใช้ให้ก่อประโยชน์ในอนาคตต่อไป

Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฏ
สารบัญรูปภาพ ..... ฑ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย 1
1.3 คำถามและสมมติฐานของงานวิจัย 1
1.3.1 คำถามของงานวิจัย 1
1.3.2 สมมติฐานของงานวิจัย 2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย 2
1.5 ประโยชน์ของงานวิจัย 2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุดจอดแล้วจร 4
2.1.1 ความหมายของจุดจอดแล้วจร 4
2.1.2 วัตถุประสงค์ 5
2.2.3 ประเภทของจุดจอดแล้วจร 5
2.2 จุดจอดแล้วจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 7
2.3 ผลของการมีจุดจอดแล้วจรต่อปริมาณการเดินทางโดยรถยนต์ 9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้จุดจอดแล้วจร....10
2.5 การหาพื้นที่อิทธิพลจุดจอดแล้วจร....11
2.5.1 การใช้แบบจำลองการเดินทาง (Four Step model)....12
2.5.2 การประมาณการณ์โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้ง (Site Specific)....14
2.6 การวิเคราะห์การถดถอย....20
2.6.1 ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม....21
2.6.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการความถดถอยเชิงพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด....21
2.6.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ....22
2.7 สรุปการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย....25
3.1 รูปแบบงานวิจัย....25
3.2 การออกแบบงานวิจัย....25
3.3 แหล่งข้อมูล....26
3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ....26
3.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ....26
3.3.3 ข้อมูลระบบสารสนเทศ....26
3.4 ขนาดตัวอย่าง....26
3.5 การวิเคราะห์แบบสอบถาม....27
3.4.1 การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นเชิงพรรณนา....27
3.4.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงลึก....27
3.6 แบบสอบถามที่ใช้สำรวจ....28
บทที่ 4 ผลการเก็บข้อมูล....34

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

4.1 ข้อมูลลักษณะเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร 35
4.1.1 เพศ 37
4.1.2 อายุ 37
4.1.3 สถานภาพการสมรสและจำนวนบุตร 38
4.1.4 การศึกษา 39
4.1.5 อาชีพ.....39
4.1.6 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน.....40
4.2 ลักษณะการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 41
4.2.1 จำนวนผู้ใช้รถไฟฟ้า 41
4.2.2 ช่วงเวลาในการใช้จุดจอดแล้วจร 41
4.2.3 ระยะเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร 42
4.2.4 จุดหมายปลายทาง.....45
4.2.5 วิธีการเดินทางจากสถานีปลายทางไปยังจุดหมายปลายทาง.....46
4.2.6 จุดประสงค์ในการเดินทาง 46
4.2.3 ความถี่ในการใช้บริการจุดจอดแล้วจร.....47
4.2.5 ระยะเวลาการจอดรถ 47
4.3 ลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร 48
4.3.1 องค์ประกอบ 48
4.3.1.1 ความจุ 48
4.3.1.2 ราคาจอดรถต่อชั่วโมง 48
4.3.1.3 ราคาจอดรถต่อเดือน.....48
4.3.1.4 สถานที่จอดรถมีหลังคาปกคลุม 48
4.3.1.5 สถานที่จอดรถเป็นอาคาร.....48

4.3.1.6 จำนวนทางเข้า-ออกจุดจอดแล้วจร....49
4.3.1.7 แสงสว่าง....49
4.3.1.8 ประตูเข้าออก....49
4.3.2 ที่ตั้ง....49
4.3.2.1 ระยะทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจ....49
4.3.2.2 ระยะทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด....49
4.3.2.3 เวลาเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจโดยระบบขนส่งสาธารณะ....49
4.3.2.4 เวลาเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจโดยรถยนต์ส่วนบุคคล....49
4.3.2.5 ความหนาแน่นของประชากรรอบจุดจอดแล้วจร....49
4.3.2.6 สถานีปลายทาง....49
4.3.2.7 ระยะทางถึงจุดขึ้นลงทางด่วน....50
4.4 พื้นที่การให้บริการของจุดจอดแล้วจร....53
บทที่ 5 การสร้างแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล....56
5.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง....56
5.2 การสร้างแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล....57
5.3 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล....61
5.4 การนำแบบจำลองพื้นที่อิทธิพลไปประยุกต์ใช้....62
5.5 สรุปการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่อิทธิพล....63
บทที่ 6 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ....68
6.1 สรุปผลงานวิจัย....68
6.1.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร....68
6.1.2 พฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร....68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.1.3 ปัจจัยด้านลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรที่ส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร 69

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 70

6.4 ข้อจำกัดของงานวิจัยและการข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อในอนาคต 70

รายการอ้างอิง 72

ภาคผนวก ก ระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรรายสถานี 75

ภาคผนวก ข พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรรายสถานี 79

ภาคผนวก ค ตารางสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงปริมาณ 96

ภาคผนวก ง ตารางตัวแปรที่ใช้คาดการณ์ในแบบจำลอง 97

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 จุดจอดแล้วจรของโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล 7

ตารางที่ 2.2 จุดจอดแล้วจรในเส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอส 8

ตารางที่ 2.3 จุดจอดแล้วจรในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 9

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบวิธีการวิธีการคาดการณ์ความต้องการใช้บริการสถานที่จอดแล้วจร....16

ตารางที่ 2.5 การกำหนดค่าตัวแปรและค่าที่คาดหวังของงานวิจัยในเมือง Wellington 17

ตารางที่ 2.6 ค่าสัมประสิทธิ์และ p-value ของตัวแปรที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองของเมือง Wellington 18

ตารางที่ 2.7 เปรียบเทียบกับผู้ใช้งานจริงโดยการเก็บข้อมูลสำรวจ ในรูปแบบของพื้นที่อิทธิพลแสดงเป็นรัศมี (หน่วย : กิโลเมตร) 19

ตารางที่ 2.8 ประมาณจำนวนผู้โดยสารในส่วนต่อขยายของรถไฟฟ้าบีทีเอสส่วนต่อขยาย 4 สถานี.....23

ตารางที่ 2.9 ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างจำนวนผู้โดยสารจริงกับจำนวนผู้โดยสารจากวิธีจำลองอุปสงค์โดยตรงและวิธีแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน.....23

ตารางที่ 3.1 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 26

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อแบบจำลอง.....27

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามในแต่ละแห่ง 34

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้จุดจอดแล้วจร.....35

ตารางที่ 4.3 ค่าสำคัญทางสถิติของเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร 44

ตารางที่ 4.4 สถานีปลายทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 10 ลำดับแรก 45

ตารางที่ 4.5 ค่าขององค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร 51

ตารางที่ 4.6 ค่าที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร 52

ตารางที่ 4.7 ค่าสำคัญทางสถิติของลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร.....53

ตารางที่ 4.8 ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร.....54

ตารางที่ 5.1 รายชื่อตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง.....56
ตารางที่ 5.2 ค่าสัมประสิทธิ์และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรใน 3 แบบจำลองแรก.....57
ตารางที่ 5.3 ค่าสัมประสิทธิ์และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรในแบบจำลองที่ 4.....59
ตารางที่ 5.4 ค่าที่ใช้แทนในแบบจำลองของจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรี.....61
ตารางที่ 5.5 ค่าที่ใช้แทนในแบบจำลองเพื่อทำนายระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรในอนาคต.....63
ตารางที่ 5.6 ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรที่ได้จากแบบจำลอง.....63

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.1 แผนที่แสดงจุดจอดแล้วจรที่ใช้ศึกษา 9
รูปที่ 2.2 แสดงวิธีการประมาณการผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 13
รูปที่ 2.3 พื้นที่อิทธิพลของกรณีศึกษาเมืองซีแอทเติลและพื้นที่โดยรอบ 14
รูปที่ 2.4 พื้นที่อิทธิพลของงกรณีศึกษาของ Texas Study 15
รูปที่ 2.5 พื้นที่อิทธิพลของกรณีศึกษาของ Texas Study ในรูปแบบวงกลม 15
รูปที่ 3.1 แบบสอบถาม หน้าที่ 1 29
รูปที่ 3.2 แบบสอบถาม หน้าที่ 2 30
รูปที่ 3.3 แบบสอบถาม หน้าที่ 3 31
รูปที่ 3.4 แบบสอบถาม หน้าที่ 4 32
รูปที่ 3.5 ภาพรวมการศึกษางานวิจัย 33
รูปที่ 4.1 สัดส่วนเพศของผู้ที่มาใช้ที่มาใช้บริการจุดจอดแล้วจร 37
รูปที่ 4.2 กราฟแจกแจงความถี่ของจำนวนตัวอย่างตามช่วงอายุ 38
รูปที่ 4.3 สัดส่วนสถานภาพการสมรสของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 38
รูปที่ 4.4 สัดส่วนจำนวนบุตรของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 39
รูปที่ 4.5 สัดส่วนระดับการศึกษาของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 39
รูปที่ 4.6 สัดส่วนอาชีพของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร 40
รูปที่ 4.7 สัดส่วนรายได้ของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร 40
รูปที่ 4.8 สัดส่วนการเดินทางไปยังจุดหมายหลังการจอดรถ 41
รูปที่ 4.9 พฤติกรรมตามช่วงเวลาต่างๆของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 42
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการหาเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร 43
รูปที่ 4.11 ระยะเวลาในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร 43
รูปที่ 4.12 ระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร 44

รูปที่ 4.13 สัดส่วนการเดินทางจากสถานีจุดหมายปลายทางไปยังจุดหมาย 46
รูปที่ 4.14 วัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 46
รูปที่ 4.15 ความถี่ในการใช้บริการจุดจอดแล้วจร 47
รูปที่ 4.16 ระยะเวลาการจอดรถของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 48
รูปที่ 4.17 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีหมอชิต.....55
รูปที่ 5.1 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรีที่ได้จากแบบจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของณิชาบูล มณีน้อย (2558) 62
รูปที่ 5.2 พื้นที่อิทธิพลของอาคารจอดแล้วจรสถานีหลักสอง 65
รูปที่ 5.3 พื้นที่อิทธิพลของอาคารจอดรถสถานีกลางบางซื่อ 66
รูปที่ 5.4 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีสำโรง 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามโครงการแผนแม่บท การขนส่งมวลชนระบบรางในเขตกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ต่อเนื่อง จะก่อให้เกิดเส้นทางรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นระยะทาง 567.34 กิโลเมตร จากในปัจจุบันที่มีระยะทาง 110.29 กิโลเมตร จุดจอดแล้วจรก็เป็นอีกส่วนประกอบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชน และลดระยะเวลาและจำนวนของผู้ขับขี่ยานพาหนะเข้าสู่ใจกลางเมือง ซึ่งงานวิจัยในปัจจุบันยังเน้นการวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเป็นหลัก

ในปัจจุบันวิธีคาดการณ์จำนวนผู้ใช้จุดจอดแล้วจรทำโดยการใช้แบบสำรวจจากผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชน แล้วหาจำนวนผู้ใช้บริการที่มาจากการใช้จุดจอดแล้วจรเพื่อเทียบเป็นสัดส่วนของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรต่อจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด หลังจากนั้นนำสัดส่วนที่ได้ไปคูณกับจำนวนผู้โดยสารที่ได้คาดการณ์ในการดำเนินโครงการของระบบขนส่งมวลชนที่จะทำการก่อสร้าง ซึ่งก็จะสามารถได้จำนวนผู้ต้องการใช้จุดจอดแล้วจรออกมา แต่ก็ยังไม่มีแนวทางหรือทฤษฎีที่รองรับวิธีการนี้ในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงต้องการเปรียบเทียบวิธีการณ์คาดกาณ์จำนวนผู้โดยสารโดยใช้แบบจำลองพื้นที่อิทธิพล และเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาจุดจอดแล้วจรต่อไปในอนาคตได้

1.2 จุดประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อทราบถึงปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจรที่จะส่งผลต่อขนาดพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

1.2.2 ศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการใช้งานในปัจจุบันของจุดจอดแล้วจรในพื้นที่กรุงเทพมหาครและปริมณฑล

1.2.3 ศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร

1.3 คำถามและสมมติฐานของงานวิจัย

1.3.1 คำถามของงานวิจัย

- ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลจุดจอดแล้วจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีค่าเท่าใด
- ปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร
- ปัจจัยและลักษณะเศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลต่อการใช้จุดจอดแล้วจร

1.3.2 สมมติฐานของงานวิจัย

จากคำถามของงานวิจัย สามารถตั้งสมมติฐานได้ดังนี้

- ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลจะเปลี่ยนแปลงตามลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพล ได้แก่ ความจุ ระยะห่างจากเขตพื้นที่ศูนย์กลางเมือง (CBD) สิ่งก่อสร้างที่เพิ่มความสะดวกในการใช้บริการ

- ปัจจัยและลักษณะเศรษฐกิจสังคมจะส่งผลต่อการใช้จุดจอดแล้วจร

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีพื้นที่ในงานวิจัยคือจุดจอดแล้วจร 19 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้จุดจอดแล้วจรของระบบขนส่งมวลชนทั้ง 3 ระบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) รถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล (MRT) และระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ซึ่งผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้บริการในแต่ละจุด แยกออกมาเฉพาะผู้ใช้จุดจอดแล้วจรที่ใช้ระบบขนส่งมวลชนเท่านั้น แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการเดินทาง ระยะทางที่ใช้เดินทางมายังจุดจอดแล้วจร สร้างแบบจำลองของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเป็นการศึกษาผู้ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.5 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.5.1 มีแบบจำลองที่สามารถนำไปสร้างพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อคาดการณ์สถานที่และปริมาณที่จะสร้างจุดจอดแล้วจรในอนาคตในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

1.5.2 ทราบอุปทานของจุดจอดแล้วจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในด้านองค์ประกอบจุดจอดแล้วจร สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

1.5.3 ทราบถึงลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.6.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา

1.6.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านมา เพื่อกำหนดแนวทางและขอบเขตของงานวิจัย

1.6.3 สำรวจข้อมูลปฐมภูมิในด้านองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรที่คาดว่าจะส่งผลต่ออุปสงค์ อุปทาน และพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

1.6.4 ศึกษาข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่ง

1.6.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจและศึกษา ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Multiple Regression Model)

1.6.6 เปรียบเทียบพื้นที่อิทธิพลที่ได้จากแบบจำลองกับที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในโครงการสาทรโมเดลทั้ง 19 แห่ง เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลอง

1.6.6 สรุปผลการศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะและแนวทางในการใช้แบบจำลองพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุดจอดแล้วจร

2.1.1 ความหมายของจุดจอดแล้วจร

จุดจอดแล้วจร หมายถึง ที่จอดรถยนต์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง โดยให้ผู้เป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนบุคคลจอดรถไว้ในบริเวณที่จอดรถ แล้วเปลี่ยนไปใช้ระบบขนส่งสาธารณะประเภทอื่นในการเดินทางเข้าไปยังพื้นที่ใจกลางเมืองเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ในระหว่างวัน จะมีการเก็บหรือไม่เก็บค่าใช้จ่ายก็ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณรถยนต์ที่วิ่งเข้าไปพื้นที่ใจกลางเมือง และส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชน อรอณงค์ กฤตยาเกียรณ์ (2545)

Richard H. Pratt Katherine F. Turnbull, John E. (Jay) Evans (2004) จุดจอดแล้วจร โดยทั่วไป มักจะพบในเมืองที่มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เพื่อให้บริการในพื้นที่ชานเมืองสำหรับการเปลี่ยนการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหรือรถจักรยานไปสู่การใช้ระบบรถไฟฟ้าหรือรถโดยสารประจำทาง ซึ่งในจุดจอดแล้วจรมักจะประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเพิ่มเติม เช่น ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบแสงสว่าง ร้านค้า เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

William Barclay (1997) จุดจอดแล้วจรเป็นสถานที่สำหรับเปลี่ยนวิธีการเดินทาง จากรถยนต์ส่วนตัวไปใช้ระบบขนส่งมวลชน หรือจากรถยนต์ส่วนตัวที่เดินทางคนเดียว (Single Occupant Vehicle, SOV) ไปใช้การรถยนต์ร่วมกับผู้โดยสารคนอื่น (High Occupant Vehicle, HOV) และพื้นที่ภายในบริเวณนั้นยังสามารถเพิ่มองค์ประกอบอื่นๆเพื่อส่งเสริมการใช้จุดจอดแล้วจรได้ เช่น ทางเดินเท้า ทางจักรยาน ระบบขนส่งมวลชนอื่นๆ ในพื้นที่โดยรอบอีกด้วย

Booz Allen Hamilton Mike Vincent (2007) จุดจอดแล้วจร คืออาคารจอดรถที่อยู่ภายนอกเขตศูนย์กลางธุรกิจและมีระบบขนส่งมวลชนที่เชื่อมต่อระหว่างจุดจอดแล้วจรและเขตศูนย์กลางธุรกิจ โดยเป็นการใช้ข้อดีร่วมกันของการเดินทางด้วยรถยนต์และระบบขนส่งมวลชน ในสหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกาและแคนาดา จุดจอดแล้วจรมีบทบาทหลักในการเปลี่ยนการเดินทางเข้าสู่เขตใจกลางเมือง

จากความหมายทั้งหมดสามารถกล่าวได้ว่า จุดจอดแล้วจร คือ สถานที่สำหรับเปลี่ยนวิธีการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหรือจักรยาน ไปสู่การใช้ระบบขนส่งมวลชน เพื่อลดปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลและเพิ่มผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชนที่เข้าสู่พื้นที่ใจกลางเมือง

2.1.2 วัตถุประสงค์

จตุพล รักดี (2550) กล่าวว่าการมีของจุดจอดแล้วจรเพื่อให้ผู้รับบริการได้รับความสะดวกสบายในการเดินทางหลีกเลี่ยงจากปัญหาจราจรติดขัด ปัญหาที่จอดรถยนต์ในบริเวณใจกลางเมืองที่มีราคาแพง ลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ ถึงแม้ว่าระยะเวลาโดยรวมอาจจะเท่ากันหรือน้อยกว่าการขับรถยนต์ รวมทั้งอาจไม่ได้รับความสะดวกสบายในการเดินทาง เช่น ระยะเวลาในการเดินเท้า ระยะเวลาในการรอรถ ความสะดวกในการเข้าถึง เปลี่ยนพาหนะ เป็นต้น ซึ่งอาจทำให้การเดินทางนั้นช้ากว่าการขับรถยนต์ ในการตัดสินใจเลือกสถานที่บริการจอดของผู้เดินทางนั้นจะอยู่บนพื้นฐานของความสะดวกและระยะเวลาในการเปลี่ยนประเภทยานพาหนะเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการขับรถยนต์

Richard H. Pratt Katherine F. Turnbull, John E. (Jay) Evans (2004) ได้ให้จุดประสงค์ในการสร้างจุดจอดแล้วจรไว้ดังต่อไปนี้

- เพิ่มทางเลือกให้ผู้ขับขี่ ในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง
- เพิ่มพื้นที่เข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะไปในพื้นที่อื่นๆเพิ่มเติม
- เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ที่ขับรถยนต์ส่วนบุคคล
- ลดระยะการเดินทางในการขับรถยนต์ส่วนตัว (VMT) และลดการปล่อยมลพิษ
- ลดปริมาณความต้องการที่จอดรถในเขตกลางเมืองลดลง สามารถนำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นที่มีมูลค่าสูงกว่าได้
- ลดการสูญเสียที่เกิดจากไม่แน่นอนของที่จอดรถในบริเวณที่มีจุดจอดแล้วจร

จากทั้งหมดจุดประสงค์ของจุดจอดแล้วจรคือ เพื่อเพิ่มการใช้งานระบบขนส่งมวลชนในพื้นที่อยู่อาศัยความหนาแน่นต่ำ ซึ่งสร้างผลประโยชน์รองที่ตามมาคือการเพิ่มปริมาณผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งมวลชน และเพิ่มทางเลือกในการเดินทางของผู้เดินทาง

2.2.3 ประเภทของจุดจอดแล้วจร

Richard H. Pratt Katherine F. Turnbull, John E. (Jay) Evans (2004) ได้แบ่งประเภทของจุดจอดแล้วจร บนพื้นฐานของระบบขนส่งมวลชนที่จุดจรแล้วจรนั้นให้บริการ แต่ก็ยังมีการแบ่งแบบอื่นๆ เช่น แบ่งตามพื้นที่การให้บริการ ตามสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นต้น

1. Peripheral, Suburban and Remote Facilities. เป็นการแบ่งตามที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร

Peripheral จะเป็นจุดจอดแล้วจรที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เขตกลางเมืองและจุดหมายในการเดินทางมากที่สุด เพื่อลดการจราจรที่ติดขัดในเขตกลางเมือง สามารถเดินทางต่อได้ทั้งการ เดิน รถรับ-ส่ง หรือระบบขนส่งมวลชน

Suburban ตั้งอยู่ในพื้นที่ชานเมืองใกล้กับเขตที่อยู่อาศัยหรือจุดเริ่มต้นการเดินทาง เพื่อบริการสำหรับผู้ที่ต้องการเดินทางเข้าสู่ใจกลางเมือง โดยมักตั้งอยู่ตามเส้นทางสายหลักที่มุ่งเข้าสู่ใจกลางเมือง

Remote มักตั้งในพื้นที่อยู่อาศัยที่มีความหนาแน่นน้อยมากๆ หรือในเมืองขนาดเล็ก มีระยะทางการเดินทางที่มากกว่าสองแบบแรก

2. Large Versus Small Facilities แบ่งตามขนาดของจุดจอดแล้วจร โดยถ้ามีพื้นที่จอดรถน้อยกว่า 200 คัน จัดให้เป็นขนาดเล็ก 200-1,000 คัน จัดเป็นขนาดกลาง และมากกว่า 1,000 คัน จัดเป็นขนาดใหญ่ ซึ่งขนาดของจุดจอดแล้วจรมักขึ้นกับปริมาณผู้เดินทางที่มาใช้ระบบขนส่งมวลชนเป็นหลัก

3. Exclusive Versus Shared-Use Facilities แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้พื้นที่ คือ เป็นพื้นที่สำหรับจุดจอดแล้วจรโดยเฉพาะ หรือ เป็นพื้นที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมอื่นด้วย เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน วัด เป็นต้น

4. Pay Versus Free Park-and-Ride Facilities เป็นการแบ่งประเภทที่นิยมใช้ โดยแบบไม่มีค่าใช้จ่ายมักใช้กับระบบขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ แต่เมื่อมีความต้องการใช้ที่จอดรถเพิ่มมากขึ้นก็จะจัดเก็บค่าบริการ เพื่อเป็นการควบคุมความต้องการไม่ให้มากเกินความจุของจุดจอดแล้วจร โดยราคาค่าบริการมักขึ้นอยู่กับ สิ่งอำนวยความสะดวก ที่ตั้ง หรือพฤติกรรมของผู้เดินทางในบริเวณนั้น

5. Formal Facilities versus Informal Parking คือแบ่งตามจุดจอดแล้วจรที่สร้างมาสำหรับการจอดรถโดยเฉพาะ และ จุดจอดแล้วจรที่เป็นพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมอื่นๆ แล้วนำมาทำเป็นจุดจอดแล้วจรโดยที่ยังไม่ได้ปรับปรุง

แบ่งตามประเภทของระบบขนส่งมวลชน

1. Rail Park-and-Ride Facilities มักเป็นแบบที่เห็นโดยส่วนใหญ่ทั่วไป ตั้งอยู่ตามสถานีรถไฟ ทั้งรถไฟระหว่างเมือง รถไฟชานเมือง รถไฟภายในเมืองทั้งแบบรถไฟรางหนัก(Heavy rail) หรือรถไฟรางเบา(Light rail) โดยขนาดของจุดจอดแล้วจรมักขึ้นกับปริมาณผู้เดินทางและความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่นั้น

2. Busway and HOV Lane Park-and-Ride Facilities ตั้งอยู่ในเส้นทางที่จะเข้าสู่ Busway หรือ HOV lane เพื่อเป็นการรวมผู้โดยสารที่จะใช้รถโดยสารประจำทางให้เพิ่มมากขึ้น

3. Express and Local Bus Park-and-Ride Facilities มักตั้งอยู่ในที่หยุดรถโดยสารที่ใกล้เขตเมืองมากๆ สำหรับต่อรถโดยสารประจำทางเพื่อไปสู่พื้นที่ต่างๆของตัวเมือง

4. Park-and-Pool Facilities ใช้เพื่อรับผู้โดยสารที่เดินทางเส้นเดียวกันแล้วเดินทางต่อด้วยรถยนต์ส่วนตัวเข้าสู้กลางเมือง ตั้งอยู่ในพื้นที่ชานเมือง

5. Peripheral Park-and-Ride Facilities ที่จอดรถตั้งอยู่ใจกลางเมือง สามารถเดินทางด้วยการเดินหรือรถโดยสารเข้าสู่จุดหมาย

2.2 จุดจอดแล้วจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากเว็บไซต์ของบริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ได้นำเสนอข้อมูลจุดจอดแล้วจรในแนวเส้นทางโครงการรถไฟฟ้ามหานครในรูปตารางและแผนที่ ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งจุดจอดแล้วจรทั้งหมดในแนวเส้นทางโครงการรถไฟฟ้ามหานคร จะดำเนินการให้บริการโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยเป็นผู้ให้บริการเอง

ตารางที่ 2.1 จุดจอดแล้วจรของโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล

สถานที่	จำนวนที่จอด (คัน)	ค่าบริการ
อาคารจอดรถ สถานีลาดพร้าว	2200	ผู้ใช้บริการ MRT 15 บาท/ 2 ชม. ผู้ไม่ใช้บริการ MRT 40 บาท/ 2 ชม. รายเดือน 1250 บาท
อาคารจอดรถ สถานีศูนย์วัฒนธรรมฯ (รายวัน)	205	ผู้ใช้บริการ MRT 15 บาท/ 2 ชม. ผู้ไม่ใช้บริการ MRT 40 บาท/ 2 ชม. รายเดือน 1250 บาท
ลานจอดรถ สถานีรัชดาภิเษก	75	
ลานจอดรถ สถานีห้วยขวาง	73	
ลานจอดรถ สถานีศูนย์วัฒนธรรมฯ (รายเดือน)	106	
ลานจอดรถ สถานีศูนย์วัฒนธรรมฯ (รายเดือนมีหลังคา)	30	
ลานจอดรถ สถานีพระราม 9	50	
ลานจอดรถ สถานีเพชรบุรี	54	

สถานที่	จำนวนที่จอด (คัน)	ค่าบริการ
ลานจอดรถ สถานีศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	79	
ลานจอดรถ สถานีสามย่าน	32	

ที่มา www.mrta.co.th/th/service/service.php#overview-park

จุดจอดแล้วจรในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสดังตารางที่ 2.2 ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เอกชนดำเนินการเอง ยกเว้นลานจอดรถสถานีหมอชิตที่เป็นการใช้พื้นที่ราชพัสดุและดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ

ตารางที่ 2.2 จุดจอดแล้วจรในเส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอส

สถานที่	จำนวนที่จอด(คัน)	ค่าบริการ
ลานจอดรถ สถานีหมอชิต	1500	ฟรี
ลานจอดรถ สถานีบางหว้า (วัดประดู่)	205	รายวัน 30 บาท รายเดือน 1000 บาท
ลานจอดรถ สถานีกรุงธนบุรี	168	ชั่วโมงละ 20 บาท รายวัน 80 บาท รายเดือน 2250 บาท สมาชิก 1250 บาท
ลานจอดรถ สถานีเอกมัย (วัดธาตุทอง)	200	รายวัน 50 บาท รายเดือน 1200 บาท
ลานจอดรถ สถานีอุดมสุข	106	ชั่วโมงแรก 20 บาท ชั่วโมงต่อไป ชม. ละ 10 บาท รายวัน 60 บาท รายเดือน 1400 บาท
ลานจอดรถ สถานีแบริ่ง	30	รายวัน 25 บาท/ชม. ตั้งแต่ 3 ชั่วโมงขึ้นไปเหมาจ่ายรายวัน 80 บาท รายเดือนกลางแจ้ง 1200 บาท รายเดือนในร่ม 1600 บาท

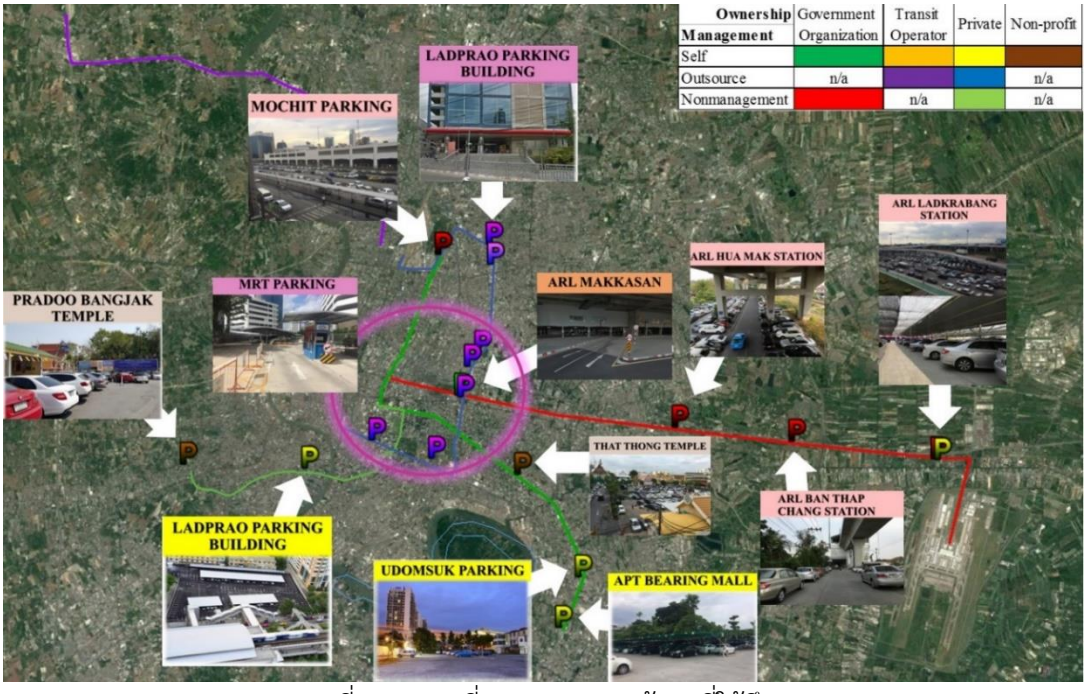
ที่มา http://parkandridefinder.com

จุดจอดแล้วจรในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จะใช้พื้นที่ว่างบริเวณใต้สถานีเป็นสถานที่สำหรับให้ผู้มาใช้บริการสามารถนำรถยนต์ส่วนตัวมาจอดได้ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 จุดจอดแล้วจรในแนวเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

สถานที่	จำนวนที่จอด(คัน)	ค่าบริการ
ลานจอดรถ สถานีมักกะสัน	350	ฟรี
ลานจอดรถ สถานีหัวหมาก	300	ฟรี
ลานจอดรถ สถานีบ้านทับช้าง	50	ฟรี
ลานจอดรถ สถานีลาดกระบัง	500	ฟรี

ที่มา http://parkandridefinder.com



รูปที่ 2.1 แผนที่แสดงจุดจอดแล้วจรที่ใช้ศึกษา

2.3 ผลของการมีจุดจอดแล้วจรต่อปริมาณการเดินทางโดยรถยนต์

ณิชาบูล มณีน้อย (2558) ได้ทำการศึกษาการจัดให้มีที่จอดแล้วจรแห่งใหม่ที่สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสกรุงธนบุรี ประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณการทางโดยรถยนต์ (VKT) ของผู้ที่เปลี่ยนมาใช้จุดจอดแล้วจร โดยทำการสำรวจโดยตรงและระบบออนไลน์ จำนวน 149 ตัวอย่าง ผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการเข้าร่วมโครงการจุดจอดแล้วจร โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่พักอาศัยหรือที่ทำงานในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ก่อนเข้าร่วมโครงการจุดจอดแล้วจรกรุงธนบุรี โดยใช้ระบบข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลอย่าง

เดียวแล้วเปลี่ยนมาใช้จุดจอดแล้วจรลดปริมาณการเดินทางด้วยรถยนต์ลงได้เฉลี่ยนวันละ 7.38 กิโลเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.90 ผู้ที่ใช้ระบบจอดแล้วจรแห่งอื่นที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้จุดจอดแล้วจรกรุงธนบุรีสามารถลดปริมาณการเดินทางได้เฉลี่ยวันละ 9.07 กิโลเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.09

2.4 การวิเคราะปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้จุดจอดแล้วจร

Chicago Transit Authority (CTA) ศึกษาจุดจอดแล้วจรในชิคาโก้ ที่มีผู้ใช้จุดจอดแล้วจรเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่า 1% ของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรทั้งหมด (2.3 ล้านคน จากทั้งหมด 445 ล้านคนต่อปี) มีค่าบริการระหว่าง $1.75 ถึง $1.50 ต่อวัน ณ ปี 1998 มีจุดจอดแล้วจรทั้งหมด 15 จุด ความจุรวมทั้งหมด 6500 คัน ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณสถานีปลายทาง มีรถยนต์มาใช้บริการ 5100-5500 คันต่อวัน โดยผู้สำรวจได้ทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1758 คน หรือคิดเป็นสัดส่วน 18% ของผู้ใช้บริการทั้งหมด พบว่า ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่รายได้สูง อัตราการครอบครองรถ 2.1 คันต่อครัวเรือน มีจุดประสงค์หลักในการเดินทางคือไปทำงาน 88% จุดหมายปลายทางเกือบทั้งหมดจะอยู่ที่กลางเมืองชิคาโก้

จตุพล รักดี (2550) ได้สร้างแบบจำลองความต้องการจุดจอดแล้วจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้ทำการสำรวจในพื้นที่ หมอชิต ลาดพร้าว และเมเจอร์รัชโยธิน ใช้สมการ Binary Logit Model โดยใช้โปรแกรม TRIPS ร่วมกับฐานข้อมูลแบบจำลองการจราจรและขนส่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (BECM) และสร้างแบบจำลอง 3 รูปแบบ ได้แก่

1. แบบจำลองประเภท RP (RP-MODEL)
2. แบบจำลองประเภท SP (SP-MODEL)
3. แบบจำลองประเภทผสมระหวาง RP และ SP (RP/SP-MODEL)

พบว่าการใช้แบบจำลองประเภท RP/SP-Model ให้ผลที่ดีสุด เนื่องจากมีค่า BIAS ต่ำ สามารถอธิบายอรรถประโยชน์ได้ดีกว่า ซึ่งค่าตัวแปรที่มีผลคือ ความแตกต่างของเวลา ค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการจอดรถยนต์ และสามารถประยุกต์ไปใช้งานได้ตามขั้นตอน คือ

1. กำหนดสถานที่จอดแล้วจร
2. กำหนดพื้นที่อิทธิพล (Catchment Area) ของจุดจอดแล้วจร
3. กำหนดพื้นที่อิทธิพลของปลายทาง
4. คิดค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ที่ไม่ใช้จุดจอดแล้วจร ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง

5. คิดค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ใช้จุดจอดแล้วจร ตั้งแต่จุดต้นทางถึงจุดจอดแล้วจร รวมกับค่าใช้จ่ายในการใช้จุดจอดแล้วจรและการใช้ระบบขนส่งมวลชน

6. ทำการคาดการณ์ผู้ใช้บริการจากสมการ Logit Model ที่ได้จากการวิเคราะห์ ซึ่งเมื่อได้สัดส่วนของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรก็นำไปคูณกับจำนวนผู้ใช้รถยนต์ จะทำให้ทราบถึงปริมาณผู้ใช้จุดจอดแล้วจรในแต่ละแห่ง

7. ตรวจสอบผลที่ได้จากการคาดการณ์กับปริมาณผู้ใช้ในปัจจุบัน

ผลจากการเปรียบเทียบพบว่าแบบจำลองประเภท RP-MODEL จะให้ผลได้ดีสุดโดยให้ผลต่างที่ร้อยละ 2.1 และจากแบบจำลองเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อหาปริมาณการเดินทางบนถนนที่ลดลงในรูปแบบของระยะทางเดินทาง (VKT) ซึ่งสามารถต่อยอดการวิจัยในด้านอื่น เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม

2.5 การหาพื้นที่อิทธิพลจุดจอดแล้วจร

พื้นที่อิทธิพล/พื้นที่บริการ(Catchment Area) ของระบบขนส่งมวลลชน มีการให้คำนิยามดังนี้

William Barclay (1997) พื้นที่บริเวณที่มีผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรอาศัยอยู่ ซึ่งสามารถนำไปคาดการณ์ปริมาณผู้ใช้ได้

Richard H. Pratt Katherine F. Turnbull, John E. (Jay) Evans (2004) ให้คำนิยามว่า “Market shed” หมายถึงพื้นที่รอบๆจุดจอดแล้วจร เป็นพื้นที่ๆผู้ใช้บริการเต็มใจที่จะมาใช้จุดจอดแล้วจร

จักรพันธ์ จุลละโพธิ และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ (2557) พื้นที่หรือระยะทางสูงสุดที่ผู้ใช้บริการระบบขนส่งมวลชน ที่จะเข้ามาใช้บริการระบบขนส่งมวลชนด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งระยะทางสูงสุดดังกล่าวจะแตกต่างกันในแต่ละบริบทของพื้นที่ ลักษณะทางกายภาพและภูมิศาสตร์ของพื้นที่นั้นๆ

กล่าวโดยสรุป พื้นที่อิทธิพล หมายถึง พื้นที่โดยรอบจุดจอดแล้วจรที่มีผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ ขนาดพื้นที่อิทธิพลก็จะขึ้นกับลักษณะพื้นที่ ภูมิประเทศ และองค์ประกอบของตัวจุดจอดแล้วจร

William Barclay (1997) ได้แบ่งประเภทของการประมาณการณ์ผู้ใช้จุดจอดแล้วจรออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ การประมาณการโดยใช้แบบจำลองการเดินทาง (Regional Modelling) และการประมาณการณ์โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้ง (Site Specific) ซึ่งทั้งสองแบบต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับผู้วิจัยว่าจะใช้วิธีไหนที่จะสอดคล้องกับการประมาณการณ์

2.5.1 การใช้แบบจำลองการเดินทาง (Four Step model)

เป็นการหาจำนวนผู้ใช้บริการแบบดั้งเดิมจากวิธีแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (Four Step Model) ซึ่งสามารถแยกย่อยออกไปได้อีก 2 แบบ ได้แก่

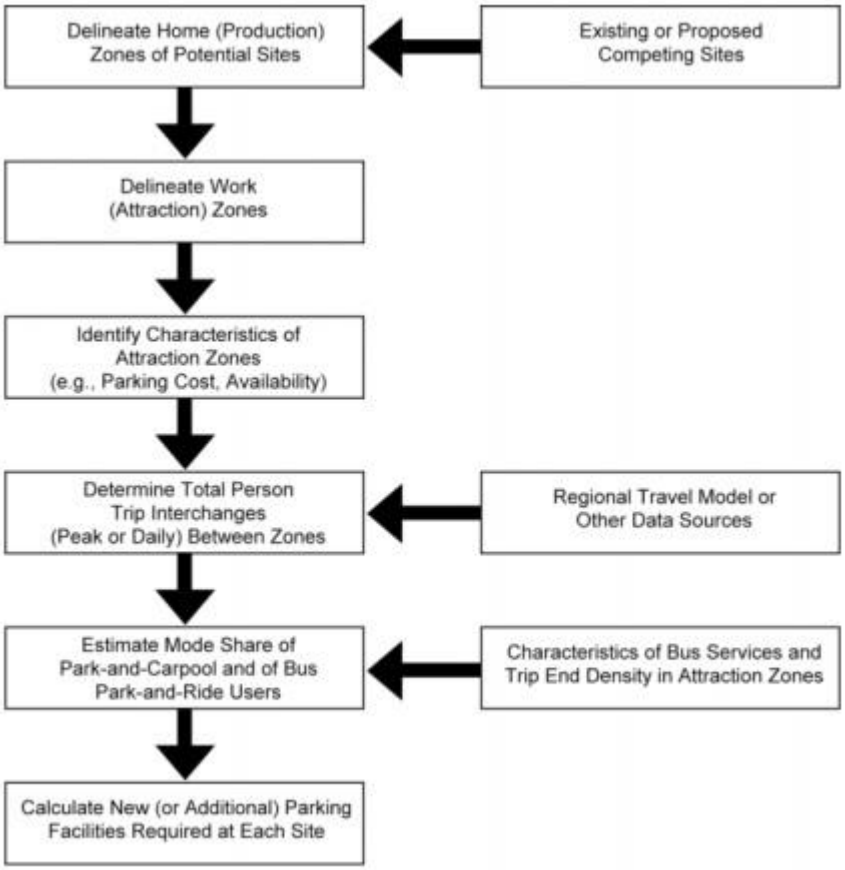
2.5.1.1 Post Modelling Technique เป็นการคาดการณ์ผู้ใช้จุดจอดแล้วจรเฉพาะแห่ง (Individual Park and Ride) ตามวิธีการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) จากแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ได้แก่

- ทำการพิจารณาพื้นที่เกิดการเดินทางหรือที่พักอาศัย และพื้นที่ดึงดูดการเดินทางหรือพื้นที่มีการจ้างงาน (Trip Generation) จากการศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนียพบว่าผู้ใช้บริการจุดจอดแล้ว ร้อยละ 98 เป็นการเดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงาน และมีพื้นที่อิทธิพลอยู่ที่ระยะประมาณ 5 - 8 กิโลเมตร

- จำนวนผู้เดินทางในแต่ละเส้นทาง (Trip Distribution) การเดินทางด้วยส่วนใหญ่จะเป็นการเดินทางเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจ (Central Business District : CBD) หรือเป็นแหล่งศูนย์กลางกิจกรรมขนาดใหญ่

- สัดส่วนความต้องการใช้สถานที่จอดแล้วจร (Mode Choice) โดยพิจารณาสัดส่วนของการเดินทางจากต้นทางสู่ปลายทาง โดยพิจารณาจากระบบขนส่งมวลชนที่ให้บริการและการเดินทางร่วมกับผู้อื่น (Carpool)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

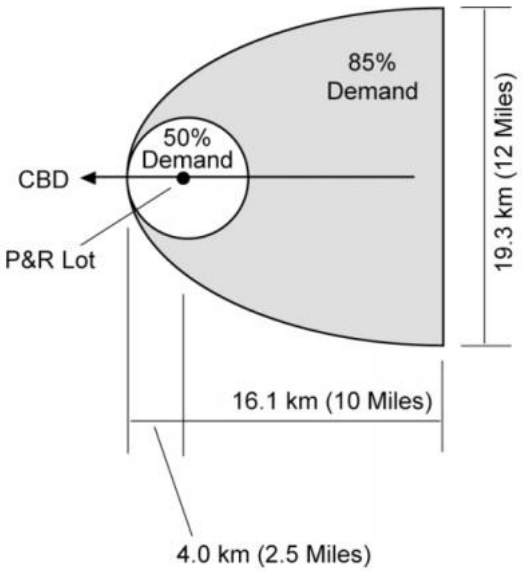


รูปที่ 2.2 แสดงวิธีการประมาณการผู้ใช้จุดจอดแล้วจร
ที่มา William Barclay (1997)

2.5.1.2 Direct Regional Forecasting Techniques เป็นวิธีที่ให้ความมั่นใจได้มากกว่าแบบแรก เนื่องจากใช้ข้อมูลในเรื่องอื่นๆ มาใช้ในการคาดการณ์ร่วมด้วย เช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม โครงข่ายถนน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด ได้แก่ การศึกษาโครงการ The Puget Sound Regional Council (PSRC) โดย Parsons Brinckerhoff (2001) ได้ทำการวิเคราะห์บนโปรแกรมแบบจำลองด้านการขนส่ง EMME/2 ที่ได้รวบรวมโครงข่ายถนนและแบบจำลองการขนส่งมวลชนใน 4 เขต ทางฝั่งตะวันตกของรัฐวอชิงตัน ซึ่งมีจุดจอดแล้วจร 162 แห่ง ความจุ 24,000 คัน ในนี้มีจำนวน 50 แห่งที่เป็นจุดจอดแล้วจรหลักที่มีความจุมากกว่า 150 คัน การวิเคราะห์ความต้องการจุดจอดแล้งจรจะใช้พื้นฐานทฤษฎีอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจ (Utility Function) ที่เกิดจากพฤติกรรมการเดินทางของแต่ละบุคคล โดยการตัดสินใจว่าจะเดินทางหรือไม่หรือเดินทางด้วยการเดินทางรูปแบบใดผู้เดินทางจะเลือกที่มีค่าอรรถประโยชน์ของตัวเองสูงที่สุด ที่อาจอยู่ได้ในรูปแบบเวลาหรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

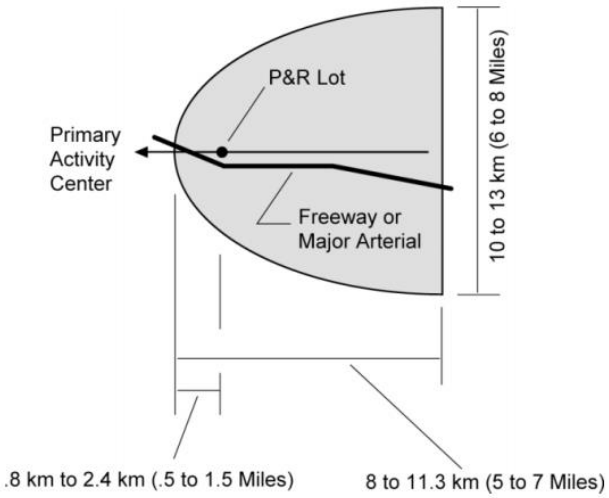
2.5.2 การประมาณการณ์โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้ง (Site Specific)

เป็นการคาดการณ์ปริมาณผู้ใช้จุดจอดแล้วจรโดยพิจารณา องค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร (Site's Attributes) ลักษณะที่ตั้ง (Location) และรูปแบบการให้บริการของจุดจอดแล้วจร (Service Characteristics) โดยองค์ประกอบเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้มาใช้บริการจุดจอดแล้วจร วิธีการนี้จะใช้วิธีการกำหนดพื้นที่ให้บริการ (Service Area) โดยพิจารณาข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมของผู้อยู่อาศัยรอบๆ จุดจอดแล้วจรเพื่อใช้ในการคาดการณ์ต่อไป จากการศึกษาในเขตพื้นที่เมืองซีแอทเติลและพื้นที่โดยรอบ โดย King County Department of Metropolitan Service (Seattle Metro) วิเคราะห์หาพื้นที่อิทธิพลจากการเก็บตัวอย่างข้อมูลของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรทั้งหมด 31 แห่ง โดยใช้ข้อมูลของตำแหน่งบ้าน และข้อมูลรถจดทะเบียน โดยพบว่าจากผู้ใช้บริการร้อยละ 50 จะมีรูปแบบพื้นที่อิทธิพลเป็นรูปวงกลม มีเส้นรัศมี 4 กิโลเมตร ส่วนผู้ใช้บริการร้อยละ 85 จะให้รูปแบบเป็นเส้นโค้งพาราโบลิค โดยมีระยะขอบเขตล่างระยะ 3.2-4 กิโลเมตร มีระยะขอบเขตบน 16.1 กิโลเมตร และมีความกว้างของเส้นโค้ง 19.3 กิโลเมตร ดังแสดงในรูป 2.3



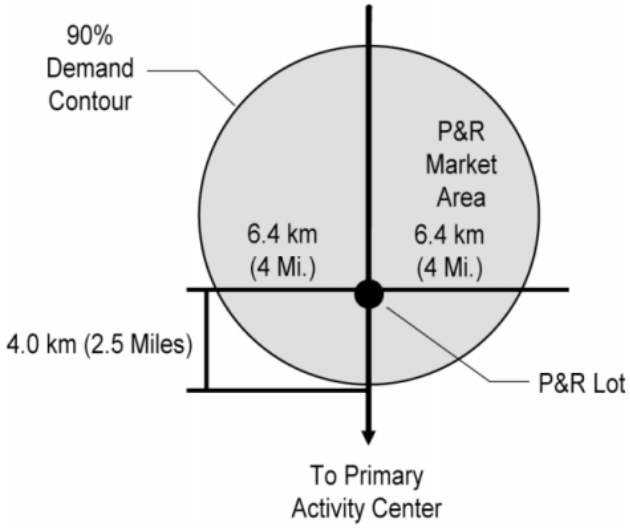
รูปที่ 2.3 พื้นที่อิทธิพลของกรณีศึกษาเมืองซีแอทเติลและพื้นที่โดยรอบ
ที่มา William Barclay (1997)

ในขณะเดียวกันรูปแบบของพื้นที่อิทธิพลของการศึกษาในพื้นที่ซีแอทเติลก็มีลักษณะใกล้เคียงกับ Texas Study Model ที่ได้ทำการวิจัยก่อนหน้าเป็นเวลา10 ปี ซึ่งการศึกษาได้แนะนำให้ใช้ข้อมูลที่ร้อยละ 75 และ 95 ของผู้ใช้บริการทั้งหมด ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.4 พื้นที่อิทธิพลของงกรณีศึกษาของ Texas Study
ที่มา William Barclay (1997)

อย่างไรก็ตามสามารถเลือกใช้เป็นรูปภาพแบบวงกลมได้ ซึ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่บริการในร้อยละ 50 ของการศึกษาของซีแอทเติล



รูปที่ 2.5 พื้นที่อิทธิพลของกรณีศึกษาของ Texas Study ในรูปแบบวงกลม
ที่มา William Barclay (1997)

จตุพล รักดี (2550) ได้ทำการเปรียบเทียบ ข้อดี/ข้อเสีย ของวิธีการคาดการณ์ความต้องการใช้บริการสถานที่จอดแล้วจรไว้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบวิธีการวิธีการคาดการณ์ความต้องการใช้บริการสถานที่จอดแล้วจร

วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1. Regional Modelling		
1.1 Post Modelling	- ประหยัดค่าใช้จ่าย ไม่ต้องรวบรวมข้อมูลการเดินทาง - สามารถคาดการณ์ปริมาณการใช้จุดจอดแล้วจร ได้อย่างคร่าวๆในรูปแบบการเดินทางในปัจจุบัน	- ไม่สะท้อนพฤติกรรมของผู้เดินทางในการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ขึ้นกับปัจจัยแต่ละคน
1.2 Direct Regional	- สะท้อนพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางอย่างแท้จริง - สามารถประยุกต์ใช้กับรูปแบบการเดินทางอื่นๆได้	- โปรแกรมด้านการจราจรมีราคาสูง - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีราคาสูง ทั้งในการสำรวจข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
2. Site Specific	- สามารถได้ข้อมูลผู้อยู่อาศัยและจุดเริ่มต้นการเดินทางที่มีความต้องการใช้จุดจอดแล้วจรอย่างแท้จริง - หากมีฐานข้อมูลที่ดีจะทำให้มีประสิทธิภาพในการกำหนดที่ตั้ง	- ไม่สะท้อนพฤติกรรมในการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ขึ้นกับปัจจัยของแต่ละคน

ตัวอย่างของจุดจอดแล้วจรในสหรัฐอเมริกา Metra Park-and-Ride (Chicago) พบว่าปริมาณผู้ใช้จุดจอดแล้วจรจะมีมากในช่วงที่ระยะจุดจอดแล้วจรห่างจากศูนย์กลางธุรกิจในระยะทาง 10-30 ไมล์ จะมีปริมาณผู้ใช้บริการมากที่สุด มีอัตราการครอบครองที่จอดรถมากที่สุด และผู้ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่มักจะเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในระบบรถไฟรางหนัก (Heavy Rail Transit) มักจะมีจุดจรแล้วจรขนาดใหญ่ตั้งอยู่บริเวณจุดสิ้นสุดของเส้นทางรถไฟในบริเวณชานเมือง และมีเส้นทางเข้าออกที่สะดวก โดยอาจมีจุดจอดแล้วจรหลายจุด เช่นที่ แอตแลนต้า มีจุดจอดแล้วจรประมาณ 75% ตั้งอยู่ที่สถานีปลายทางและบัลติมอร์มีจุดจอดแล้วจรประมาณ 50% ตั้งอยู่ที่สถานีปลายทาง

Booz Allen Hamilton Mike Vincent (2007) ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองของเมือง Wellington ได้ทำการสร้างแบบจำลอง 2 รูปแบบ คือ regional และ site-specific ซึ่งการทำแบบจำลองจะขึ้นกับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ระดับการให้บริการ ความถี่ของขบวนรถโดยสาร ระยะทางและเวลาในการเข้าถึงตัวสถานี ผู้วิจัยได้สร้างพื้นที่การให้บริการ โดยเลือกที่ร้อยละ 50 เนื่องจากเมื่อเกินร้อยละ 50 ไปแล้วอัตราส่วนเพิ่มจะมีค่าน้อย ในการทดลองได้สร้างสมการถดถอย (regression model) และมีการกำหนดค่าตัวแปรและค่าที่คาดหวังดังตาราง 2.5

ตารางที่ 2.5 การกำหนดค่าตัวแปรและค่าที่คาดหวังของงานวิจัยในเมือง Wellington

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งข้อมูล	ผลที่คาด
ด้านระบบขนส่ง			
AMSERVCBD	จำนวนรถด่วนที่วิ่งเข้าสู่ในกลางเมืองในชั่วโมงเร่งด่วน	ตารางเดินรถ	บวก
AMSERVTOT	จำนวนขบวนรถทั้งหมดที่วิ่งเข้าสู่ใจกลางเมืองในชั่วโมงเร่งด่วน	ตารางเดินรถ	บวก
BESTTIME	เวลาที่ใช้ในการเดินทางจากจุดจอดแล้วจรเข้าสู่กลางเมือง (นาที)	ตารางเดินรถ	ลบ
RATCARPT	สัดส่วนราคาระหว่าง การใช้ระบบขนส่งมวลชน/รถยนต์ส่วนตัว ในการเดินทางเข้าสู่ใจกลางเมือง	Wellington Regional Model	ลบ
DIST	ระยะทาง (กม.)	Wellington Regional Model	บวก
FARE	ค่าโดยสาร	ตารางราคาค่าโดยสาร	ลบ
CLOSETA	ระยะเวลาเดินทางเข้าสู่สถานีถัดไป(นาที)	ตารางเดินรถ	บวก
ENDLINE	สถานีปลายทาง (0,1)	ตารางเดินรถ	บวก
ด้านองค์ประกอบจุดจอดแล้วจร			

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งข้อมูล	ผลที่คาด
SAFETY	ระบบรักษาความปลอดภัย (0,1)	GWRE P&R site inventory	บวก
PAVING	มีการเทปรับพื้น (0,1)	GWRE P&R site inventory	บวก
LIGHTING	แสงสว่าง (0,1)	GWRE P&R site inventory	บวก
TRANSINFO	มีการประชาสัมพันธ์ (0,1)	GWRE P&R site inventory	บวก
PROXSH	ระยะทางเชื่อมสู่ถนนหลัก (กม.)	แผนที่	บวก

โดยเลือกใช้โปรแกรม LIMDEP ดูค่า p-value ซึ่งตัวแปรที่มีนัยยะสำคัญในการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ จำนวนขบวนรถด่วนที่ให้บริการ ความถี่ของขบวนรถในชั่วโมงเร่งด่วน ระยะทางและเวลาการเดินทาง ระยะทางระหว่างสถานีและถนนหลัก ระบบแสงสว่าง และที่ตั้งสถานีเมื่ออยู่สุดเส้นทาง ดังแสดงในตาราง 2.6

ตารางที่ 2.6 ค่าสัมประสิทธิ์และ p-value ของตัวแปรที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองของเมือง Wellington

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	P-Value	คำอธิบาย
AMSERVCB	0.137	0.005	ทุก 1 ขบวนที่เพิ่มขึ้น ระยะรัศมี ***เพิ่มขึ้น*** 137 ม.
AMSERVTO	0.108	0.000	ทุก 1 ขบวนที่เพิ่มขึ้น ระยะรัศมี ***เพิ่มขึ้น*** 137 ม.
BESTIME	-0.070	0.003	เวลาที่เพิ่มขึ้น 1 นาที ระยะรัศมี ***ลดลง*** 70 ม.
DIST	0.057	0.017	ระยะทางจากสถานีถึง CBD ที่เพิ่มขึ้น 1 กม. ระยะรัศมี ***เพิ่มขึ้น*** 57 ม.
PROXSH	-0.167	0.115	ระยะทางจากจากถนนหลักที่เข้าสู่สถานี ที่เพิ่มขึ้น 1 กม. ระยะรัศมี ***ลดลง*** 167 ม.
LIGTHING	0.807	0.001	เมื่อสีระบบแสงสว่างในสถานี ระยะรัศมี ***เพิ่มขึ้น*** 807 ม.
ENDLINE	0.924	0.000	เมื่อเป็นสถานีปลายทาง ระยะรัศมี ***เพิ่มขึ้น*** 924 ม. เมื่อเทียบกับสถานีรายทาง

จากแบบจำลองจึงได้ทำการเปรียบเทียบกับผู้ใช้งานจริงโดยการเก็บข้อมูลสำรวจ ในรูปแบบของพื้นที่อิทธิพลแสดงเป็นรัศมี (หน่วย : กิโลเมตร) ดังแสดงในตาราง 2.7

ตารางที่ 2.7 เปรียบเทียบกับผู้ใช้งานจริงโดยการเก็บข้อมูลสำรวจ ในรูปแบบของพื้นที่อิทธิพลแสดงเป็นรัศมี (หน่วย : กิโลเมตร)

เส้นทาง/สถานี	ข้อมูลที่เก็บได้จริงจาก 50% ของพื้นที่อิทธิพล	ข้อมูลจากแบบจำลอง	ความแตกต่าง
Hutt line			
Petone	2.09	2.07	-0.02
Woburn	1.18	1.12	-0.06
Waterloo	2.63	2.83	0.20
Taila	2.17	2.37	0.20
Silverstream	1.01	0.96	-0.05
Trentham	1.07	0.90	-0.17
Wallaceville	1.22	0.82	-0.40
Upper Hutt	2.75	2.66	-0.09
Melling	1.78	1.64	-0.14
Jahnsonville line			
Crofton Downs	0.33	0.23	-0.10
Ngaio	0.53	0.83	-0.30
Simlar	0.69	0.70	0.01
Khandallah	0.45	0.63	0.18
Raroa	1.29	0.75	-0.54
Johnsonville	1.07	1.35	0.28
Western line			
Takapu Road	1.10	1.12	0.02
Redwood	0.86	1.09	0.23
Tawa	1.01	1.08	0.07
Porirua	3.23	2.42	-0.81
Paremata	2.04	1.93	-0.11
Mana	0.94	1.05	0.11
Plimmerton	1.31	1.95	0.64
Pukerua Bay	0.37	0.65	0.28

เส้นทาง/สถานี	ข้อมูลที่เก็บได้จริงจาก 50% ของพื้นที่อิทธิพล	ข้อมูลจากแบบจำลอง	ความแตกต่าง
Paekakariki	1.17	1.31	0.14
Paraparaumu	2.93	2.88	-0.05

ซึ่งเมื่อเทียบระหว่างค่าที่เก็บได้จริงและค่าจากแบบจำลอง ผลของพื้นที่การให้บริการต่างกันระหว่าง 0.02-0.54 กิโลเมตร ซึ่งเมื่อได้พื้นที่อิทธิพลจึงได้ไปใช้คาดการณ์แบบจำลองผู้โดยสารต่อไปทั้งสองแบบ

Regional Modeling เป็นการสร้างแบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Mode split) โดยการสร้างสมการถดถอยแบบ Multinomial Model และ Nested Model และสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อทำนายความต้องการในอนาคต ได้แก่ การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเพิ่มจำนวนที่จอดรถ และการสร้างสถานีใหม่เพิ่มขึ้นมา

Site-Specific Modeling เป็นการเก็บข้อมูลจากใช้บริการในปัจจุบันในเขต Wellington และสร้างเป็นเขตพื้นที่ต่างๆ สร้างสมการถดถอยเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของค่าตัวแปรต่างๆขึ้นมาพร้อมกับสร้างสถานการณ์จำลอง คือ การเพิ่มขบวนรถด่วน สร้างสถานีใหม่ เพิ่มค่าโดยสาร และการทำนายผู้ใช้ในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า

2.6 การวิเคราะห์การถดถอย

การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) เป็นวิธีทางสถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรหนึ่งจากตัวแปรอื่นๆ ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยมีสองแบบใหญ่ๆ คือ ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (independent variable) กับ ตัวแปรตาม (dependent variable) ผู้วิจัยจะเป็นผู้กำหนดค่าของตัวแปรต้นและค่าตัวแปรต้นนี้จะมีผลต่อตัวแปรตามซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่ทราบค่าและต้องการพยากรณ์หรือหาค่าความสัมพันธ์ โดยทั่วไปตัวแปรต้นมักแทนด้วย X และตัวแปรตามมักแทนด้วย Y กัลยา วานิชย์บัญชา (2559)

การวิเคราะห์การถดถอยระหว่างตัวแปรต้นหนึ่งตัวและตัวแปรตามหนึ่งตัวโดยที่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรงเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple linear regression analysis) หากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ไม่เป็นเส้นตรงเรียก Nonlinear regression analysis หากมีตัวแปรต้นมากกว่าหนึ่งตัวแปรแต่ตัวแปรตามมีเพียงตัวแปรเดียวเรียก

การวิเคราะห์การถดถอยพหุ (Multiple regression analysis) และหากมีตัวแปรตามมากกว่าหนึ่งตัวแปรเรียก Multivariate regression analysis พรสิน สุภวาลย์ (2559)

พิชญา ศรีทองทิม (2557) ได้สรุปการวิเคราะห์การถดถอยพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Multiple Regression Model) เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์สมมติฐานของงานวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

ถ้ามีตัวแปรต้น X จำนวน k ตัว ($X_1,X_2,X_3,....,X_k$) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y และความสัมพันธ์นั้นอยู่ในรูปเชิงเส้น จะได้สมการที่แสดงความสัมพันธ์ของทั้งสองตัวแปร คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_k X_k + e \qquad (2.1)$$

โดย

β_0 = ระยะตัดแกน Y เมื่อตัวแปรต้น $X_1 = X_2 = \ldots X_k = 0$

$\beta_1, \beta_2, \ldots\ldots \beta_k$ = สัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงเส้น แทนการเปลี่ยนแปลงค่า Y สำหรับ X_i เปลี่ยนไป 1 หน่วย เมื่อตัวแปร X ตัวอื่นๆ คงที่

e = ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปร

2.6.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการความถดถอยเชิงพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

จากสมการ 2.1 ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ k+1 ตัว คือ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots\ldots \beta_k$ ซึ่งการประมาค่าของพารามิเตอร์เหล่านี้จะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างของ Y, X_1, X_2, ...X_k จำนวน n ชุด ซึ่งการประมาณค่าพารามิเตอร์จะสามารถใช้สมการแทนได้ดังนี้

$$\widehat{Y_1} = a + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \cdots + b_k X_{ki} \qquad (2.2)$$

โดย $\hat{\beta}_0 = a, \hat{\beta}_1 = b_1, \hat{\beta}_2 = b_2, \ldots\ldots, \hat{\beta}_k = b_k$

จากสมการที่ 2.2 จะเห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อนของสมการ(e) ได้หายไป ซึ่งไปอยู่ในรูปของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า $\widehat{Y_i}$ ด้วย $\widehat{Y_1}$ คือ $\widehat{Y_i} - \widehat{Y_1} = e_i$ โดยเรียก e_i ว่า Residual หรือ Error ซึ่งในการประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุดนั้นจะพบว่า Residual กำลังสองของสมการจะมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

2.6.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ คือ สัดส่วนที่ตัวแปรต้น (X_1,X_2,...,X_k) สามารถอิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ กล่าวคือ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุเป็นสัดส่วนของความผันแปร Y ที่มีสาเหตุเนื่องจากความแปรผันของ X_1, X_2,...X_k ซึ่งสัญลักษณ์ทั่วไปของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุคือ R^2 โดยที่

$$R^2 = \frac{\text{ความผันแปรของ } Y \text{ เนื่องจากอิทธิพลของ } X_1, X_2, \dots, X_k}{\text{ความผันแปรทั้งหมด}}$$

โดยที่ $0 \leq R^2 \leq 1$

โดยยิ่งค่า R^2 เข้าใกล้ค่า 1 มากเท่าไหร่ ก็แสดงว่า X_1, X_2,...X_k มีความสัมพันธ์กับ Y มาก และในทางตรงกันข้ามยิ่งค่า R^2 เข้าใกล้ค่า 0 แสดงว่า X_1, X_2,...X_k มีความสัมพันธ์กับ Y น้อย แต่ในบางครั้งเมื่อเราเพิ่มตัวแปรต้นเข้าไปในสมการมมากขึ้น จะทำให้ค่า R^2 มากขึ้นทั้งๆที่ตัวแปร X ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร Y เลย จึงงต้องมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น เรียนว่า Adjusted R^2 ซึ่งสามารถหาได้ดังนี้

$$R_a^2 = Adjusted\ R^2 = 1 + \frac{(n-1)}{(n-1-k)}(R^2 - 1)$$

พิชญา ศรีทองทิม (2557) ได้ทำการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครด้วยแบบจำลองอุปสงค์โดยตรง โดยข้อมูลที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านการใช้พื้นที่รอบสถานี ปัจจัยด้านจำนวนประชากรรอบสถานี และปัจจัยลักษณะและการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และเก็บข้อมูลในระบบขนส่งมวลชนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครในปี 2550 ของทั้ง 3 ระบบได้แก่ ระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส(ไม่รวมส่วนต่อขยาย) ระบบรถไฟฟ้ามหานคร(MRT) ระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ(BRT) รวมจำนวนทั้งสิ้น 53 สถานี พบว่า ตัวแปรสำนักงานและบริษัท(Off_com) ห้างสรรพสินค้า(Department) การเพิ่มขึ้นของประชากรรอบสถานี(Population) ความจุจุดจอดแล้วจร(Parking) จำนวนสายรถประจำทางที่ผ่านสถานี(Buses) เส้นทางรัศมี(Radius) สถานีปลายทาง(Terminal) ซึ่งเพื่อมีการเพิ่มพื้นที่ของตัวแปรเหล่านี้จะส่งผลให้มีจำนวนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก ส่วนตัวแปรด้านควววามยาวถนนรอบสถานี(Road) ซึ่งเมื่อเพิ่มค่าตัวแปรนี้จะทำให้มีผู้โดยสารลดลงเนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามสมการต่อไปนี้

Log(Y) = 3.333212 + 0.0001784(Off_com) + 0.0002743(Department) – 0.0125859(Road) + 0.0009262(Population) + 0.0001878(Parking) + 0.00327171(Buses) + 0.182451(Radius) + 0.3084914(Terminal) + 0.01600565(Interchange)

ซึ่งเมื่อทำการตรวจสอบผลความถูกต้องของแบบจำลอง เปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารจริง และวิธีแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ในการประมาณจำนวนผู้โดยสารในส่วนต่อขยายของรถไฟฟ้าบีทีเอสส่วนต่อขยาย 4 สถานี ได้แก่ บางจาก ปุณณวิถี อุดมสุข บางนา ในปี 2555 ได้จำนวนผู้โดยสารต่อปีตามตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ประมาณจำนวนผู้โดยสารในส่วนต่อขยายของรถไฟฟ้าบีทีเอสส่วนต่อขยาย 4 สถานี

สถานี	จำนวนผู้โดยสารจริง (พันคน)	แบบจำลองอุปสงค์โดยตรง (พันคน)	แบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (พันคน)
บางจาก	2334	3156	7081
ปุณณวิถี	2200	3283	4526
อุดมสุข	5243	3605	8906
บางนา	1315	2243	3395

ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างจำนวนผู้โดยสารจริงกับจำนวนผู้โดยสารจากวิธีจำลองอุปสงค์โดยตรงและวิธีแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน จะสามารถแสดงได้ดังตาราง 2.9

ตารางที่ 2.9 ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างจำนวนผู้โดยสารจริงกับจำนวนผู้โดยสารจากวิธีจำลองอุปสงค์โดยตรงและวิธีแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน

สถานี	ความคลาดเคลื่อนจากจำนวนผู้โดยสารจริง	
	แบบจำลองอุปสงค์โดยตรง	แบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน
บางจาก	35%	203%
ปุณณวิถี	49%	106%
อุดมสุข	-31%	70%
บางนา	71%	158%

จากตารางค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอนนั้นสูงกว่าแบบจำลองอุปสงค์โดยตรง อาจสรุปได้ว่าแบบจำลองนี้พอที่จะสามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารได้

2.7 สรุปการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของจุดจอดแล้วจร รูปแบบของการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของจุดจอดแล้วจร และข้อดีและข้อเสียของแต่ละรูปแบบ ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกแบบ Site Specific Technique เนื่องจากสามารถนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจในโครงการสาทรโมเดลจากจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่ง ในรูปของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรแต่ละแห่งได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 รูปแบบงานวิจัย

ในบทนี้ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินงานวิจัยอันประกอบด้วย การออกแบบงานวิจัย การวางแผนการสำรวจ ปัจจัยที่ส่งผลต่อลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม พฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่อหาพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร โดยใช้วิธีการ Site Specific modelling

3.2 การออกแบบงานวิจัย

ในการวิจัยได้คัดเลือกจุดจอดแล้วจรจำนวน 19 แห่ง เพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งเป็นจุดจอดแล้วจรของระบบขนส่งมวลชนทั้ง 3 ระบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) รถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล (MRT) และระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.2.1 ทำการสำรวจพื้นที่จอดรถในรัศมีบริเวณสถานีรถไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูลด้านลักษณะองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร เพื่อเป็นค่าตัวแปนต้นของการวิจัยสำหรับการนำไปวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและแผนที่

3.2.3 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามจากโครงการสาทรโมเดล ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลที่อยู่ ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม และพฤติกรรมการเดินทางจากกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่ง โดยการตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรเพื่อสร้างพื้นที่อิทธิพล โดยใช้ระยะทางในการเดินทางของผู้ใช้บริการแทนระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพล ส่วนข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมและพฤติกรรมการเดินทางอื่นๆ ทำการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาและนำเสนอในรูปแบบตารางและกราฟ

3.2.3 สร้างแบบจำลองโดยศึกษาจากลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้จริงจากแบบสอบถาม โดยการกำหนดตัวแปรดังนี้

X = ตัวแปรต้น หรือ ตัวแปรอิสระ เป็นคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจร

Y = ตัวแปรตาม เป็นระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลจุดจอดแล้วจร

3.2.4 นำแบบจำลองไปทดสอบความแม่นยำด้วยการแทนค่าและเปรียบเทียบกับค่าที่เก็บได้จริงของสถานีกรุงธนบุรี แล้วจึงนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้กับจุดจอดแล้วจรแห่งใหม่ที่จะก่อสร้างในอนาคต

3.3 แหล่งข้อมูล

การศึกษานี้ได้แบ่งแหล่งข้อมูลออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งทางผู้วิจัยได้มีส่วนรวมในการเก็บแบบสอบถามในโครงการสาทรโมเดล ซึ่งข้อมูลจากแบบสอบถามได้แก่ ที่อยู่ ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม พฤติกรรมการเดินทาง ข้อมูลดังกล่าวสามารถแสดงได้เป็นข้อมูลเชิงพรรณนา

3.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติม ได้แก่ ความจุ ราคาที่จอดรถ สิ่งอำนวยความสะดวกในจุดจอดแล้วจร ซึ่งเป็นข้อมูลจากผู้ให้บริการจุดจอดแล้วจร

3.3.3 ข้อมูลระบบสารสนเทศ

ข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ในการศึกษา คือ จุดเริ่มต้น-สิ้นสุด การเดินทาง ระยะทางในการเดินทาง ซึ่งเป็นการนำข้อมูลปฐมภูมิในหัวข้อ 3.3.1 มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ในการระบุตำแหน่งที่ของกลุ่มตัวอย่าง และโปรแกรม Google Maps ในการหาระยะทางและเวลาในการเดินทาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 ขนาดตัวอย่าง

จำนวนของตัวอย่างทั้งหมดของจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่ง จะคัดเลือกเฉพาะผู้ใช้จุดจอดแล้วจรที่มีการใช้รถไฟฟ้าเท่านั้นเพื่อหาตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้บริการ โดยมีจำนวนตัวอย่างที่เก็บรวบรวมทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

สถานี	จำนวนแบบสอบถาม
ลาดพร้าว	165
รัชดาภิเษก	28
ห้วยขวาง	14
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายวัน)	63
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายเดือน ไม่มีหลังคา)	4

สถานี	จำนวนแบบสอบถาม
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายเดือน มีหลังคา)	40
พระราม 9	24
เพชรบุรี	21
ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	27
สามย่าน	7
หมอชิต	125
เอกมัย(วัดธาตุทอง)	90
อุดมสุข	31
แบริ่ง	143
บางหว้า(วัดประดู่)	35
มักกะสัน	68
หัวหมาก	40
บ้านทับช้าง	19
ลาดกระบัง	100
รวม	1044

3.5 การวิเคราะห์แบบสอบถาม

3.4.1 การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นเชิงพรรณนา

เป็นการวิเคราะห์โดยคำนึงถึงค่าทางสถิติ ได้แก่ จำนวนข้อมูล ค่าเฉลี่ย ค่ามากสุด - ต่ำสุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยข้อมูลที่วิเคราะห์ ได้แก่ ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการเดินทาง จุดเริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทาง ของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

3.4.2 การวิเคราะห์สถิติเชิงลึก

เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรต้นต่างๆ ที่จะส่งผลต่อขนาดพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร โดยใช้การวิเคราะห์แบบ การถดถอยพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Multiple Regression Model) เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล โดยมีตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อแบบจำลองดังตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อแบบจำลอง

ตัวแปร	แหล่งที่มาของข้อมูล	ผลที่คาดว่าจะเกิดกับแบบจำลอง
ด้านคุณลักษณะและองค์ประกอบ		
ความจุของจุดจอดแล้วจร (คัน)	ผู้ให้บริการจุดจอดแล้วจร	บวก

ตัวแปร	แหล่งที่มาของข้อมูล	ผลที่คาดว่าจะเกิดกับแบบจำลอง
ราคาค่าจอดรถต่อชั่วโมง (บาท)	ผู้ให้บริการจุดจอดแล้วจร	ลบ
ในลานมีหลังคา (1,0)	ลงสำรวจภาคสนาม	บวก
ในอาคาร (1,0)	ลงสำรวจภาคสนาม	บวก
จำนวนทางเข้า-ออก (จุด)	ลงสำรวจภาคสนาม	บวก
แสงสว่าง (1,0)	ลงสำรวจภาคสนาม	บวก
มีไม้กั้น (1,0)	ลงสำรวจภาคสนาม	บวก
ด้านตำแหน่งที่ตั้ง		
ระยะทางจากจุดจอดแล้วจรถึง CBD (กม.)	GIS	บวก
ระยะห่างจากสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน	บวก
เวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรถึง CBD (นาที)	ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน	บวก
ความหนาแน่นประชากร (คน/ตารางกิโลเมตร)	GIS/กรมการปกครอง	บวก
เป็นสถานีปลายทาง (1,0)	ผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน	บวก

ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แบบจำลองเสร็จสิ้นจะได้นำค่าพื้นที่อิทธิพลที่ได้ของแต่ละสถานีไปเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่ได้จากแบบสอบถาม เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6 แบบสอบถามที่ใช้สำรวจ

เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำรวจจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่งในโครงการสาทรโมเดล

Faculty of Engineering,
Chulalongkorn University

วันที่สำรวจ.....
เวลาสำรวจ.....
สถานที่สำรวจ.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ระยะการเข้าถึง และลักษณะความต้องการใช้บริการลานจอดรถ

วัตถุประสงค์ แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิจัยเพื่อเสนอแผนการจัดพื้นที่ "จอดรถ" ใกล้สถานีรถไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของประชาชน ซึ่งรับผิดชอบโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง คณะผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น และจะเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของท่านไว้เป็นความลับ

ส่วนที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคล (โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับข้อมูลท่านมากที่สุด)

1. เพศ [ ] ชาย [ ] หญิง
2. อายุ.....ปี
3. สถานภาพสมรส [ ] โสด [ ] สมรส [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....
4. การมีบุตร [ ] ไม่มีบุตร [ ] มีบุตร.....คน
5. อาชีพ [ ] ข้าราชการ [ ] พนักงานรัฐวิสาหกิจ [ ] รับจ้างทั่วไป
   [ ] พนักงานบริษัทเอกชน [ ] ธุรกิจส่วนตัว [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....
6. ท่านมีรายได้รวมต่อเดือน (บาท / เดือน)
   [ ] ต่ำกว่า 10,000 บาท [ ] 10,000 – 25,000 บาท [ ] 25,001 – 40,000 บาท
   [ ] 40,001 – 55,000 บาท [ ] 55,001 – 70,000 บาท [ ] มากกว่า 70,000 บาท
7. ท่านสำเร็จการศึกษาสูงสุด
   [ ] ต่ำกว่าปริญญาตรี [ ] ปริญญาตรี หรือ เทียบเท่า [ ] ปริญญาโท [ ] ปริญญาเอก

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้บริการลานจอดรถ (โปรดทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับข้อมูลท่านมากที่สุด)

1. ท่านใช้บริการอาคารหรือลานจอดรถของ รฟม. รูปแบบใด [ ] จอด *รายชั่วโมง* [ ] จอด *รายเดือน*
2. ท่านนำรถมาจอดลานจอดรถ ด้วยวัตถุประสงค์ใด
   [ ] ใช้บริการรถไฟฟ้าบีทีเอส [ ] ใกล้สถานที่ทำงาน [ ] ใกล้สถานที่ทำธุระส่วนตัว
   [ ] อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ความถี่โดยเฉลี่ยที่ท่านใช้บริการลานจอดรถ
   [ ] ทุกวัน เสาร์-อาทิตย์ด้วย [ ] 4 – 5 วันต่อสัปดาห์ [ ] 2 – 3 วันต่อสัปดาห์
   [ ] 1 วันต่อสัปดาห์ [ ] เดือนละครั้ง [ ] นานๆ ครั้ง
4. ท่านจอดรถไว้ที่ลานจอดรถในแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยเป็นระยะเวลานานเท่าใด
   [ ] น้อยกว่า 3 ชั่วโมง [ ] 3 – 6 ชั่วโมง [ ] 6 – 9 ชั่วโมง
   [ ] 9– 12 ชั่วโมง [ ] 12– 15 ชั่วโมง [ ] มากกว่า 15 ชั่วโมง

รูปที่ 3.1 แบบสอบถาม หน้าที่ 1

ส่วนที่ 3 **ข้อมูลการเดินทางในวันนี้** (จุดเริ่มต้น และจุดหมายปลายทางของท่าน)

คำชี้แจง เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแผนการจัดพื้นที่ "จอดแล้วจร" ใกล้สถานีรถไฟฟ้าให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน จึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลที่อยู่จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดการเดินทางของท่าน เพื่อให้สามารถวัดระยะทางการเข้าถึงดังกล่าวได้ ผู้วิจัยขอให้ความมั่นใจกับท่านว่าจะเก็บข้อมูลที่ได้นี้เป็นความลับ และไม่นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดนอกจากงานวิจัยนี้เท่านั้น

3.1) ท่านเดินทางมายังลานจอดรถ จากสถานที่ใด

[ ] บ้าน (กรุณาระบุที่อยู่) [ ] ที่อื่น (โปรดระบุ).....

กรุณาระบุที่อยู่ของ *บ้าน* : .....

.....

(กรณีเข้าซอย กรุณาระบุระยะทางจากบ้านถึงถนนใหญ่ เช่น ซ.ประชาอุทิศ 16 (300 ม. จาก ถ.ประชาอุทิศ) ถนนประชาอุทิศ แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ)

เวลาที่เริ่มเดินทางจากจุดเริ่มต้นมายังลานจอดรถ .....น. **เวลาถึงลานจอดรถ**.....น.

3.2) จากลานจอดรถ ท่านเดินทางไปยังสถานที่ใด

[ ] ที่ทำงาน (กรุณาระบุชื่ออาคาร) [ ] ที่อื่น (โปรดระบุ).....

กรุณาระบุชื่อ *ที่ทำงาน/ชื่ออาคาร* : .....

.....

ท่านเดินทางจากที่จอดรถไปยังสถานที่จุดหมายอย่างไร [ ] รถไฟฟ้า [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

(หากข้อข้างบนตอบ *อื่นๆ* ข้ามไปทำข้อ 3.3)

สถานีปลายทางคือ.....เวลาที่ถึงสถานีปลายทางโดยประมาณ .....น.

วิธีการเดินทางจากสถานีปลายทางไปยังสถานที่จุดหมาย [ ] เดิน [ ] นั่งวิน [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ระยะเวลาจากสถานีปลายทางไปยังสถานที่จุดหมาย .....นาที

3.3) โปรดระบุวัตถุประสงค์ในการเดินทาง โดยใช้ลานจอดรถในครั้งนี้

1. [ ] ทำงาน 2. [ ] เรียนหนังสือ / กวดวิชา 3. [ ] ช้อปปิ้ง 4. [ ] ทำธุระส่วนตัว
5. [ ] ไปเที่ยว / พบเพื่อน 6. [ ] รับ – ส่ง บุตร / หลาน 7. [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

3.4) ท่านมาใช้บริการลานจอดรถ ท่านมีเพื่อนร่วมเดินทางด้วยหรือไม่

[ ] ไม่มี [ ] มี .....คน

3.5) โดยส่วนใหญ่ท่านนำรถออกจากที่จอดรถ เวลาประมาณ.....น. **และถึงบ้าน** เวลาประมาณ.....น.

รูปที่ 3.2 แบบสอบถาม หน้าที่ 2

ส่วนที่ 4 ลักษณะความต้องการใช้บริการ "จอดแล้วจร"

4.1) ก่อนเปลี่ยนมาเดินทางด้วยวิธี "จอดแล้วจร" ท่านเคยเดินทางไปจุดหมายปลายทางข้างต้นอย่างไร

[ ] รถยนต์ส่วนตัว [ ] รถตู้ [ ] รถโดยสารประจำทาง [ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4.2) ในกรณีที่ท่านใช้วิธีจอดแล้วจร "เพื่อไปทำงาน" ท่านมีการเปลี่ยนที่ทำงานหรือที่พักอาศัย หรือเพิ่งซื้อรถยนต์ก่อนเปลี่ยนมาใช้จอดแล้วจรหรือไม่? (ตอบได้หลายคำตอบ)

[ ] เปลี่ยนที่ทำงาน [ ] เปลี่ยนที่พักอาศัย [ ] เพิ่งซื้อรถยนต์ [ ] ไม่มีทั้ง 3 ข้อ

4.3) ท่านคิดว่าสำหรับ ลานจอดรถ แห่งนี้ มีความเหมาะสมแล้วหรือไม่

[ ] เหมาะสมแล้ว [ ] ไม่เหมาะสม (กรุณาใส่ราคาที่ท่านคิดว่าเหมาะสมด้านล่าง ท่านสามารถใส่ราคาต่ำกว่าราคาที่จอดในปัจจุบันได้)

รายชั่วโมง : .....บาท/ชั่วโมง รายวัน :.....บาท/วัน รายเดือน :.....บาท/เดือน

4.4) สำหรับการใช้บริการ ลานจอดรถ แห่งนี้ **ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่ายคือเท่าไหร่** (หากราคาแพงกว่าที่ท่านระบุ ท่านจะไม่เลือกใช้บริการที่จอดแห่งนี้)

รายชั่วโมง : .....บาท/ชั่วโมง รายวัน :.....บาท/วัน รายเดือน :.....บาท/เดือน

ส่วนที่ 5 สถานการณ์จำลอง

5.1 สมมติว่าที่จอดปัจจุบันนี้เปลี่ยนเป็น **ลานจอดรถ ที่ไม่มีหลังคาบังแดดเลย** ท่านคิดว่า**ราคาที่จอดรถที่แพงที่สุดที่ท่านยินดี**จะจ่ายเป็นเท่าไหร่ สำหรับการใช้บริการที่จอดรถดังกล่าว

รายชั่วโมง : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/ชั่วโมง

รายวัน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/วัน

รายเดือน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/เดือน

5.2 สมมติว่าที่จอดปัจจุบันนี้เปลี่ยนเป็น **ลานจอดรถ ที่มีหลังคาให้บริการ** ท่านคิดว่า**ราคาที่จอดรถที่แพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย**เป็นเท่าไหร่ สำหรับการใช้บริการที่จอดรถดังกล่าว

รายชั่วโมง : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/ชั่วโมง

รายวัน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/วัน

รายเดือน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/เดือน

5.3 สมมติว่าที่จอดปัจจุบันนี้เปลี่ยนเป็น **อาคารจอดรถ** ท่านคิดว่า**ราคาที่จอดรถที่แพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย**เป็นเท่าไหร่ สำหรับการใช้บริการที่จอดรถดังกล่าว

รายชั่วโมง : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/ชั่วโมง

รายวัน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/วัน

รายเดือน : ราคาแพงที่สุดที่ท่านยินดีจะจ่าย ไม่เกิน.....บาท/เดือน

รูปที่ 3.3 แบบสอบถาม หน้าที่ 3

ส่วนที่ 6 ความพึงพอใจในการใช้บริการอาคาร/ลานจอดรถแห่งนี้

	พึงพอใจมากที่สุด	พึงพอใจมาก	ควรปรับปรุง	ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน
1. ความใกล้ไกลจากสถานีรถไฟฟ้า				
2. ทำเล/ตำแหน่งของที่จอดรถ				
3. ทางเข้า-ออก ลานจอดรถ				
4. อัตราค่าใช้บริการ				
5. ระยะเวลาการให้บริการ				
6. ความปลอดภัยของที่จอดรถ				

เพราะเหตุใดท่านจึงเลือกเดินทางด้วยวิธี "จอดแล้วจร" เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

___ หลีกเลี่ยงปัญหาจราจรติดขัด
___ ประหยัดเวลาในการเดินทาง
___ มีเวลาให้ตัวเองและครอบครัวมากขึ้น
___ ราคาที่จอดรถที่ทำงานแพง
___ ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
___ สามารถกำหนดเวลาการเดินทางได้
___ ที่จอดรถที่ทำงานไม่เพียงพอ
___ อื่นๆ .....

ข้อเสนอแนะหรือสิ่งที่ท่านต้องการให้ปรับปรุงเพิ่มเติมในอนาคต

.....

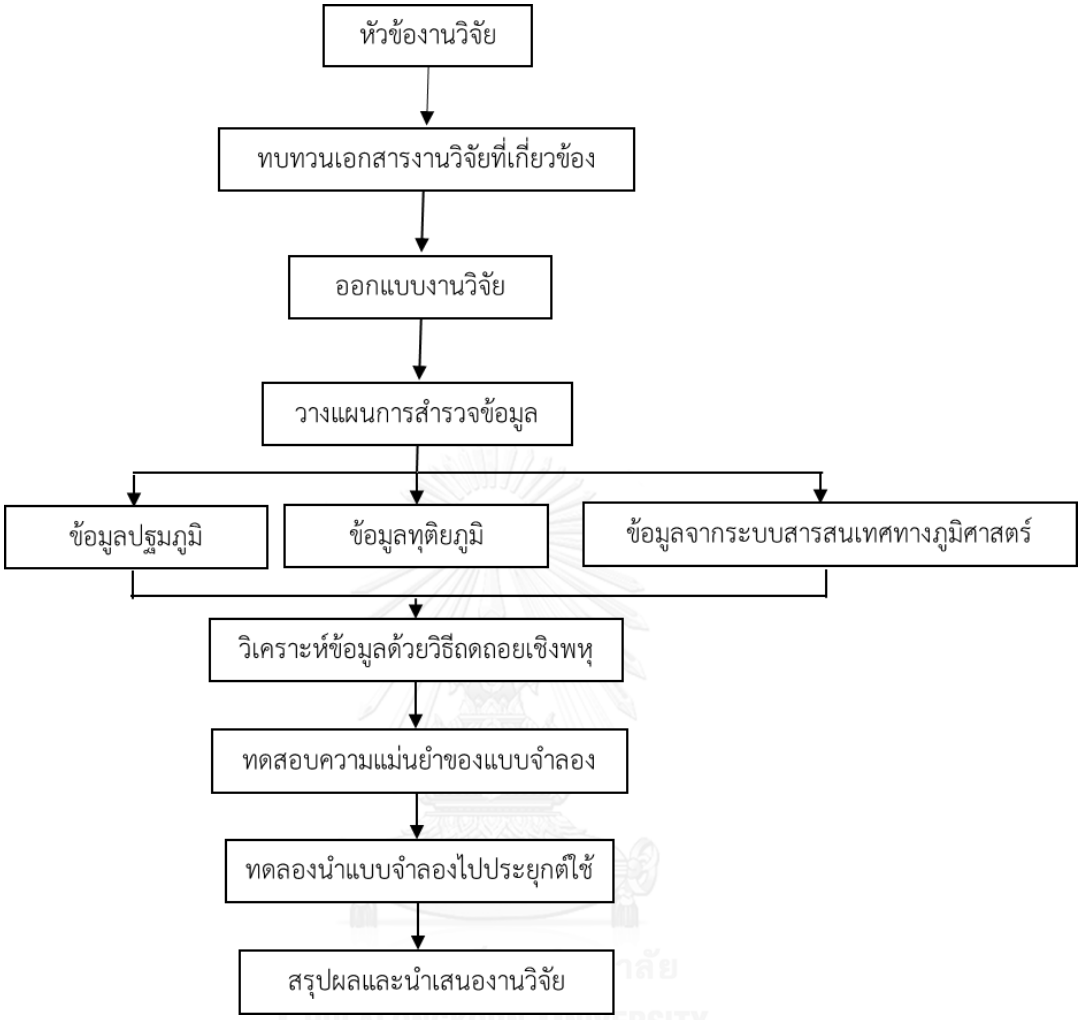
.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่
สละเวลาตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

รูปที่ 3.4 แบบสอบถาม หน้าที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 3.5 ภาพรวมการศึกษางานวิจัย

บทที่ 4
ผลการเก็บข้อมูล

จากกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 1044 ตัวอย่าง ดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างวันที่ 26 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 27 กรกฎาคม 2559 ช่วงระหว่างเวลา 17.00 น. ถึง 20.00 น. สามารถอธิบายลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรและลักษณะพฤติกรรมการเดินทาง โดยใช้วิธีการเก็บแบบสอบถามกับผู้ที่มาใช้บริการ โดยมีข้อมูลของแบบสอบถามดังตารางที่ 4.1 โดยได้แยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้บริการรถไฟฟ้าหลังจากจอดรถและกลุ่มที่ไม่ใช้รถไฟฟ้าหลังจากจอดรถ โดยในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะผู้ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าหลังจากจอดรถเท่านั้นซึ่งเป็นพฤติกรรมของการใช้จุดจอดแล้วจร

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลจำนวนแบบสอบถามในแต่ละแห่ง

สถานี	ความจุ (คัน)	จำนวนแบบสอบถาม		
		ใช้รถไฟฟ้า	ไม่ใช้รถไฟฟ้า	รวม
ลาดพร้าว	2200	150	15	165
รัชดาภิเษก	75	21	7	28
ห้วยขวาง	76	12	2	14
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายวัน)	200	44	19	63
ศูนย์วัฒนธรรมฯ (รายเดือน ไม่มีหลังคา)	32	2	2	4
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายเดือน มีหลังคา)	106	2	38	40
พระราม 9	50	5	19	24
เพชรบุรี	54	17	4	21
ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	79	25	2	27
สามย่าน	32	3	4	7
หมอชิต	1250	102	23	125
เอกมัย(วัดธาตุทอง)	200	28	62	90
อุดมสุข	106	28	3	31
แบริ่ง	500	137	6	143
บางหว้า(วัดประดู่)	250	26	9	35
มักกะสัน	350	43	25	68
หัวหมาก	300	38	2	40
บ้านทับช้าง	50	18	1	19
ลาดกระบัง	500	95	5	100

สถานี	ความจุ (คัน)	จำนวนแบบสอบถาม		
		ใช้รถไฟฟ้า	ไม่ใช้รถไฟฟ้า	รวม
รวม	6410	796	248	1044

4.1 ข้อมูลลักษณะเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

ข้อมูลศึกษา	รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง	1044	100.00
ใช้รถไฟฟ้า	796	79.50
ไม่ใช้รถไฟฟ้า	248	20.50
เพศ	788	100.00
ชาย	363	46.07
หญิง	425	53.93
อายุ (ปี)	770	100.00
น้อยกว่า 20	3	0.39
21-30	233	30.26
31-40	327	42.47
41-50	144	18.70
51-60	50	6.49
มากกว่า 60	13	1.69
ค่าน้อยที่สุด	18	
ค่ามากที่สุด	68	
ค่าเฉลี่ย	35.92	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.35	
สถานภาพ	781	100.00
โสด	468	59.92
สมรส	312	39.95
หม้าย	1	0.13
จำนวนบุตร	639	100.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

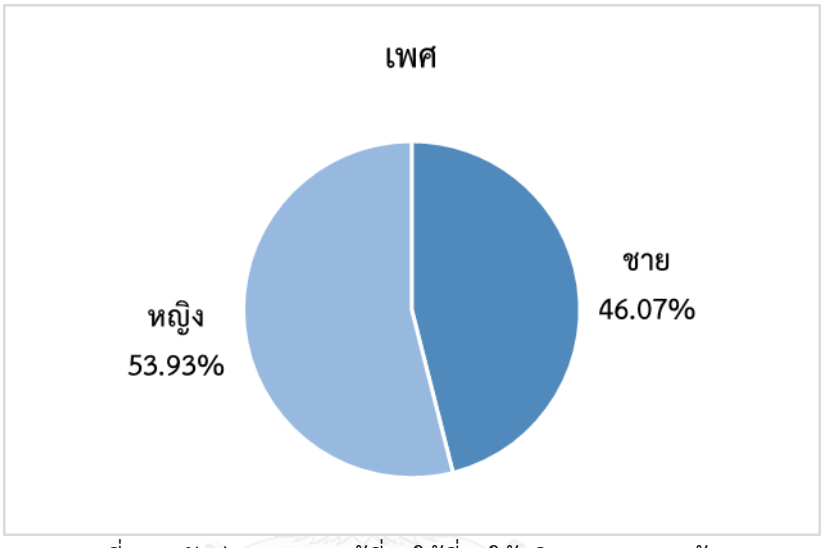
ข้อมูลศึกษา	รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
ไม่มีบุตร	465	72.77
1	103	16.12
2	60	9.39
มากกว่า 2	11	1.72
การศึกษา	767	100.00
ต่ำกว่า ป.ตรี	87	11.34
ป.ตรี	452	58.93
ป.โท	219	28.55
ป.เอก	9	1.17
อาชีพ	764	100.00
ข้าราชการ	41	5.37
รับจ้างทั่วไป	24	3.14
พนักงานมหาวิทยาลัย	1	0.13
พนักงานเอกชน	576	75.39
ธุรกิจส่วนตัว	39	5.10
นักศึกษา	23	3.01
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	54	7.07
แม่บ้าน	4	0.52
อิสระ	2	0.26
รายได้เฉลี่ย (บาท)	787	100.00
น้อยกว่า 10000	25	3.18
10000-25000	193	24.52
25001-40000	223	28.34
40001-55000	126	16.01
55001-70000	106	13.47
มากกว่า 70000	114	14.49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสามารถวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมในแต่ละหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 เพศ

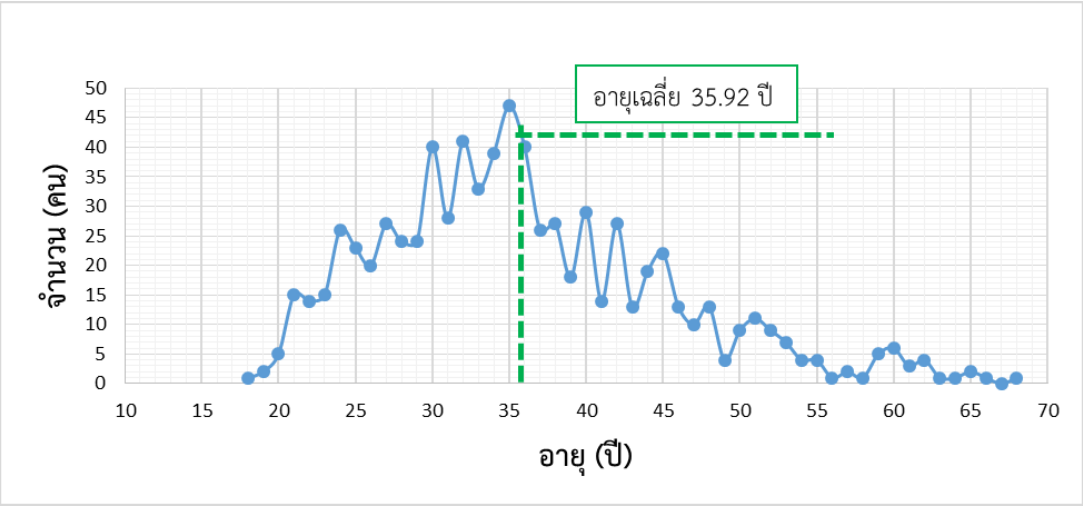
จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 788 คน จะพบว่าจำนวนผู้ใช้บริการจะมีเพศหญิงใช้บริการจุดจอดแล้วจรมากกว่าเพศชาย โดยมีเพศหญิง จำนวน 425 คน (ร้อยละ 53.93) เพศชาย จำนวน 363 คน (ร้อยละ 46.07) แต่ก็ถือว่าผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรมีสัดส่วนระหว่างเพศชายและหญิงที่ใกล้เคียงกัน



รูปที่ 4.1 สัดส่วนเพศของผู้ที่มาใช้ที่มาใช้บริการจุดจอดแล้วจร

4.1.2 อายุ

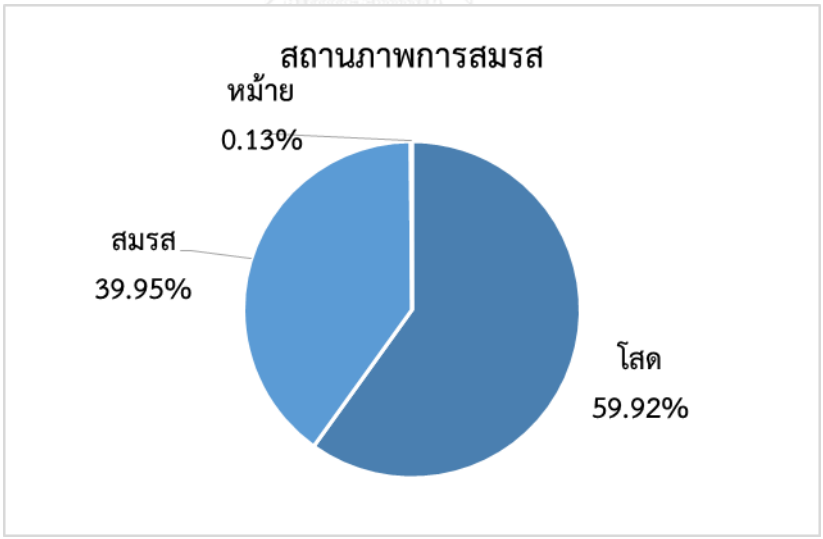
จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 770 คน พบว่าช่วงอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 35.92 ปี ช่วงอายุที่มาใช้บริการมากที่สุดจะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 327 คน (ร้อยละ 42.47) และรองลงมาคือช่วงอายุ 21-30 ปี จำนวน 233 คน (ร้อยละ 30.26) ซึ่งเมื่อรวมทั้งสองช่วงอายุเข้าด้วยกันจะเป็นสัดส่วนของผู้ใช้บริการถึงร้อยละ 72.73 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรจะอยู่ในช่วงเริ่มต้นทำงานจนถึงทำงานได้ระยะเวลา 15 ปี ซึ่งช่วงอายุดังกล่าวจะอยู่ในระดับพนักงานขั้นต้นหรือผู้จัดการระดับต้นซึ่งสามารถมีกำลังในการซื้อรถยนต์ส่วนตัวไว้ใช้งานแต่อาจจะไม่มีสถานที่จอดรถในที่ทำงาน เนื่องจากสถานที่จอดรถในอาคารสำนักงานในเขตศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานครมักจะสงวนพื้นที่ไว้สำหรับผู้บริหารระดับกลางหรือระดับสูงขึ้นไปขององค์กร จากกลุ่มตัวอย่างพบผู้ใช้บริการที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปี ซึ่งยังไม่สามารถมีใบอนุญาตขับขี่ส่วนบุคคลได้ แต่เป็นผู้ที่เดินทางมากับผู้ปกครองซึ่งผู้วิจัยมิได้นำมาวิเคราะห์ต่อไป



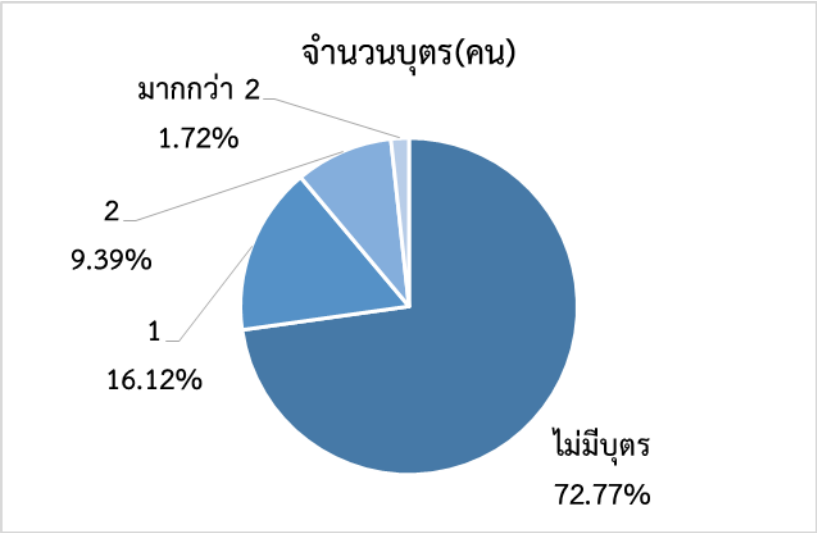
รูปที่ 4.2 กราฟแจกแจงความถี่ของจำนวนตัวอย่างตามช่วงอายุ

4.1.3 สถานภาพการสมรสและจำนวนบุตร

จากจำนวนผู้ให้ข้อมูลของสภานภาพการสมรส จำนวน 781 คน และข้อมูลของจำนวนบุตร 639 คน โดยมีสถานภาพโสด จำนวน 468 คน (ร้อยละ 59.92) และยังไม่มีบุตร 465 คน (ร้อยละ 72.77) แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้จุดจอดแล้วจรส่วนใหญ่ยังไม่มีภาระทางครอบครัว สามารถเดินทางเพื่อจุดประสงค์ของตัวเอง ไม่ต้องรับ - ส่งบุคคลอื่นๆ ซึ่งอาจจะไม่สะดวกหากใช้จุดจอดแล้วจร



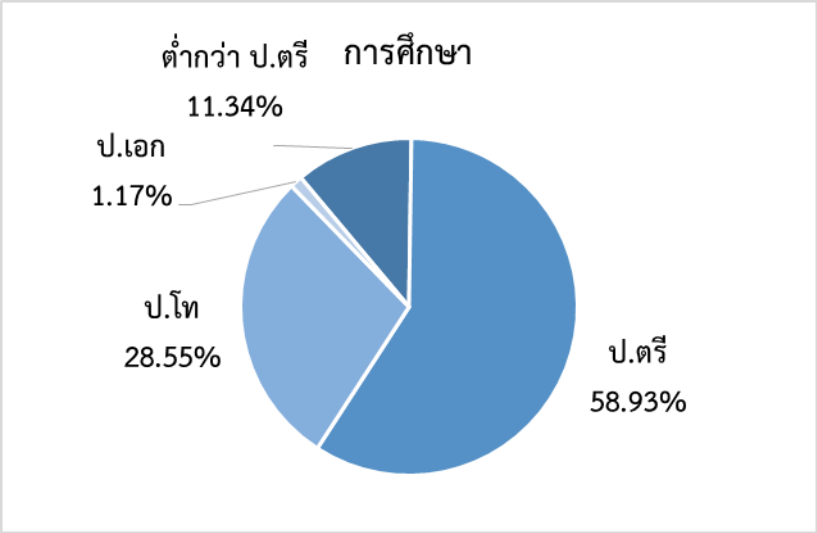
รูปที่ 4.3 สัดส่วนสถานภาพการสมรสของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร



รูปที่ 4.4 สัดส่วนจำนวนบุตรของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

4.1.4 การศึกษา

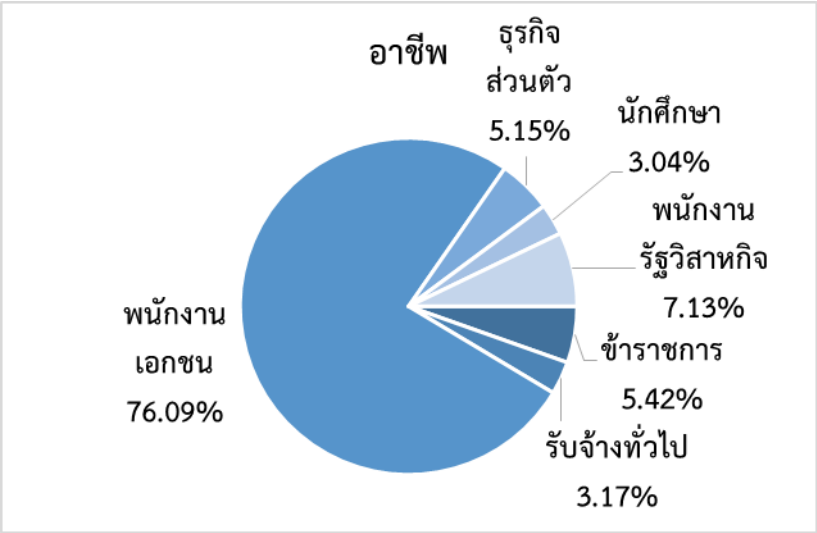
จากจำนวนตัวอย่าง 767 คน เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 452 คน (ร้อยละ 58.93) และปริญญาโท 219 คน (ร้อยละ 28.55) สอดคล้องกับระดับอายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนมากที่ใช้บริการจุดจอดแล้วจร



รูปที่ 4.5 สัดส่วนระดับการศึกษาของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

4.1.5 อาชีพ

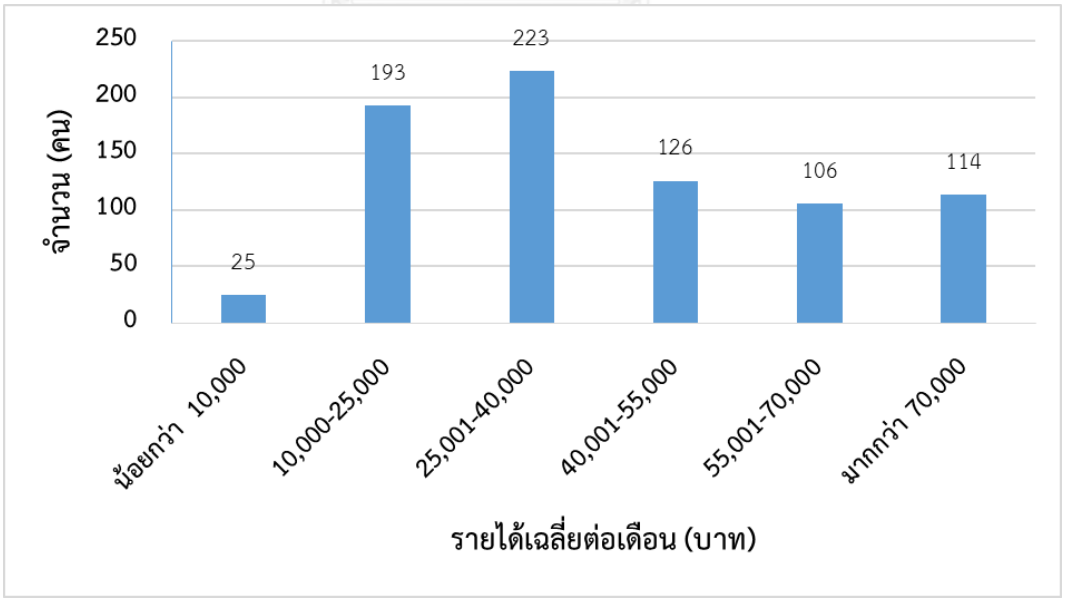
จากกลุ่มตัวอย่าง 764 คน พบว่ากว่า 3 ใน 4 ของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 576 คน (ร้อยละ 75.39) ซึ่งสอดคล้องกับจุดหมายปลายทางของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรที่มุ่งหน้าเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นที่ตั้งของสำนักงานบริษัทเอกชน



รูปที่ 4.6 สัดส่วนอาชีพของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร

4.1.6 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

กลุ่มตัวอย่าง 787 คน พบว่ามีรายได้เฉลี่ย 40,909 บาทต่อเดือน สัดส่วนของรายได้ต่อเดือนในแต่ละช่วงระดับมีการกระจายตัวที่ใกล้เคียงกัน โดยช่วงระดับเงินเดือนที่มีสัดส่วนมากที่สุดคือรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 25,001 – 40,000 บาท (ร้อยละ 28.34) รองลงมาคือช่วงระหว่าง 10,000 – 25,000 บาท (ร้อยละ 24.52) ซึ่งช่วงระดับเงินเดือนในช่วงดังกล่าวพอที่จะสามารถซื้อรถยนต์ส่วนตัวมาใช้ได้

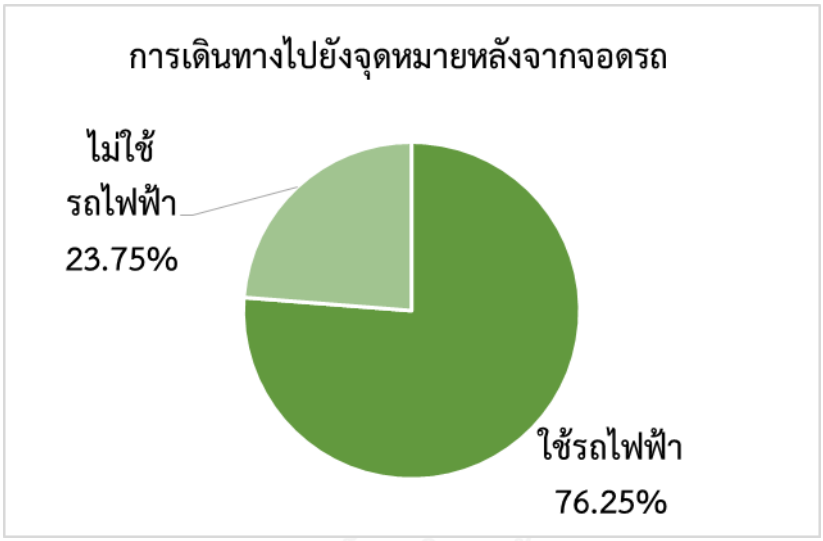


รูปที่ 4.7 สัดส่วนรายได้ของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร

4.2 ลักษณะการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

4.2.1 จำนวนผู้ใช้รถไฟฟ้า

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1044 คน ที่ได้ตอบแบบสอบถาม พบว่ามีจำนวน 796 คน (ร้อยละ 76.25) ที่ใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางหลังจากจอดรถ และจำนวน 248 คน (ร้อยละ 23.75) ที่ใช้รูปแบบการเดินทางอื่นหลังจากจอดรถ โดยจุดจอดแล้วจรที่มีบริการจอดรายเดือน ได้แก่ สถานีศูนย์วัฒนธรรมและสถานีพระราม 9 มีจำนวนผู้ใช้รูปแบบการเดินทางอื่นๆที่ไม่ใช่รถไฟฟ้าในสัดส่วนที่มากกว่า คือ ร้อยละ 95.00 และ ร้อยละ 79.17 ตามลำดับ ซึ่งผู้ที่ใช้บริการของทั้งสองสถานีส่วนใหญ่มักจะมีสถานที่ทำงานอยู่บริเวณโดยรอบจุดจอดแล้วจร



รูปที่ 4.8 สัดส่วนการเดินทางไปยังจุดหมายหลังการจอดรถ

4.2.2 ช่วงเวลาในการใช้จุดจอดแล้วจร

สามารถแบ่งได้เป็น 5 ช่วงเวลาได้แก่ เวลาออกจากบ้าน เวลาถึงจุดจอดแล้วจร เวลาถึงปลายทาง เวลาออกจากจุดจอดแล้วจร และเวลากลับถึงบ้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

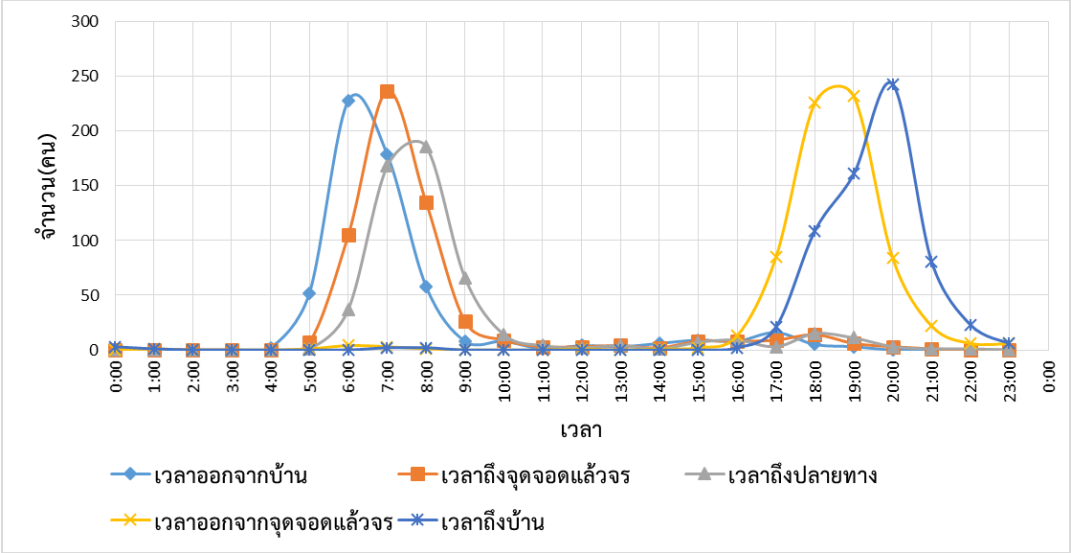
เวลาออกจากบ้าน จากกลุ่มตัวอย่าง 590 คน พบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการเริ่มเดินทางออกจากบ้านมากที่สุดคือระหว่าง 06.00 น. – 07.00 น. จำนวน 228 คน (ร้อยละ 38.64) รองลงมาคือช่วงเวลา 07.00 น. – 08.00 น. จำนวน 179 คน (ร้อยละ 30.34)

เวลาถึงจุดจอดแล้วจร จากจำนวนตัวอย่าง 280 คน พบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการเดินทางมาถึงจุดจอดแล้วจรมากที่สุดคือระหว่าง 07.00 น. – 08.00 น. จำนวน 237 คน (ร้อยละ 40.86) รองลงมาคือช่วงเวลา 08.00 น. – 09.00 น. จำนวน 135 คน (ร้อยละ 23.28)

เวลาถึงจุดหมายปลายทาง จากจำนวนตัวอย่าง 533 คน พบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการเดินทางถึงปลายทางมากที่สุดคือ 08.00 น. – 9.00 น. จำนวน 186 คน (ร้อยละ 34.90) รองลงมาคือช่วงเวลา 07.00 น. – 09.00 น. จำนวน 168 คน (ร้อยละ 31.52)

เวลาออกจากจุดจอดแล้วจร จากจำนวนตัวอย่าง 688 คน พบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการเดินทางออกจากจุดจอดแล้วจรมากที่สุดคือ 19.00 น. – 20.00 น. จำนวน 232 คน (ร้อยละ 33.72) กับช่วงเวลา 18.00 น. – 19.00 น. จำนวน 226 คน (ร้อยละ 32.85) ซึ่งทั้งสองช่วงเวลามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันมาก

เวลาที่ผู้ใช้บริการเดินทางถึงบ้าน จากจำนวนตัวอย่าง 654 คน พบว่าช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการเดินทางกลับถึงบ้านมากที่สุดคือช่วงเวลา 20.00 น. – 21.00 น. จำนวน 243 คน (ร้อยละ 37.16) รองลงมาคือช่วงเวลา 19.00 น. – 20.00 น. จำนวน 161 คน (ร้อยละ 24.62)



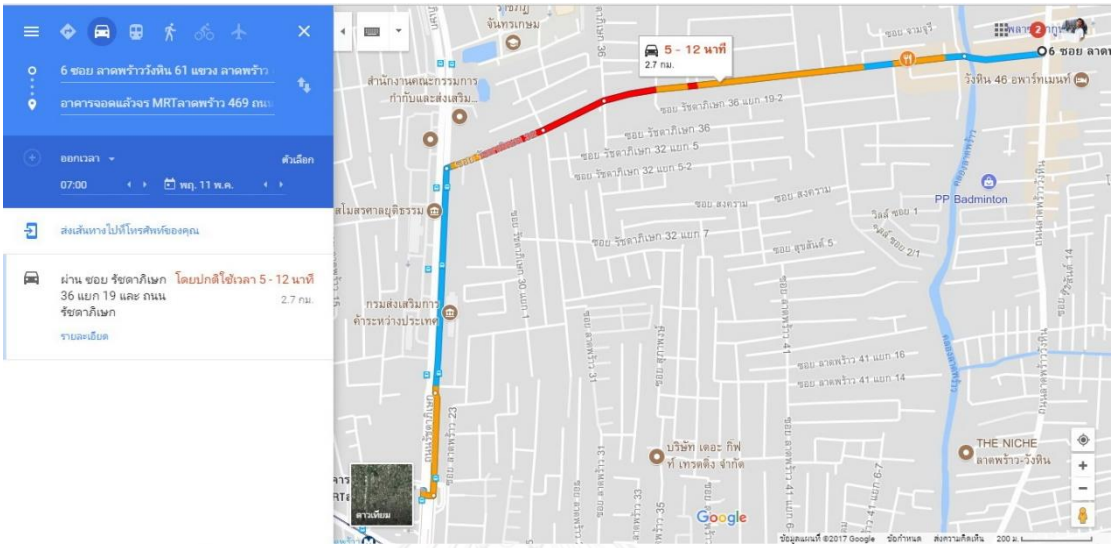
รูปที่ 4.9 พฤติกรรมตามช่วงเวลาต่างๆของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาและจำนวนของพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร จะเห็นได้ว่าช่วงระหว่างกราฟแต่ละเส้นสามารถอธิบายพฤติกรรมการเดินทางคร่าวๆ ได้ ได้แก่ เวลาเดินทางจากบ้านมาจุดจอดแล้วจรประมาณ 30-45 นาที เวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรถึงจุดหมายปลายทางประมาณ 25-30 นาที เวลาจอดรถไว้ที่จุดจอดแล้วจรประมาณ 11 ชั่วโมง และเวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรกลับไปถึงบ้าน 45 นาที – 1 ชั่วโมง

4.2.3 ระยะเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร

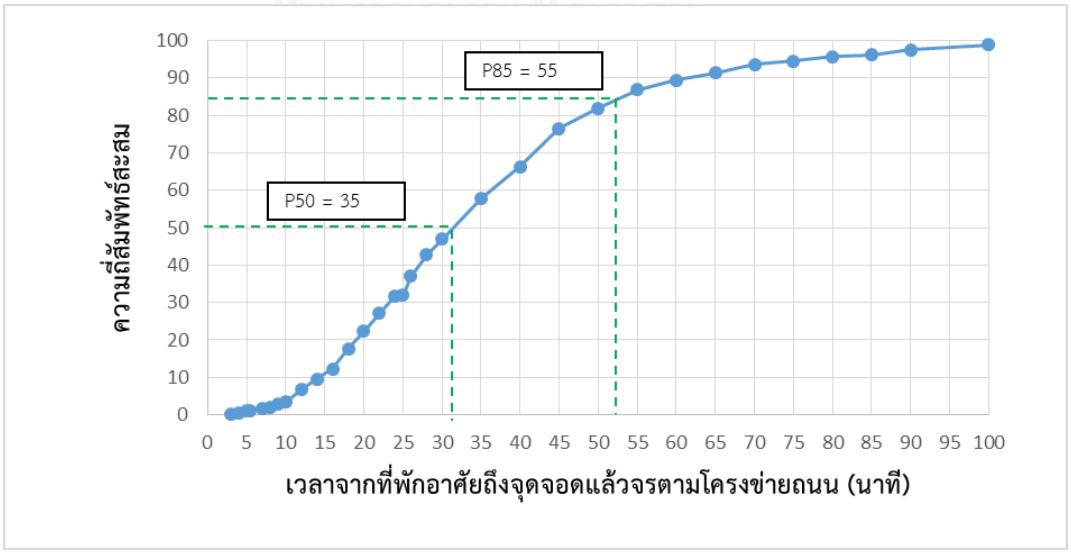
จากกลุ่มตัวอย่าง 627 คน ได้ใช้การหาระยะเวลาและระยะทางโดยการใส่ข้อมูลที่ตั้งของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรกับที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร โดยการกรอกที่อยู่ของผู้ใช้บริการที่ได้จาก

แบบสอบถามลงในโปรแกรม Google maps แล้วให้เลือกเส้นทางที่ใกล้ที่สุดเดินทางไปสู่จุดจอดแล้วจรดังตัวอย่างในรูปที่ 4.10 โดยในโปรแกรมจะแสดงช่วงเวลาที่เดินทางน้อยไปถึงมาก และเลือกค่ามากที่สุดมาใช้เป็นระยะเวลาการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรตามโครงข่ายถนน



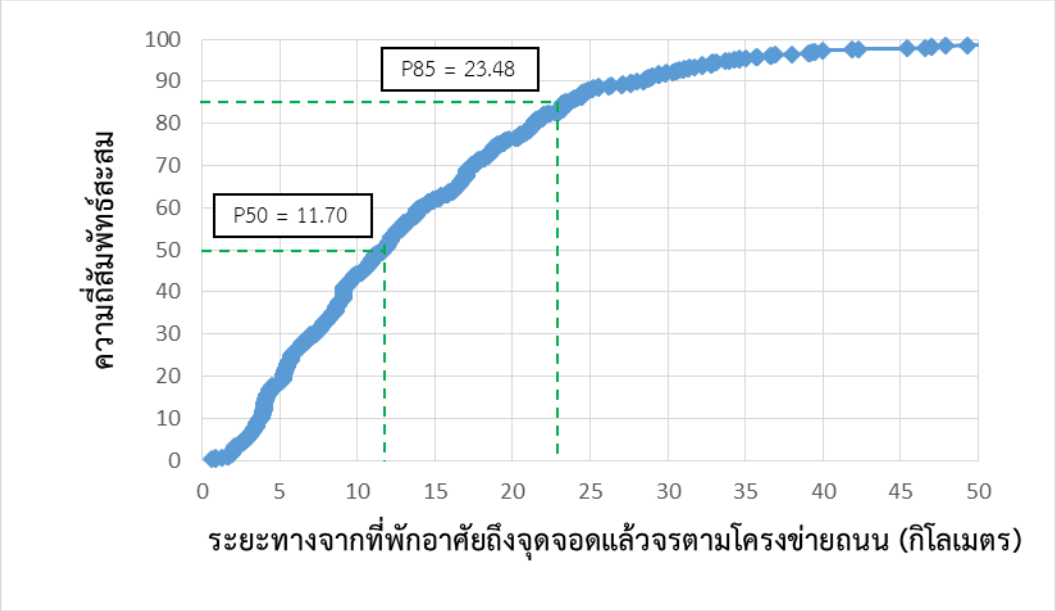
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการหาเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร

จากการหาเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเวลาที่ผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรใช้เวลาเดินทางเฉลี่ย 37.29 นาที ช่วงเวลาเดินทางที่มากที่สุดคือระหว่าง 20 ถึง 30 นาที จำนวน 157 คน (ร้อยละ 25.04) โดยสอดคล้องกับหัวข้อ 4.2.2 ที่ผู้ใช้บริการจะออกจากบ้านช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. มากที่สุด โดยมีรูปแบบเวลาเดินทางตามกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเดินทางกับความถี่สัมพัทธ์สะสมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร



รูปที่ 4.11 ระยะเวลาในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร

เมื่อมองในด้านของระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร กลุ่มตัวอย่างมีระยะทางในการเข้าถึงเฉลี่ยที่ 14.53 กิโลเมตร โดยช่วงระยะทางที่มีคนเดินทางเข้ามาถึงมากที่สุดคือช่วง 5 - 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 25.84) สอดคล้องกับระยะเวลาเดินทาง



รูปที่ 4.12 ระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร

และสามารถแสดงค่าสำคัญทางสถิติของเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสำคัญทางสถิติของเวลาและระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร

ค่าทางสถิติ	เวลาในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร (นาที)	ระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร (กิโลเมตร)
ค่าน้อยที่สุด	3	0.65
ค่ามากที่สุด	140	144
ค่าเฉลี่ย	37.29	14.53
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	21.06	12.72
ค่าเปอร์เซนไทล์ที่ 85	55	23.48

จากตารางระยะเวลาเฉลี่ยและระยะทางเฉลี่ยในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร สามารถหาความเร็วเฉลี่ยของการเดินทางมายังจุดจอดแล้วจรได้ที่ความเร็ว 23.38 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาและระยะทางในการเข้าถึงของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรพบว่าสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยลงได้ 7.29 นาที ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.55 นาที และลดระยะทางเฉลี่ย

ลงได้ 10.24 กิโลเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.90 กิโลเมตร เมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางจนถึงจุดหมายปลายทาง

4.2.4 จุดหมายปลายทาง

ในงานวิจัยนี้จะเลือกจุดหมายปลายทางเป็นสถานีรถไฟฟ้า โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 629 คน พบว่าจุดหมายปลายทางส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตศูนย์กลางธุรกิจ(CBD)ของกรุงเทพมหานครหรือสถานีที่เป็นจุดเปลี่ยนเส้นทางในการโดยสารรถไฟฟ้า เนื่องจากจุดบริเวณดังกล่าวมักเป็นที่ตั้งของสำนักงาน บริษัทเอกชนและมีราคาที่ดินในราคาที่ค่อนข้างสูง และเมื่อเทียบสัดส่วนสถานีปลายทางกับจำนวนผู้ใช้รถไฟฟ้าในแต่ละสถานีจากสถิติกรุงเทพมหานครปี 2558 สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลกรุงเทพมหานคร (2559) พบว่ามีความเกี่ยวข้องกันถึงร้อยละ 95.70 จึงกล่าวได้ว่าพฤติกรรมการใช้รถไฟฟ้าของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรเป็นไปตามพฤติกรรมของผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าทั้งหมด โดยจากข้อมูลสถานีปลายทางในตารางที่ 4.4 จึงได้กำหนดให้สถานีอโศก สถานีสุขุมวิท สถานีสีลม สถานีศาลาแดง และสถานีสยาม เป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจของงานวิจัยนี้เพื่อหาข้อมูลด้านการเดินทางในแบบจำลองต่อไป

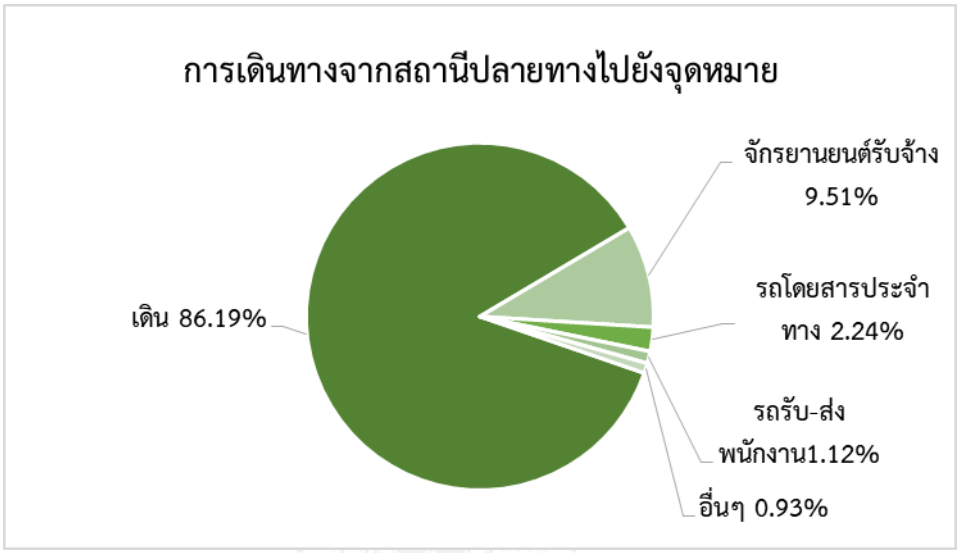
ตารางที่ 4.4 สถานีปลายทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 10 ลำดับแรก

ลำดับ	สถานีปลายทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร 10 ลำดับแรก	จำนวน	ร้อยละ
1	อโศก/สุขุมวิท	90	14.31
2	สีลม/ศาลาแดง	82	13.04
3	พญาไท/พญาไท	43	6.84
4	ชิดลม	36	5.72
5	เพชรบุรี/มักกะสัน	35	5.56
5	ช่องนนทรี	35	5.56
6	เพลินจิต	31	4.93
7	ลุมพินี	30	4.77
8	ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	21	3.34
9	สยาม	20	3.18
10	พระราม 9	19	3.02

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.5 วิธีการเดินทางจากสถานีปลายทางไปยังจุดหมายปลายทาง

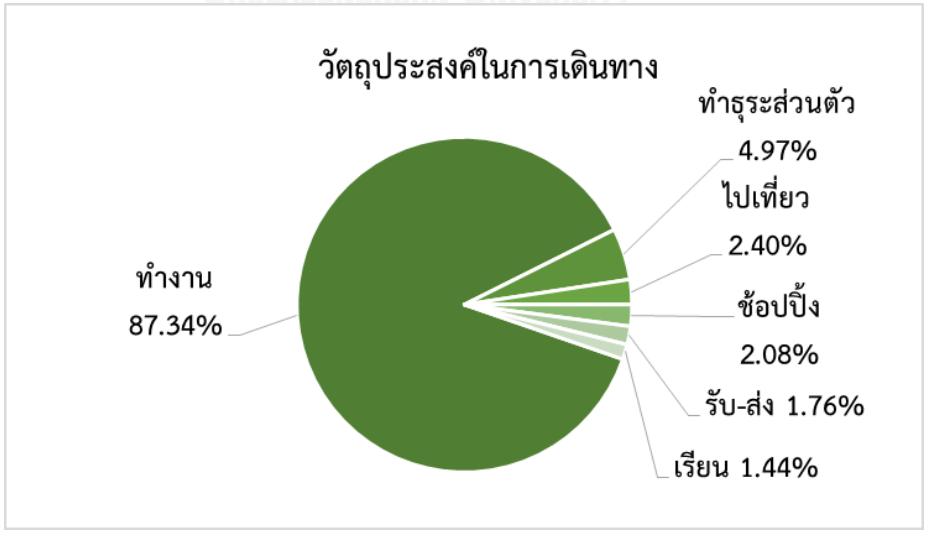
จากกลุ่มตัวอย่าง 526 คน มีจำนวน 462 คน (ร้อยละ 86.19) ที่ใช้การเดินไปสู่จุดหมายปลายทาง และจำนวน 51 คน (ร้อยละ 9.51) เดินทางด้วยรถจักรยานยนต์รับจ้าง ซึ่งหมายความว่าจุดหมายปลายทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรจะอยู่ใกล้กับสถานีปลายทางของระบบขนส่งมวลชน



รูปที่ 4.13 สัดส่วนการเดินทางจากสถานีจุดหมายปลายทางไปยังจุดหมาย

4.2.6 จุดประสงค์ในการเดินทาง

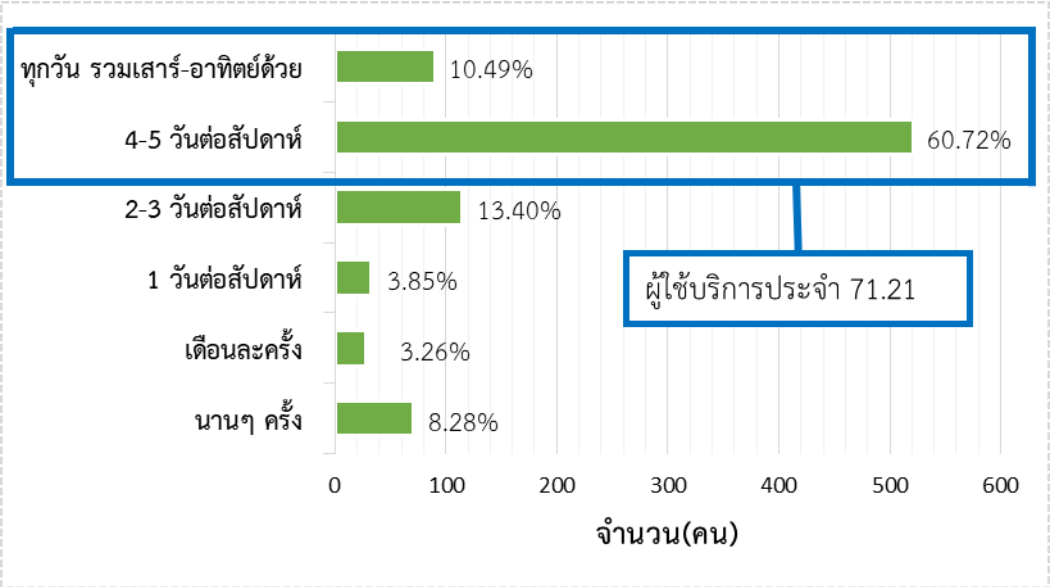
จากกลุ่มตัวอย่าง 624 คน มีจำนวน 545 คน (ร้อยละ 87.34) เดินทางเพื่อไปทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับจุดหมายปลายทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรที่อยู่ในย่านอาคารสำนักงานของกรุงเทพมหานคร



รูปที่ 4.14 วัตถุประสงค์ในการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

4.2.3 ความถี่ในการใช้บริการจุดจอดแล้วจร

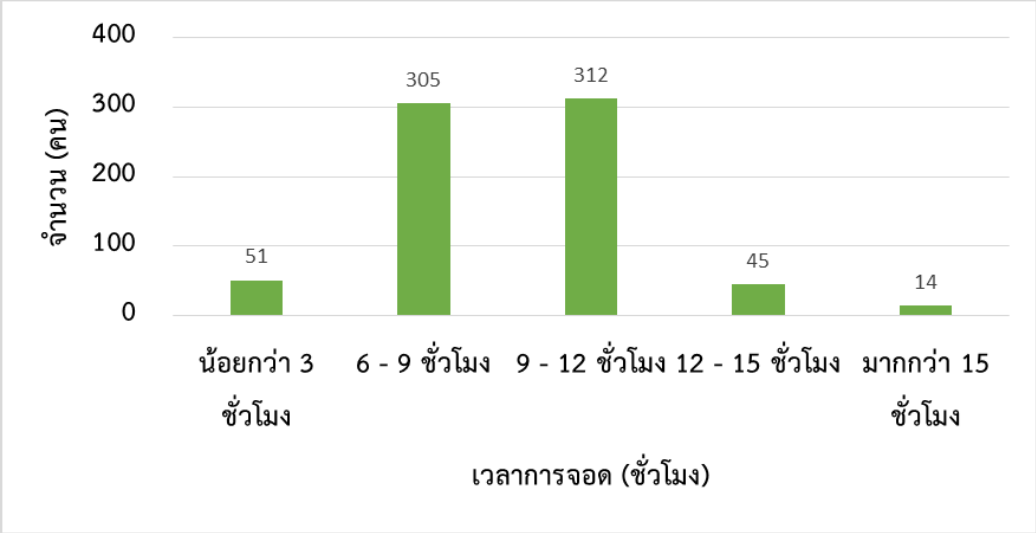
จากกลุ่มตัวอย่าง 858 คน มีจำนวน 521 คน (ร้อยละ 60.72) ที่ใช้บริการ 4-5 วันต่อสัปดาห์ จึงอธิบายได้ว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพเป็นพนักงานประจำ สอดคล้องกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่บ่งบอกว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน และเมื่อแบ่งความถี่ของการใช้บริการน้อยกว่า 4 วัน เป็นการใช้บริการแบบชั่วคราว และการใช้บริการตั้งแต่ 4 วันขึ้นไป เป็นการใช้งานประจำจะพบว่ามีผู้ใช้บริการเป็นประจำ จำนวน 611 คน (ร้อยละ 71.21) เป็นผู้ใช้บริการชั่วคราม 247 คน (ร้อยละ 28.79)



รูปที่ 4.15 ความถี่ในการใช้บริการจุดจอดแล้วจร

4.2.5 ระยะเวลาการจอดรถ

จากกลุ่มตัวอย่าง 835 คน มีจำนวน 312 คน (ร้อยละ 37.37) ที่มีระยะเวลาการจอด 9 – 12 ชั่วโมง และมีจำนวน 305 คน (ร้อยละ 36.53) มีระยะเวลาการจอด 6 – 9 ชั่วโมง ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวก็สอดคล้องกับลักษณะการประกอบอาชีพของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรและเวลาที่เข้า - ออกจุดจอดแล้วจรเช่นกัน



รูปที่ 4.16 ระยะเวลาการจอดรถของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

4.3 ลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร

ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ข้อมูลลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 สถานี เพื่อบ่งบอกลักษณะของจุดจอดแล้วจร แบ่งเป็น 2 หมวด ได้แก่ องค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร ที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร และหัวข้อย่อยทั้งหมด 15 หัวข้อ ได้แก่

4.3.1 องค์ประกอบ

4.3.1.1 ความจุ หน่วย:คัน ใช้ข้อมูลจากสื่อประชาสัมพันธ์ของผู้ให้บริการ และใช้การนับในจุดจอดแล้วจรบางแห่งที่ไม่มีผู้ดูแล เช่น สถานีลาดกระบัง สถานีหัวหมาก เป็นต้น

4.3.1.2 ราคาจอดรถต่อชั่วโมง หน่วย:บาท เป็นข้อมูลจากผู้ให้บริการ ส่วนจุดจอดแล้วจรที่คิดเป็นค่าบริการต่อวัน จะใช้เวลาจอดเฉลี่ยที่ 8 ชั่วโมง ซึ่งเป็นช่วงเวลจอดมากที่สุดจากข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง จึงใช้ราคาที่จอดต่อวันหารด้วย 8 เพื่อหาราคาที่จอดต่อชั่วโมง

4.3.1.3 ราคาจอดรถต่อเดือน หน่วย:บาท เป็นข้อมูลจากผู้ให้บริการ โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลจุดจอดแล้วจรที่ไม่มีการบริการเปียรายเดือนจะมีค่าเป็นศูนย์

4.3.1.4 สถานที่จอดรถมีหลังคาปกคุลม ใช้ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่จริงของจุดจอดแล้วจร ซึ่งถึงแม้บางสถานที่อาจจะไม่มีหลังคาปกคลุมทุกช่องจอด ก็ถือว่าเข้าเกณฑ์ข้อกำหนดของตัวแปรนี้

4.3.1.5 สถานที่จอดรถเป็นอาคาร ใช้ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่จริงของจุดจอดแล้วจร ซึ่งในกลุ่มตัวอย่างมีเฉพาะ อาคารจอดแล้วจรสถานีลาดพร้าว อาคารจอดแล้วจรสถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย(รายวัน) และสถานีมักกะสัน

4.3.1.6 จำนวนทางเข้า-ออกจุดจอดแล้วจร ใช้ข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่จริงของจุดจอดแล้วจร โดยทางออกที่แยกเส้นทางเข้าออกเป็นคนละจุดจะนับแยกเป็นสองทาง ส่วนทางเข้าออกที่อยู่ในจุดเดียวกันจะนับเป็นหนึ่งทาง

4.3.1.7 แสงสว่าง ใช้ข้อมูลจากการสำรวจสถานที่จริงของจุดจอดแล้วจร โดยจุดจอดแล้วจรที่มีแสงสว่างอย่างทั่วถึงจะถือว่าอยู่ในข้อกำหนดนี้

4.3.1.8 ประตูเข้าออก ใช้ข้อมูลจากการสำรวจสถานที่จริงของจุดจอดแล้วจร ซึ่งถือว่าจุดจอดแล้วจรใดที่มีประตูกั้นทางเข้าออกอัตโนมัติหรือมีพนักงานรักษาความปลอดภัยควบคุมการเข้าออกเท่านั้นจึงจะอยู่ในข้อกำหนดนี้

4.3.2 ที่ตั้ง

4.3.2.1 ระยะทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจ หน่วย : กิโลเมตร ใช้การวัดระยะทางตามแนวเส้นทางของระบบขนส่งมวลชนโดยโปรแกรม Google Earth จากสถานีที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร ไปยังสถานีปลายทางที่กำหนดเป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจ ได้แก่ BTS สถานีศาลาแดง สถานีสยาม สถานีอโศก MRT สถานีสุขุมวิท สถานีสีลม

4.3.2.2 ระยะทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด หน่วย : กิโลเมตร ใช้ข้อมูลเช่นเดียวกับหัวข้อ 4.3.2.1

4.3.2.3 เวลาเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจโดยระบบขนส่งสาธารณะ หน่วย:นาที เป็นข้อมูลจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรไปยังสถานีที่อยู่ในเขตศูนย์กลางธุรกิจ (CBD) โดยใช้ข้อมูลจากผู้ให้บริการระบบขนส่งมวลชน

4.3.2.4 เวลาเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจโดยรถยนต์ส่วนบุคคล หน่วย:นาที เป็นข้อมูลจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรไปยังสถานีที่อยู่ในเขตศูนย์กลางธุรกิจ (CBD) โดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรม Google Maps โดยเลือกเส้นทางที่เดินทางที่ใช้เวลาในการเดินทางมากที่สุด ซึ่งในโปรแกรมจะสามารถเลือกเวลาในการเดินทางได้ ซึ่งจะเลือกเวลาในการเดินทางเป็นทุกวันพฤหัสบดี เวลา 07.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่กลุ่มตัวอย่างมาถึงจุดจอดแล้วจรมากที่สุด สามารถเปรียบเทียบเวลากับการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนได้

4.3.2.5 ความหนาแน่นของประชากรรอบจุดจอดแล้วจร หน่วย : คนต่อกิโลเมตร ใช้ข้อมูลประชากรในระดับแขวงในรัศมี 1 กิโลมตร รอบสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจร โดยฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร์ กรมการปกครอง(http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_m.php) โดยเทียบสัดส่วนพื้นที่ของแขวงต่างๆ ในรัศมีรอบสถานีรถไฟฟ้า

4.3.2.6 สถานีปลายทาง จุดจอดแล้วจรที่ตั้งอยู่ใกล้สถานีปลายทางของเส้นทางรถไฟฟ้า

4.3.2.7 ระยะทางถึงจุดขึ้นลงทางด่วน ระยะทางจากจุดจอดแล้วจรถึงจุดขึ้น - ลงทางด่วนที่ใกล้ที่สุด โดยทางด่วนในงานวิจัยนี้คือเส้นทางที่มีการเก็บค่าผ่านทางเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.5 ค่าขององค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร

สถานี	ลักษณะและองค์ประกอบ							
	ความจุ	ราคาที่จอดต่อชั่วโมง	ราคาที่จอดรถต่อเดือน	ลานจาดรถมีหลังคา	เป็นอาคารจอดรถ	จำนวนทางเข้าออก	แสงสว่าง	ประตูเข้า-ออก
ลาดพร้าว	2200	7.5	1250	มี	ใช่	4	มี	มี
รัชดาภิเษก	75	ไม่มีบริการ	1500	มี	ไม่ใช่	1	มี	มี
ห้วยขวาง	76	7.5	ไม่มีบริการ	มี	ไม่ใช่	2	มี	มี
ศูนย์วัฒนธรรม(รายวัน)	200	7.5	ไม่มีบริการ	มี	ใช่	1	มี	มี
ศูนย์วัฒนธรรม(รายเดือน ไม่มีหลังคา)	32	ไม่มีบริการ	1500	ไม่มี	ไม่ใช่	2	มี	มี
ศูนย์วัฒนธรรม(รายเดือน มีหลังคา)	106	ไม่มีบริการ	1500	มี	ไม่ใช่	1	มี	มี
พระราม 9	50	ไม่มีบริการ	1500	มี	ไม่ใช่	1	มี	มี
เพชรบุรี	54	7.5	ไม่มีบริการ	ไม่มี	ไม่ใช่	1	มี	มี
ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	79	ไม่มีบริการ	1500	มี	ไม่ใช่	1	มี	มี
สามย่าน	32	ไม่มีบริการ	1500	ไม่มี	ไม่ใช่	2	มี	มี
หมอชิต	1250	ฟรี	ไม่มีบริการ	ไม่มี	ไม่ใช่	2	มี	ไม่มี
เอกมัย(วัดธาตุทอง)	200	6.25	1200	ไม่มี	ไม่ใช่	2	มี	ไม่มี
อุดมสุข	106	20	1400	ไม่มี	ไม่ใช่	1	มี	ไม่มี
แบริ่ง	500	25	1600	มี	ไม่ใช่	2	มี	มี
บางหว้า(วัดประดู่)	250	3.75	1000	ไม่มี	ไม่ใช่	2	ไม่มี	ไม่มี
มักกะสัน	350	ฟรี	ไม่มีบริการ	มี	ใช่	2	ไม่มี	ไม่มี
หัวหมาก	300	ฟรี	ไม่มีบริการ	ไม่มี	ไม่ใช่	1	ไม่มี	ไม่มี
บ้านทับช้าง	50	ฟรี	ไม่มีบริการ	ไม่มี	ไม่ใช่	1	ไม่มี	ไม่มี
ลาดกระบัง	500	ฟรี	ไม่มีบริการ	ไม่มี	ไม่ใช่	4	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 ค่าที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร

สถานี	ที่ตั้ง						
	ระยะทางถึง CBD	ระยะทางสถานีถัดไปใกล้ที่สุด	เวลาเดินทางถึง CBD (PT)	เวลาเดินทางถึง CBD (PV)	ความหนาแน่นประชากร	สถานีปลายทาง	ระยะทางจากขึ้นลงทางด่วน
ลาดพร้าว	7.83	0.81	18	35	6437.7	ไม่ใช่	2.7
รัชดาภิเษก	7.02	0.81	16	28	7030.68	ไม่ใช่	1.9
ห้วยขวาง	4.76	1.13	12	26	5844.59	ไม่ใช่	3.7
ศูนย์วัฒนธรรม(รายวัน)	3.43	1.25	10	20	5844.59	ไม่ใช่	1.7
ศูนย์วัฒนธรรม(รายเดือน ไม่มีหลังคา)	3.43	1.25	10	20	5844.59	ไม่ใช่	1.7
ศูนย์วัฒนธรรม(รายเดือน มีหลังคา)	3.43	1.25	10	20	5844.59	ไม่ใช่	1.7
พระราม 9	2.18	1.04	8	18	5469.447	ไม่ใช่	0.5
เพชรบุรี	1.14	1.04	6.5	8	6563.952	ไม่ใช่	0.4
ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	1.66	0.96	3	6	8609.51	ไม่ใช่	0.8
สามย่าน	0.84	0.84	2	2	7317.146	ไม่ใช่	2.4
หมอชิต	7.16	1.07	14	45	4353.72	ใช่	2.4
เอกมัย(วัดธาตุทอง)	3.3	0.82	5	24	6223.966	ไม่ใช่	2.7
อุดมสุข	8.74	1.09	14	45	5824.994	ไม่ใช่	0.9
แบริ่ง	11.01	0.85	18	60	3625.55	ใช่	3.1
บางหว้า(วัดประดู่)	9.85	1.62	19	45	6181.958	ใช่	8.9
มักกะสัน	1.14	1.04	6.5	8	6563.952	ไม่ใช่	0.4
หัวหมาก	10.37	4.9	14.5	55	5150.39	ไม่ใช่	0.9
บ้านทับช้าง	15.41	5.03	18.5	60	3559.04	ไม่ใช่	7.8
ลาดกระบัง	21.63	4.6	23.5	70	1982.85	ใช่	0.3

จากข้อมูลขององค์ประกอบและที่ตั้งของจุดจอดแล้วจรในตารางที่ 4.5 และ 4.6 สามารถสรุปค่าสำคัญทางสถิติของข้อมูลจุดจอดแล้วจรที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณทั้ง 19 แห่ง ได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าสำคัญทางสถิติของลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าน้อยที่สุด	ค่ามากที่สุด
ความจุ (คัน)	337.37	564.64	32	2200
ราคาที่จอดต่อชั่วโมง (บาท)	4.47	7.16	0	25
ราคาที่จอดต่อเดือน (บาท)	813.16	724.92	0	1600
จำนวนทางเข้า-ออก (เส้นทาง)	1.79	1.08	1	5
ระยะทางถึง CBD (กิโลเมตร)	6.54	5.45	0.84	21.63
ระยะทางถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด (กิโลเมตร)	1.65	1.44	0.81	5.03
เวลาเดินทางถึง CBD ด้วยรถไฟฟ้า (นาที)	12.03	5.99	2	23.5
เวลาเดินทางถึง CBD ด้วยรถยนต์ส่วนตัว (นาที)	31.32	20.44	2	70
ความหนาแน่นประชากร (คนต่อตารางกิโลเมตร)	5698.59	1497.519	1982.85	8609.51
ระยะทางถึงจุดขึ้นลงทางด่วน (กิโลเมตร)	2.36	2.34	0.3	8.9

4.4 พื้นที่การให้บริการของจุดจอดแล้วจร

ข้อมูลพื้นที่การให้บริการของจุดจอดแล้วจรใช้ข้อมูลจากตำแหน่งที่ตั้งบ้านของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจร เพื่อนำพิกัดไปหาตำแหน่งในโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArCGIS ซึ่งจะแสดงให้เห็นลักษณะพื้นที่ของผู้ที่เข้ามาใช้บริการจุดจอดแล้วจร เลือกกลุ่มผู้ใช้บริการที่เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 ของระยการเข้าถึงจุดจอดแล้วจร จากการประยุกต์งานวิจัยของ Rajat Rastogi and K.V.Krishna Rao (2003) ที่ใช้ค่าเปอร์เซนไทล์ที่ 85 อธิบายระยะทางเดินเท้าในการเข้ามาใช้สถานีขนส่งในประเทศอินเดีย และงานวิจัยของ จักรพันธ์ จุลละโพธิ และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ (2557) ที่ใช้ค่าเปอร์เซนไทล์ที่ 85 ของระยะการเดินเท้าเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่บริการของ

สถานีขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร จึงได้เลือกใช้ระยะการเข้าถึงที่เปอร์เซนไทล์ที่ 85 อธิบายเพื่อวาดพื้นที่ให้บริการในบริเวณรอบจุดจอดแล้วจร

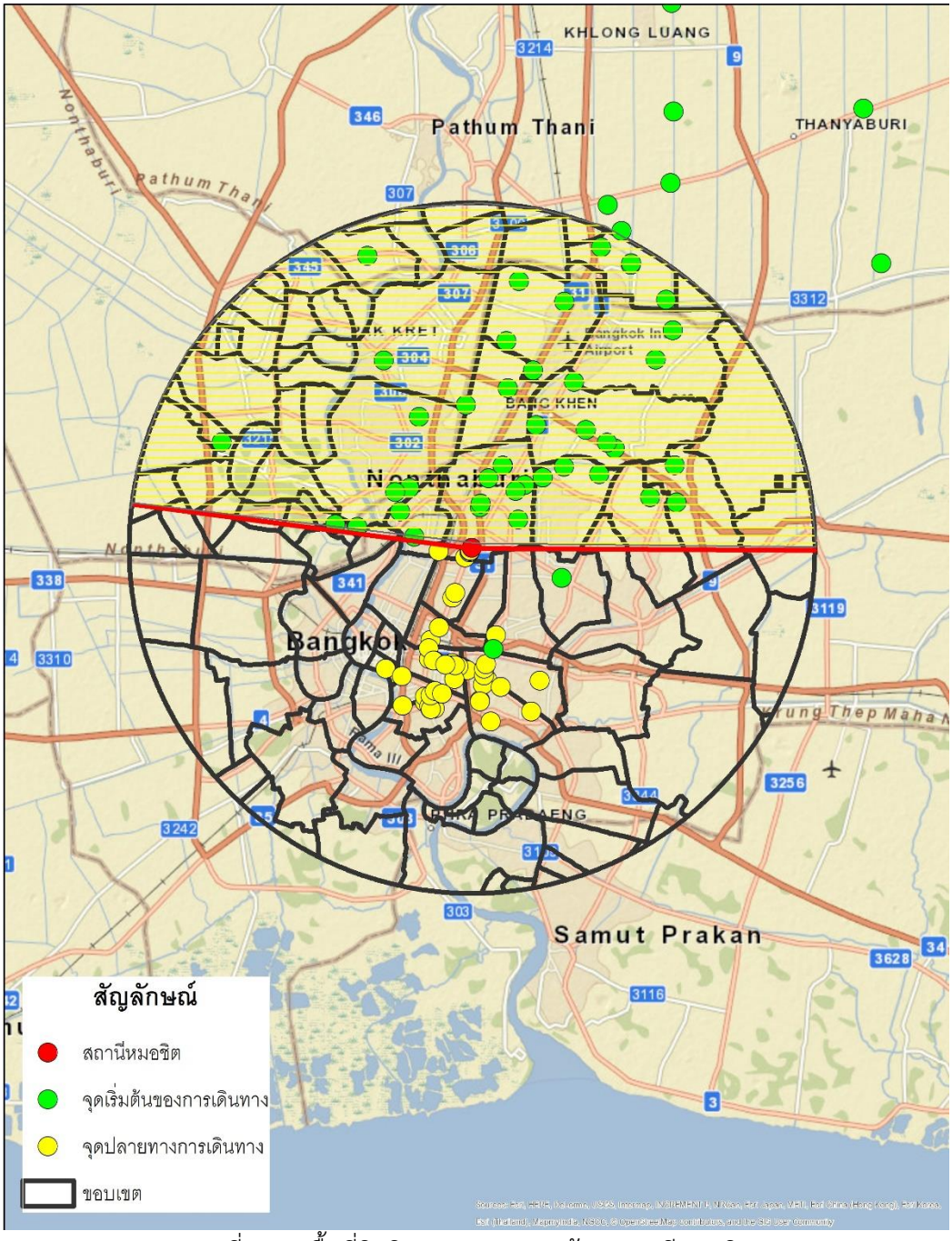
ตารางที่ 4.8 ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

สถานี	ชื่อย่อ	ระยะรัศมี (กิโลเมตร)
ลาดพร้าว	LAT	11
รัชดาภิเษก	RAT	19
ห้วยขวาง	HUI	3.6
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายวัน)	CUL_DAILY	21
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายเดือน ไม่มีหลังคา)	CAL_MON_OPEN	21
ศูนย์วัฒนธรรมฯ(รายเดือน มีหลังคา)	CAL_MON_ROOF	21
พระราม 9	RAM	28
เพชรบุรี	PET	10.5
ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์	SIR	17
สามย่าน	SAM	8
หมอชิต	N8	20
เอกมัย(วัดธาตุทอง)	E7	24.2
อุดมสุข	E12	14
แบริ่ง	E14	14.5
บางหว้า(วัดประดู่)	S12	21
มักกะสัน	MAS	27
หัวหมาก	HUM	10.5
บ้านทับช้าง	BTC	11
ลาดกระบัง	LKB	12.5

จากข้อมูลระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลในตารางที่ 4.7 สามารถหาค่าสำคัญทางสถิติได้ดังต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ย 16.57 กิโลเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.66 ค่าน้อยที่สุด 3.6 กิโลเมตร และค่ามากที่สุด 28 กิโลเมตร

เมื่อได้รัศมีของพื้นที่ให้บริการแล้ว สามารถแบ่งขอบเขตของผู้ที่ใช้บริการจุดจอดแล้วจรได้ โดยจุดที่ใช้เวลาในการเดินทางตั้งแต่จุดเริ่มต้นในการเดินทางถึงปลายทางด้วยจุดจอดแล้วจรน้อยกว่าเวลาในการใช้รถยนต์ส่วนตัว ซึ่งใช้ข้อมูลพื้นจากโปรแกรม Google Maps ในการเลือกเส้นทางที่ใช้เวลาในการเดินทางที่น้อยที่สุด โดยขีดเส้นแบ่งจากขอบเส้นพื้นที่อิทธิพลมายังจุดจอดแล้วจร จาก

รูปแบบพบว่าจุดเริ่มต้นของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ขีดเส้นแบ่งระยะเวลาการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร โดยมีทิศทางไปตามแนวเส้นทางระบบขนส่งที่จุดจอดแล้วจรนั้นตั้งอยู่ รายละเอียดรูปภาพทั้งหมดอยู่ในภาคผนวก ก



รูปที่ 4.17 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีหมอชิต

บทที่ 5
การสร้างแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล

ในบทนี้ได้นำเสนอการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายผลของคุณลักษณะต่อรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Multiple Regression Model) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยจากตัวแปรต่างๆ ซึ่งตัวแปรตามของแบบจำลองคือรัศมีของพื้นที่อิทธิพลที่เป็นผลจากการวิเคราะห์เปอร์เซนไทล์ที่ 85 ของระยะการเข้าถึงในบทที่ 4 และตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลองเป็นคุณลักษณะของจุดจอดแล้วจร โดยมีสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k$$

โดย Y คือ ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร หน่วย : กิโลเมตร

$X_1, X_2 \ldots Xk$ คือ คุณลักษณะของจุดจอดแล้วจร

$\beta_0, \beta_1, \beta_2 \ldots + \beta_k$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร

5.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง

จากบทที่ 4 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลองจะแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ ด้านองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรและด้านลักษณะที่ตั้งของจุดจอดแล้วจร โดยตัวแปรที่ใช้ทั้งหมดในงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 รายชื่อตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลอง

ตัวแปรต้น	หน่วย	ประเภทของตัวแปร	ชื่อตัวแปร
ความจุ	คัน	องค์ประกอบ	Capacity
ราคาที่จอดต่อชั่วโมง	บาท	องค์ประกอบ	Price_H
ราคาที่จอดต่อเดือน	บาท	องค์ประกอบ	Price_M
ลานจอดรถมีหลังคา	มี/ไม่มี	องค์ประกอบ	Roof
ลานจอดรถเป็นอาคารจอดรถ	มี/ไม่มี	องค์ประกอบ	Building
จำนวนทางเข้าออก	เส้น	องค์ประกอบ	Exit_Way
มีแสงสว่าง	มี/ไม่มี	องค์ประกอบ	Light
มีไม้กั้นทางเข้าออก	มี/ไม่มี	องค์ประกอบ	Gate

ตัวแปรต้น	หน่วย	ประเภทของตัวแปร	ชื่อตัวแปร
ระยะทางจากสถานีจุดจอดแล้วจรถึง CBD	กิโลเมตร	ที่ตั้ง	Dis_to_CBD
ระยะทางถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด	กิโลเมตร	ที่ตั้ง	Nearest_STA
เวลาเดินทางถึง CBD โดยรถไฟฟ้า	นาที	ที่ตั้ง	PT_Time_to_CBD
เวลาเดินทางถึง CBD โดยรถยนต์	นาที	ที่ตั้ง	PV_Time_to_CBD
ความหนาแน่นของประชากร	คนต่อตร.กม.	ที่ตั้ง	Pop_Dense
สถานีปลายทาง	ใช่/ไม่ใช่	ที่ตั้ง	Terminal
ระยะทางถึงจุดขึ้น-ลงทางด่วน	กิโลเมตร	ที่ตั้ง	Expressway

จากการคาดการณ์การวิเคราะห์ตัวแปรในบทที่ 3 ที่จะส่งผลถึงแบบจำลอง ในตอนเริ่มต้นจะทำการใส่ค่าของตัวแปรทั้งหมดเข้าไปในแบบจำลอง โดยใช้เทคนิคการตัดว่าตัวแปรที่ไม่สัมพันธ์กับสมการออกทีละตัว ด้วยการพิจารณาที่ Adjusted R-square และ p-value

5.2 การสร้างแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล

ในแบบจำลองได้เลือกใช้โปรแกรม Stata ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยในครั้งแรกได้ทำการทดสอบโดยใช้ทุกตัวแปรต้นในการทดสอบ และแบ่งกลุ่มของตัวแปร โดยได้ทดสอบ 3 สมการ ได้แก่

แบบจำลองที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ทุกตัวแปรที่คาดการณ์ในแบบจำลอง

แบบจำลองที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรในกลุ่มขององค์ประกอบจุดจอดแล้วจร

แบบจำลองที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรในกลุ่มของที่ตั้งจุดจอดแล้วจร

ตารางที่ 5.2 ค่าสัมประสิทธิ์และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรใน 3 แบบจำลองแรก

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1		แบบจำลองที่ 2		แบบจำลองที่ 3	
	สัมประสิทธิ์	P>|t|	สัมประสิทธิ์	P>|t|	สัมประสิทธิ์	P>|t|
Capacity	-0.0053995	0.477	-0.0039482	0.354	-	-
Price_H	-0.3445431	0.664	-0.3740915	0.116	-	-
Price_M	0.0078809	0.204	0.0045986*	0.091	-	-
Roof	3.74732	0.649	4.613577	0.298	-	-

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 1		แบบจำลองที่ 2		แบบจำลองที่ 3	
	สัมประสิทธิ์	P>ltl	สัมประสิทธิ์	P>ltl	สัมประสิทธิ์	P>ltl
Building	11.51891	0.263	7.911819	0.173	-	-
Exit_Way	-1.352142	0.731	-0.4521616	0.808	-	-
Light	8.872083	0.699	6.093754	0.294	-	-
Gate	-14.84072	0.439	-11.53217**	0.047	-	-
Dis_to_CBD	-1.538779	0.552	-	-	-1.052951	0.454
Nearest_STA	3.005936	0.825	-	-	0.2334596	0.930
PT_Time_to_CBD	1.099452	0.638	-	-	0.259799	0.767
PV_Time_to_CBD	-0.2722637	0.792	-	-	-0.0136305	0.965
Pop_Dense	-0.0027859	0.344	-	-	-0.0010875	0.661
Terminal	10.52982	0.504	-	-	4.567158	0.515
Expressway	-0.3728546	0.694	-	-	-0.2159987	0.814
Constant	29.34866	0.491	15.29551	0.007	26.1215	0.188
R-squared	0.8627		0.5439		0.8849	
Adjusted R-squared	0.1761		0.1790		-0.3061	

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.1 **ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

แบบจำลองที่ 1 เมื่อพิจารณาทุกกลุ่มตัวแปร พบว่ายังไม่มีตัวแปรใดที่มีนัยสำคัญกับแบบจำลอง

แบบจำลองที่ 2 เมื่อพิจารณาตัวแปรในกลุ่มขององค์ประกอบจุดจอดแล้วจร พบว่าตัวแปรราคาค่าที่จอดรถต่อเดือน มีค่าระดับนัยสำคัญที่ 0.01 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และตัวแปรประตูกั้นอัตโนมัติของจุดจอดแล้วจร มีค่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

แบบจำลองที่ 3 เมื่อพิจารณาตัวแปรในกลุ่มของที่ตั้งจุดจอดแล้วจร

จากแบบจำลองทั้ง 3 จึงได้สร้างแบบจำลองที่ 4 โดยใช้การตัดตัวแปรที่ไม่สัมพันธ์กับสมการออกทีละตัว ได้สมการที่มีค่า Adjusted R-square และ p-value ที่ดีที่สุดดังตาราง

ตารางที่ 5.3 ค่าสัมประสิทธิ์และนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรในแบบจำลองที่ 4

ตัวแปร	แบบจำลองที่ 4	
	สัมประสิทธิ์	P>|t|
Capacity	-0.0101841**	0.011
Price_H	-1.052441***	0.002
Price_M	0.0024438	0.254
Building	16.48486***	0.005
Nearest_STA	-6.973058***	0.005
PT_Time_to_CBD	-1.142535**	0.049
PV_Time_to_CBD	0.8027511***	0.006
Constant	20.24806	0.000
R-squared	0.6808	
Adjusted R-squared	0.4776	

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.1 **ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ***ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

จากแบบจำลองที่ 4 เมื่อพิจารณาตัวแปรแล้วพบว่า ตัวแปรความจุและระยะเวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรเข้าถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยรถไฟฟ้า มีค่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตัวแปรราคาที่จอดต่อเดือน สถานที่จอดรถเป็นอาคาร สถานีรถไฟฟ้าถัดไปที่ใกล้ที่สุด และระยะเวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรเข้าถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าระดับนัยสำคัญ 0.01 หรือที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และมีค่า Adjusted R-squared 0.4776

ซึ่งจากแบบจำลองที่ 4 สามารถสรุปสมการของแบบจำลองได้เป็น

$$\begin{aligned} Catchment = {} & 20.24805 - 0.0101841(Capacity) - 1.052441(Price_H) + \\ & 0.0024438(Price_M) + 16.48486(Building) - \\ & 6.970358(Nearest_STA) - 1.142535(PV_Time_to_CBD) + \\ & 0.8027511(PV_Time_to_CBD) \end{aligned}$$

ในการพิจารณาสัมประสิทธิ์ของตัวแปรจากแบบจำลองที่ได้ สามารถที่จะตีความได้ว่า เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ตัวแปรตามจะเปลี่ยนแปลงด้วยค่า 1 กิโลเมตร ซึ่งแต่ละตัวแปรมีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรด้านความจุ มีสัมประสิทธิ์เป็นลบ คือ 0.010841 แสดงว่าเมื่อความจุของจุดจอดแล้วจรเพิ่มขึ้น 1 คัน รัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจรแล้วจรจะลดลง 0.010841 กิโลเมตร หรือ 10.841

เมตร ซึ่งตรงกันข้ามกับค่าที่คาดหวังก่อนการทดลอง นั่นคือ ถ้าหากจุดจอดแล้วจรมีความจุที่เพิ่มมากขึ้น ก็จะทำให้รัศมีของพื้นที่อิทธิพลมีขนาดลดลง ซึ่งเป็นผลจากบริเวณรอบจุดจอดแล้วจรขนาดใหญ่มักมีประชากรหนาแน่นและโครงข่ายโดยรอบไม่มีบริการรถสาธารณะ จึงเป็นแรงดึงดูดให้คนใช้รถยนต์ส่วนตัวมาใช้จุดจอดแล้วจร ทำให้มีระยะทางเดินทางที่สั้นจึงส่งผลต่อแบบจำเป็นลบ

ตัวแปรด้านราคาที่จอดต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ คือ 1.052441 แสดงว่าเมื่อราคาที่จอดรถเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อชั่วโมง รัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรจะลดลง 1.052441 กิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องกับผลที่คาดหวังไว้ หมายความว่าเมื่อมีราคาที่จอดรถสูงขึ้นก็จะมีระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการที่เมื่อราคาเพิ่มมากขึ้นก็จะลดแรงจูงใจในการใช้จุดจอดแล้วจร

ตัวแปรด้านราคาที่จอดรถต่อเดือน มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก คือ 0.0024438 แสดงว่าเมื่อราคาที่จอดรถเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อเดือน รัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรจะเพิ่มขึ้น 0.0024438 กิโงเมตร หรือ 2.4438 เมตร ซึ่งคาดว่าการมีการให้บริการเป็นรายเดือนจะเป็นแรงจูงใจให้มีผู้มาใช้จุดจอดแล้วจรมากขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่ใช้งานเป็นประจำ

ตัวแปรด้านอาคารจอดรถ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก คือ 16.48486 แสดงว่าเมื่อเป็นอาคารจอดรถจะทำให้รัศมีของจุดจอดแล้วจรเพิ่มขึ้น 16.48486 กิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องกับผลที่คาดหวังและการทบทวนวรรณกรรมที่ว่า เมื่อจุดจอดแล้วจรนั้นมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ดีก็จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้มาใช้จุดจอดแล้วจรเพิ่มมากขึ้น

ตัวแปรด้านระยะทางจากสถานีต่อไปที่ใกล้ที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ คือ 6.970358 แสดงว่าเมื่อระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้าถัดไปที่ใกล้ที่สุดเพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตร จะทำให้ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรจะลดลง 6.970358 กิโลเมตร ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรม อาจจะเป็นผลมาจากการมีสถานีรถไฟฟ้าให้เลือกใช้สะดวกกว่าในบริเวณใกล้เคียงและการเดินทางย้อนกลับมาใช้จุดจอดแล้วจรที่อาจจะทำให้เสียเวลาในการเดินทางมากกว่า จึงเลือกที่จะเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้าโดยตรงแทนการใช้จุดจอดแล้วจร

ตัวแปรด้านเวลาการเดินทางเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยด้วยระบบขนส่งมวลชน มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ คือ 1.142535 แสดงว่าเมื่อเวลาขับเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยระบบขนส่งมวลชน เพิ่มขึ้นทุก 1 นาที ระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรจะลดลง 1.142535 กิโลเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งถ้าใช้เวลาการเดินทางบนระบบขนส่งมวลชนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากระยะทางและค่าโดยสารก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ผู้ใช้บริการก็อาจจะเลือกขับรถยนต์ด้วยตัวเองมากกว่า

ตัวแปรด้านเวลาการเดินทางเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก คือ 0.8027511 แสดงว่าเมื่อเวลาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว เพิ่มขึ้นทุก 1 นาที ระยะรัศมีจะเพิ่มขึ้น 0.8027511 กิโลเมตร หรือ 802.7511 เมตร เมื่อใช้เวลาขับรถยนต์ส่วนตัวจากจุดจอดแล้วจรถึงปลายทาง ซึ่งอยู่ใจกลางเมือง จะต้องผ่านการจราจรที่ติดขัด จึงมีแนวโน้มที่จะใช้ระบบขนส่งมวลชนมากกว่า

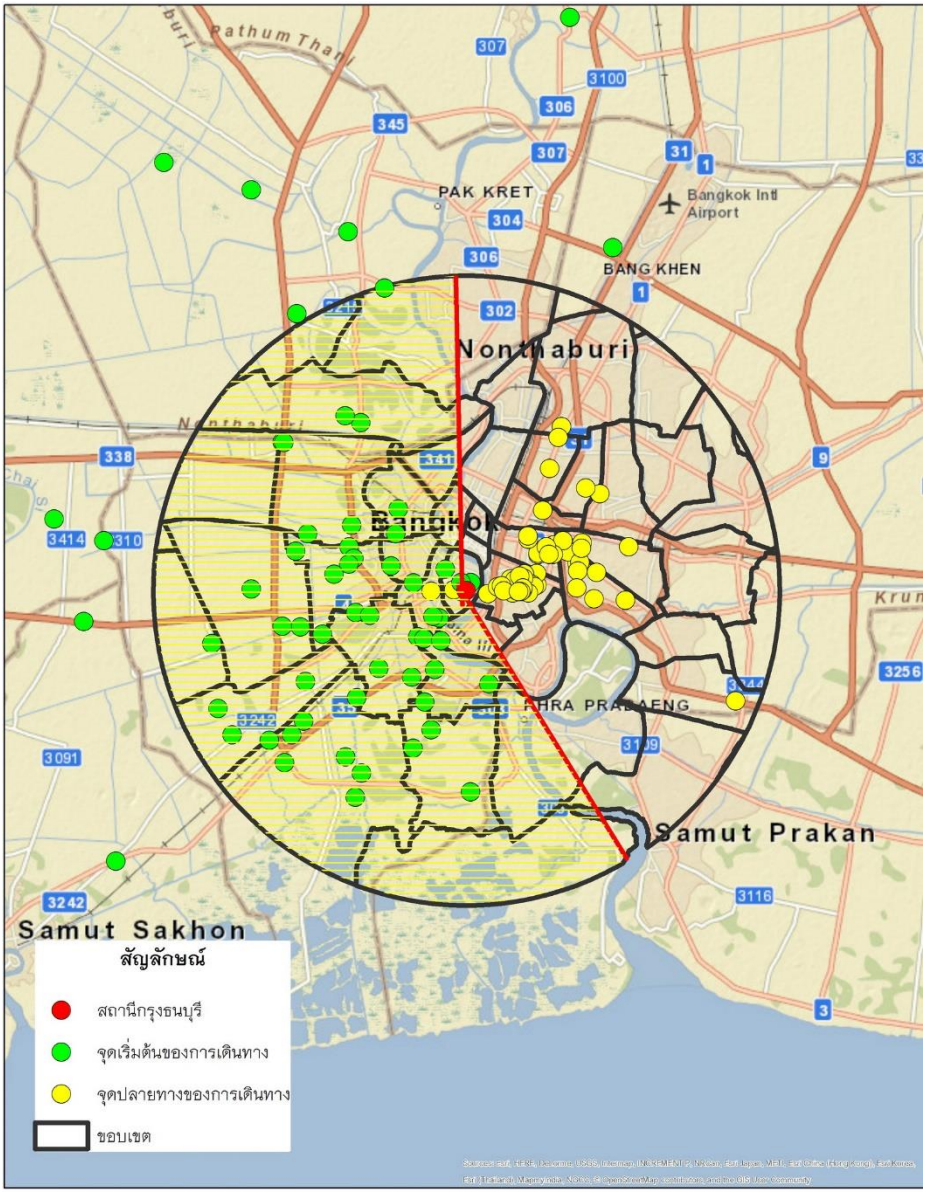
5.3 การตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองพื้นที่อิทธิพล

เพื่อความถูกต้องของแบบจำลอง จะทำการเปรียบเทียบผลจากแบบจำลอง และผลจากผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรจากการเก็บข้อมูลของผู้ที่ใช้บริการจุดจอดแล้วจร ได้แก่ จุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรีของเส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสีลมซึ่งเปิดให้ใช้บริการแล้วในปัจจุบันแต่ไม่ได้นำมาร่วมวิเคราะห์ในแบบจำลอง

ตารางที่ 5.4 ค่าที่ใช้แทนในแบบจำลองของจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรี

ตัวแปร	สถานีกรุงธนบุรี
Capacity	300
Price_H	10
Price_M	1250
Building	0
Nearest_STA	0.83
PT_Time_to_CBD	9
PV_Time_to_CBD	30

จากตารางแสดงระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลโดยพิจารณาจุดจอดแล้วจรกรุงธนบุรีเทียบกับผลการศึกษาจาก การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ใช้รถยนต์เปลี่ยนมาใช้ระบบจอดแล้วจรอย่างต่อเนื่อง: กรณีศึกษาจุดจอดแล้วจรกรุงธนบุรี ณิชาบูล มณีน้อย (2558) ซึ่งได้ระยะทางการเข้าถึง 23 กิโลเมตร ที่เปอร์เซนไทล์ที่ 85 เมื่อเปรียบเทียบกับผลจากแบบจำลองที่มีค่า 17.74 กิโลเมตร ซึ่งน้อยกว่าความเป็นจริง 5.26 กิโลเมตร และพบว่ามีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 29.65 จากรูป 5.1 ได้ทำการแบ่งขอบเขตของพื้นที่อิทธิพลที่ได้จากแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรี ซึ่งจากในรูปจะพบว่าจุดสีเขียวซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นการเดินทางจะเกาะกลุ่มกันอยู่ในบริเวณพื้นที่อิทธิพลที่ได้แบ่งขอบเขตไว้



รูปที่ 5.1 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรีที่ได้จากแบบจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของณิชาบูล มณีน้อย (2558)

5.4 การนำแบบจำลองพื้นที่อิทธิพลไปประยุกต์ใช้

ในส่วนนี้จะแสดงการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ในจุดจอดแล้วจรแห่งใหม่ที่จะมีการพัฒนาขึ้นในอนาคต จึงได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปทดสอบกับจุดจอดแล้วจรที่จะสร้างขึ้นใหม่ในอนาคตอีก 3 แห่ง ได้แก่ อาคารจอดแล้วจรสถานีหลักสองของเส้นทางสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย อาคารจอดรถสถานีกลางบางซื่อของเส้นทางรถไฟชานเมืองสายสีแดง และจุดจอดแล้วจรสถานีสำโรงของเส้นทางรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสุขุมวิทส่วนต่อขยาย

ตารางที่ 5.5 ค่าที่ใช้แทนในแบบจำลองเพื่อทำนายระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรในอนาคต

ตัวแปร	สถานี		
	หลักสอง	บางซื่อ	สำโรง
Capacity	1000	1700	300
Price_H	7.5	7.5	6.25
Price_M	1250	1500	1200
Building	1	1	0
Nearest_STA	1.4	1.11	1.8
PT_Time_to_CBD	23	15	20
PV_Time_to_CBD	65	40	60

จากค่าของตัวแปรในตารางที่ 5.5 จึงได้แทนค่าในแบบจำลอง โดยในบางตัวแปรจะใช้ค่าประมาณการโดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลของสถานีที่เปิดให้บริการในปัจจุบันและข้อมูลจากสื่อประชาสัมพันธ์ของโครงการ ซึ่งได้ค่าประมาณการณ์ของรัศมีพื้นที่อิทธิพลตามตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรที่ได้จากแบบจำลอง

ตัวแปรตาม	สถานี		
	หลักสอง	บางซื่อ	สำโรง
ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล (กิโลเมตร)	38.42	22.43	26.31

จากการทดลองนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ พบว่าสถานีหลักสองมีระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลค่อนข้างมาก ซึ่งเกิดจากเวลาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวที่ใช้เวลานาน เป็นผลเนื่องมาจากระบบโครงข่ายถนนในปัจจุบันที่มีการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าในย่านฝั่งธนบุรี ทำให้เวลาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมีเวลามาก ซึ่งเมื่อมีการก่อสร้างแล้วเสร็จก็จะมีเวลาลดลง ระยะรัศมีก็จะลดลงด้วยเช่นกัน

5.5 สรุปการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่อิทธิพล

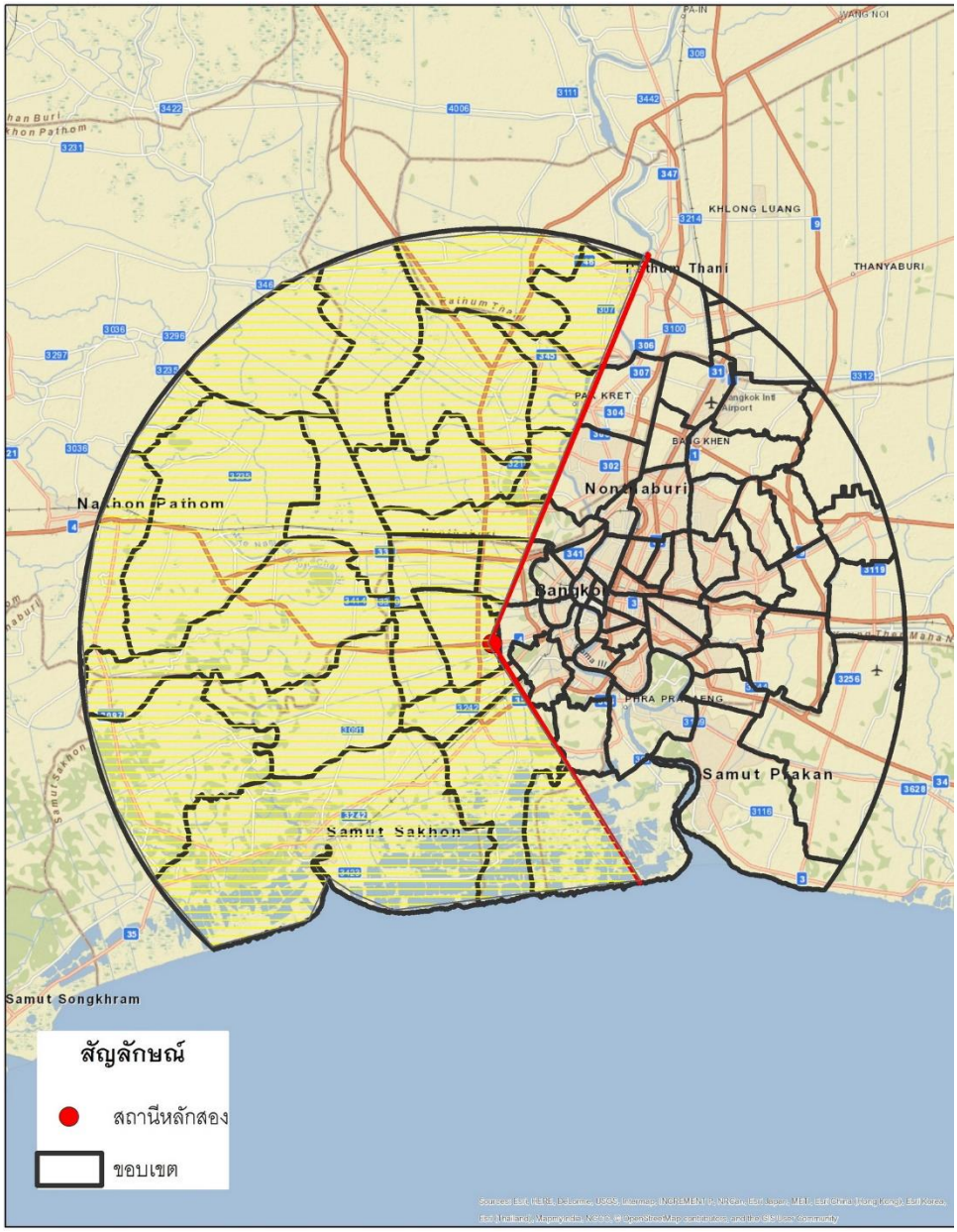
จากการเปรียบเทียบแบบจำลองทั้ง 4 แบบจำลองพบว่า แบบจำลองที่ 4 เป็นแบบจำลองที่เหมาะสำหรับการคาดการณ์พื้นที่อิทธิพลมากที่สุด เนื่องจากมีค่า Adjusted R-Squared มากที่สุด คือ 0.4776 และตัวแปรในสมการก็เกี่ยวข้องกับระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ 0.01 โดยมีตัวแปรราคาที่จอดรถต่อเดือนที่มีระดับนัยสำคัญมากกว่า 0.05

ตัวแปรที่ส่งผลต่อแบบจำลองเป็นบวก ซึ่งหมายถึงว่าทำให้ระยะรัศมีของพื้นที่รัศมีเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ราคาที่จอดต่อเดือน สถานที่จอดรถเป็นอาคารจอดรถ และระยะเวลาการเดินทางด้วย

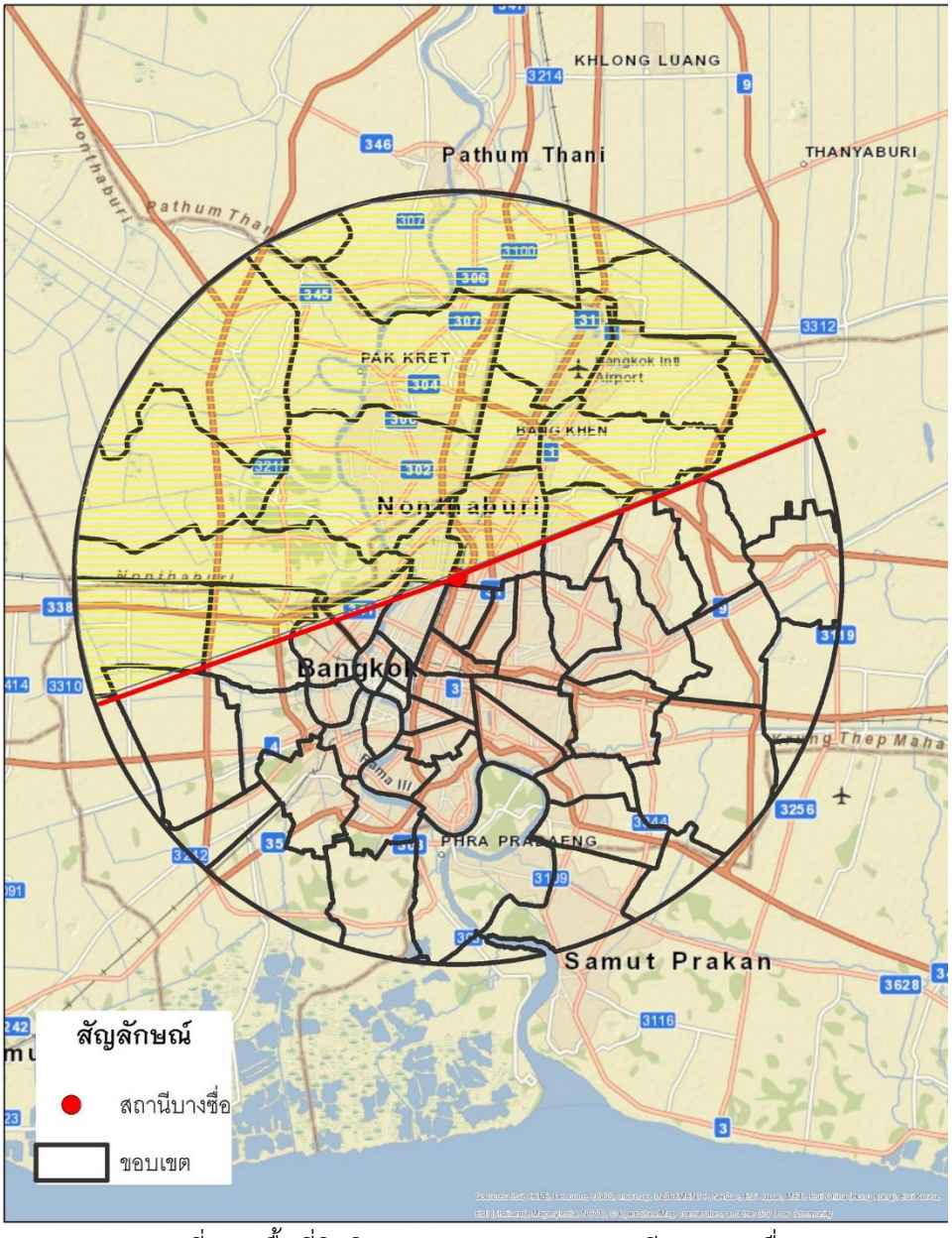
รถยนต์ส่วนตัวจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรมายังสถานีที่เป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจ โดยที่ตัวแปรที่ส่งต่อแบบจำลองเป็นอย่างมากคือ ตัวแปรสถานที่จอดรถเป็นอาคารจอดรถและระยะเวลาการเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรมายังสถานีที่เป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจเนื่องจากมีค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนตัวแปรที่ส่งผลต่อแบบจำลองเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าทำให้ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรลดลงนั้น ได้แก่ ความจุ ราคาที่จอดต่อชั่วโมง ระยะทางถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด และระยะเวลาการเดินทางด้วยขนส่งมวลชนจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรมายังสถานีที่เป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจ โดยตัวแปรที่ส่งผลต่อแบบจำลองเป็นอย่างมากคือ ราคาที่จอดต่อชั่วโมง และระยะทางถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุดเนื่องจากที่ค่านัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรที่เปิดให้บริการแล้วเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่เก็บได้ในสถานีกรุงธนบุรี พบว่ามีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าความเป็นจริงร้อยละ 29.65 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และคาดการณ์จุดจอดแล้วจรในสถานีที่จะเปิดให้บริการในอนาคตได้แก่ สถานีหลักสอง สถานีบางซื่อ ส่วนสถานีสำโรงพึ่งเปิดให้บริการ โดยในอนาคตสามารถใช้ข้อมูลจากจุดจอดแล้วจรที่จะมีเพิ่มมากขึ้นจากการก่อสร้างเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่เพิ่มมาปรับให้แบบจำลองมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นได้

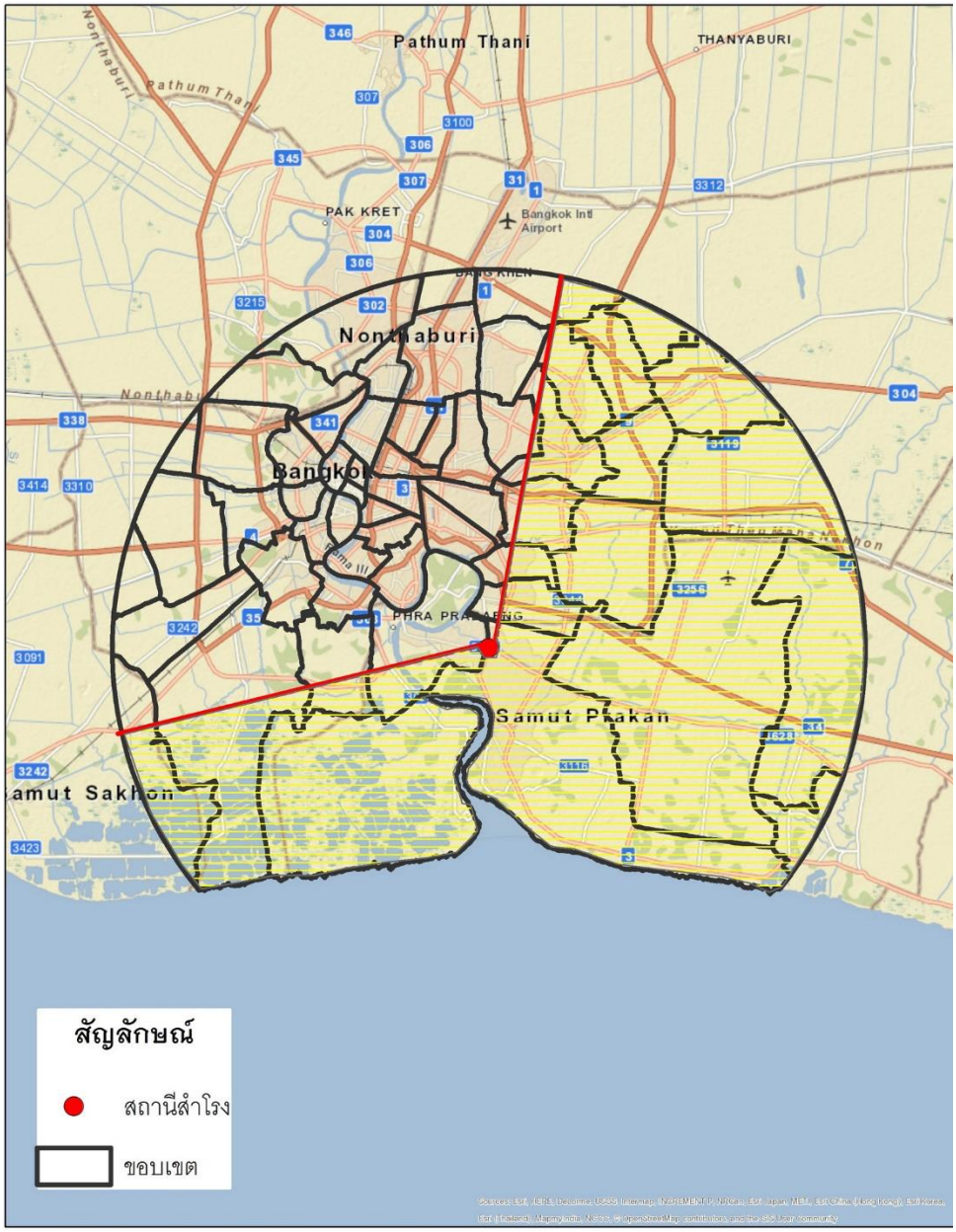
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 5.2 พื้นที่อิทธิพลของอาคารจอดแล้วจรสถานีหลักสอง



รูปที่ 5.3 พื้นที่อิทธิพลของอาคารจอดรถสถานีกลางบางซื่อ



รูปที่ 5.4 พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรสถานีสำโรง

บทที่ 6
สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาถึงลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรที่ส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมไปถึงการศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเดินทางและลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้จุดจอด โดยการสุ่มตัวอย่างสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรของระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 19 แห่ง ดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างวันที่ 26 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 27 กรกฎาคม 2559 ในช่วงระหว่างเวลา 17.00 น. ถึง 20.00 น. และข้อมูลของลักษณะองค์ประกอบและที่ตั้งของจุดจอดแล้วจรทั้ง 19 แห่ง

6.1 สรุปผลงานวิจัย

6.1.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

จากผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรพบว่าผู้ใช้บริการจะมีอัตราส่วนระหว่างเพศชายกับเพศหญิงในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน และมีอายุส่วนใหญ่ที่อยู่ในช่วง 31-40 ปี หรือเฉลี่ย 35.82 ปี ส่วนใหญ่สถานภาพโสดและยังไม่มีบุตร มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนในช่วงระหว่าง 25,001 – 40,000 บาท หมายความว่าผู้ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่ทำงานมาได้ระยะเวลาที่พอมีกำลังที่สามารถซื้อรถยนต์ส่วนตัวมาใช้ได้ เกือบทั้งหมดประกอบอาชีพพนักงานเอกชนและมีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 94.51 ซึ่งก็สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของกรุงเทพมหานครที่เขตพื้นที่ศูนย์กลางธุรกิจ(CBD) จะอยู่ในแนวเส้นทางรถไฟฟ้า

6.1.2 พฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจร

ส่วนของพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้จุดจอดแล้วจรพบว่าผู้ใช้งานจะใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางต่อไปเป็นจำนวนร้อยละ 79.50 ส่วนที่เหลือจะเป็นผู้ที่ใช้บริการจอดรถอย่างเดียวแล้วเดินทางต่อด้วยการเดินเท้าไปยังปลายทางที่อยู่ในบริเวณจุดจอดแล้วจร ซึ่งจากการศึกษาพบว่าสถานีที่มีการให้บริการรายเดือนและตั้งอยู่ใกล้บริเวณที่มีอาคารสำนักงานจำนวนมากจะมีผู้ใช้บริการลักษณะนี้ค่อนข้างมาก

ผู้ที่ใช้งานจุดจอดแล้วจรส่วนใหญ่จะเป็นผู้ใช้ประจำคือใช้บริการมากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไป ร้อยละ 71.21 มีระยะเวลาการจอดรถ 6-12 ชั่วโมง โดยมีจุดหมายปลายทางของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่อยู่ในเขตศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สถานีอโศก สถานีสุขุมวิท สถานีสีลม สถานีศาลาแดง และสถานีพญาไท ซึ่งเป็นสถานีที่เป็นศูนย์กลางการธุรกิจสอดคล้องกับลักษณะเศรษฐกิจ

และสังคมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรที่ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานเอกชนซึ่งสอดคล้องกับเหตุผลของการเดินทางส่วนใหญ่ที่เดินทางไปเพื่อทำงาน

เมื่อพิจารณาถึงระยะทางและเวลาในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรจากการใช้โปรแกรม Google Maps เพื่อหาเส้นทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรของผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งสามารถทราบระยะทางและเวลาการเดินทางจากบ้านมาถึงยังจุดจอดแล้วจรและจากบ้านถึงยังจุดหมายปลายทางได้ ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามีระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรเฉลี่ย 14.53 กิโลเมตรและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.72 เวลาในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรเฉลี่ย 37.29 นาทีและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.06 ซึ่งสามารถลดระยะทางเฉลี่ยลงได้ 10.24 กิโลเมตรและค่าเบียงเบนมาตรฐาน 7.90 ลดระยะเวลาเฉลี่ยลงได้ 7.29 นาทีและค่าเบียงเบนมาตรฐาน 20.55 เมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางจนถึงจุดหมายปลายทาง และการเดินทางจากสถานีที่เป็นปลายทางไปยังจุดหมายปลายทางส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 86.19

6.1.3 ปัจจัยด้านลักษณะและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรที่ส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

จากข้อมูลการหาตำแหน่งที่ตั้งของผู้ใช้จุดจอดจรแล้วจรจากที่อยู่ในแบบสอบถามพบว่าส่วนใหญ่ผู้ใช้บริการจะอยู่ในพื้นที่ระยะเส้นพื้นที่อิทธิพลกับเส้นขอบเขตเวลาการเดินทางเข้าสู่เขตศูนย์กลางธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานีที่อยู่ในเขตชานเมืองหรืออยู่ห่างจากเขตศูนย์กลางธุรกิจก็จะมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และมีทิศทางการกระจายตัวไปตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าที่จุดจอดแล้วจรนั้นตั้งอยู่

จากการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ได้ทำการวิเคราะห์ทั้ง 4 แบบ พบว่าแบบจำลองที่ 4 ที่ใช้การตัดตัวแปรที่มีนัยสำคัญน้อยต่อแบบจำลองออก โดยมีตัวแปรที่เหลือมีนัยสำคัญทางสถิติต่อตัวแปรตาม จึงทำให้แบบจำลองที่ 4 มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในแบบจำลองมากที่สุด โดยมีปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ได้แก่ ความจุของจุดจอดแล้วจรและเวลาการเดินทางจากจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยรถไฟฟ้า ซึ่งตัวแปรทั้งสองส่งผลลบต่อแบบจำลอง ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01 ซึ่งส่งผลต่อแบบจำลองมากที่สุด ได้แก่ สถานที่จอดแล้วจรเป็นอาคารและเวลาเดินทางจากจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยรถยนต์ส่วนตัว ทั้งสองปัจจัยนั้นส่งผลบวกต่อแบบจำลอง ส่วนราคาที่จอดรถต่อชั่วโมงและระยะทางถึงสถานีถัดไปที่ใกล้ที่สุด ทั้งสองปัจจัยส่งผลลบต่อแบบจำลอง ส่วนราคาค่าที่จอดรถต่อเดือนมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า 0.05 แต่ก็ไม่สามารถปฏิเสธปัจจัยนี้ได้เนื่องจากถ้าหากตัดออกไปแล้วจะทำให้ค่า Adjusted R-Squared ลดลง ซึ่งปัจจัยด้านราคาต่อเดือนนี้ส่งผลบวกต่อแบบจำลอง และปัจจัยอื่นที่อาจจะส่งผลต่อแบบจำลองคือการที่จุด

จอดแล้วจรมีระบบประตูกั้นทางเข้าออก ที่ส่งผลต่อแบบจำลองที่ 2 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจร มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ พื้นที่จอดรถมีหลังคา จำนวนทางเข้าออก มีแสงสว่างในเวลากลางคืน ระยะทางจากจุดจอดแล้วจรถึงเขตศูนย์กลางธุรกิจ ความหนาแน่นประชากรรอบจุดจอดแล้วจร การเป็นสถานีปลายทาง และระยะทางจากจุดจอดแล้วจรถึงทางขึ้น-ลงทางด่วน ล้วนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองใดเลยนั่นแสดงว่าปัจจัยเหล่านี้ไม่ส่งผลต่อพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจร

สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองได้นำไปทดสอบกับจุดจอดแล้วจรสถานีกรุงธนบุรี โดยได้ค่ารัศมีพื้นที่อิทธิพล 17.74 กิโลเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เก็บได้จริงที่ 23 กิโลเมตร ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 29.65 และเมื่อนำไปทำนายระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรที่กำลังจะเปิดให้บริการต่อไปในอนาคต ได้แก่ สถานีหลักสอง สถานีกลางบางซื่อ และสถานีสำโรง ก็จะได้ระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพล 38.46 กิโลเมตร 22.43 กิโลเมตร และ 26.31 กิโลเมตร ตามลำดับ

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากการศึกษางานวิจัยนี้สามารถนำไปพิจารณาในการเลือกที่ตั้งและองค์ประกอบของจุดจอดแล้วจรต่อไปในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

6.2.1 จากรูปพื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรพบว่ายิ่งมีเวลาในการเดินทางด้วยจุดจอดแล้วจรน้อยกว่าเวลาเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนมากขึ้นเท่าใด ก็จะส่งผลต่อพื้นที่ให้บริการมีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย จึงควรตั้งจุดจอดแล้วจรในบริเวณพื้นที่จะทำให้เวลาในการเดินทางได้เปรียบกว่าการใช้รถยนต์มากๆซึ่งจะทำให้มีแนวโน้มที่จะมีผู้มาใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

6.2.2 การสร้างจุดจอดแล้วจรควรสร้างให้มีข้อได้เปรียบด้านราคา โดยเน้นการมีค่าใช้จ่ายที่ถูกการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางเข้าสู่ใจกลางเมือง เห็นได้จากตัวแปรที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้น จะทำให้ระยะรัศมีมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น

6.2.3 การมีจุดจอดแล้วจรที่เพิ่มความสะดวกและปลอดภัยจะเพิ่มระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพลที่มีขนาดกว้างขึ้นได้ ซึ่งควรจะสร้างเป็นอาคารเพื่อเพิ่มระยะรัศมีของพื้นที่อิทธิพล

6.4 ข้อจำกัดของงานวิจัยและการข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อในอนาคต

6.2.1 จำนวนจุดจอดแล้วจรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองมีเพียง 19 สถานี ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำในการวิเคราะห์แบบจำลองและการนำไปใช้ ทำให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองขาดความแม่นยำ

6.2.2 ค่าของตัวแปรอิสระในกลุ่มตัวอย่างมีค่าอยู่ในช่วงที่จำกัด เช่น ตัวแปรเวลาการเดินทางจากสถานีที่ตั้งจุดจอดแล้วจรไปยังสถานีที่เป็นเขตศูนย์กลางธุรกิจด้วยวิธีใช้ระบบขนส่งมวลชนและใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ไม่เกิน 23.5 นาที และ 70 นาที ตามลำดับ ทำให้ไม่สามารถใช้แบบจำลองได้กับส่วนต่อขยายในบางเส้นทาง รวมถึงปัจจัยอื่นๆก็ต้องอยู่ในช่วงข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ในแบบจำลองเช่นกัน

6.2.3 จุดจอดแล้วจรบางแห่งมีขนาดเล็กมากและบางสถานีมีผู้ใช้เป็นจุดจอดแล้วจรเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยมื่อเทียบกับการใช้เป็นจุดจอดรถ

6.2.4 ตัวอาคารจอดแล้วจรสถานีลาดพร้าวซึ่งมีจำนวนความจุมากแต่มีระยะรัศมีของจุดจอดแล้วจรระยะสั้น อาจส่งผลให้ปัจจัยด้านความจุมีค่าลบซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งขึ้นไว้ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความหนาแน่นของประชากรรอบจุดจอดแล้วจรทำให้ผู้ใช้บริการมีระยะเวลาการเดินทางที่สั้นกว่าปกติ และผลจากโครงข่ายถนนที่ไม่มีรถสาธารณะบริการจึงเลือกการขับรถยนต์ส่วนตัวมาใช้จุดจอดแล้วจรมากกว่า

6.2.5 ผู้ตอบแบบสอบถามบางคนไม่สะดวกในการแจ้งที่อยู่ อาจเนื่องจากเกรงปัญหาด้านความปลอดภัยทำให้ข้อมูลด้านที่อยู่มีความคลาดเคลื่อนได้

จากข้อสรุปและข้อจำกัดของแบบทดลองทางผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำการวิจัยต่อไปอนาคตเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง คือ 1) เมื่ออนาคตมีจุดจอดแล้วจรเพิ่มขึ้นตามแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่เกิดขึ้นใหม่จะทำให้มีตัวอย่างในแบบที่สามารถนำมาวิเคราะห์มากขึ้นทำให้แบบจำลองมีความแม่นยำ และมีช่วงระยะทางที่เพิ่มมากขึ้นได้ 2) เรื่องของที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถามที่จะใช้แสดงในแบบจำลอง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามบางคนอาจจะไม่สะดวกในการบอกที่อยู่ได้ ควรจะทำเอกสารขอความร่วมมือให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น 3) การกระจายข้อมูลบางตัวแปรอาจไม่มีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง อาจจะทดสอบใช้วิธีอื่นในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 4) ในตัวอย่างแบบจำลอง จุดจอดแล้วจรบางแห่งมีจำนวนความจุน้อยหรือมีผู้ที่ใช้เป็นจุดจอดแล้วจรน้อยควรจะตัดออกจากแบบจำลอง 5) ถ้าหากพิจารณาให้ละเอียดเพิ่มขึ้น รูปแบบพื้นที่อิทธิพลอาจจะไม่เป็นพื้นที่วงกลมซึ่งงานวิจัยต่อในอนาคตสามารถหาข้ออธิบายเพิ่มขึ้นได้

รายการอ้างอิง

William Barclay. (1997). *Park-and-Ride Planning and Design Guideline*. One Penn Plaza New York, New York 10119: Parsons Brinckerhoff Inc.

Parsons Brinckerhoff. (2001). *Puget Sound Park & Ride System Update*. Retrieved from https://www.wsdot.wa.gov/:

Richard H. Pratt Katherine F. Turnbull, John E. (Jay) Evans. (2004). *Park-and-Ride/Pool Traveler Response to Transportation System Changes*. Retrieved from Transportation Research Board:

Booz Allen Hamilton Mike Vincent. (2007). *Park and rides: Characteristics and demand forecasting* (328). Retrieved from Wellington, New Zealand:

Rajat Rastogi and K.V.Krishna Rao. (2003). Travel Characterestics of Commuters Accessing Transit : Case Study. *Journal of Transportation Engineering © ASCE*(November/December 2003).

สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร. (2559). สถิติกรุงเทพมหานคร 2558. Retrieved from กรุงเทพมหานคร:

อรอณงค์ กฤตยาเกียรณ์. (2545). การจัดทำพื้นที่จอดรถยนต์เพื่อสนับสนุนโครงการระบบขนส่งมวลชน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จักรพันธ์ จุลละโพธิ และ ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์. (2557). พื้นที่บริการของสถานีขนส่งระบบรถไฟฟ้าบีทีเอสและระบบรถไฟฟ้ามหานคร. การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 9.

ณิชาบูล มณีน้อย. (2558). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ใช้รถยนต์เปลี่ยนมาใช้ระบบจอดแล้วจรอย่างต่อเนื่อง : กรณีศึกษาจุดจอดแล้วจรกรุงธนบุร. (วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จตุพล รักดี. (2550). แบบจำลองการเลือกใช้สถานที่จอดแล้วจรในเขตกรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2559). สถิติสำหรับงานวิจัย (10 ed.). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชญา ศรีทองทิม. (2557). การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครด้วยแบบจำลองอุปสงค์โดยตรง. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัฒฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

พรสิน สุภวาลย์. (2559). การวิเคราะห์การถดถอย. Retrieved from http://www.watpon.com/th/mod/page/view.php?id=15

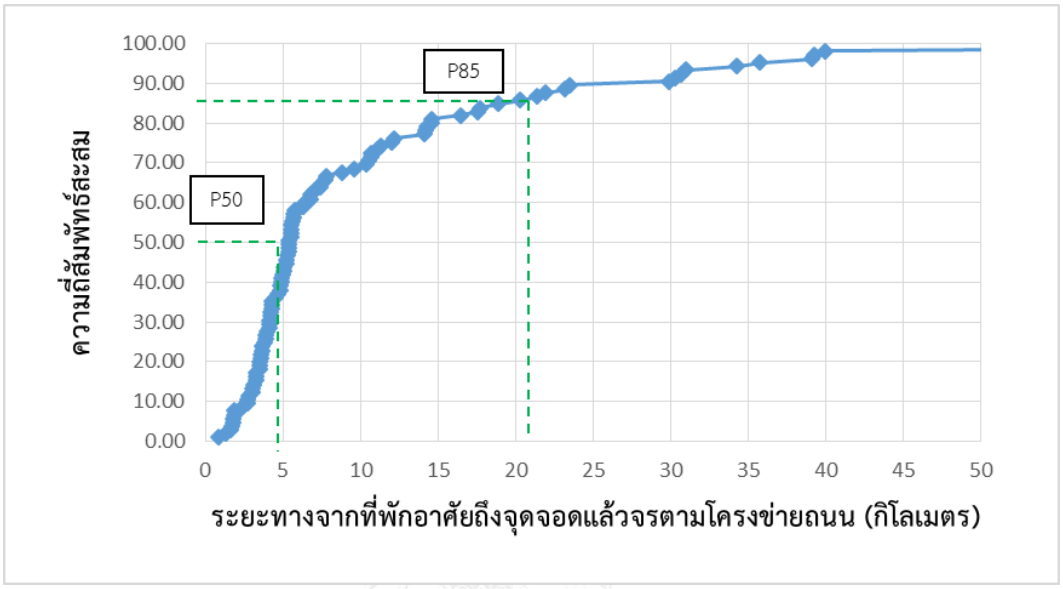
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

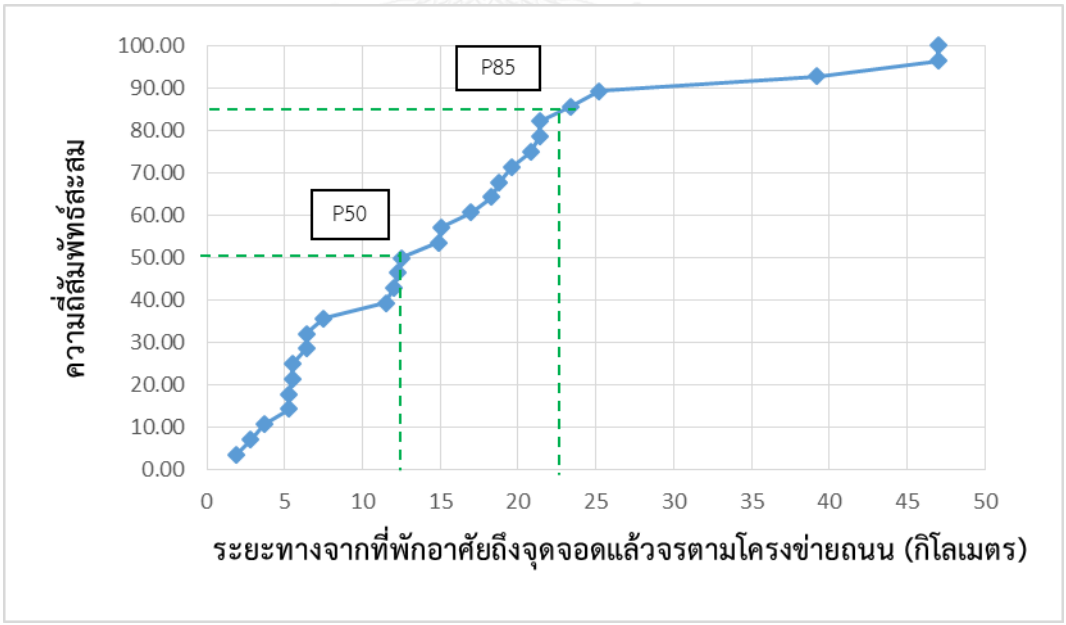
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก ระยะทางในการเข้าถึงจุดจอดแล้วจรรายสถานี

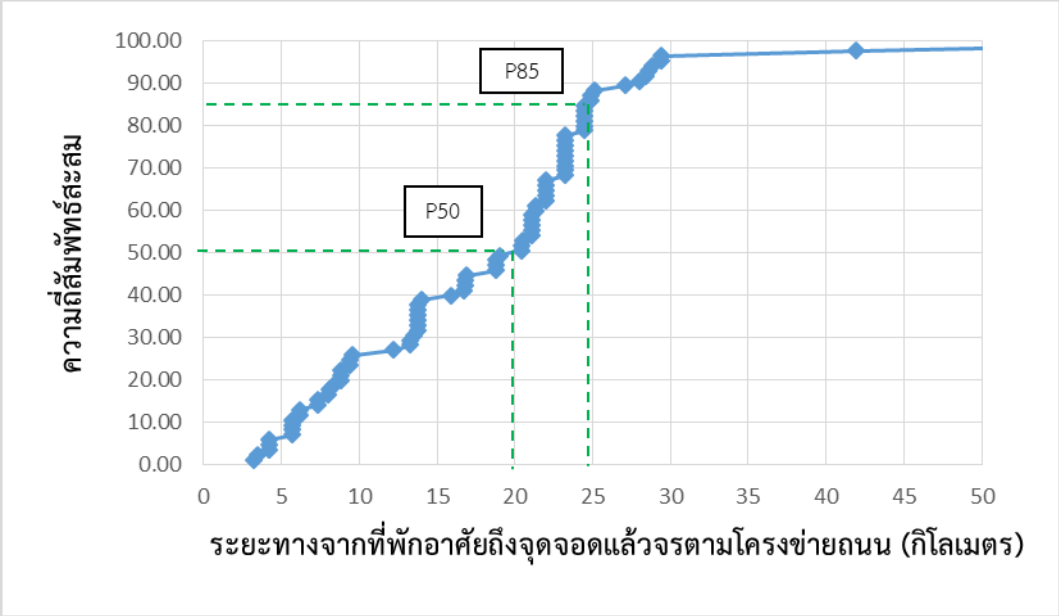
รูปภาพภาคผนวก ก กราฟแสดงความถี่สัมพัทธ์สะสมของผู้ใช้บริการจุดจอดแล้วจรแยกในแต่ละแห่ง เฉพาะที่มีจำนวนตัวอย่างมากกว่า 30 ตัวอย่างเท่านั้น



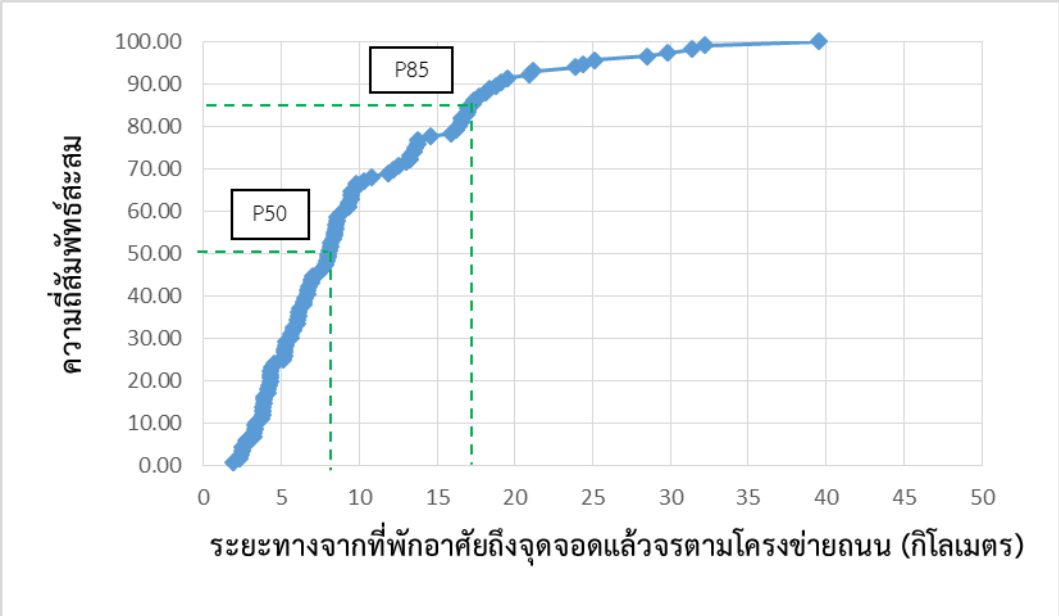
รูปที่ 1 อาคารจอดแล้วจรสถานีลาดพร้าว



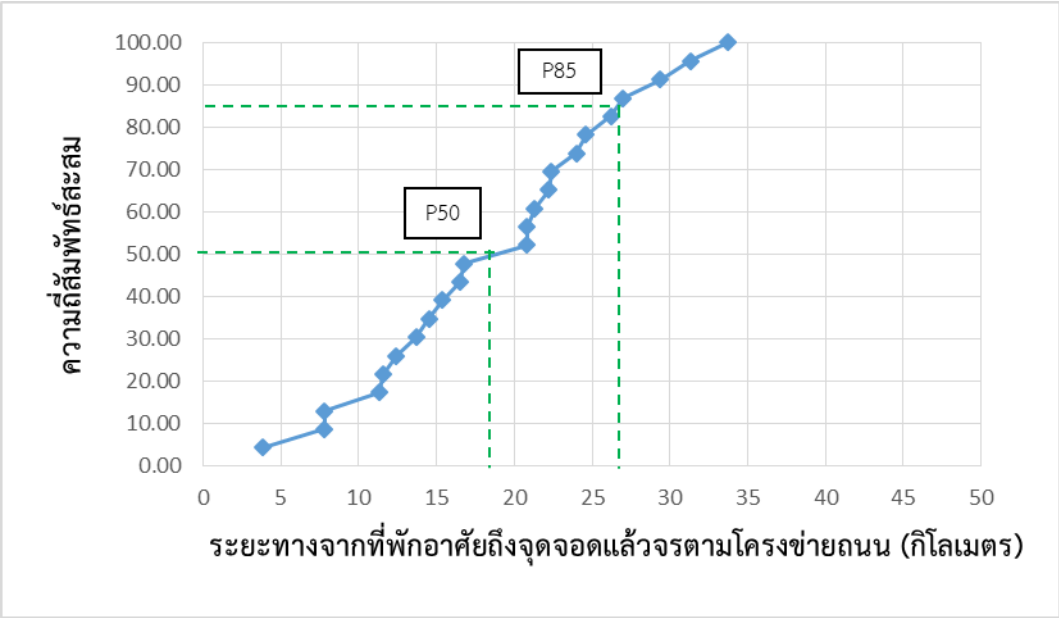
รูปที่ 2 จุดจอดแล้วจรสถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย



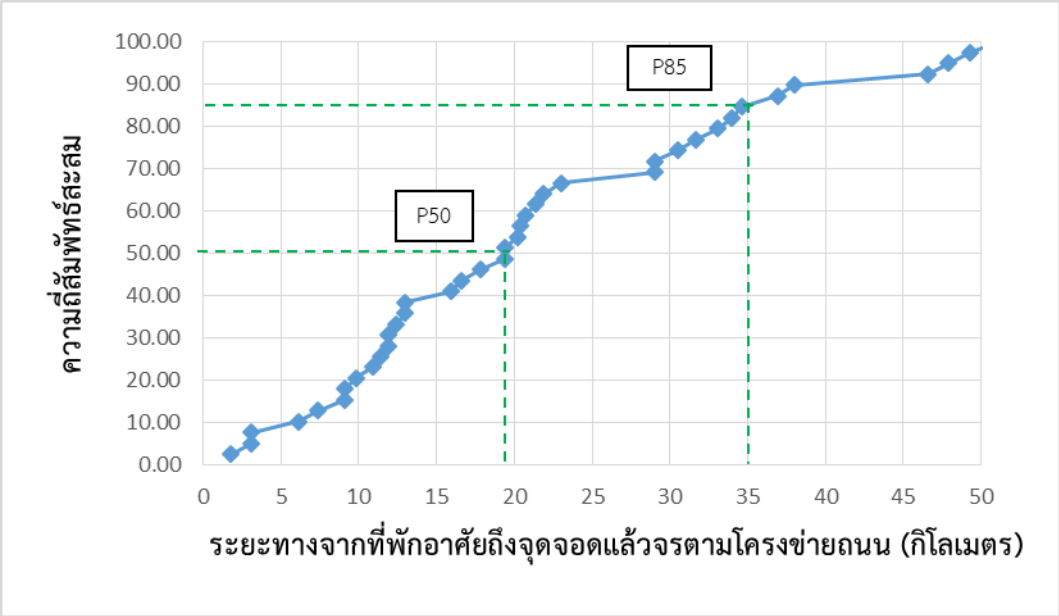
รูปที่ 3 ลานจอดรถสถานีหมอชิต



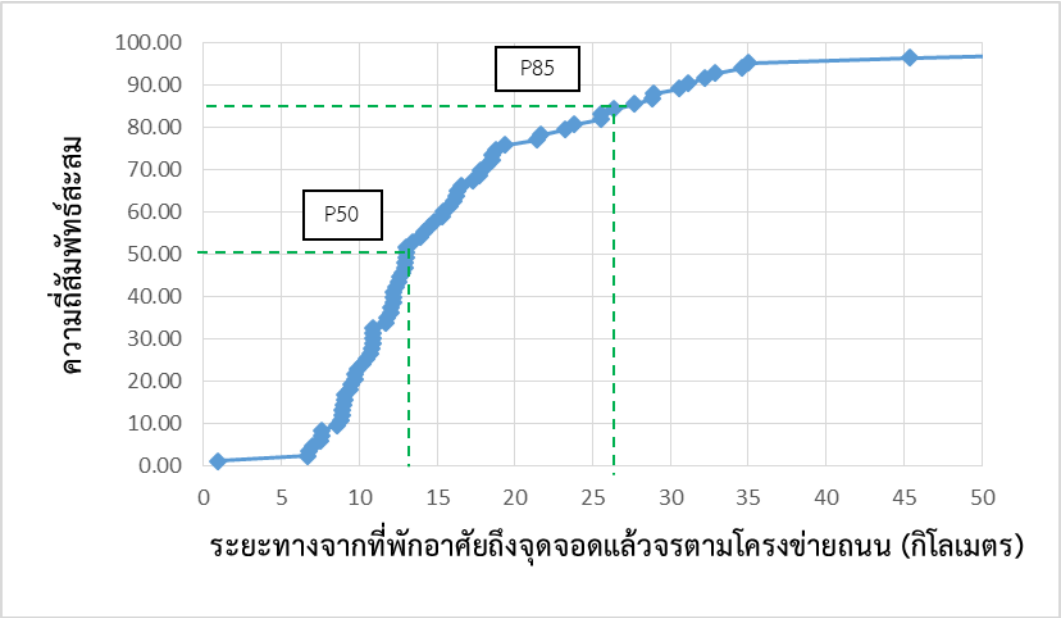
รูปที่ 4 จุดจอดแล้วจรสถานีแบริ่ง



รูปที่ 5 จุดจอดแล้วจรสถานีบางหว้า(วัดประดู่)



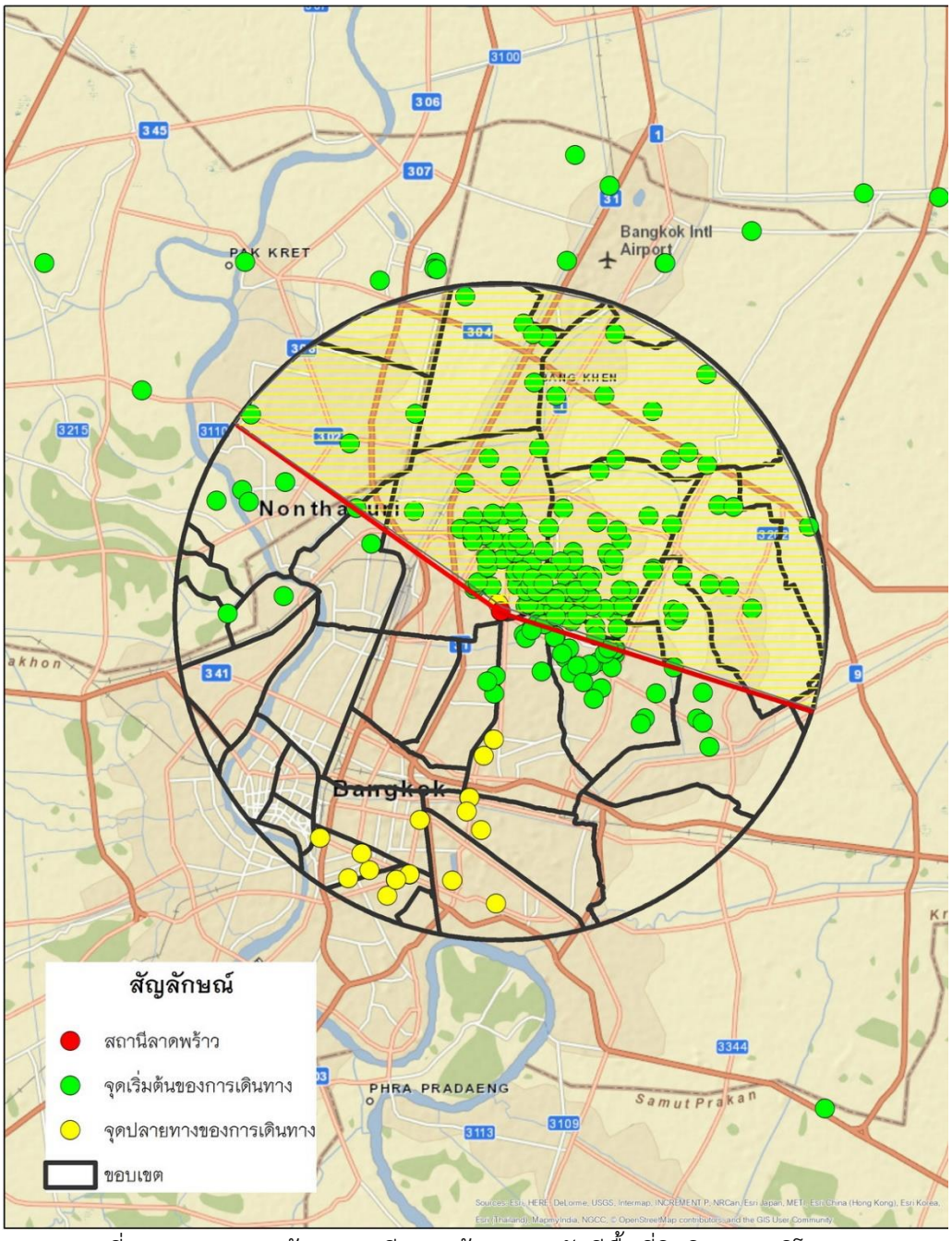
รูปที่ 6 อาคารจอดรถสถานีมักกะสัน



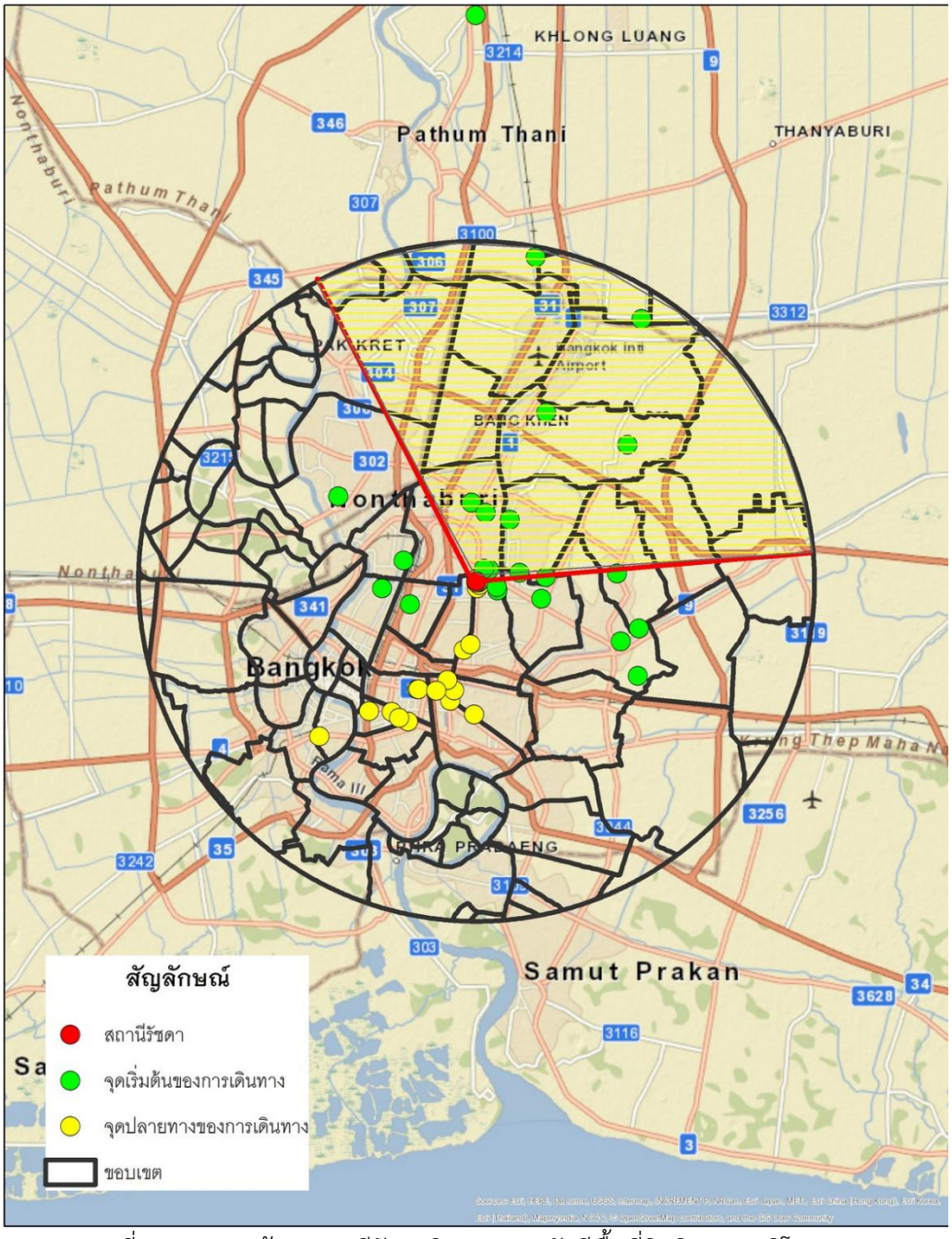
รูปที่ 7 ลานจอดรถสถานีลาดกระบัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

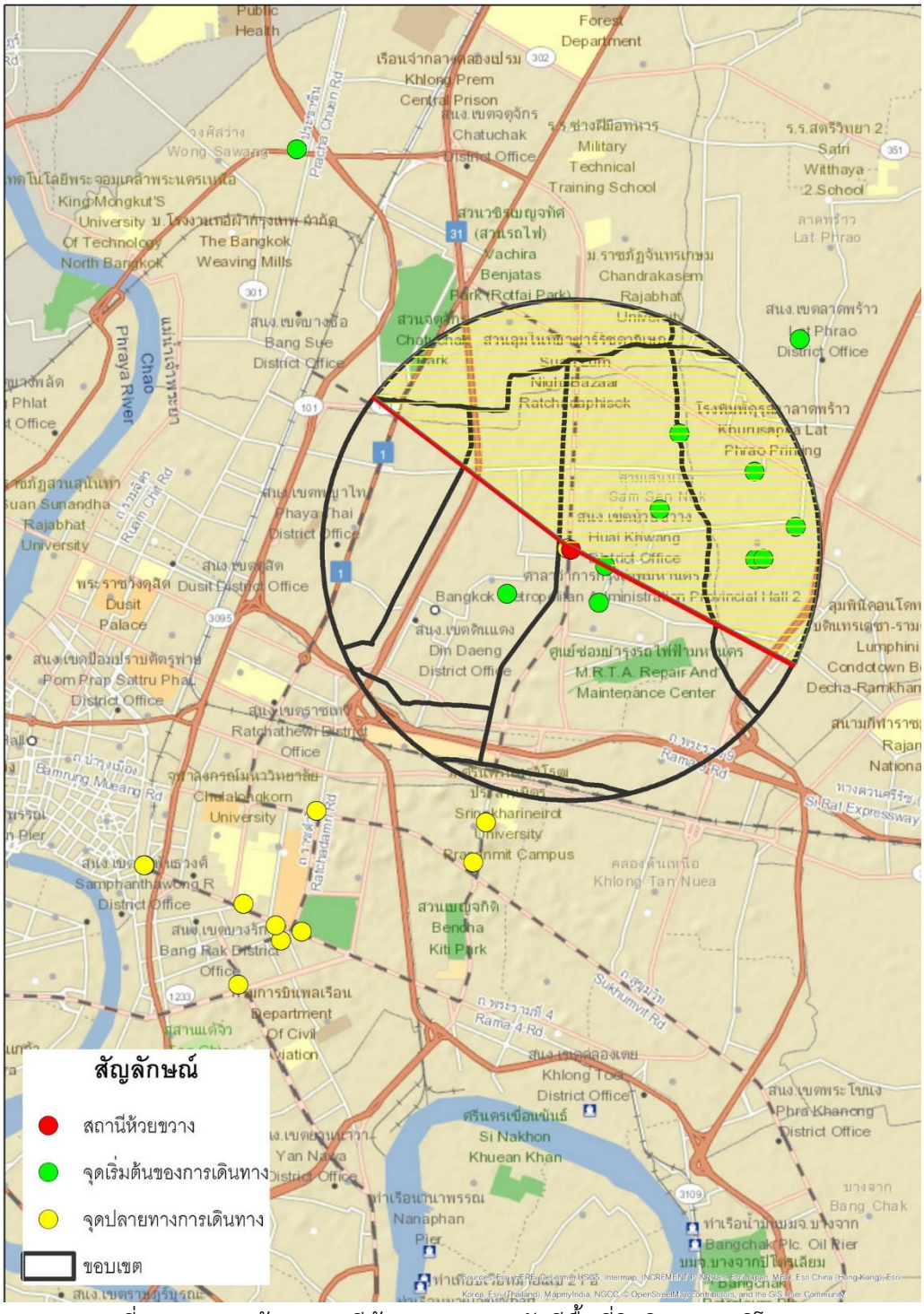
ภาคผนวก ข พื้นที่อิทธิพลของจุดจอดแล้วจรรายสถานี



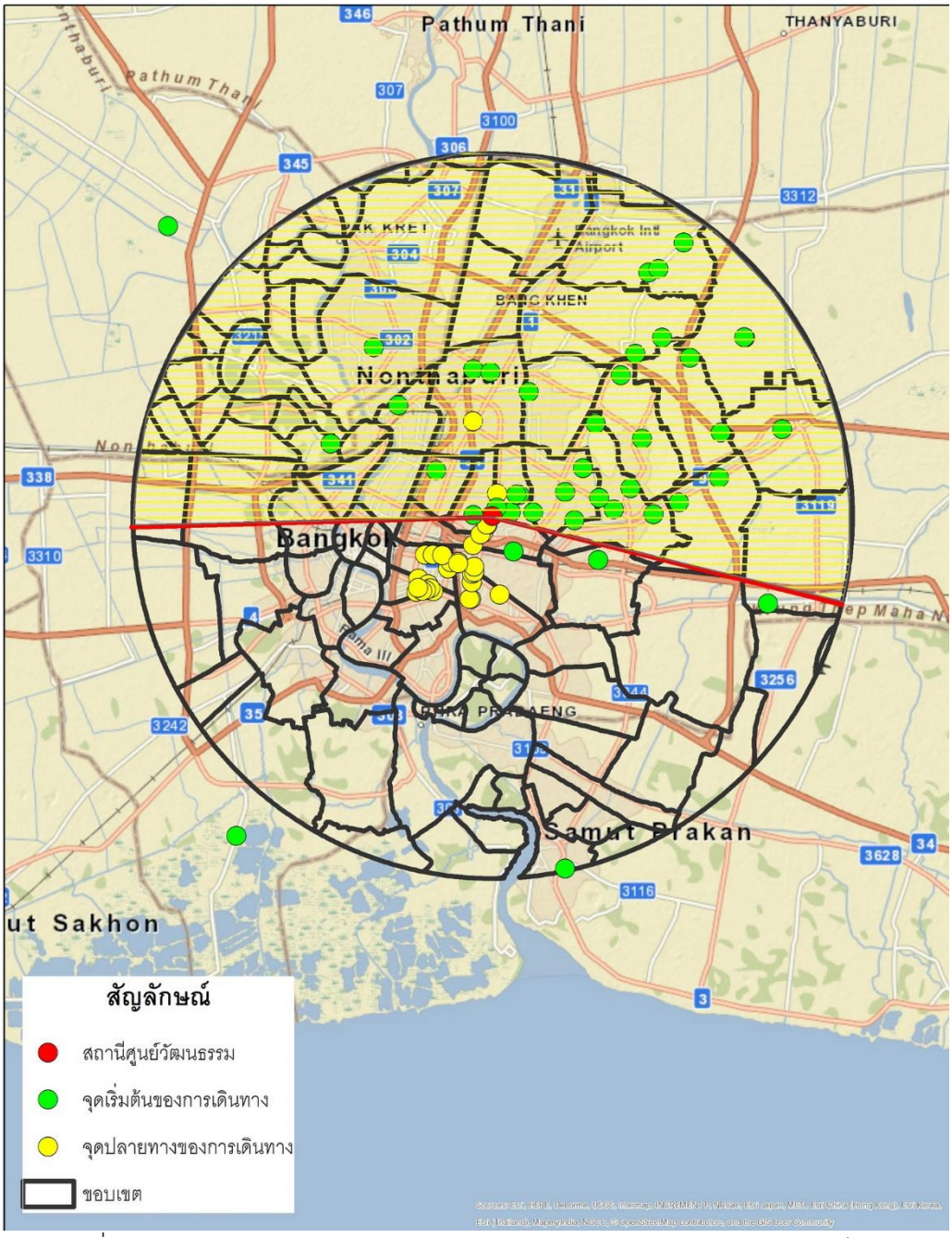
รูปที่ 1 อาคารจอดแล้วจรสถานีลาดพร้าว ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 11 กิโลเมตร



รูปที่ 2 จุดจอดแล้วจรสถานีรัชดาภิเษก ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 19 กิโลเมตร

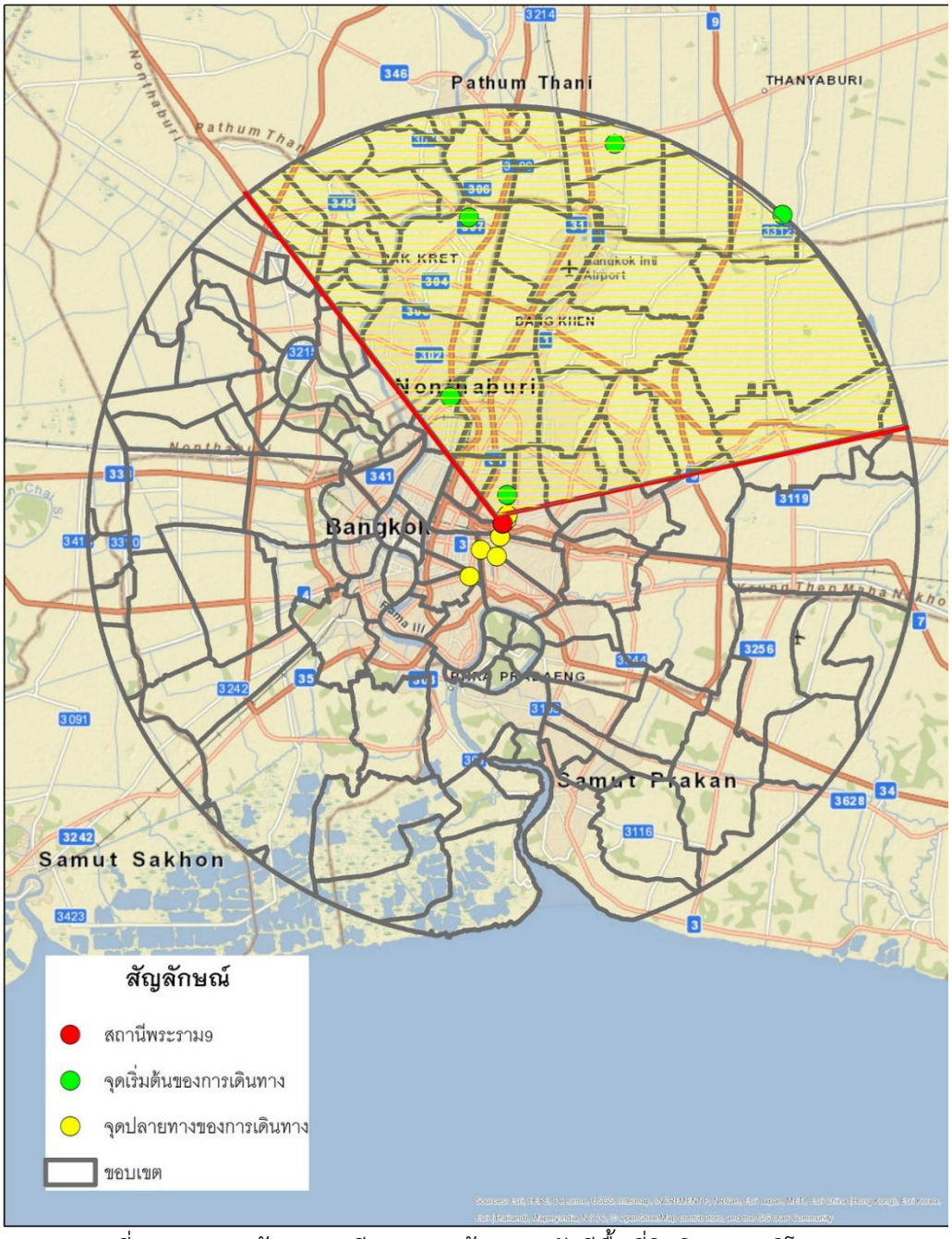


รูปที่ 3 จุดจอดแล้วจรสถานีห้วยขวาง ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 3.6 กิโลเมตร

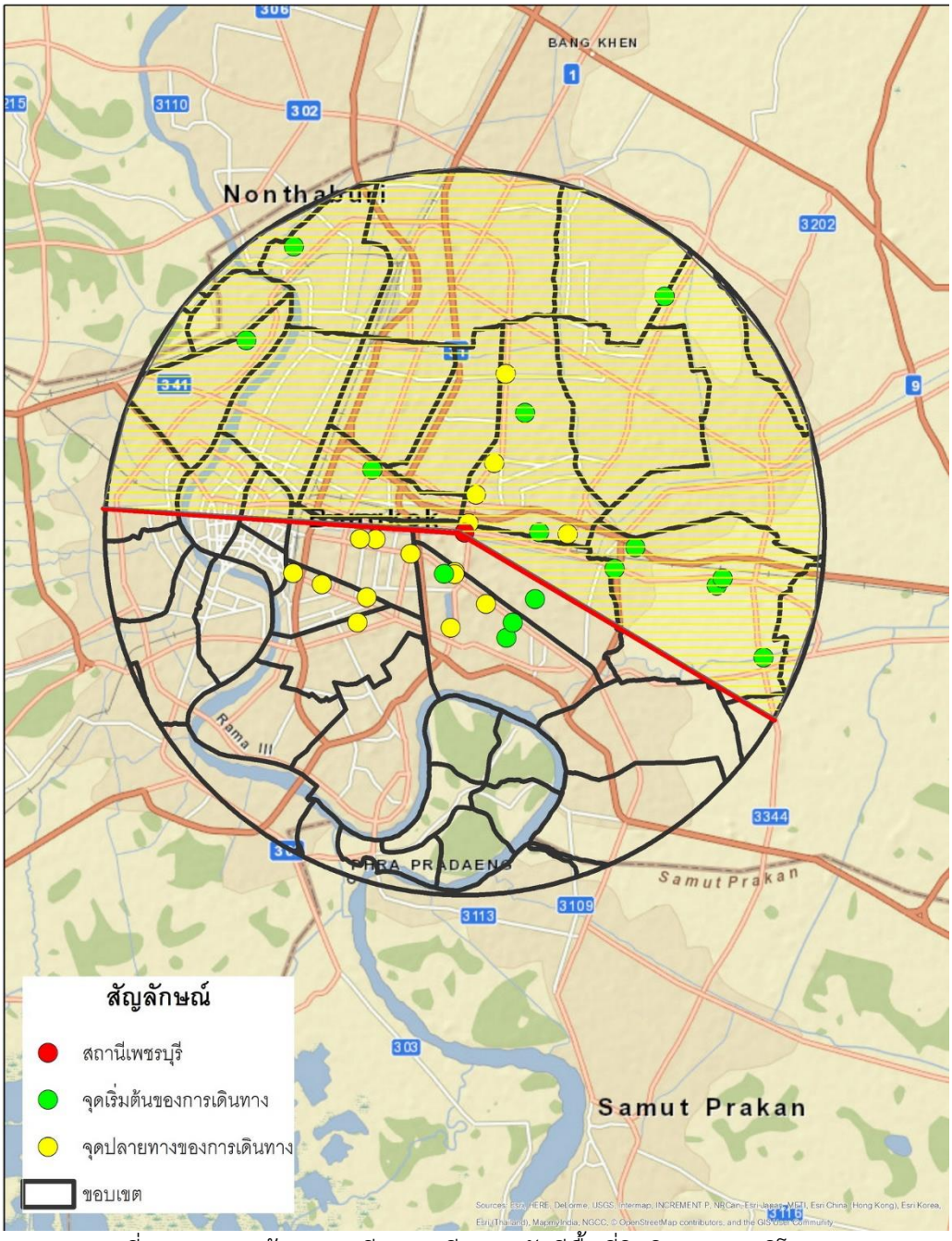


รูปที่ 4 จุดจอดแล้วจรและอาคารจอดแล้วจรสถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

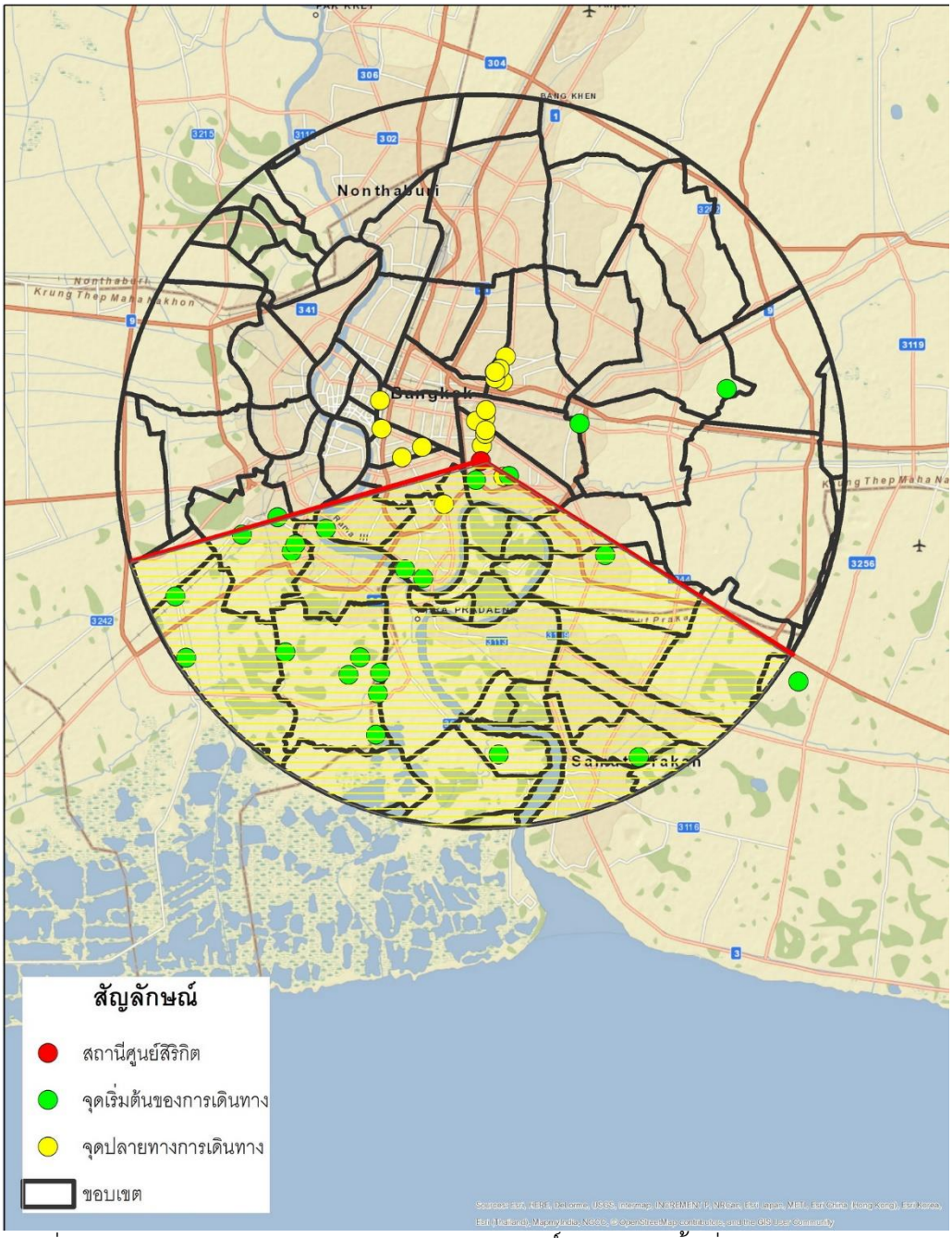
ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 21 กิโลเมตร



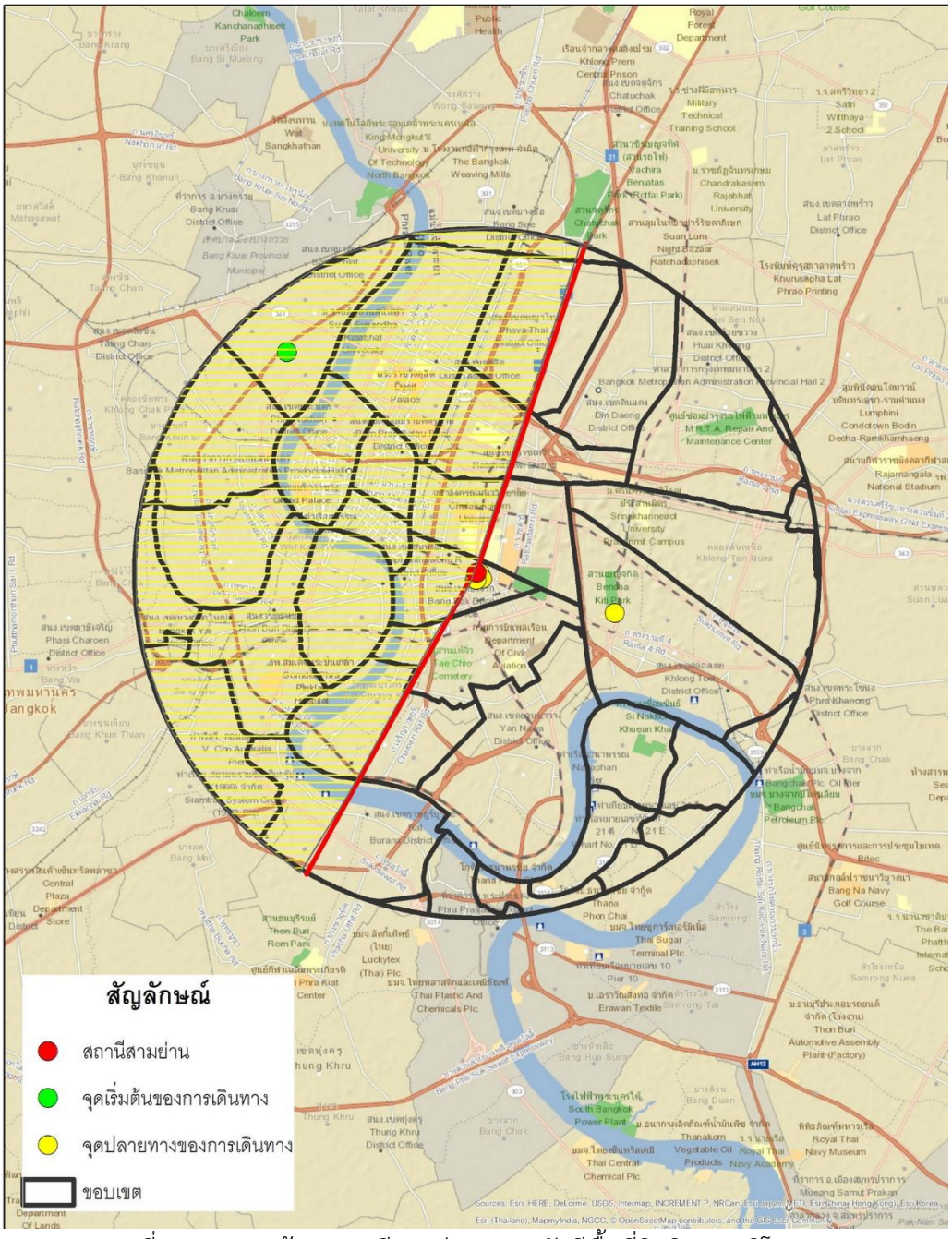
รูปที่ 5 จุดจอดแล้วจรสถานีพระรามเก้า ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 28 กิโลเมตร



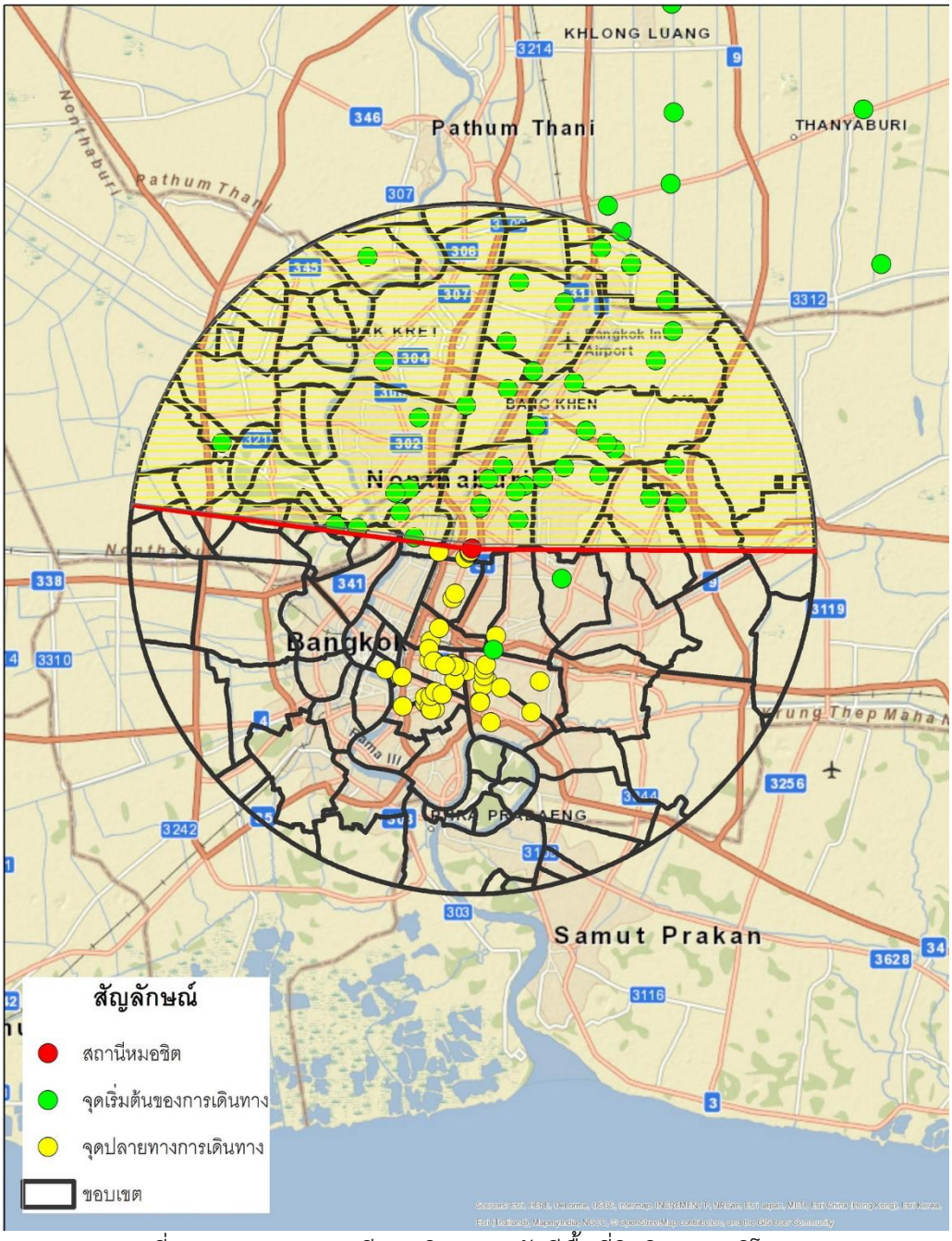
รูปที่ 6 จุดจอดแล้วจรสถานีเพชรบุรี ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 10.5 กิโลเมตร



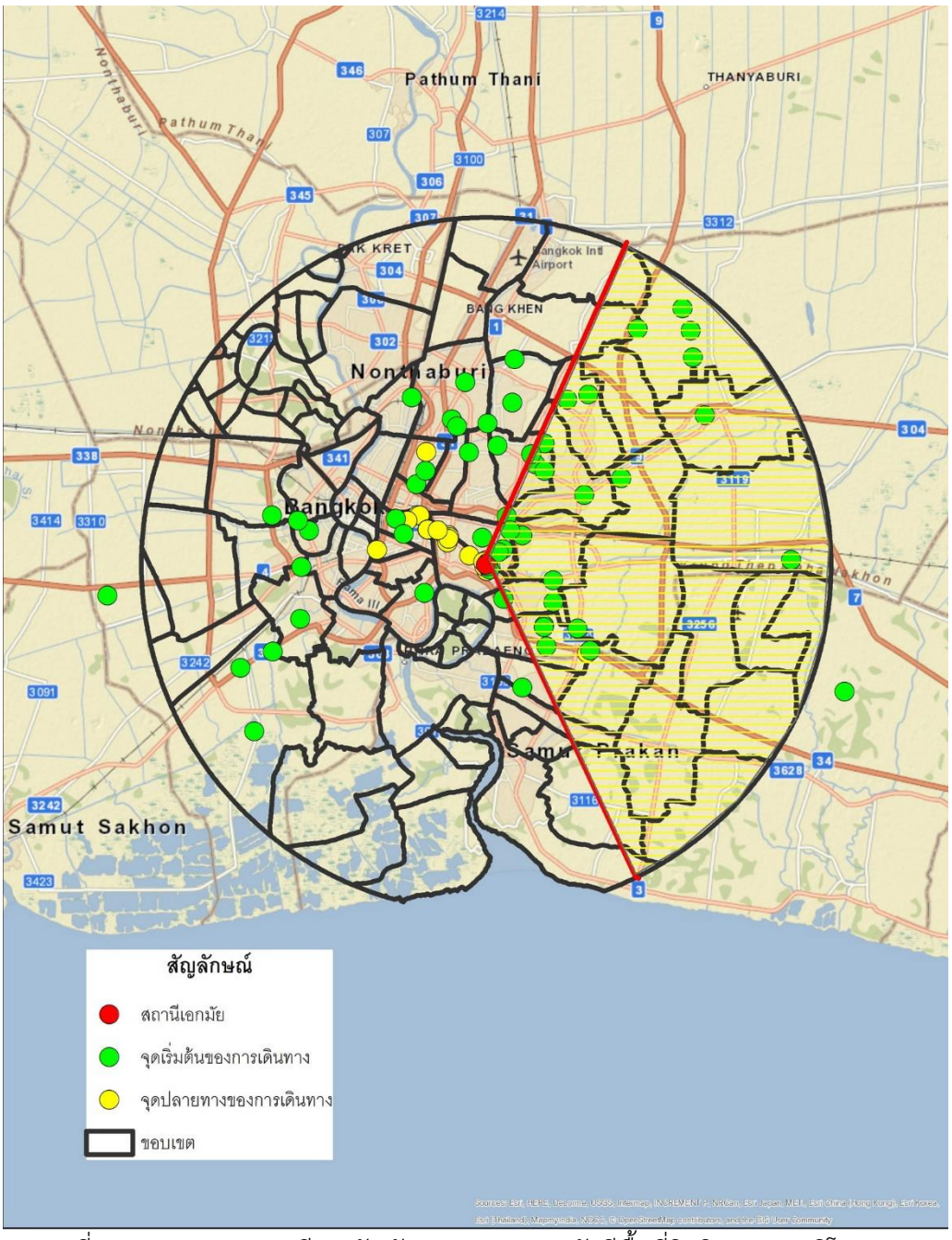
รูปที่ 7 จุดจอดแล้วจรสถานีศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 17 กิโลเมตร



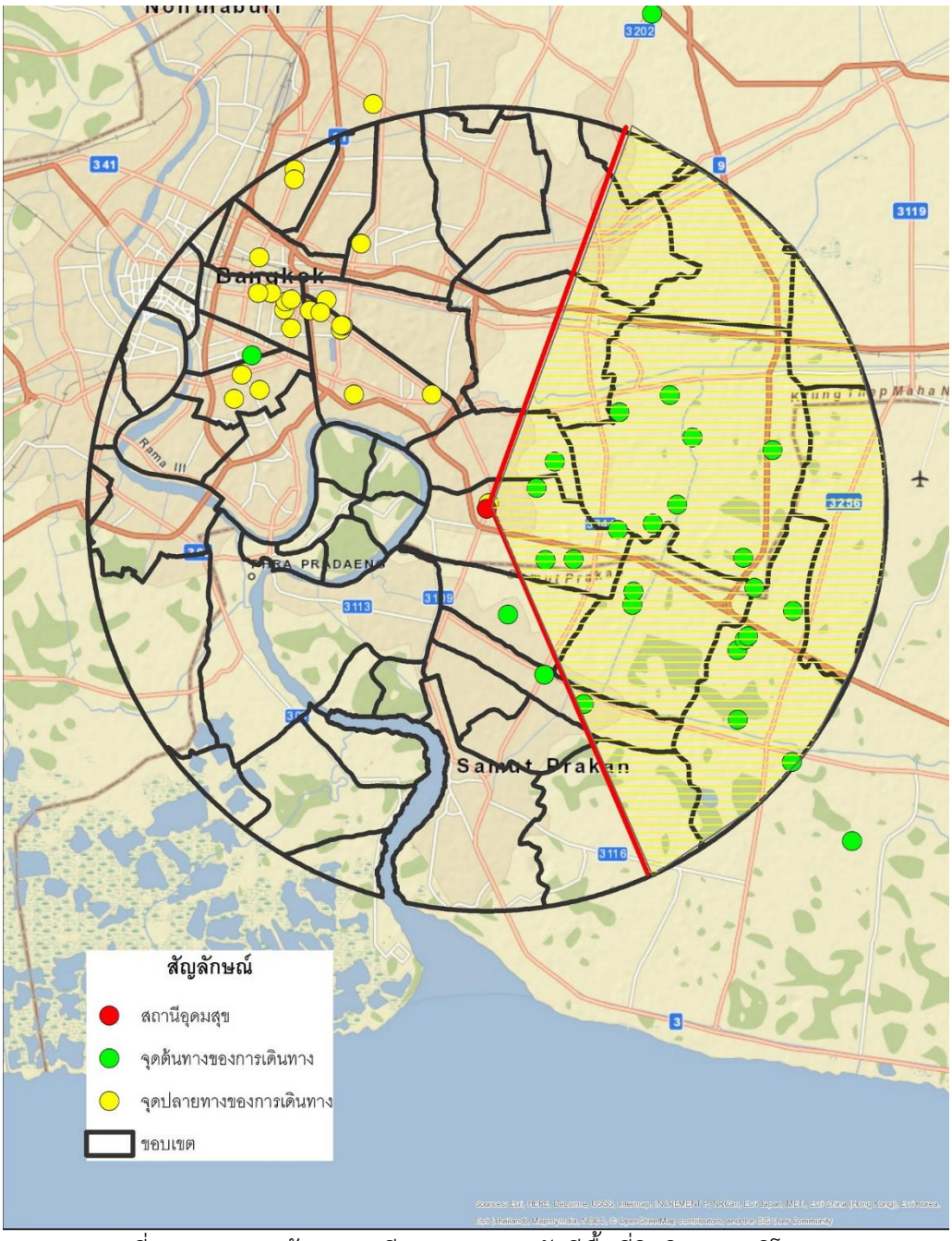
รูปที่ 8 จุดจอดแล้วจรสถานีสามย่าน ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 8 กิโลเมตร



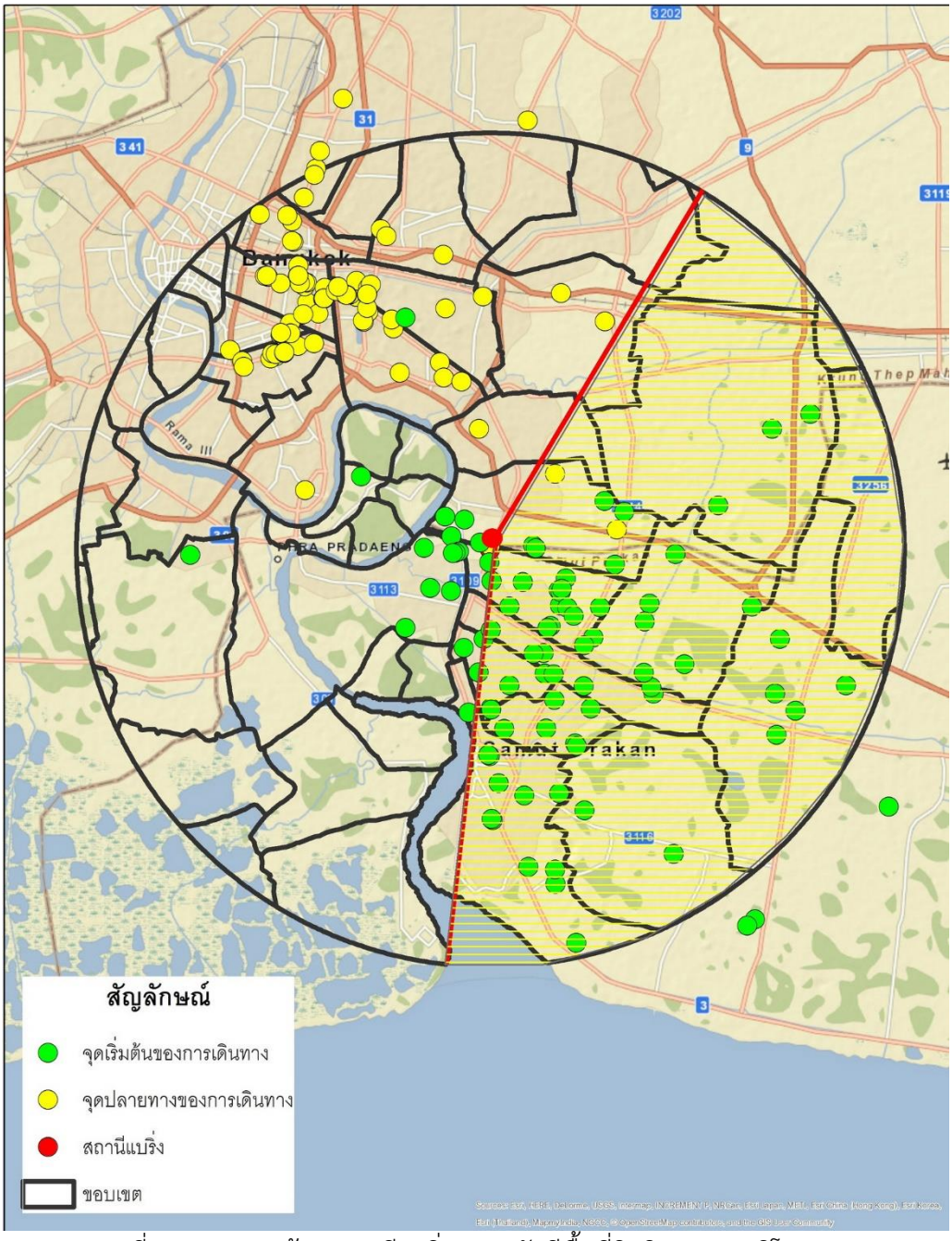
รูปที่ 9 ลานจอดรถสถานีหมอชิต ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 20 กิโลเมตร



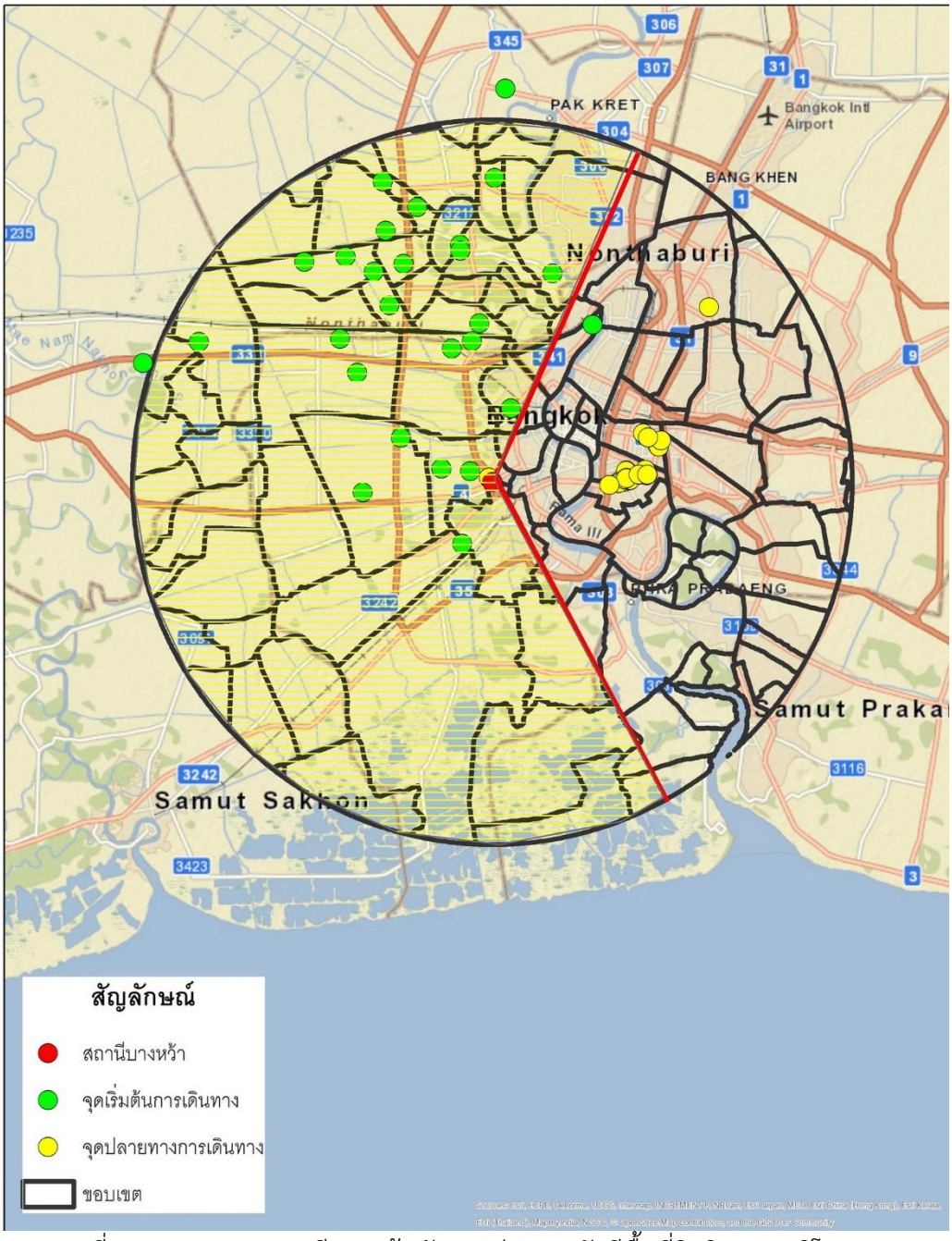
รูปที่ 10 ลานจอดรถสถานีเอกมัย(วัดธาตุทอง) ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 24.2 กิโลเมตร



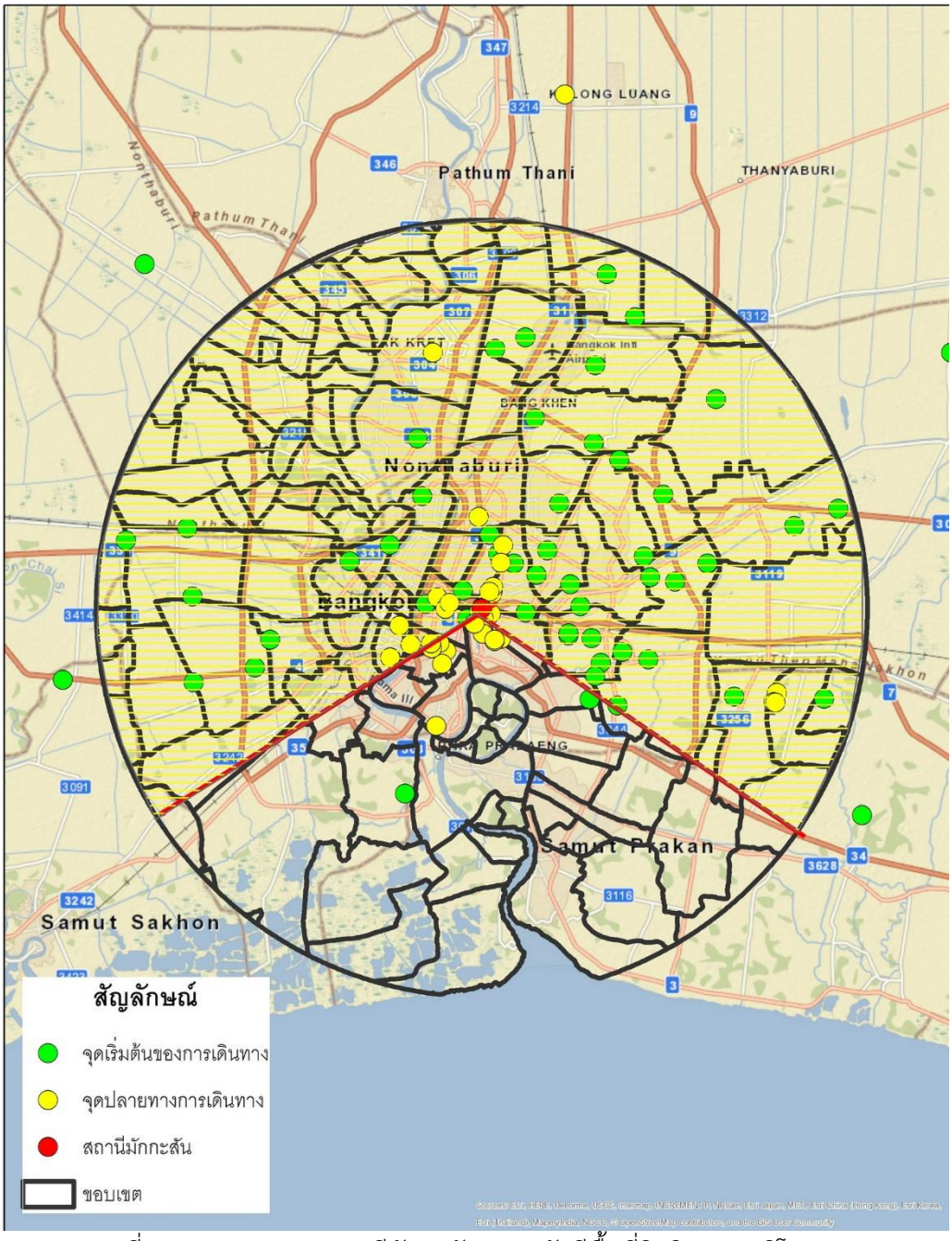
รูปที่ 11 จุดจอดแล้วจรสถานีอุดมสุข ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 14 กิโลเมตร



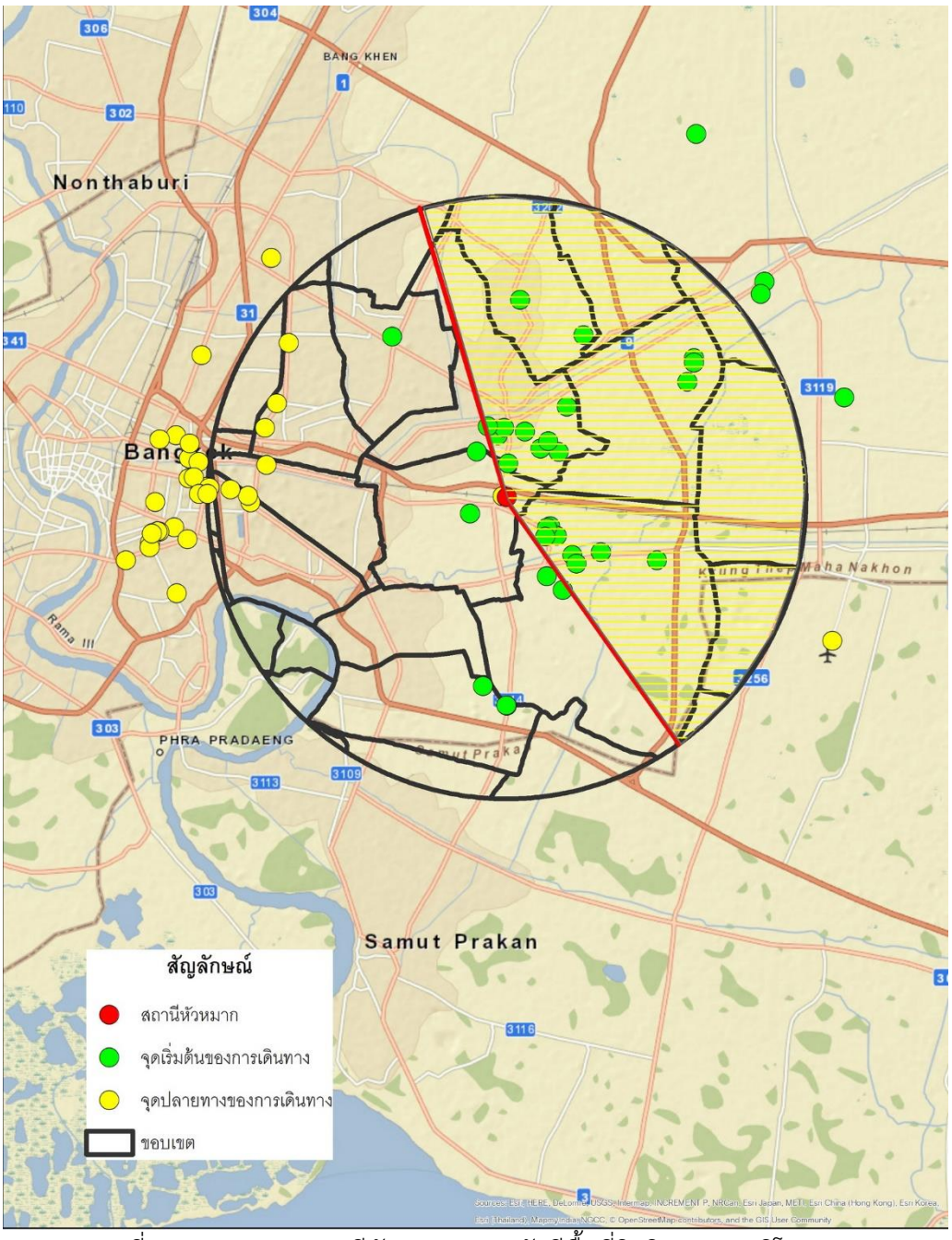
รูปที่ 12 จุดจอดแล้วจรสถานีแบริ่ง ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 14.5 กิโลเมตร



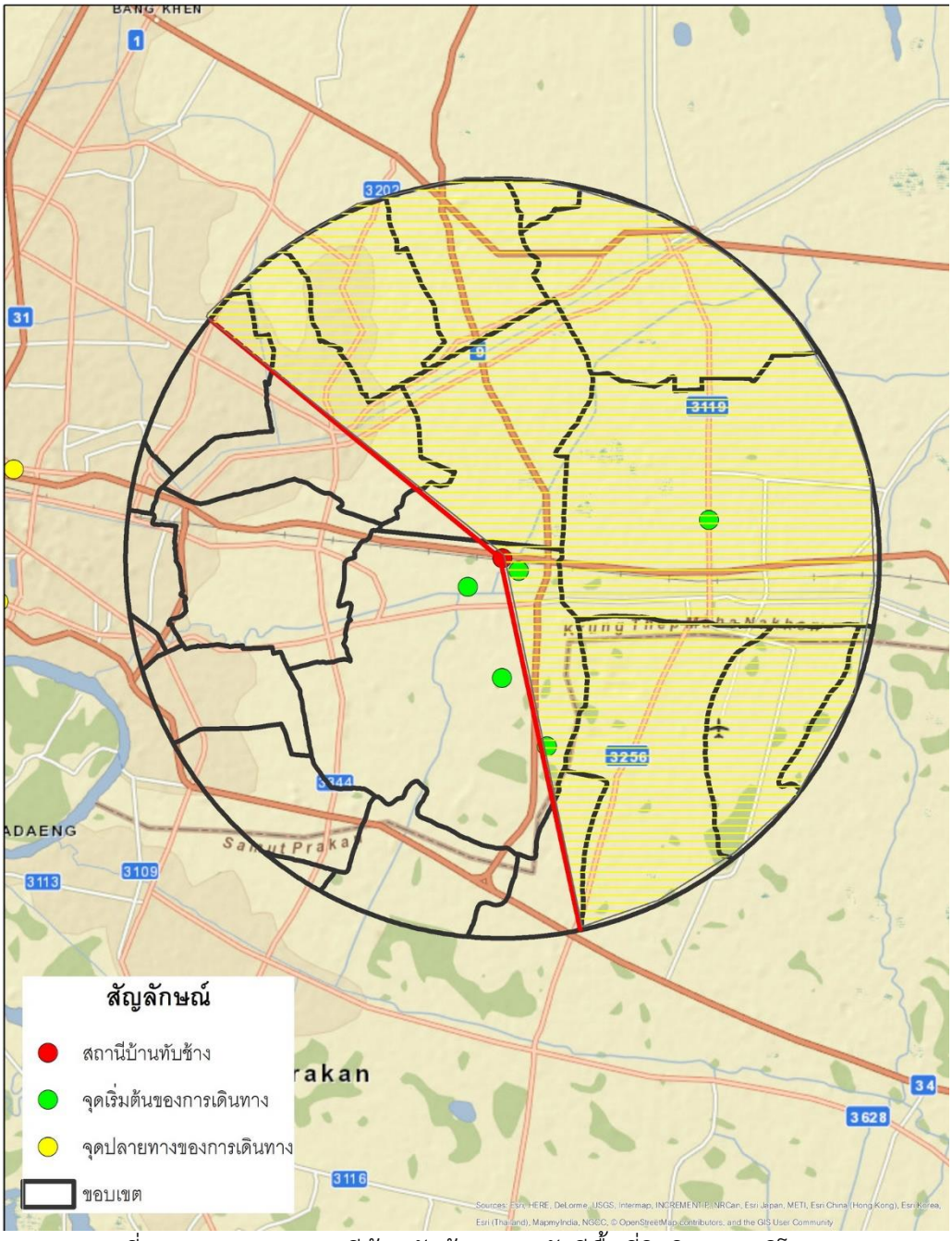
รูปที่ 13 ลานจอดรถสถานีบางหว้า(วัดประดู่) ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 21 กิโลเมตร



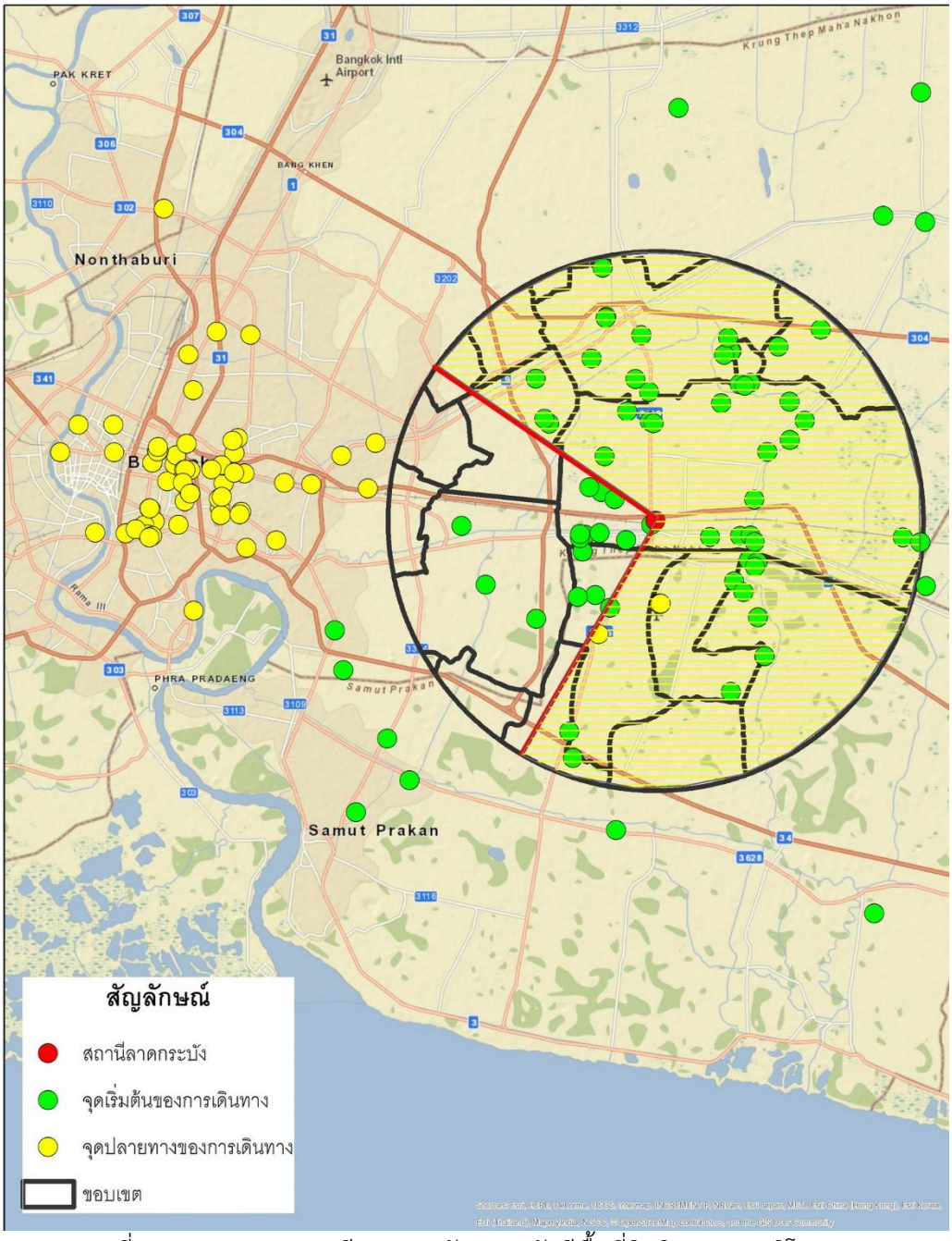
รูปที่ 14 อาคารจอดรถสถานีมักกะสัน ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 27 กิโลเมตร



รูปที่ 15 ลานจอดรถสถานีหัวหมาก ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 10.5 กิโลเมตร



รูปที่ 16 ลานจอดรถสถานีบ้านทับช้าง ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 11 กิโลเมตร



รูปที่ 17 ลานจอดรถสถานีลาดกระบัง ระยะรัศมีพื้นที่อิทธิพล 12.5 กิโลเมตร

ภาคผนวก ค ตารางสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงปริมาณ

	Catchment	Capacity	Price_H	Price_M	Exit_Way	Dis_to_CBD	Nearest_STA	PT_Time_to_CBD	PV_Time_to_CBD	Pop_Dense	Expressway
Catchment	1										
Capacity	-0.1001	1									
Price_H	-0.2214	0.1031	1								
Price_M	0.2486	-0.0664	0.2088	1							
Exit_Way	-0.2017	0.5971	-0.0151	-0.1164	1						
Dis_to_CBD	-0.3177	0.2145	0.1139	-0.2784	0.5012	1					
Nearest_STA	-0.3186	-0.0868	-0.2946	-0.5236	0.1664	0.7436	1				
PT_Time_to_CBD	-0.2362	0.3837	0.2062	-0.2102	0.4634	0.8942	0.5176	1			
PV_Time_to_CBD	-0.2559	0.2712	0.2750	-0.2485	0.3642	0.9386	0.6609	0.8959	1		
Pop_Dense	0.1313	-0.1527	-0.1553	0.3984	-0.4202	-0.8086	-0.6277	-0.7148	-0.8301	1	
Expressway	-0.1394	0.0150	0.0286	-0.0418	-0.0186	0.3173	0.1994	0.3962	0.3521	-0.1508	1

ภาคผนวก ง ตารางตัวแปรที่ใช้คาดการณ์ในแบบจำลอง

STA	Catchment	Capacity	Price_H	Price_M	Roof	Building	Exit_Way	Light	Gate	Dis_to_CBD	Nearest_STA	PT_Time_to_CBD	PV_Time_to_CBD	Pop_Dense	Terminal	Expressway
LAT	11	2200	7.5	1250	1	1	4	1	1	7.83	0.81	18	35	6437.7	0	2.7
RAT	19	75	0	1500	1	0	1	1	1	7.02	0.81	16	28	7030.68	0	1.9
HUI	3.6	76	7.5	0	1	0	2	1	1	4.76	1.13	12	26	5844.59	0	3.7
CUL_DAILY	21	200	7.5	0	1	1	1	1	1	3.43	1.25	10	20	5844.59	0	1.7
CUL_MON_OPEN	21	32	0	1500	0	0	2	1	1	3.43	1.25	10	20	5844.59	0	1.7
CUL_MON_ROOF	21	106	0	1500	1	0	1	1	1	3.43	1.25	10	20	5844.59	0	1.7
RAM	28	50	0	1500	1	0	1	1	1	2.18	1.04	8	18	5469.447	0	0.5
PET	10.5	54	7.5	0	0	0	1	1	1	1.14	1.04	6.5	8	6563.952	0	0.4
SIR	17	79	0	1500	1	0	1	1	1	1.66	0.96	3	6	8609.51	0	0.8
SAM	8	32	0	1500	0	0	2	1	1	0.84	0.84	2	2	7317.146	0	2.4
N8	20	1250	0	0	0	0	2	1	0	7.16	1.07	14	45	4353.72	1	2.4
E7	24.2	200	6.25	1200	0	0	2	1	0	3.3	0.82	5	24	6223.966	0	2.7
E12	14	106	20	1400	0	0	1	1	0	8.74	1.09	14	45	5824.994	0	0.9
E14	14.5	500	25	1600	1	0	2	1	1	11.01	0.85	18	60	3625.55	1	3.1
S12	21	250	3.75	1000	0	0	2	0	0	9.85	1.62	19	45	6181.958	1	8.9
MAS	27	350	0	0	1	1	2	0	0	1.14	1.04	6.5	8	6563.952	0	0.4
HUM	10.5	300	0	0	0	0	1	0	0	10.37	4.9	14.5	55	5150.39	0	0.9
BTC	11	50	0	0	0	0	1	0	0	15.41	5.03	18.5	60	3559.04	0	7.8
LKB	12.5	500	0	0	0	0	5	0	0	21.63	4.6	23.5	70	1982.85	1	0.3

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายจักรพงค์ หาญสงคราม เกิดวันที่ 18 ตุลาคม 2531 ที่จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร จังหวัดน่าน ในปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาโยธา จากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2556 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิศวกรรมขนส่ง สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University