SWU Engineering Journal (2016) 11(1), 101-108
วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2559

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ จังหวัดนครราชสีมา

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

วรุต สัมมา ศิรดล ศิริธร*
[1]สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
E-mail: w_summar@hotmail.com
*Corresponding author: E-mail: siradol74@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ลักษณะทางกายภาพไม่มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.020 ลักษณะทางกายภาพมีผลกับความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดปานกลาง โดยมีปัจจัยระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด จำนวนช่องจอด ระยะความกว้างของช่องจอด และจำนวนการเลี้ยวเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) เท่ากับ 0.430 ลักษณะทางกายภาพส่งผลกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วนมาก โดยมีปัจจัยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ เท่ากับ 0. 986 และลักษณะทางกายภาพมีผลกับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ โดยมีปัจจัยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า และปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้เท่ากับ 0.988 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแนวทางการแก้ไขปัญหาจราจรเพื่อลดการติดขัดของยวดยานและทำให้อาคารจอดรถสามารถให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ที่จอดรถ อัตราการหมุนเวียน ระยะเวลาการหาช่องจอด การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ABSTRACT

This research aimed to study factors influencing parking behavior at a large department store was determined by Multiple Linear Regression. The further regression analysis showed that the physical characteristic does not affect average time of possession parking space with the coefficient of determination (R^2) 0.020. However the physical characteristics did affect parking turnover rate through displacement distance from the entrance to parking space, distance from the ticket booth to parking space, number of parking spaces, width of parking spaces and the number of turns, with the adjusted coefficient of determination (Adjust R^2) 0.430. Thirdly, the physical characteristics affected time to find

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

Keywords: Parking, Turnover, Time to find parking spaces, Multiple Regressions

1. บทนำ

การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีอัตราสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการขยายตัวของห้างค้าปลีกเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้บริการที่มากขึ้นตามไปด้วย ลักษณะการมาใช้บริการของประชาชนส่วนใหญ่จะใช้ยานพาหนะส่วนตัวในการเดินทาง ปัญหาที่ตามมาคือพื้นที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจร อันเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อความเจริญของประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม กล่าวคือในด้านเศรษฐกิจปัญหาการจราจรก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองในการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงไปอย่างไร้ประโยชน์ ในด้านสังคมปัญหาการจราจรส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนทำให้เกิดความเครียดด้านสุขภาพจิตอีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะด้านเสียงฝุ่นละอองและควันพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในสังคมอีกด้วย [1] พื้นที่จอดรถเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่งที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของผู้คน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการเลือกรูปแบบการเดินทาง ความหนาแน่นของปริมาณจราจรในเขตเมือง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การจัดพื้นที่จอดรถที่มีรูปแบบที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการจราจรหนาแน่นและความต้องการใช้ที่จอดรถสูง [2] การศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและประเมินผลการจัดการจราจรภายในที่จอดรถคือเวลาการจอดรถและการหมุนเวียนช่องจอดซึ่งหาได้จากการสัมภาษณ์หรือจากการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถโดยเวลาการจอดนานเป็นการบ่งบอกถึงประเภทของที่จอดรถภายใต้เงื่อนไขของการให้บริการที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้บริการ [3] การศึกษาพื้นที่จอดรถของห้างซูเปอร์เซ็นเตอร์ในเขตพื้นที่ต่างจังหวัดพบว่าในวันทำงานปกติช่วงเวลาที่ช่องจอดมีการใช้งานมากที่สุดจะเป็นช่วงเย็นหลังเลิกงานคือเวลา 18.00 น. ถึง 19.00 น. ในวันหยุดงานช่วงเวลาที่ช่องจอดมีการใช้งานมากที่สุดจะเป็นช่วงบ่ายคือเวลา 13.00 น. ถึง 17.00 น. [4] การศึกษาถึงปัญหาของการออกแบบการจัดการจราจรและความเหมาะสมของช่องจอดรถสำหรับการออกแบบการจัดการภายในที่จอดรถมีผลจากตัวแปรต่าง ๆ เช่น มุมของช่องจอดรถ ความกว้างของช่องจอดรถ ความยาวของช่องจอดรถ ความกว้างของทางวิ่ง ความกว้างรวมของลานจอดรถ และการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถ เพื่อนำไปพัฒนาแบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถในจังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้าเดอะ

มอลล์ จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดแบ่งเป็น 3 กรณี คือ (1) แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอด (2) แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ (Occupancy) (3) แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด (Turnover)

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์การจอดรถ

[5] การศึกษาพื้นที่จอดรถนั้นจะมีตัวชี้วัดสำคัญ ได้แก่ การสะสมของยวดยาน การครอบครองช่องจอดรถ และเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

การสะสมของยวดยาน หมายถึง จำนวนยวดยานทั้งหมดที่จอดอยู่ ณ เวลาทำการศึกษา

ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถหมายถึง ช่วงเวลาที่รถยนต์คันใดๆใช้ในการจอดในพื้นที่จอดรถ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการจอดรถสามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$D = \frac{\sum_{x}(N_x * X * I)}{N_T} \qquad (1)$$

โดย D คือ ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการจอดรถ (ชั่วโมง/คัน)

N_x คือ จำนวนยวดยานที่จอดในช่วงเวลา X

X คือ จำนวนช่วงเวลาที่ทำการจอดรถ

I คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการสังเกตช่วงเวลาจอดรถ (ชั่วโมง)

N_T คือ จำนวนยวดยานรวมที่ได้จากการสังเกตการจอดรถในช่วงเวลาศึกษา T

อัตราการหมุนเวียนการจอดเป็นอัตราของการใช้ช่องจอดนั้นๆ หาได้จากการหารปริมาณของรถทั้งหมดที่เข้ามาจอดในช่วงเวลาที่กำหนด ด้วยจำนวนของช่องจอดทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่จอดรถนั้นๆ

$$TR = \frac{N_T}{P_s * T_s} \qquad (2)$$

โดย TR คือ อัตราการครอบครองช่องจอด (คัน/ช่อง/ชั่วโมง)

N_T คือ จำนวนยวดยานที่ได้จากการสังเกตการจอด

P_S คือ จำนวนช่องจอดที่มีอยู่ทั้งหมดที่อนุญาตให้จอดได้ตามระเบียบ

T_S คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา (ชั่วโมง)

2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

[6] การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เป็นการประมาณสมการความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ รูปแบบของสมการคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_n X_n \qquad (3)$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

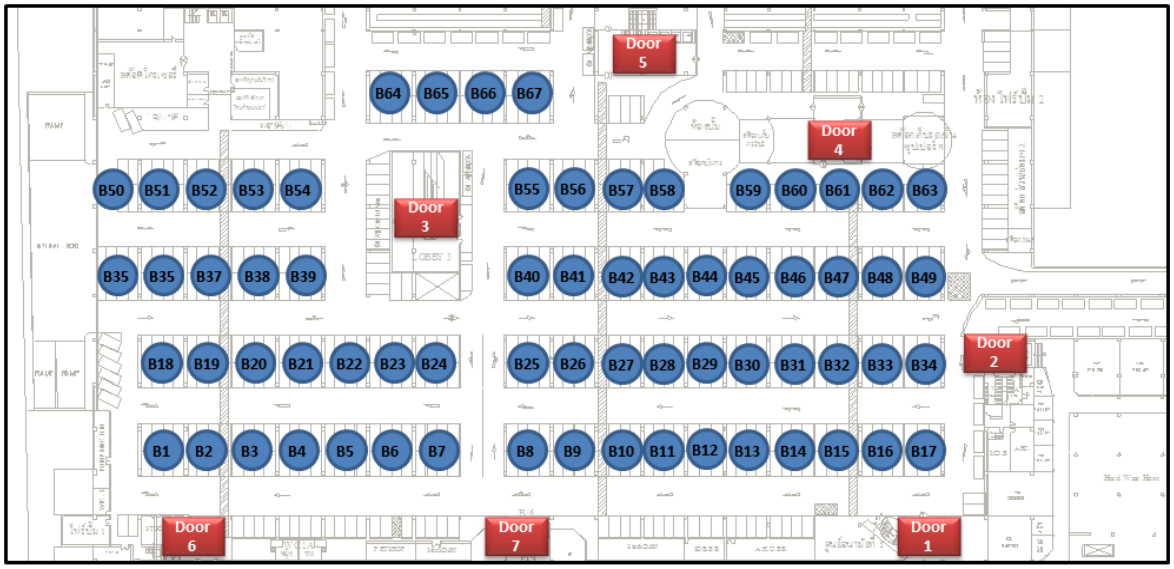
β_0 คือ เป็นระยะตัดแกน y หรือค่าเริ่มต้นของเส้นสมการถดถอย

$\beta_1 - \beta_n$ คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยตัวที่ 1 ถึงตัวที่ n

3. ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีวิธีการเก็บข้อมูลจากการสำรวจ โดยแบ่งเป็น การสำรวจปริมาณจราจรและเวลา การสำรวจการจอดรถและการสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ โดยใช้คนทำการจดบันทึกเวลาและเลขทะเบียนบริเวณจุดรับบัตรแต่ละจุดตั้งแต่เวลา 10.00 น.- 20.00น. ดังนี้



รูปที่ 1 การแบ่งพื้นที่สำรวจ

การสำรวจปริมาณจราจรและเวลา ทำการสำรวจด้วยวิธีการตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์ (License-plate observations) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการสำรวจเวลาในการเดินทางบนช่วงถนนที่มีความยาวพอสมควร การสำรวจทำได้โดยการจดตัวเลขทะเบียนรถและระยะเวลาของรถขณะที่รถวิ่งผ่านสถานีสำรวจข้อมูลซึ่งตั้งอยู่บนตำแหน่งต้นทางของช่วงถนนและขณะที่รถวิ่งออกจากช่วงถนนที่ทำการสำรวจข้อมูล ณ สถานีสำรวจซึ่งตั้งอยู่ที่ปลายทางของช่วงถนนนั้น โดยวิธีนี้จะสามารถตรวจสอบเวลาและปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นบนช่วงถนนที่ศึกษา

การสำรวจการจอดรถ ทำการสำรวจด้วยวิธีการตรวจสอบป้ายทะเบียน (License-plate observations) โดยการจดตัวเลขทะเบียนและระยะเวลาของรถขณะที่ทำการจอดที่ตำแหน่งจุดที่สำรวจ วิธีนี้จะสามารถตรวจสอบเวลาการใช้ที่จอดรถและปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นบนช่วงเวลาศึกษา

การสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ ทำการสำรวจด้วยวิธีการสำรวจภาคสนาม โดยการใช้คนทำการสำรวจและบันทึกข้อมูลต่างๆ ทางกายภาพของสถานที่สำรวจ

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจซึ่งได้แก่ ข้อมูลระยะเวลาการหาช่องจอด ข้อมูลระยะเวลา และข้อมูลลักษณะทางกายภาพของจุดสำรวจ โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ที่จอดรถกับตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องดังสมการที่ 4-6

$$T_DP = \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_7 + \beta_8 Cross + \beta_9 Veh + \beta_{10} Turn + \beta_{11} Dis_DP + \beta_{12} Space + \beta_{13} N_pk + \beta_{14} X_on + \beta_{15} Y_on \quad (4)$$

$$T_PK = \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_7 + \beta_8 Cross + \beta_9 Veh + \beta_{10} Turn + \beta_{11} Dis_DP + \beta_{12} Space + \beta_{13} N_pk + \beta_{14} X_on + \beta_{15} Y_on \quad (5)$$

$$TR = \beta_0 + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_7 + \beta_8 Cross + \beta_9 Veh + \beta_{10} Turn + \beta_{11} Dis_DP + \beta_{12} Space + \beta_{13} N_pk + \beta_{14} X_on + \beta_{15} Y_on \quad (6)$$

โดย *T_DP* ตือ ระยะเวลาการหาช่องจอด (นาที)

T_PK คือ ระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ (นาที)

TR คือ อัตราการหมุนเวียนช่องจอด (คันต่อช่องต่อชั่วโมง)

D_1 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (เมตร)

D_2 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 2 (เมตร)

D_3 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 (เมตร)

D_4 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 4 (เมตร)

D_5 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 5 (เมตร)

D_1 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 (เมตร)

D_6 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 (เมตร)

D_7 คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 (เมตร)

Cross คือ ปริมาณการข้ามทางมาลาย (ครั้ง)

Veh คือ ปริมาณจราจรสะสมทั้งหมดภายในอาคารจอดรถ (คัน)

Turn คือ จำนวนการเลี้ยว (ครั้ง)

*Dis_DP*คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด (เมตร)

Space คือ ระยะความกว้างของช่องจอด (เมตร)

N_pk คือ จำนวนช่องจอด (จำนวนช่องจอด)

X_on คือ ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงจุดศูนย์กลางอาคารในแนวแกน x (เมตร)

Y_on คือ ช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงจุดศูนย์กลางอาคารในแนวแกน Y (เมตร)

4. ผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพนั้นใช้สมการถดถอยเชิงเส้นในการอธิบายความสัมพันธ์ โดยเริ่มจากกำหนดตัวแปรตาม จากนั้นทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ แล้วกำหนดตัวแปรอิสระที่จะวิเคราะห์ แล้วเลือกรูปแบบสมการความถดถอยที่มีความเหมาะสม โดยคัดเลือกจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยจะเลือกรูปแบบสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด หรือในกรณีที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสมการความถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบสมการเชิงเส้น โดยก่อนการทดสอบต้องทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระเพื่อตรวจสอบสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ แล้วนำตัวแปรเข้าแบบจำลองด้วยวิธี Stepwise จากนั้นวิเคราะห์แบบจำลองโดยแบ่งเป็น 3 กรณี

4.1 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพ

การวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพ พบว่า ค่าคงที่มีค่าสถิติทดสอบที่น้อยมาก และมีค่าระดับนัยสำคัญน้อยกว่าร้อยละ 95 จึงสมมติให้ค่าคงที่ในแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 0 และในช่วงเวลาเร่งด่วนและเวลาปกติระยะเวลาการหาช่องจอดมีค่าต่างกันมาก จึงทำการเลือกสมการที่อธิบายโดยแบ่งเป็น 2 กรณี แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพในช่วงเวลาเร่งด่วนและช่วงเวลาปกติ

Time	Variable	β	t	sig
PEAK HOUR	*Dis_DP*	0.021	65.258	0.00
	Veh	0.001	6.269	0.00
	X_on	-0.003	-2.819	0.01
R^2	0.986			
Adjusted R^2	0.986			
F-test	7162.17			
OFF-PEAK HOUR	*Dis_DP*	0.02	86.262	0.00
	Veh	-0.001	-4.724	0.00
	D_7	0.004	4.741	0.00
R^2	0988			
Adjusted R^2	0.988			
F-test	12625.34			

4.1.1 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาเร่งด่วน

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพในช่วงเวลาเร่งด่วนพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ *(Veh)* และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x *(X_on)* เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (*Adjust* R^2) มีค่าเท่ากับ 0.986 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดมากที่สุด ตามด้วยปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ *(Veh)* และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x *(X_on)* ตามลำดับ

4.1.2 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดในช่วงเวลาปกติ

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดกับลักษณะทางกายภาพในช่วงเวลาปกติพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ *(Veh)* และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 *(D_7)* เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มีค่าเท่ากับ 0. 988 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดมากที่สุดตามด้วยระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 *(D_7)* และปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ *(Veh)* ตามลำดับ

4.2 แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถกับลักษะทางกายภาพ

การวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพ แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ

Variable	β	t	sig
(Constant)	81.89	16.389	0.00
Veh	0.044	3.938	0.00
R^2	0.02		
Adjusted R^2	0.019		
F-test	15.509		

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ กับ

ลักษณะทางกายภาพพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ *(Veh)* เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.020 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่มีค่าต่ำมากซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าแบบจำลองนี้ไม่สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถดังกล่าวได้ อาจมีผลเนื่องมาจากระยะเวลาครอบครองพื้นที่จอดรถโดยเฉลี่ยอาจถูกกำหนดด้วยวัตถุประสงค์ทางด้านพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการมากกว่าทางลักษณะกายภาพ

4.3 แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดกับลักษะทางกายภาพ

การวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดกับลักษณะทางกายภาพแสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนช่องจอด

Variable	β	**t**	**sig**
(Constant)	1.163	13.681	0.00
D_3	-0.003	-13.676	0.00
Space	-0.175	-7.368	0.00
N_pk	-0.017	-6.175	0.00
D_1	-0.003	-11.244	0.00
D_7	0.004	9.501	0.00
Turn	-0.015	-8.17	0.00
D_6	-0.002	-7.2	0.00
Dis_DP	0.0004	5.689	0.00
R^2	0.436		
Adjusted R^2	0.430		
F-test	73.501		

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดกับลักษณะทางกายภาพพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 *(D_3)* ระยะความกว้างของช่องจอด *(Space)* จำนวนช่องจอด *(N_pk)* ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 *(D_1)* ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 *(D_7)* จำนวนการเลี้ยว *(Turn)* ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 *(D_6)* และระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจปรับแก้ (Adjust R^2) มีค่าเท่ากับ 0.430 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง สามารถที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด ดังกล่าวได้ เมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบพบว่าระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 7 *(D_7)* มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอดมากที่สุด ตามมาด้วยระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด *(Dis_DP)* จำนวนช่องจอด *(N_pk)* ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 6 *(D_6)* ระยะความกว้างของช่องจอด *(Space)* จำนวนการเลี้ยว *(Turn)* ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 1 *(D_1)* และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้าที่ 3 *(D_3)*

5. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาและพฤติกรรมการจอดรถภายในห้างสรรพสินค้า ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงเส้นแบบพหุแสดงให้เห็นว่า

ความแตกต่างของระยะเวลาการหาช่องจอดพบว่าในช่วงเวลาเร่งด่วนลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อระยะเวลาการหาช่องจอด คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ และช่วงระยะห่างจากจุดจอดถึงอาคารในแนวแกน x และในช่วงเวลาปกติ ลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อระยะเวลาการหาช่องจอด คือ ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด ปริมาณจราจรสะสมภายในอาคารจอดรถ และระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า

ความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถ พบว่าลักษณะทางกายภาพไม่

มีผลต่อความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยในการครอบครองพื้นที่จอดรถอาจมีผลเนื่องมาจากระยะเวลาครอบครองพื้นที่จอดรถโดยเฉลี่ยอาจถูกกำหนดด้วยวัตถุประสงค์ทางด้านพฤติกรรมของผู้มาใช้บริการมากกว่าทางลักษณะกายภาพ

ความแตกต่างของอัตราการหมุนเวียนการจอด พบว่ามีลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่ออัตราการหมุนเวียน คือ ระยะทางกระจัดจากจุดจอดถึงประตูทางเข้า ระยะทางจากจุดรับบัตรจอดรถถึงสถานที่จอด จำนวนช่องจอด ระยะความกว้างของช่องจอด และจำนวนการเลี้ยวเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่าง

6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาสำหรับการหาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอดที่จอดรถกับลักษณะทางกายภาพในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) ควรทำการศึกษาในช่วงเวลาวันธรรมดาและวันหยุดเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเข้าจอด เพื่อการวางแผนการจัดการการเดินทางในลำดับต่อไป
2) การเก็บข้อมูลระยะเวลาของแต่ละจุดสำรวจควรเก็บให้มีความละเอียดมากที่สุดเพื่อให้แบบจำลองมีสามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น
3) ควรกระจายจุดศึกษาให้ครอบคลุมขึ้นโดยทำการสำรวจบริเวณชั้นต่างๆ เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้มีช่วงข้อมูลที่กว้าง และลักษณะข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกัน
4) การพิจารณาตัวแปรและปัจจัยการดึงดูดการเดินทางสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ศึกษาอื่นได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วิโรจน์ รุโจปกา. *การวางแผนการขนส่งเขตเมือง*. ปริญญาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, (2544).

[2] สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. *การควบคุมความต้องการเดินทางและการจัดการการจราจร*. ปริญญาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยบูรพา, (2551).

[3] ศิริชัย เลี้ยงกอสกุล. *ลักษณะที่จอดรถในศูนย์กลางเมืองธุรกิจ กรณีศึกษาของย่านเยาวราช ในกรุงเทพมหานคร*. ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, (2546)

[4] Papacostas, C.S. and Prevedouros, P.D., “Transportation Engineerging and Planning” *Prentice International*, New Jersey, 3rd Ed., pp 153, 1987.

[5] สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. *ผลกระทบการจราจรและการศึกษาการจอดรถ*. ปริญญาบัณฑิต. สาขาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยบูรพา, (2551).

[6] กัลยา วานิชย์บัญชา. *การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (2546).