วิทยานิพนธ์

การศึกษาลักษณะการจราจรและที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน

A STUDY OF TRAFFIC CHARACTERISTIC AND PARKING OF HOME APPLIANCE STORE

นายนิวัฒน์ ผาสุข

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา	วิศวกรรมโยธา
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การศึกษาลักษณะการจราจรและที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน

A Study of Traffic Characteristic and Parking of Home Appliance Store

นามผู้วิจัย นายนิวัฒน์ ผาสุข

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล, Ph.D.)

กรรมการ .....

(อาจารย์กุลธน แย้มพลอย, Dr.Ing)

กรรมการ .....

(อาจารย์ธนัช สุขวิมลเสรี, วศ.ม.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์วรากร ไม้เรียง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... **เดือน**..... **พ.ศ.**.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาลักษณะการจราจรและที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน

A Study of Traffic Characteristic and Parking of Home Appliance Store

โดย

นายนิวัฒน์ ผาสุข

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2720-3

นิวัฒน์ ผาสุข 2549: การศึกษาลักษณะการจราจรและที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล, Ph.D. 82 หน้า
ISBN 974-16-2720-3

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ที่จอดรถในธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลดังนี้ คือ สภาพที่จอดรถ เวลาการจอดรถ จำนวนรถที่จอด ปริมาณรถที่ผ่านเข้าออก ตลอดจนหาอุปสงค์ของยวดยานในพื้นที่ศึกษา ในกรณีศึกษานี้ได้พิจารณาพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูล ได้แก่ พื้นที่ศึกษาในจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดอุดรธานี การเก็บข้อมูลทำในช่วงเวลา 08.30 - 18.30 น. ของวันศุกร์ และวันเสาร์ ผลการศึกษา พบว่า ที่จอดรถในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา เป็นแบบลานจอดรถ ซึ่งร้อยละ 85 ของยวดยานมีช่วงเวลาการจอด 1 ชั่วโมง 12 นาที โดยปริมาณการจอดเฉลี่ยในชั่วโมงใดๆ ของยวดยานระหว่างวันศุกร์และวันเสาร์ของแต่ละพื้นที่ศึกษามีค่าไม่แตกต่างกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นที่การค้ากับปริมาณยวดยานในพื้นที่ศึกษาพบว่า อัตราการเดินทางของยวดยานมายังพื้นที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 5.05 คันต่อวันต่อ 100 ตารางเมตร และค่าเฉลี่ยของอัตราการครอบครองยวดยานมีค่าเท่ากับ 1.56 คนต่อคัน

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Nivat Phasuk 2006: A Study of Traffic Characteristic and Parking of Home Appliance Store. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Pongsak Suriyavanagul, Ph.D. 82 pages.
ISBN 974-16-2720-3

The objective of this study was to analyze the parking characteristics in Home Appliance Store. The study included parking duration, parking volume, cordon count and analysis of the parking demand in study areas. There were two areas of the case study: Khonkaen and Udonthani provinces. The parameters were collected during 08.30 a.m. to 06.30 p.m. on Friday and Saturday. The results showed all areas were parking lots and that 85 percent of the vehicles park less than one hour and 12 minutes. Parking volume between Friday and Saturday at each study area was not different with confidence level of 95%. The study of relationship between the floor area and traffic volume found that the vehicle trip rate was 5.05 vehicles per day per 100 m^2. The average vehicle occupancy was 1.56 people per vehicle.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์กุลธน แย้มพลอย กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก อาจารย์ธนัช สุขวิมลเสรี กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง รวมถึง อาจารย์มงคล ดำรงค์ศรี ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษา อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างมาก ตลอดจนทำการตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนแล้วเสร็จด้วยดี

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา คุณย่าและคุณป้า ที่ได้อบรมเลี้ยงดูผู้วิจัยให้เจริญเติบโตขึ้นมา ให้ความรักและความปราถนาดี ให้กำลังใจตลอดเวลา ขอขอบคุณพี่และเพื่อนของบริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งให้ข้อมูลต่างๆ ในการทำวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามเจตนารมณ์ที่ได้ตั้งใจไว้

ประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา คุณย่า คุณตา คุณยาย และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และความเมตตาอบรมสั่งสอนให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน

นิวัฒน์ ผาสุข

กันยายน 2549

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	21
อุปกรณ์	21
วิธีการ	21
ผลและวิจารณ์	27
สรุปและข้อเสนอแนะ	49
สรุป	49
ข้อเสนอแนะ	53
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	54
ภาคผนวก	56
ภาคผนวก ก แบบสอบถามพนักงานบริษัท	57
ภาคผนวก ข แบบแสดงการเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าออกของรถ	59
ภาคผนวก ค การหาเปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด	61
ภาคผนวก ง การหาอัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอด	64
ภาคผนวก จ การคำนวณหาอุปสงค์ของที่จอดรถ	66
ภาคผนวก ฉ ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของบริเวณพื้นที่ศึกษา	68
ภาคผนวก ช ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในแต่ละพื้นที่ศึกษา	71
ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดย SPSS v.11 (ขอนแก่น)	73
ภาคผนวก ฌ ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดย SPSS v.11 (อุดรธานี)	77

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติการศึกษา และการทำงาน 82

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มาตรฐานช่องจอดของไทยตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร	12
2	มาตรฐานช่องจอดรถ	16
3	จำนวนประชากรและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการสุ่มจากประชากร	24
4	ขนาดตัวอย่างข้อมูลปริมาณยวดยาน	25
5	ค่าเฉลี่ยอุปทานที่จอดรถทั้งหมดภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา	29
6	ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	30
7	ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	32
8	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณการจอดสะสมระหว่างวันศุกร์และเสาร์	33
9	ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	34
10	ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	35
11	เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดในแต่ละพื้นที่ศึกษา	37
12	อัตราการหมุนเวียนของช่องจอดในแต่ละพื้นที่ศึกษา	37
13	ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	38
14	ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	39
15	ค่าเฉลี่ยของการจำแนกประเภทยวดยานที่เข้าบริเวณพื้นที่ศึกษา	40
16	อุปสงค์ของที่จอดรถที่ต้องการของพื้นที่ศึกษา	41
17	ค่าเฉลี่ยของการมียานพาหนะส่วนตัวของพนักงานตามช่วงรายได้ (ขอนแก่น)	43
18	ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของพนักงานที่มี/ไม่มียานพาหนะส่วนตัวตามช่วงรายได้ (ขอนแก่น)	43
19	ค่าเฉลี่ยของการมียานพาหนะส่วนตัวของพนักงานตามช่วงรายได้ (อุดรธานี)	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของพนักงานที่มี/ไม่มียานพาหนะส่วนตัวตามช่วงรายได้ (อุดรธานี)	44
21	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	46
22	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	46
23	การเปรียบเทียบปริมาณการดึงดูดการจราจรในแต่ละพื้นที่ศึกษา	48
24	เปรียบเทียบความแตกต่างของประมาณการดึงดูดต่อพื้นที่ ระหว่างพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2	48
25	อุปสงค์ และอุปทานของที่จอดรถ ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา	49
26	สรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2	50

ตารางผนวกที่

ช1	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	72
ช2	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	72

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจัดช่องจอดรูปแบบต่างๆ	11
2	แผนที่แสดงที่ตั้งของบริษัทโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาขอนแก่น	25
3	แผนที่แสดงตั้งของบริษัทโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาอุดรธานี	26
4	ผังที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	28
5	ผังที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	29
6	ค่าเฉลี่ยของช่วงระยะเวลาจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	31
7	ค่าเฉลี่ยของช่วงระยะเวลาจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	32
8	ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	34
9	ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	36
10	ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	38
11	ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	39
12	ร้อยละของประเภทยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานบริษัท (ขอนแก่น)	42
13	ร้อยละของประเภทยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานบริษัท (อุดรธานี)	42

ภาพผนวกที่

ฉ1	ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	69
ฉ2	ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	69
ฉ3	ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	70
ฉ4	ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)	70
ซ1	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณคนเข้า	74
ซ2	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถรวมทุกประเภท	75
ซ3	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถเก๋งและรถปิกอัพ	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ฌ1	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณคนเข้า	78
ฌ2	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถรวมทุกประเภท	80
ฌ3	ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถเก๋งและรถปิกอัพ	81

การศึกษาลักษณะการจราจรและที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน

A Study of Traffic Characteristic and Parking of Home Appliance Store

คำนำ

พื้นที่จอดรถถือว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างหนึ่งของห้างสรรพสินค้า ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม ทั้งนี้เพราะผู้ขับขี่ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่แล้วทุกคนต้องการจอดรถใกล้กับห้างสรรพสินค้าที่สุด ประกอบกับปัจจุบันความโดดเด่นของห้างสรรพสินค้าที่สามารถตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆ ของประชากรได้มากมายหลายด้าน จึงส่งผลให้เป็นแหล่งดึงดูดประชากรให้เดินทางเข้ามาใช้บริการ จนก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสถานที่จอดรถมีไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการให้บริการที่จอดรถของห้างสรรพสินค้า (Central Business District, CBD) ซึ่งในบางช่วงยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า จึงก่อให้เกิดปัญหาและความล่าช้าภายในพื้นที่จอดรถดังกล่าว

สำหรับในห้างสรรพสินค้าที่ไม่ได้อยู่ในย่าน CBD ก็ประสบปัญหาลักษณะนี้เช่นกัน และเป็นปัญหาที่มักจะถูกมองข้ามมาโดยตลอด โดยเฉพาะในปัจจุบันมีธุรกิจที่มีลักษณะเฉพาะด้านเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งผู้ที่มาใช้บริการก็จะมีจุดประสงค์เพื่อมาใช้บริการห้างสรรพสินค้าโดยตรง ทำให้คุณลักษณะต่างๆ ของที่จอดรถภายในห้างสรรพสินค้าหรือร้านค้าดังกล่าวนี้ มีความแตกต่างจากห้างสรรพสินค้าทั่วไป แต่ถึงกระนั้นปัญหาเกี่ยวกับที่จอดรถก็ยังมีอยู่ อาทิเช่น ปัญหาขนาดของช่องจอด จุดเข้าออกของรถที่มาใช้บริการ ปัญหาความสิ้นเปลืองเนื้อที่ของห้างในการทำที่จอดเนื่องจากทำการออกแบบโดยพิจารณาจากห้างสรรพสินค้าแบบอื่น มีที่จอดมากเกินไป ตลอดจนความเหมาะสมต่างๆของลักษณะการสัญจรภายในที่จอดรถ

จากปัญหาดังกล่าว ก่อให้เกิดผลกับลูกค้าที่มาใช้บริการหรือติดต่อกับห้างสรรพสินค้า เพราะต้องประสบกับความไม่สะดวกเนื่องจากสถานที่จอดรถไม่เหมาะสม หรือมีการจอดรถรวมกับพนักงานของห้างสรรพสินค้า

ด้วยเหตุผล และรายละเอียดตามที่ได้กล่าวข้างต้น จึงได้ใคร่ขอนำเสนอ การศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่จอดรถของห้างสรรพสินค้าที่มีการให้บริการในลักษณะของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน เนื่องจากเป็นธุรกิจที่ใหม่และมีลักษณะเฉพาะด้าน เพื่อวิเคราะห์รูปแบบ การมาใช้บริการที่จอดรถของลูกค้า อุปสงค์และอุปทานของที่จอด ตลอดจนความสามารถในการดึงดูดปริมาณยวดยานของพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ทราบถึงปริมาณความต้องการของพื้นที่จอด แนวทางที่เหมาะสมของการจัดการพื้นที่จอดรถ ปัญหา และพิจารณาจัดหาแนวทางการแก้ไขเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุด โดยผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้กับพื้นที่จอดรถของธุรกิจในลักษณะดังกล่าว ที่จะทำการปรับปรุงหรือก่อสร้างขึ้นใหม่ในอนาคตได้

<u>วัตถุประสงค์</u>

การวิจัยนี้จะเน้นหนักไปในด้านการศึกษาที่จอดรถของธุรกิจซึ่งมีลักษณะการให้บริการเฉพาะด้าน โดยมีจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับปัญหาของสภาพที่จอดรถที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และหาแนวทางแก้ไขเพื่อให้ได้ที่จอดรถที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งมีวัตถุประสงค์ต่างๆดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาปริมาณการดึงดูดการจราจรของพื้นที่ศึกษา

2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานสำหรับพื้นที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้านในสภาพปัจจุบัน

3. เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่การค้ากับปริมาณรถที่มาใช้บริการ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการศึกษาภายในที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน

2. ข้อมูลยวดยานที่ทำการศึกษาต้องเกี่ยวข้องกับการใช้บริการที่จอดรถของธุรกิจทำการศึกษา

3. ข้อมูลยวดยานที่เก็บในพื้นที่ศึกษา จะเก็บข้อมูลยวดยานทุกประเภทยกเว้นรถจักรยานยนต์

การตรวจเอกสาร

1. ประเภทของกิจการค้า

1.1 ห้างสรรพสินค้า (Department Store) ซึ่งเป็นร้านค้าปลีกขนาดใหญ่มีสินค้าไว้บริการจำนวนมาก จัดแยกสินค้าออกเป็นหมวดหมู่ชัดเจน และเน้นสินค้าดีที่มีคุณภาพ ราคาค่อนข้างแพง และมักจะเป็นสินค้าที่ล้ำหน้าทันสมัย มีสินค้าหลากหลายให้เลือกทั้งรูปแบบของสินค้า และยี่ห้อของสินค้า เน้นการบริการที่สมบูรณ์ ตามแนวคิด One Stop Shopping ยกตัวอย่างเช่น ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล หรือ เดอะมอล์ล เป็นต้น

1.2 ซุปเปอร์มาร์เก็ต (Supermarket) เป็นร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ที่เน้นจำหน่ายสินค้าอุปโภค-บริโภค ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน โดยให้ความสำคัญที่ความสดใหม่ และความหลากหลายของอาหาร สินค้าส่วนใหญ่ได้แก่ อาหารสด อาหารทะเล เครื่องกระป๋อง ของชำ และสินค้าที่จำเป็นที่ต้องใช้ในบ้าน เน้นการขายแบบบริการตนเองเพื่อลดค่าใช้จ่าย และเน้นอัตราการหมุนเวียนสินค้าที่เร็ว เพื่อลดต้นทุนทำให้สามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาที่ถูกลง ซุปเปอร์มาร์เก็ตส่วนใหญ่มักจะอยู่ในห้างสรรพสินค้าในบริเวณชั้นใต้ดิน แต่ในปัจจุบันก็เริ่มมีซุปเปอร์มาร์เก็ต ที่ตั้งอยู่ภายนอกแบบเดี่ยวมากขึ้น ในย่านชุมชนต่างๆ เช่น ฟู้ดแลนด์ หรือ ท๊อปซุปเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

1.3 ซุปเปอร์สโตร์ หรือซุปเปอร์เซ็นเตอร์ (Super Store OR Super Center) เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากซุปเปอร์มาร์เก็ต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าสู่หลักการของ One Stop Shopping ร้านค้าประเภทนี้จึงประกอบด้วย ซุปเปอร์มาร์เก็ตส่วนหนึ่ง และพื้นที่อีกประมาณร้อยละ 20-30 จะขายสินค้าในครัวเรือน เช่นเครื่องใช้ไฟฟ้าและเสื้อผ้า แต่จะไม่พิถีพิถันมาก และสามารถตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น บิ๊กซี หรือ โลตัส เป็นต้น

1.4 ไฮเปอร์มาร์ท (Hyper Mart) หรือ Warehouse คือ ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ที่เป็นการรวมเอาหลักการของร้านค้าแบบซุปเปอร์สโตร์และร้านค้าแบบดิสเคาน์สโตร์ (Discount Store) เข้าด้วยกัน ร้านค้าแบบนี้มีขนาด 300,000 ตารางฟุต หรือใหญ่กว่าซุปเปอร์มาร์เก็ต 6 เท่า มีสินค้าจำหน่ายหลากหลาย จำหน่ายสินค้าอุปโภค-บริโภคและอาหารเช่นเดียวกับซุปเปอร์มาร์เก็ต แต่แตกต่างกันที่มีขนาดใหญ่ขึ้น สินค้ามีความหลากหลายทั้งชนิด ขนาด และราคาจำหน่ายจะถูกกว่า การบริหารค่อนข้างซับซ้อนกว่าร้านค้าทั่วไป เพราะต้องให้ได้ต้นทุนที่ต่ำ ค่าใช้จ่ายน้อย โดยจัดการ

ขายให้เป็นแบบ Self Service ปัจจัยที่สำคัญคือการบริหารสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีชั้นสูง ตัวอย่างเช่น แม็คโคร เป็นต้น

1.5 ร้านค้าสะดวกซื้อ (Convenient Store) เป็นร้านค้าที่จำหน่ายสินค้าอุปโภค-บริโภคที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน รวมทั้งอาหาร เครื่องดื่มประเภทฟาสฟู้ด เน้นการอำนวยความสะดวกนับตั้งแต่ทำเลที่ตั้ง เวลาในการให้บริการ และสินค้าที่ให้บริการ ลูกค้าส่วนใหญ่เป็นลูกค้าประจำมีที่พัก หรือที่ทำงานไม่ไกลไปจากร้าน แต่สินค้าที่จำหน่ายไม่หลากหลายเหมือนซุปเปอร์มาร์เก็ต พฤติกรรมการซื้อจะเป็นในลักษณะ ซื้อเพราะขาด หรือซื้อเพราะจำเป็น ร้านค้าแบบนี้แตกต่างจากมินิมาร์ท หรือร้านชำทั่วไปในเรื่องการจัดส่วนผสม ผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ในลักษณะที่หลากหลายกว่า ตัวอย่าง เช่น เซเว่น อีเลฟเว่น เอเอ็ม/พีเอ็ม หรือ แฟมิลี่มาร์ท เป็นต้น

1.6 ร้านค้าแบบเน้นสินค้าราคาถูก (Discount Store) ร้านค้าประเภทนี้จำหน่ายสินค้าไม่ต่างจากห้างสรรพสินค้า แต่คุณภาพจะด้อยกว่าและราคาถูกกว่า มีความหลากหลายน้อยกว่า เน้นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายระดับกลางถึงต่ำ การบริการและการอำนวยความสะดวกค่อนข้างจำกัดกว่า ใช้พนักงานน้อยเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย การจัดวางสินค้าเน้นให้สินค้าโฆษณาตัวเอง ซึ่งอาจใช้วัสดุโฆษณา ณ จุดขายต่างๆเข้ามาช่วย ตัวอย่าง เช่น ลีดเดอร์ไพร์ เป็นต้น

1.7 มินิมาร์ท (Minimart) หรือซุปเปอร์มาร์เก็ตขนาดย่อม เป็นการย่อส่วนของซุปเปอร์มาร์เก็ตทั้งด้านพื้นที่ ชนิด และปริมาณของสินค้า โดยคงวิธีการดำเนินงาน และประเภทสินค้าที่จำหน่ายไว้

นอกจากร้านค้าปลีกตามที่กล่าวมาแล้ว ปัจจุบันนี้ก็ยังมีร้านค้าปลีกรูปแบบใหม่เกิดขึ้นเสมอ เช่น ร้านจำหน่ายสินค้าเฉพาะอย่าง ร้านค้าปลีกประเภทจำหน่ายสินค้าราคาเดียว ร้านค้าปลีกประเภทส่งถึงที่ เป็นต้น และในอนาคตคาดว่าจะมีระบบร้านค้าปลีกพัฒนารูปแบบใหม่ เกิดขึ้นอีกหลายๆ รูปแบบ

ลักษณะของห้างสรรพสินค้าแบบ Home Appliance Store

ห้างสรรพสินค้าแบบ Home Appliance Store วัตถุประสงค์เพื่อประกอบธุรกิจค้าปลีก โดยจำหน่ายสินค้าและบริการที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ต่อเติม ตกแต่ง ซ่อมแซม อาคาร บ้าน และที่อยู่อาศัยแบบครบวงจร โดยพื้นที่ขายถูกจัดเรียง เป็นหมวดหมู่ตามแผนกสินค้าไม่ว่าจะเป็น อุปกรณ์ไฟฟ้า โคมไฟ วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง เครื่องมือช่าง สุขภัณฑ์ ห้องครัว เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งบ้านและสวน โดยสินค้าที่วางขายจะมีป้ายบอกราคาไว้ในแต่ละแถวอย่างชัดเจนตรงหัวแถว พร้อมกับมีหมายเลขประจำแถวติดไว้ เพื่ออำนวยความสะดวก ในการเดินเลือกซื้อ และนอกจากนี้บางบริษัทได้มีบริการพิเศษ เพื่อตอบสนองความต้องการที่ลงตัวของบ้าน อาทิเช่น

1. Project Solution Center เป็นบริการให้คำปรึกษาวิธีการแก้ปัญหา, วิธีการซ่อมแซม รวมทั้งให้ความรู้ในเรื่องระบบไฟฟ้า ระบบประปา งานประตูหน้าต่าง งานปูน งานสี งานติดตั้งเฟอร์นิเจอร์และงานซ่อมแซมต่างๆ ตลอดจนวิธีการใช้เครื่องมือ รวมทั้งให้คำแนะนำและสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือช่างและวิธีการติดตั้งด้วยตนเอง โดยลูกค้าสามารถปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญประจำศูนย์ หรือศึกษาจากหนังสือและวีดีโอที่มีบริการฟรี ภายในศูนย์และชมกิจกรรมสาธิตทุกสัปดาห์ เพื่อเพิ่มพูนทักษะด้านงานช่าง

2. Design Center เป็นบริการออกแบบและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับงานออกแบบโดยเน้นประโยชน์ใช้สอยสูงสุดจากวัสดุประกอบภายในห้องและพื้นที่ ที่จำกัด มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัย ความสวยงามถูกใจเจ้าของบ้าน ตลอดจนประเมินงบประมาณค่าใช้จ่ายด้วยคอมพิวเตอร์ให้อยู่ภายในวงเงินงบประมาณที่ลูกค้าพึงพอใจ

3. Wood Shop เป็นบริการทำเฟอร์นิเจอร์ไม้แท้ อาทิ ไม้ยางพารา ไม้สน และบริการประกอบเฟอร์นิเจอร์ไม้ อาทิ โต๊ะ ตู้ ชั้นวาง หรือเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ตามแบบและขนาดที่ต้องการเพื่อความลงตัวของบ้าน

4. Cutting Center เป็นบริการจำหน่ายวัสดุตามขนาดที่ต้องการ เช่น เชือก โซ่ สายไฟ สายยาง ผ้าใบ พรม บริการรับทำดอกกุญแจและบริการรับทำและซ่อมมุ้งลวด

5. Installer & Constructor Provision เป็นบริการจัดหาช่างติดตั้งและผู้รับเหมามืออาชีพที่มากด้วยประสบการณ์ให้กับลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้าง ซ่อมแซม ต่อเติมรวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในบ้าน พร้อมรับประกันผลงาน

6. Special Order เป็นบริการรับสั่งจอง สั่งซื้อ ผลิตสินค้าพิเศษ ตามความต้องการของลูกค้า

7. Delivery เป็นบริการจัดส่งสินค้าถึงบ้านของลูกค้า

นอกจากนี้แล้วยังมีบริการอื่นๆอีก โดยทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ประกอบการแต่ละราย ซึ่งตัวอย่างบริษัทที่ทำธุรกิจประเภทนี้ เช่น โกลบอลเฮ้าส์ (Global House) โฮมเวิร์ค (Home Works) โฮมโปร (Homepro) GHM (Grand Home mart) และซีเมนต์ไทยการตลาด เป็นต้น

2. <u>การศึกษาที่จอดรถยนต์</u>

การศึกษาเกี่ยวกับการจอดรถยนต์มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

ลักษณะพื้นที่จอดรถ เป็นการศึกษาถึงการใช้ที่ดินบริเวณโดยรอบๆ พื้นที่จอดรถ ขนาดของพื้นที่จอดเดิมที่มีอยู่ ตำแหน่งทางเข้า-ออก ลักษณะของถนนโดยรอบ ลักษณะทางเรขาคณิตของช่องจอด และแผนผังพื้นที่จอด เป็นต้น นอกจากนี้ต้องทำการสำรวจจำนวนช่องจอดที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละประเภทการใช้งาน

อุปสงค์และอุปทานที่จอด หมายถึงจำนวนรถยนต์ที่เข้าสู่พื้นที่แต่ละประเภทการใช้พื้นที่ในระหว่างชั่วโมงทำงาน การเปรียบเทียบระหว่างอัตรารถยนต์ขาเข้าในช่วงเวลาที่ระบุของวัน และจำนวนช่องจอดที่มีอยู่ เพื่อหาจำนวนช่องจอดที่ต้องการสำหรับพื้นที่นั้นๆ ในทำนองเดียวกันอุปทานที่จอดเป็นจำนวนช่องจอดที่ต้องจัดไว้ซึ่งขึ้นอยู่กับอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น

วิธีการหาอุปสงค์ที่จอด ต้องสำรวจหาจำนวนช่องจอดเดิมที่มีอยู่ รวมทั้งหาการหมุนเวียนการใช้ช่องจอด และการจอดสะสมในช่วงชั่วโมงจราจรคับคั่งและช่วงชั่วโมงจราจรปกติ ส่วนการหมุนเวียนการใช้ช่องจอด ในที่นี้หมายถึง จำนวนครั้งที่รถยนต์มาใช้ช่องจอดนั้นๆ ในหนึ่งวัน ซึ่งการหมุนเวียนการใช้ช่องจอดนี้ โดยหลักแล้วขึ้นอยู่กับประเภทการใช้ที่ดิน และช่วงเวลาจอดที่ต้องการสำหรับรถยนต์แต่ละคัน ส่วนการจอดสะสมเป็นจำนวนรถยนต์ที่จอด ณ เวลาที่ระบุ

อุปสงค์สำหรับที่จอดกล่าวเป็นช่องจอด-ชั่วโมง สามารถหาได้จากสมการ

$$D = \sum_{i=1}^{N} (n_i \, t_i) \qquad (1)$$

เมื่อ D = ช่องจอด-ชั่วโมง ที่ต้องการสำหรับช่วงเวลาที่ระบุ

N = จำนวนกลุ่มการจอดช่วงเวลาต่างๆ

t_i = ค่ากึ่งกลางเวลาจอดของกลุ่ม i

n_i = จำนวนรถที่ต้องการจอดของกลุ่ม i

ในขณะที่ อุปทานที่จอด กล่าวเป็นช่องจอด-ชั่วโมงหาได้จาก

$$S = f \sum_{i=1}^{N} (t_i) \qquad (2)$$

เมื่อ S = ช่องจอด-ชั่วโมง ที่สนองความต้องการ

N = จำนวนช่องจอดที่ต้องการ

t_i = เวลาทั้งหมดที่รถสามารถจอดได้

f = ค่าประสิทธิภาพ

ค่าประสิทธิภาพใช้เนื่องจากเวลาที่สูญเสียไปในขณะการหมุนเวียนการใช้ช่องจอด ซึ่งแปรเปลี่ยนไปในแต่ละลักษณะสิ่งอำนวยความสะดวก ค่าเฉลี่ยที่แนะนำให้ใช้สำหรับที่จอดบนถนน อาคารจอดรถ และลานจอดเป็น 90, 80 และ 85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อัตราการครอบครองรถยนต์หมายถึงจำนวนคนนั่งเฉลี่ยในรถยนต์ที่เข้าสู่พื้นที่จอด โดยทั่วไปแล้วมักสำรวจ ณ บริเวณทางเข้าสู่พื้นที่จอด การศึกษานี้มักดำเนินการกับพื้นที่จอดพิเศษที่ใช้เป็นการเฉพาะ อาทิ สนามกีฬา ศูนย์แสดงสินค้า และโรงมหรสพ เป็นต้น การสำรวจนี้ทำให้ทราบถึงความต้องการที่จอดรถที่แปรปรวนจากข้อกำหนดการจัดประเภทการใช้ที่ดิน

การควบคุมพื้นที่จอด เป็นการศึกษากฎระเบียบทั่วไปที่ใช้บังคับอยู่ภายในพื้นที่จอด รวมทั้งเครื่องมือ ควบคุมจราจร โครงสร้างของอัตราค่าจอด ตลอดจนการติดตั้งป้ายจราจรทั่วไปภายในพื้นที่จอดรถ

ความปลอดภัยของทรัพย์สินในพื้นที่จอด เป็นการศึกษาที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกจากพื้นที่จอด ไฟฟ้าแสงสว่าง และพื้นที่จำกัดการจอด

ช่วงเวลาการจอด เป็นระยะเวลาที่รถยนต์จอดอยู่ภายในช่องจอด ซึ่งช่วงเวลาการจอดนี้หากกล่าวในรูปของค่าเฉลี่ยจะทำให้ทราบถึงจำนวนความถี่ของช่องจอดนั้นๆ ที่พร้อมให้บริการการจอด

$$\text{ช่วงเวลาการจอดเฉลี่ย (นาที / คัน)} = \text{เวลาที่รถยนต์จอดในช่องจอด}$$

$$= \frac{\text{จำนวนรถยนต์ที่จอด} \times \text{ช่วงเวลาที่จอด}}{\text{จำนวนรถที่เข้ามาจอด}}$$

การหมุนเวียนการจอด เป็นอัตราของการใช้ช่องจอดนั้นๆ หาได้จากการหารปริมาณของรถทั้งหมดที่เข้ามาจอดในช่วงเวลาที่กำหนด ด้วยจำนวนของช่องจอดทั้งหมดที่มีอยู่ในพื้นที่จอดรถนั้นๆ

$$\text{การหมุนเวียนการจอด (คัน / ช่องจอด)} = \frac{\text{ปริมาณการจอดทั้งหมด}}{\text{จำนวนช่องจอด} \times \text{จำนวนชั่วโมง}}$$

เปอร์เซ็นต์การครอบครองที่จอด เป็นการพิจารณาเวลาการใช้งานที่จอดรถในระยะเวลาที่มีรถจอด เทียบกับจำนวนที่จอดรถทั้งหมดในช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ ซึ่งหาได้จากการหาร

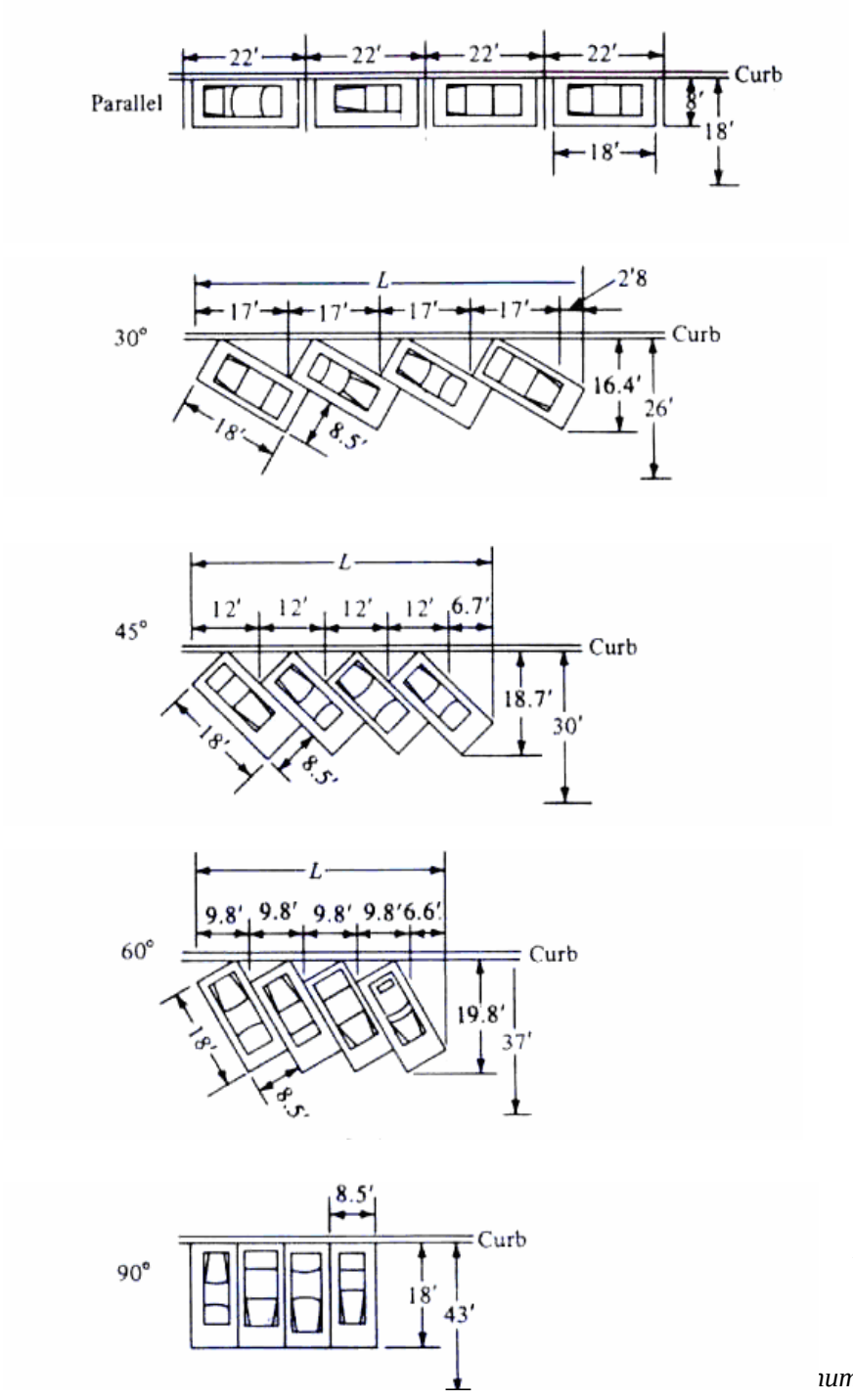
จำนวนที่จอด-ชั่วโมงของการใช้ที่จอดรถ ด้วยจำนวนที่จอด-ชั่วโมงของการอุปทานของที่จอดรถ คูณ 100

$$\text{เปอร์เซ็นต์การครอบครองที่จอด} = \frac{\text{ที่จอด-ชั่วโมง ของรถที่จอด} \times 100}{\text{ที่จอด-ชั่วโมง ของอุปทานของที่จอด}}$$

สิ่งอำนวยความสะดวกการจอดบนผิวจราจร

สิ่งอำนวยความสะดวกการจอดบนผิวจราจรอาจได้รับการออกแบบโดยให้ช่องจอดขนานหรือทำมุมกับขอบคันทาง ภาพที่ 1 แสดงการจัดช่องจอดรูปแบบที่นิยมใช้ปฏิบัติทั่วไป พร้อมกันนี้ได้ให้ความกว้างและความยาวของช่องจอดสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลมาด้วย จากรูปจะเห็นได้ว่า เมื่อทราบความยาวขอบคันทาง จำนวนช่องจอดตามรูปแบบต่างๆ สามารถประมาณได้ โดยช่องจอดแบบขนานจะใช้ระยะตามแนวยาวของทางมากสุด และการจัดช่องจอดแบบทำตั้งฉาก หรือทำมุม 90 องศา ระยะตามแนวยาวของทางจะสั้นสุด

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงความกว้างของถนนแล้ว การจอดแบบขนานไม่ส่งผลมากนัก ในขณะที่การจอดแบบทำมุม หากช่องจอดทำมุมสูงขึ้นความกว้างของพื้นผิวถนนที่ต้องการก็จะมากขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เพื่อความสะดวกต่อการเคลื่อนที่เข้า-ออกของรถยนต์ นอกจากนี้ช่องจอดที่ทำมุมสูงๆ จะส่งผลรบกวนต่อกระแสจราจรบนช่วงทางนั้น จากสถิติอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการจอดรถยนต์ จะพบว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่จอดแบบทำมุมมีแนวโน้มสูงกว่าพื้นที่จอดแบบขนานกับขอบคันทาง ดังนั้นจึงควรเป็นที่ตระหนักว่า ขนาดมิติของช่องจอดที่กำหนดในภาพที่ 1 เป็นขนาดที่กำหนดไว้สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเท่านั้น หากจะออกแบบพื้นที่จอดสำหรับรถยนต์ประเภทอื่น ขนาดมิติของช่องจอดจะต้องมีความสอดคล้องกับมิติของรถยนต์ที่พิจารณา



$$N = \frac{L}{22}$$

$$N = \frac{L - 2.8}{17}$$

$$N = \frac{L - 6.7}{12}$$

$$N = \frac{L - 6.6}{9.8}$$

$$N = \frac{L}{8.5}$$

ıumber of spaces

L = curb length

<u>ภาพที่ 1</u> การจัดช่องจอดรูปแบบต่างๆ

ที่มา: Garber and Hoel (1998)

ตารางที่ 1 มาตรฐานช่องจอดของไทยตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ซึ่งประกอบด้วยมุมช่องจอด ความกว้างช่องจอด และความยาวของช่องจอด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 มาตรฐานช่องจอดของไทยตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

มุมช่องจอด (องศา)	ความกว้างช่องจอด (เมตร)	ความยาวช่องจอด (เมตร)
น้อยกว่า 30 องศา	ไม่น้อยกว่า 2.40	ไม่น้อยกว่า 6.00
มากกว่า 30 องศา	ไม่น้อยกว่า 2.40	ไม่น้อยกว่า 5.50
เท่ากับ 90 องศา	ไม่น้อยกว่า 2.40	ไม่น้อยกว่า 5.00

ที่มา: กรุงเทพมหานคร (2544)

สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับลานจอดรถ

ลักษณะของพื้นที่ เช่น ขนาดมิติ สภาพภูมิประเทศ และระดับพื้นที่ เป็นปัจจัยที่ต้องพิจารณาและมีผลต่อการออกแบบลานจอดรถ ขนาดมิติเป็นตัวกำหนดการจัดช่องจอดว่าจะจัดเป็นแบบทำมุม หรือตั้งฉาก ลักษณะของพื้นที่ที่สัมพันธ์กับระบบถนนโดยรอบ จะกระทบต่อการกำหนดตำแหน่งทางเข้า-ทางออกของลานจอด รวมทั้งการจัดการสัญจรของรถภายในลานจอดด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อตำแหน่งทางเข้า-ออกลานจอดประกอบด้วยจำนวนคนเดินเท้า การควบคุมจราจร การห้ามเลี้ยว และปริมาณจราจรบนถนนข้างเคียงลานจอด โดยปกติ ทางเข้า-ออก ควรอยู่ ณ ตำแหน่งที่หลีกเลี่ยงการรบกวนคนเดินเท้ากลุ่มใหญ่ นอกจากนี้ จุดเข้า-ออกควรอยู่ในตำแหน่งซึ่งสามารถมีพื้นที่สำหรับรถรอในแถวคอยได้มากสุด และให้ห่างจากทางแยกมากที่สุดเช่นกัน ในกรณีที่จุดเข้า-ออกแยกกัน ทางเข้าควรจัดอยู่ต้นกระแสสัญจร และทางออกควรอยู่ท้ายกระแสสัญจร

การเคลื่อนที่เข้าลานจอดแบบอุดมคติที่ต้องการคือรถเลี้ยวขวาจากถนนเดินรถทางเดียว ซึ่งตำแหน่งคนขับอยู่ข้างขวามือและอยู่ในวงเลี้ยวทำให้คนขับมีทัศนะวิสัยดีกว่า และสามารถบังคับรถในตำแหน่งที่ถูกต้องกว่า การเคลื่อนไหวของรถภายในลานจอดอาจเป็นแบบเดินรถสองทิศทางหรือทิศทางเดียวทั้งนี้ขึ้นกับขนาดมิติของลานจอดและการจัดช่องจอด โดยทั่วไป การจัดช่องจอดแบบตั้งฉากกับขอบทางมักกำหนดให้เดินรถสองทิศทาง ส่วนแบบที่มีการทำมุมกับขอบทางมัก

กำหนดให้เดินรถทิศทางเดียว นอกจากนี้ควรจัดให้การสัญจรภายในลานจอดมีจุดรบกวนกันน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อลดแนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุในลานจอด และการติดขัดในช่วงเวลาการจราจรคับคั่งในลานจอด

ขนาดมิติช่องจอด รวมทั้งทางสัญจรภายในขึ้นอยู่กับขนาดของรถที่คาดว่าจะใช้ลานจอดนั้นเป็นหลัก ความกว้างช่องจอดอาจแปรเปลี่ยนระหว่าง 2.30 เมตร ถึง 2.80 เมตร โดยลานจอดที่มีรถจอดเป็นระยะเวลานาน ความกว้างอาจเป็น 2.50 เมตร ในขณะที่ลานจอดสำหรับห้างสรรพสินค้า ธนาคาร หรือที่อื่นๆ ที่มีการหมุนเวียนการจอดสูง หรือมีสัมภาระ ความกว้างช่องจอดอาจกว้างถึง 2.80 เมตร สำหรับลานจอดที่มีคนคอยช่วยนำรถเข้าจอด ความกว้างช่องจอดอาจแคบเป็น 2.30 เมตร ส่วนความยาวช่องจอดอาจแปรเปลี่ยนตั้งแต่ 4.50 เมตร ถึง 5.50 เมตร สำหรับประเทศไทยซึ่งมีรถขนาดเล็กใช้เป็นส่วนใหญ่ได้กำหนดช่องจอดไว้เป็น 2.50 × 5.00 เมตร

การออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอด

การเลือกลักษณะที่จอดรถขนาดหรือทำมุมกับขอบทาง สามารถพิจารณาได้จากเหตุผลดังนี้

1. ที่จอดขนานกับขอบทางจะดีกว่าในกรณีที่ต้องการให้ทางสามารถรับปริมาณจราจรมากขึ้น เพราะที่จอดรถขนานกับขอบทางจะทำให้เสียพื้นที่ของทางน้อยกว่าการจอดทำมุมกับขอบทาง

2. ในกรณีที่ต้องการที่จอดรถมากขึ้น การจัดที่จอดรถทำมุมกับขอบทาง จะได้จำนวนที่จอดรถมากกว่าที่จอดรถขนานกับขอบทาง

3. ผู้ที่กำลังขับรถอยู่จะมองเห็นรถที่จอดทำมุมกับขอบทางออกจากที่จอดได้ไม่ดีพอ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

4. รถที่จอดทำมุมกับขอบทาง ทำให้การออกรถจากที่จอดง่ายและสะดวกกว่า การที่จะออกรถจากที่จอดขนานกับขอบทาง

5. การจัดที่จอดรถให้ทำมุมกับขอบทาง จะต้องพิจารณาถึงความกว้างของทางและจากการเปรียบเทียบของ Johnston พบว่า

5.1 ความกว้างของพื้นที่จอดรถ และความกว้างของพื้นที่ ที่ต้องการสำหรับออกจากที่จอดรถสำหรับที่จอดรถที่ทำมุม 37 องศา กับขอบทาง ใช้ 26.10 ฟุต ในขณะที่ที่จอดรถขนานกับขอบทางใช้เพียง 17.80 ฟุต

5.2 ความกว้างของพื้นที่จอดรถ และความกว้างของพื้นที่ที่ต้องการสำหรับเข้าจอดในที่จอดรถสำหรับที่จอดที่ทำมุม 37 องศา กับขอบทางใช้ 19.10 ฟุต ในขณะที่ที่จอดรถขนานกับขอบทางใช้เพียง 17.80 ฟุต

5.3 ผู้ขับรถที่อยู่ในทางรถ (Lane) ที่ชิดกับที่จอดรถจะขับห่างจากที่จอดทำมุมกับขอบทางโดยเฉลี่ย 5.00 ฟุต และจะขับห่างจากรถที่จอดขนานกับขอบทางเพียง 3.20 ฟุต

พงษ์ศักดิ์ (2542) ระบุว่า ที่จอดรถถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบการขนส่ง ทั้งนี้เพราะการเดินทางใดๆ ต่างก็เริ่ม และสิ้นสุดที่พื้นที่จอดรถ จำนวนช่องจอดที่ต้องจัดหาสำหรับแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมในพื้นที่นั้นๆ เช่น จำนวนช่องจอดที่ต้องการสำหรับอาคารชุดพักอาศัยอย่างน้อยควรมี 1 ถึง 2 ช่องจอดต่อหนึ่งที่พักอาศัย สำหรับศูนย์การค้า ความต้องการช่องจอดคาดคะเนจากพื้นที่ทั้งหมด โดยข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานครกำหนดไว้เป็นประมาณ 3 ช่องจอดต่อพื้นที่ใช้สอยอาคาร 100 ตารางเมตร

ศิริชัย (2546) ได้ทำการศึกษาลักษณะที่จอดรถในศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร โดยทำการศึกษาลักษณะที่จอดรถที่มีอยู่ในพื้นที่บริเวณเยาวราช ความต้องการในการใช้ที่จอดรถ ปริมาณรถที่ผ่านเข้าออก ทำการเก็บข้อมูลโดยการออกแบบสอบถามและเก็บข้อมูลภาคสนาม พบว่าปริมาณความต้องการที่จอดรถที่เกิดขึ้นมีมากกว่าความจุที่มีอยู่ และได้แนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยให้เพิ่มจำนวนช่องจอดประมาณร้อยละ 20 ของความจุเดิมเพื่อรองรับความต้องการ รวมทั้งการใช้พื้นที่จอดรถบริเวณใกล้เคียงเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้น

Burton (1992) ได้ศึกษาการเสนอแนะการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถให้เป็นไปตามพื้นฐานของผู้ใช้บริการที่จอดรถ 4 ข้อ คือ (1) ความสะดวกสบายรวมทั้งผังที่จอดรถที่มีประสิทธิภาพและการจัดการจราจรภายในที่จอดรถโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง (2) การกำหนดแนวเสาที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงทัศนวิสัยและความปลอดภัย (3) ให้แสงสว่างตามมาตรฐานเพื่อเพิ่มความ

ปลอดภัยให้กับชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้บริการที่จอดรถ และ (4) ความสะอาดรวมทั้งความสว่างภายในที่จอดรถ และสภาพภายนอกของที่จอดรถที่เหมาะสม

Chen and Schonfed (1988) ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมของมุมของช่องจอดรถสำหรับการออกแบบการจัดการภายในที่จอดรถขนาดใหญ่ โดยทั่วไปความจุของที่จอดรถจะมากที่สุดเมื่อช่องจอดรถทำมุม 90 องศากับทางวิ่ง ซึ่งมุมของช่องจอดรถจะมีความสัมพันธ์กับทางวิ่งอย่างมาก ในแง่ของความจุของที่จอดรถ และความสะดวกสบายในการใช้ที่จอดรถ ในส่วนของความต้องการพื้นที่จอดรถต่อคัน จะกล่าวในหน่วยของพื้นที่ซึ่งมีผลจากตัวแปรต่างๆ เช่น มุมของช่องจอดรถ ความกว้างของช่องจอดรถ ความยาวของช่องจอดรถ ความกว้างของทางวิ่ง ความกว้างรวมของลานจอดรถ และการจัดการจราจรภายในที่จอดว่าเป็นแบบเดินรถทางเดียวหรือแบบเดินรถสวนทาง สำหรับมุมของช่องจอดรถ 70 องศา จะดีกว่า 90 องศา ในลักษณะของการเคลื่อนที่และความปลอดภัย

Johnston (1960) ได้เปรียบเทียบเวลาการขับรถเข้า-ออก จากที่จอดรถไว้ว่า ผู้ขับรถโดยเฉลี่ยจะใช้เวลา 12 วินาที ในการถอยรถออกจากที่จอดรถทำมุมกับขอบทาง เพื่อเข้าสู่ตำแหน่งที่รถจะวิ่งตามทางได้ ในขณะที่ที่จอดรถขนานกับขอบทาง ผู้ขับรถจะต้องใช้เวลาถึง 32 วินาที ในการเคลื่อนรถออกมาใช้ถนน

Naveed (1991) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถในอาคารที่ไม่เหมาะสม ทำให้พนักงานต้องจอดรถตามริมถนน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการจราจร จึงได้มีการเสนอแนะภาครัฐว่าจะต้องจัดหามาตรการต่างๆให้กับพนักงาน เช่น รถรับส่งพนักงาน จากผลงานการศึกษาสรุปได้ 2 ส่วน คือ (1) ความยาวทางวิ่งระหว่างทางแยกที่ยาวมากกว่า 73.50 เมตร ซึ่งเสนอแนะโดย Institute Of Transport Engineer (ITE) ไม่ทำให้การไหลเวียนของการจราจรดีขึ้น แต่เป็นเหตุให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เพิ่มขึ้น และก่อให้เกิดสภาพแออัดในลานจอดรถ ทำให้ผู้ใช้บริการสูญเสียเวลา และ (2) พบว่า ขนาดของช่องจอดรถ 2.45 × 4.60 เมตร ซึ่งเสนอแนะโดย Institute Of Transport Engineer (ITE) ใช้พื้นที่น้อยกว่าช่องจอดรถที่เสนอแนะโดยกรุงเทพมหานครถึง 3.73 ตารางเมตรต่อคัน และได้มีการพัฒนาสมการในการคำนวณจำนวนช่องจอดรถจากตัวแปรต่างๆ เช่น ความยาวของที่จอดรถ ความกว้างของที่จอดรถ และมุมของช่องจอดรถเป็นต้น

Tanaboriboon (1992) ได้ศึกษาถึงขนาดของช่องจอดรถที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของกรุงเทพมหานคร สำหรับการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ พบว่าช่องจอดรถขนาด 2.50 × 6.00 เมตร ที่กำหนดไว้ไม่เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการประหยัดช่องจอดรถมากที่สุด ซึ่งประเมินโดยประสบการณ์ขนาดมาตรฐานช่องจอดนี้มากเกินควร และต้องการเปลี่ยนแปลง โดยมาตรฐานช่องจอดรถแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มาตรฐานช่องจอดรถ

Countries / Cities / Organization	Width (meter)	Length (meter)
Belgium	2.40 - 2.50	5.00
Paris	2.40	5.00
United Kingdom	2.40 - 2.50	4.75 - 5.00
Spain	2.40	5.00
Barcelona	2.40	4.75
Germany	2.30 - 2.40	5.00
Bangkok	2.50	6.00
Institute of Transportation Engineer	2.45	4.60
Australia	2.30	6.70

ที่มา: Tanaboriboon and Afroze (1991)

การประเมินการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอด

Cheng (1991) ได้ศึกษาถึงข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและประเมินผลการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ คือ เวลาการจอดรถ และการหมุนเวียนช่องจอด ซึ่งหาได้จากการสัมภาษณ์หรือจากการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถ โดยเวลาการจอดนานเป็นการบ่งบอกถึงประเภทของที่จอดรถภายใต้เงื่อนไขของการให้บริการที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้บริการ ในส่วนของอัตราการหมุนเวียนของช่องจอด คือ สัดส่วนของจำนวนรถที่ใช้ช่องจอดต่อจำนวนช่องจอดที่ถูกใช้งานในช่วงเวลาที่กำหนด เช่น วันทำงานหรือช่วงเวลาศึกษา

NAASRA (1988) ได้กล่าวถึงข้อมูล และวิธีการเก็บข้อมูลที่จอดรถ ซึ่งเป็นกระบวนการพื้นฐานในการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ (1) ประเภทของข้อมูลต่างๆ (2) การสำรวจการให้บริการที่จอดรถ (3) การสำรวจความต้องการใช้บริการที่จอดรถ และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการสำรวจการให้บริการที่จอดรถ ได้แก่ การใช้ข้อมูลเดิมที่มีอยู่ และการสำรวจที่จอดรถ ในส่วนของการสำรวจความต้องการใช้บริการที่จอดรถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการที่จอดรถ การส่งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ตามบ้าน และการสัมภาษณ์เฉพาะพื้นที่ และ (2) การสำรวจโดยการเฝ้าสังเกต

Papacostas and Prevedouros (1987) ได้ศึกษาถึงวิธีการประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ 4 วิธี คือ (1) การครอบครองช่องจอดรถ (2) การจอดรถสะสม (3) การหมุนเวียนช่องจอดรถ และ (4) เวลาที่ใช้ในการครอบครองช่องจอดรถ โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเก็บจากการสำรวจภาคสนามโดยวิธีเข้า และออกของรถที่จอด ระยะเวลาที่แน่นอน และการสำรวจหมายเลขทะเบียนรถ

Taine (1990) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ ได้มีการรายงานถึงแนวคิดในประสิทธิภาพของที่จอดรถครอบคลุมการออกแบบที่จอดรถ 70 แห่ง ในรัฐนิวยอร์คในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา ซึ่งได้มีการเสนอสูตรในการคำนวณความกว้างและความยาวของช่องจอด รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของทางวิ่งและขนาดของช่องจอด โดยที่ความกว้างของช่องจอดจะขึ้นอยู่กับความถี่ของการใช้ช่องจอดที่เหมาะสม คือ 2.40 เมตร ในกรณีที่ผู้ใช้บริการที่จอดรถต้องการเข้าจอดเอง และความกว้างของช่องจอดที่เหมาะสมควรจะมีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 ถึง 2.60 เมตร

Swanson (1994) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 3 ตัวแปร คือ อัตราการหมุนเวียนช่องจอดรถ การครอบครองช่องจอด และเวลาที่ใช้ในการจอดรถ เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบการจัดการจราจรภายในที่จอด โดยการประเมินนี้อยู่ในรูปของ Parking Activity Index (PAI) ผลการศึกษาที่จอดรถ ในบริเวณใจกลางเมืองพบว่าการครอบครองช่องจอดรถมีค่าต่ำ เวลาที่ใช้ในการจอดรถมีระยะเวลานาน และมีอัตราการหมุนเวียนต่ำ

Young (1991) ได้ศึกษาถึงการประเมินการจัดการจราจรภายในที่จอดรถโดยการประเมินที่สำคัญที่สุด คือ ความสามารถของคนในการหาช่องจอดรถ และได้เสนอแนะแนวทางในการ

ประเมินโดยอาศัยหลักการ 12 ข้อ คือ (1) เวลาที่เดินทางมาถึงที่จอดรถ (2) เวลาที่เดินทางออกจากที่จอดรถ (3) เวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมดภายในที่จอดรถ (4) ความล่าช้าภายในที่จอดรถ (5) จุดที่มีความแออัด (6) จำนวนการหยุดรถภายในที่จอดรถ (7) เวลาที่ใช้ในการหาช่องจอดรถ (8) จำนวนการใช้ช่องจอดรถ (9) จำนวนช่องจอดรถมากที่สุดที่ถูกใช้งาน (10) การใช้ประโยชน์ของช่องจอดรถ (11) การครอบครองช่องจอดรถ (12) ความขัดแย้งของรถที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการจราจรภายในที่จอดรถ

3. <u>การวิเคราะห์แบบถดถอย</u>

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเทอมของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของตัวแปรหนึ่ง เป็นฟังก์ชันกับตัวแปรหนึ่ง การวิเคราะห์นั้นจะกำหนดให้ฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยเป็นเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรงก็ได้ ถ้าการวิเคราะห์นั้นกำหนดให้ฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยเป็นเส้นตรงเรียกว่า การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) แต่ถ้ากำหนดให้ฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยไม่เป็นเส้นตรงเรียกว่า การถดถอยที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non Linear Regression) และหากว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งขึ้นกับค่าของตัวแปรเพียงตัวเดียว และฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยเป็นเส้นตรง ผลจากการวิเคราะห์จะเรียกว่า การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย (Simple Linear Regression) แต่หากขึ้นกับตัวแปรอีกหลายตัว ผลของการวิเคราะห์ก็จะเรียกว่า การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression)

1. การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการเชิงเส้นได้ ดังนี้

$$Y = a + bX \qquad (3)$$

เมื่อ Y = ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

X = ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

a = ส่วนตัดแกน Y หรือ คือ ค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็นศูนย์

b = ความชันของสมการเชิงเส้น

2. การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1, X_2, …, X_n ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปสมการได้ ดังนี้

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + ... + a_nX_n \quad (4)$$

เมื่อ a_0 = ส่วนตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $a_1 = a_2 = ... = a_n = 0$

$a_1, a_2, ..., a_n$ = เป็นสัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงพหุ

ค่าทางสถิติที่ใช้ในการอธิบายสมการถดถอย

1. ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) คือสัดส่วนที่ตัวแปร X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ได้ ดังนั้นถ้า R^2 มีค่ามาก แสดงว่า Y และ X มีความสัมพันธ์กันมาก

$$R^2 = \frac{\text{ความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้}}{\text{ความแปรปรวนทั้งหมด}} = \frac{\sum(\hat{Y} - \overline{Y})^2}{\sum(Y - \overline{Y})^2} \quad (5)$$

เมื่อ Y = ค่าจากการสำรวจ

$\overline{Y}$ = ค่าเฉลี่ยจากการสำรวจ

$\hat{Y}$ = ค่าประมาณจากแบบจำลอง

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient: R) คือ ค่าทางสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y ว่ามีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อย โดยค่านี้จะมีค่าสูงสุดเป็น 1 ซึ่งแสดงว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงมาก

3. ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจเชิงพหุ (Multiple Coefficient of Determination: R^2) สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุจะมีความหมายเหมือนกับความหมายของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจดังที่ได้กล่าวมา แต่จะต้องมีการปรับค่า R^2 ดังกล่าว เรียกว่า Adjusted R^2 โดยที่

$$R^2_{\text{Adjusted}} = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)}(R^2 - 1) \quad (6)$$

เมื่อ n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

k = จำนวนตัวแปรอิสระทั้งหมดในสมการ

4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ (Multiple Correlation Coefficient: R) ค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ ได้จากการถอดรากที่สองของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ

$$R = \sqrt{R^2_{Adjusted}}$$

5. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (The Standard Error of Estimate, SEE) คือการแสดงความเบี่ยงเบนของค่าที่ได้มาจากการสังเกต กับสมการถดถอยเชิงเส้น โดยสมการถดถอยเชิงเส้นที่ดีจะต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำ

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})}{N}}$$

เมื่อ Y = ข้อมูลตัวแปรตามที่ใช้กำหนดสร้างสมการถดถอยเชิงเส้น

$\hat{Y}$ = ค่าตัวแปรตามที่คำนวณได้จากสมการถดถอยเชิงเส้น

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่มีผลต่อการจัดการที่จอดรถต้องใช้อุปกรณ์ ดังนี้

1. นาฬิกาจับเวลา
2. แบบสอบถาม
3. เทปวัดระยะทาง
4. กล้องถ่ายรูป
5. เครื่องนับจำนวนรถ

วิธีการ

1. การดำเนินงานสำรวจ

แนวทางการสำรวจและเก็บข้อมูลที่จอดรถของธุรกิจวัสดุ อุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน จะทำการสำรวจโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การสำรวจทะเบียนที่จอดรถที่มีอยู่เดิม (Existing Parking Inventories)

ในการวิเคราะห์ระบบลานจอดรถ สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือ จำนวนที่จอดรถที่มีอยู่ และสามารถใช้ได้ สำหรับการสำรวจที่จอดรถของพื้นที่ที่ทำการศึกษา ได้ทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ที่จอดรถของพนักงาน และที่จอดรถของลูกค้าหรือผู้มาใช้บริการ

1.2 การสำรวจช่วงเวลาจอดรถ (Parking Duration)

เพื่อหาระยะเวลาของรถแต่ละคันที่เข้าจอดยังบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งทำการสำรวจโดยการจดบันทึกหมายเลขทะเบียนรถในทุก ๆ ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ซึ่งทำให้ทราบ

ถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของที่จอดรถที่ใช้ต่อช่วงเวลาของการจอดรถ โดยจากการสังเกตการณ์ปริมาณรถที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาตลอดช่วงเวลา 1 อาทิตย์ พบว่า ปริมาณรถที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาจะมาก ในวันศุกร์ และเสาร์ ดังนั้นจึงแบ่งการสำรวจออกเป็น 2 วัน คือ วันศุกร์ และเสาร์ ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนของวันราชการ และวันหยุด ตามลำดับ

การสำรวจช่วงเวลาการจอดรถนี้ทำให้ทราบถึง ความต้องการของรถที่จะใช้สถานที่จอดอย่างแท้จริง เพื่อใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไปถึงจำนวนที่จอดรถที่ควรจะเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถที่เข้ามายังพื้นที่จอดรถ

1.3 การสำรวจการใช้ที่จอดรถในปัจจุบัน (Parking Usage)

ในการศึกษาความต้องการใช้บริการที่จอดรถนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสำรวจโดยใช้คนนับ หรือการสำรวจโดยใช้กล้องวีดีโอ สำหรับการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธี การสำรวจโดยใช้คนนับที่บริเวณทางเข้าออกที่จอดรถของกรณีศึกษา และทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ หมายเลขทะเบียนรถ เวลาเข้ามาที่จอดรถ เวลาออกจากที่จอดรถ และจำนวนผู้โดยสารที่มากับรถ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการจับคู่หมายเลยทะเบียนรถ เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณการเดินทาง เวลาการจอดรถ ซึ่งได้ทำการสำรวจความต้องการใช้ที่จอดรถสำหรับทุก ๆ ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. โดยแบ่งการสำรวจออกเป็น 2 วัน คือ วันศุกร์ และวันเสาร์

การสำรวจการใช้ที่จอดรถในแต่ละช่วงเวลา จะชี้ให้ทราบถึงความต้องการใช้สถานที่จอดรถสูงสุด และต่ำสุดของผู้เข้าจอด

1.4 การสำรวจปริมาณยวดยานเข้า – ออก (Cordon Count)

การสำรวจปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษานั้น ได้กระทำในวันและเวลาที่ทำการสำรวจการใช้ที่จอดรถของพื้นที่ศึกษา

1.5 การจำแนกชนิดยวดยานที่เข้าบริเวณศูนย์กลางเมืองธุรกิจ (Vehicular Classification)

การสำรวจชนิดของยวดยานที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา จะทำการสำรวจตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. โดยทำการสำรวจ 2 วัน คือ วันศุกร์ และ วันเสาร์

การแยกประเภทยวดยานที่เข้าบริเวณพื้นที่ศึกษา ได้ทำการจำแนกออก เป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ รถเก๋ง รถปิกอัพ รถบรรทุกและรถอื่นๆ

1.6 แบบสอบถามพนักงานบริษัท (Parking Interview)

การแจกแบบสอบถามแก่พนักงานของบริษัทที่ทำการศึกษา โดยใช้แบบฟอร์มดังแสดงใน ภาคผนวก ก เพื่อให้ทราบถึงความต้องการพื้นที่จอดยวดยานในส่วนของพนักงานบริษัท ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของสัดส่วนการมีรถยนต์ของพนักงาน

แบบสอบถามที่แจกแก่พนักงานบริษัท มีสาระสำคัญพอสรุปได้ดังนี้

1. อายุของพนักงาน
2. เพศของพนักงาน
3. รายได้ต่อเดือนของพนักงาน
4. รูปแบบการเดินทางมายังสถานที่ทำงาน
5. ชนิดของยวดยานที่ใช้ในการเดินทาง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จะกำหนดโดยใช้ตารางของ R.V. Krejcie และ D.W. Morgan ซึ่งจะระบุจำนวนของกลุ่มตัวอย่างเมื่อทราบจำนวนประชากร ดังแสดงในตารางที่ 3

<u>ตารางที่ 3</u> จำนวนประชากรและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการสุ่มจากประชากร

จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง
80	66	200	132	320	175
100	80	220	140	340	181
120	92	240	148	360	186
140	103	260	155	380	191
160	113	280	162	400	196
180	123	300	169	420	201

ที่มา: Krejcie and Morgan (1970)

2. <u>ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ</u>

ข้อมูลประเภทนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริงในสนาม หรือในพื้นที่ที่กำหนดไว้ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นกรณีศึกษาสำหรับวิทยานิพนธ์นี้ คือ บริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด โดยขนาดหรือตัวอย่างของข้อมูลที่จะทำการศึกษา จำเป็นจะต้องมีขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมเนื่องจากว่าถ้าขนาดของตัวอย่างข้อมูลมีจำนวนน้อยเกินไป จะทำให้การวิเคราะห์มีความผิดพลาดมาก แต่ถ้าขนาดของตัวอย่างข้อมูลมีจำนวนมากเกินไปก็จะมีผลเสียเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่มากเกินความจำเป็น ดังนั้น The Traffic Appraisal Manual [TAM] (1996) ได้ให้สมการสำหรับคำนวณขนาดหรือจำนวนตัวอย่างข้อมูลที่เหมาะสมไว้ ดังสมการ

$$n = \frac{P(1-P)N^3}{\left(\frac{E}{Z}\right)^2 (N-1) + P(1-P)N^2} \qquad (3)$$

โดยที่ n คือ ขนาดตัวอย่างข้อมูลที่เหมาะสม

N คือ จำนวนยวดยานสูงสุดในพื้นที่สำรวจ

E คือ ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

P คือ สัดส่วนในยวดยานของตัวแปรที่ศึกษา

Z คือ 1.96 กรณีระดับความเชื่อมั่น 95%

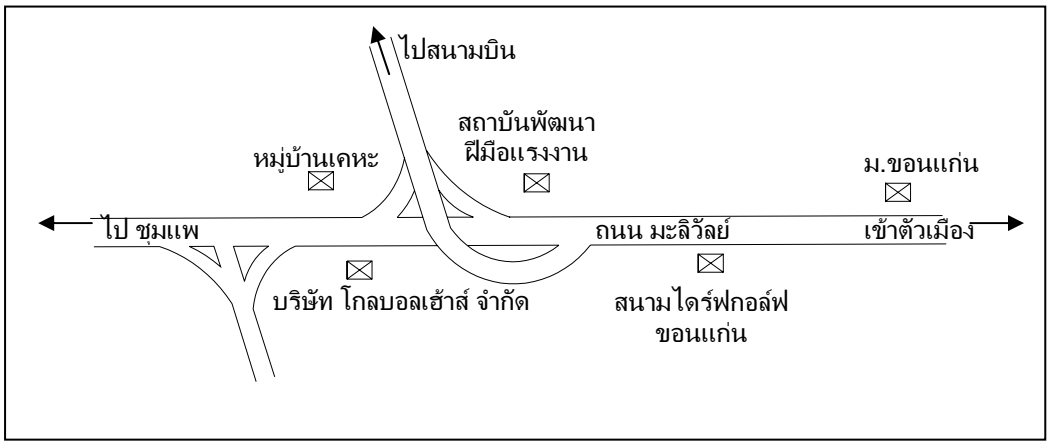
<u>ตารางที่ 4</u> ขนาดตัวอย่างข้อมูลปริมาณยวดยาน

ตัวแปรศึกษา	ขอนแก่น	อุดรธานี
ปริมาณยวดยานสูงสุด (คัน/วัน): N	1,277	1,169
ปริมาณรถที่ศึกษาที่คาดว่าจะมาใช้บริการ (คัน/วัน)	1,125	966
สัดส่วนรถที่ศึกษา/ยวดยานทั้งหมด	0.88	0.83
ระดับความเชื่อมั่น 95%: Z	1.96	1.96
ระดับความคลาดเคลื่อน 2%: E	26	23
ขนาดตัวอย่างข้อมูล (คัน/วัน): n	554	637

3. <u>สถานที่สำรวจ และการสัญจรมายังพื้นที่ที่ทำการสำรวจ</u>

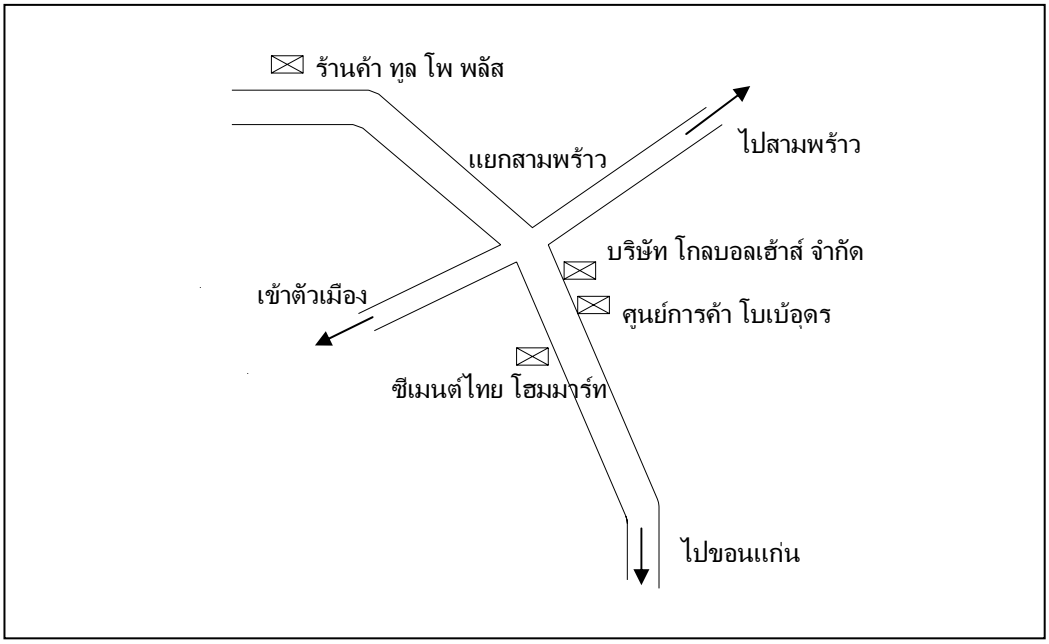
กำหนดพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลเป็น 2 แห่ง คือ พื้นที่จอดรถของบริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาขอนแก่น และสาขาอุดรธานี ซึ่งแสดงแผนที่ตั้งโดยสังเขป ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

บริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาขอนแก่น ตั้งอยู่บนถนนมะลิวัลย์ซึ่งเป็นถนนคู่ขนาน มีระยะห่างจากตัวเมืองขอนแก่นประมาณ 6.5 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 49,600 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ของโซนขายสินค้าประมาณ 20,000 ตารางเมตร ดังแสดงในภาพที่ 2



<u>ภาพที่ 2</u> แผนที่แสดงที่ตั้งของบริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาขอนแก่น

บริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาอุดรธานี ตั้งอยู่บนถนนรอบเมืองบริเวณแยกสามพร้าว มีระยะห่างจากตัวเมืองอุดรธานีประมาณ 3.5 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 35,200 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ของโซนขายสินค้าประมาณ 20,000 ตารางเมตร ดังแสดงในภาพที่ 3



<u>ภาพที่ 3</u> แผนที่แสดงที่ตั้งของบริษัท โกลบอลเฮ้าส์ จำกัด สาขาอุดรธานี

ผลและวิจารณ์

จากการสำรวจข้อมูลระบบการจอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และตกแต่งบ้าน โดยได้ทำการสำรวจทั้งสิ้น 2 วัน ใน 1 สัปดาห์ คือ วันศุกร์ และวันเสาร์ เนื่องจากเป็นวันที่มีปริมาณรถเข้าสู่พื้นที่ศึกษามากที่สุดตลอดช่วงเวลา 1 อาทิตย์ ที่สังเกตการณ์ โดยเวลาที่ทำการสำรวจ คือ เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ใน 2 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ สาขาขอนแก่น และ สาขาอุดรธานี

<u>การวิเคราะห์ระบบการจอดรถของพื้นที่ศึกษา</u>

1. การสำรวจลักษณะที่จอดรถที่มีอยู่เดิม (Existing Parking Inventory)
2. การอุปทานของที่จอดรถ (Parking Supply)
3. การใช้ที่จอดรถ (Parking Usage)
4. การหาเปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดรถ (Percent Occupancy)
5. อัตราการหมุนเวียนการใช้ช่องจอดของพื้นที่ศึกษา (Parking Turnover)
6. การนับปริมาณยวดยานทางเข้า – ออก บริเวณพื้นที่จอดรถ (Cordon Count)
7. การแยกประเภทยวดยานที่เข้าสู่พื้นที่จอดรถ (Traffic Classification)
8. การวิเคราะห์อุปสงค์ของที่จอดรถ (Parking Demand)

1. การสำรวจลักษณะที่จอดรถที่มีอยู่เดิม (Existing Parking Inventory)

จากการสำรวจข้อมูลที่จอดรถที่มีอยู่เดิม พบว่า ในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษาไม่มีที่จอดรถสำหรับพนักงาน โดยจะมีที่จอดรถเฉพาะในส่วนของลูกค้า ซึ่งแต่ละพื้นที่ผลการสำรวจจำแนกได้ ดังนี้

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

พื้นที่จอดรถในสาขา ขอนแก่นมีที่จอดรถยนต์ จำนวนทั้งสิ้น 288 คัน และที่จอดรถจักรยานยนต์ 30 คัน โดยผังของที่จอดรถได้แสดงในภาพที่ 4 ซึ่งผลจากการตรวจสอบพบรายละเอียดของช่องจอด มีดังนี้

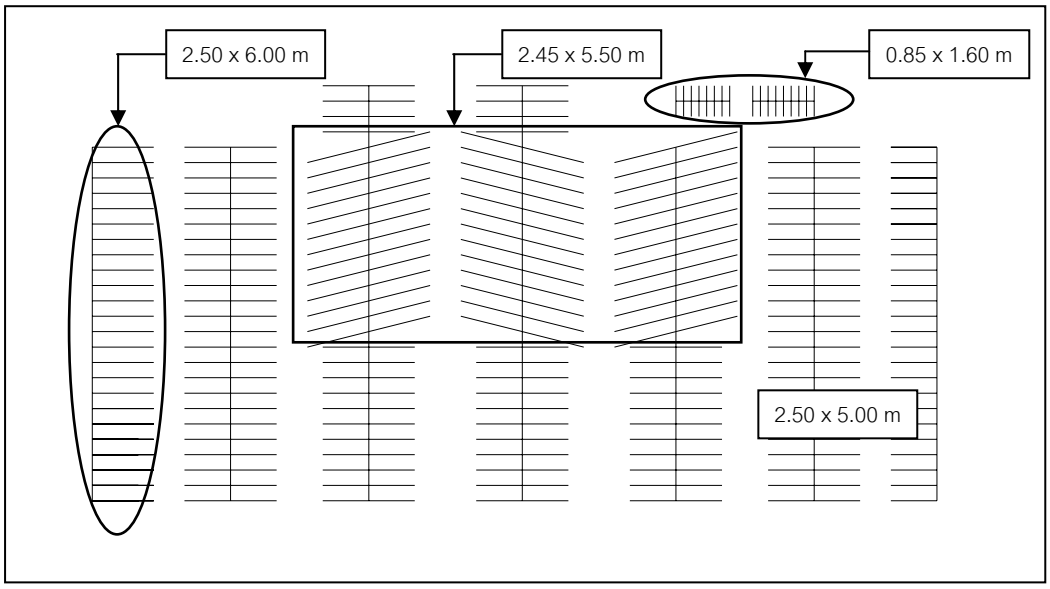
ช่องจอดรถยนต์ มี 3 แบบ คือ

1. ช่องจอดขนาด 2.50 × 5.00 เมตร ทำมุม 90 องศา กับทางวิ่ง

2. ช่องจอดขนาด 2.50 × 6.00 เมตร ทำมุม 90 องศา กับทางวิ่ง

3. ช่องจอดขนาด 2.45 × 5.50 เมตร ทำมุม 70 องศา กับทางวิ่ง

ช่องจอดรถจักรยานยนต์ มี แบบ เดียว คือ ขนาด 0.85 × 1.60 เมตร ทำมุม 90 องศา กับทางวิ่ง



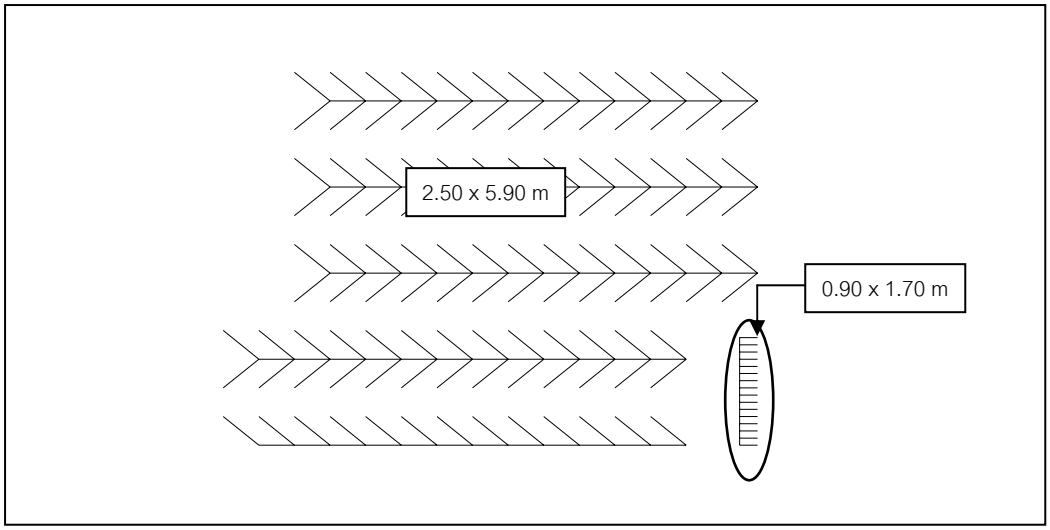
<u>ภาพที่ 4</u> ผังที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

พื้นที่จอดรถในสาขา อุดรธานี มีที่จอดรถยนต์ จำนวนทั้งสิ้น 82 คัน และที่จอดรถจักรยานยนต์ 15 คัน โดยผังของที่จอดรถแสดงในภาพที่ 5 ซึ่งผลจากการสำรวจและตรวจสอบสถานที่พบรายละเอียดของช่องจอด มีดังนี้

ช่องจอดรถยนต์ มี แบบเดียว คือ 2.50 × 5.90 เมตร ทำมุม 70 องศา กับทางวิ่ง

ช่องจอดรถจักรยานยนต์ มี แบบเดียว คือ 0.90 × 1.70 เมตร ทำมุม 90 องศา กับทางวิ่ง



<u>ภาพที่ 5</u> ผังที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

2. อุปทานของที่จอดรถ (Parking Supply)

อุปทานของที่จอดรถยนต์ ในบริเวณพื้นที่จอด ได้ทำการสำรวจโดยตรง โดยทำการสำรวจตั้งแต่ช่วงเวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. รวมระยะเวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งอุปทานของที่จอดรถของแต่ละสาขา สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 5

<u>ตารางที่ 5</u> ค่าเฉลี่ยอุปทานที่จอดรถทั้งหมดภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	จำนวนรถที่จอดทั้งหมด	ที่จอด-ชั่วโมง
ขอนแก่น	288	2,880
อุดรธานี	82	820

3. การใช้ที่จอดรถ (Parking Usage)

การวิเคราะห์การใช้ที่จอดรถจากข้อมูลซึ่งได้จากการสำรวจโดยตรง โดยแบ่งการสำรวจและวิเคราะห์ออกได้ดังนี้

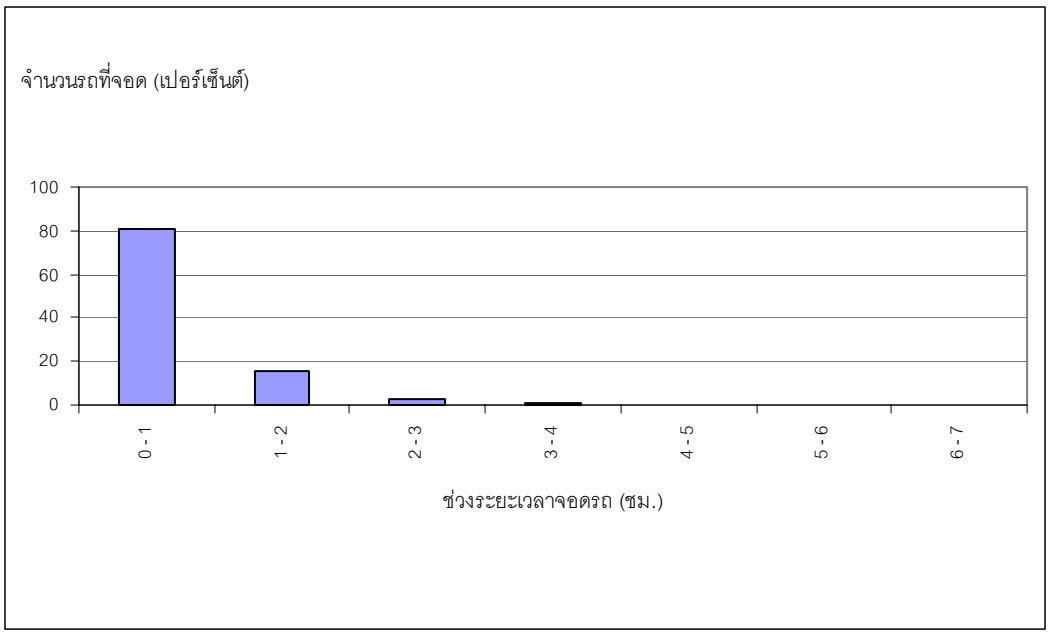
3.1 ช่วงระยะเวลาจอดรถ (Parking Duration) การสำรวจกระทำโดยวิธีจดหมายเลขทะเบียนรถในทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง ผลของการสำรวจทำเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละวัน การวิเคราะห์ได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 พื้นที่ศึกษา คือ

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

จากตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาจอดรถ สำหรับแต่ละวันภายในพื้นที่จอดรถ ซึ่งทำการสำรวจระหว่างเวลาสำรวจ 08.30 น. ถึง 18.30 น. รวม 10 ชั่วโมง โดยแสดงถึงช่วงเวลาจอด จำนวนรถที่จอด และจำนวนร้อยละของรถที่จอดเมื่อเทียบกับจำนวนรถที่จอดทั้งหมด ตั้งแต่ 1 ชั่วโมง จนถึง 7 ชั่วโมง และจากภาพที่ 6 ซึ่งแสดงผลออกมาในรูปกราฟแท่ง โดยจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถที่จอด กับช่วงระยะเวลาการจอดรถ (ชั่วโมง) พบว่า ร้อยละ 80.90 ของผู้ที่มาใช้บริการ จะใช้เวลาในการจอดรถอยู่ในช่วงเวลา 0 ถึง 1 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)
เวลาสำรวจ 08.30 น. ถึง 18.30 น.

ช่วงเวลาจอดรถ (ชม.)	**จำนวนรถจอด**	
	คัน	**ร้อยละ**
0 – 1	792	80.90
1 – 2	153	15.63
2 – 3	23	2.35
3 – 4	5	0.51
4 – 5	4	0.41
5 – 6	1	0.10
6 – 7	1	0.10
รวม	**979**	**100**



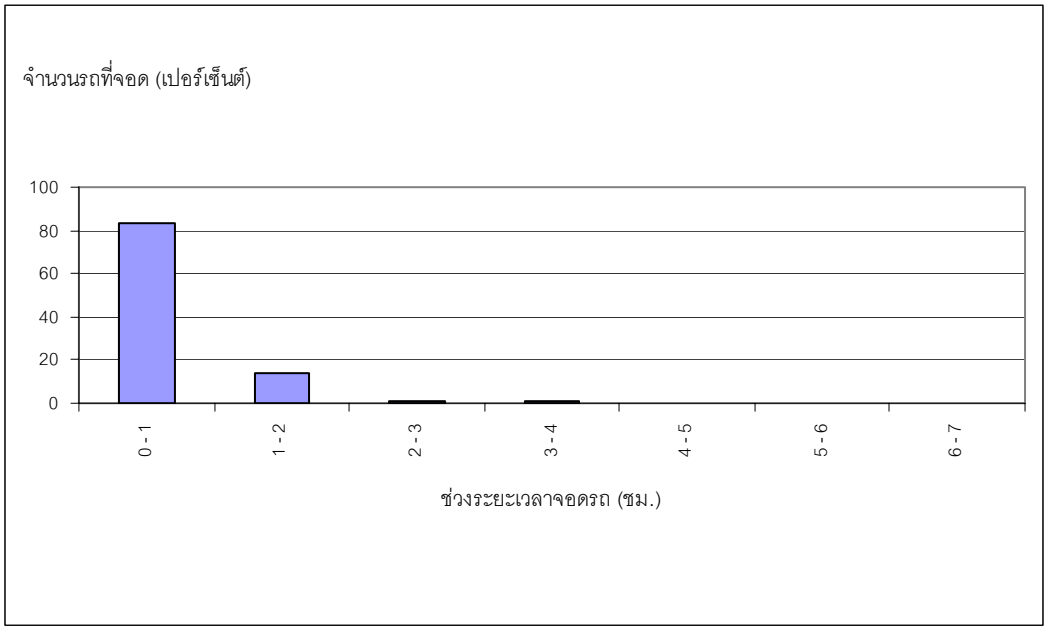
<u>ภาพที่ 6</u> ค่าเฉลี่ยของช่วงระยะเวลาจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

ตารางที่ 7 จะแสดงถึงค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาจอดรถสำหรับแต่ละวันภายในพื้นที่จอดรถ ระหว่างเวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. รวม 10 ชั่วโมง โดยแสดงถึงช่วงเวลาจอด จำนวนรถที่จอด และจำนวนร้อยละของรถที่จอดเมื่อเทียบกับจำนวนรถที่จอด ตั้งแต่ 1 ชั่วโมง จนถึง 7 ชั่วโมง และจากภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถที่จอดกับช่วงระยะเวลาจอดรถ (ชั่วโมง) พบว่าร้อยละ 83.58 ของผู้ที่มาใช้บริการ จะใช้เวลาในการจอดรถอยู่ในช่วงเวลา 0 ถึง 1 ชั่วโมง

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาการจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)
เวลาสำรวจ 08.30 ถึง 18.30 น.

ช่วงเวลาจอดรถ	จำนวนรถจอด	
(ชม.)	คัน	ร้อยละ
0 – 1	565	83.58
1 – 2	90	13.31
2 – 3	9	1.33
3 – 4	7	1.04
4 – 5	2	0.30
5 – 6	1	0.15
6 – 7	2	0.30
รวม	**676**	**100**



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยของช่วงระยะเวลาจอดรถ ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

3.2 จำนวนรถที่จอด (Parking Volume or Parking Accumulation) โดยสำรวจจำนวนรถที่เข้าออกทุก ๆ ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น.

จากตารางที่ 8 เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย t-test เพื่อดูความแตกต่างของปริมาณการจอดสะสมในชั่วโมงใดๆ ระหว่างวันศุกร์และเสาร์ ในแต่ละพื้นที่ศึกษาพบว่า ในพื้นที่ศึกษาที่ 1(K) และ 2(U) ได้ค่า sig. มากกว่า 0.05 นั่นคือ ปริมาณการจอดสะสมในชั่วโมงใดๆของวันศุกร์และเสาร์ ในแต่ละพื้นที่ศึกษา ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณการจอดสะสมระหว่างวันศุกร์และเสาร์

Comparison Parking Accumulation	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
K_Fri - K_Sat	-10.20	17.881	5.654	-22.99	2.59	-1.804	9	0.105
U_Fri - U_Sat	-0.800	13.831	4.374	-10.69	9.09	-0.183	9	0.859

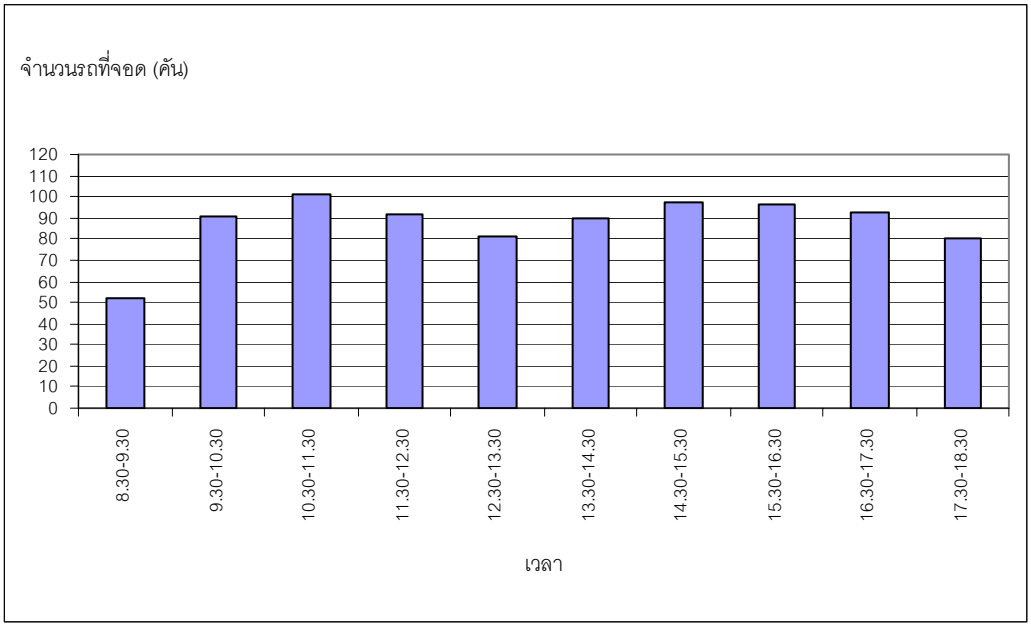
การวิเคราะห์ข้อมูลได้กระทำออกมาเป็นจำนวนรถเฉลี่ยระหว่างวันศุกร์และเสาร์ที่จอดในแต่ละช่วงเวลา กับจำนวนที่จอดรถทั้งหมด และทำการวิเคราะห์ออกมาเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของรถที่จอดต่อจำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ ดังนี้

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

จากตารางที่ 9 และภาพที่ 8 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดของแต่ละวันของพื้นที่จอดรถ โดยจะแสดงจำนวนที่รถจอดและจำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ในทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. และวิเคราะห์ออกมาเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของรถที่จอดต่อจำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ในทุก ๆ หนึ่งชั่วโมงเช่นกัน ซึ่งพบว่า ช่วงระยะเวลาที่มีจำนวนการจอดรถมากที่สุดของวัน ภายในพื้นที่จอดรถ คือ ช่วงเวลา 10.30 น. ถึง 11.30 น. โดยมีจำนวนรถที่จอด 101 คัน คิดเป็น 35.07 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนที่จอดรถทั้งหมด

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

เวลาที่สำรวจ (ชม.)	จำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ (คัน)	จำนวนรถที่จอด (คัน)	%ของรถที่จอดเทียบกับจำนวนที่จอดรถ
08.30 – 09.30	288	52	18.06
09.30 – 10.30	288	91	31.60
10.30 – 11.30	288	101	35.07
11.30 – 12.30	288	92	31.94
12.30 – 13.30	288	81	28.13
13.30 – 14.30	288	90	31.25
14.30 – 15.30	288	97	33.68
15.30 – 16.30	288	96	33.33
16.30 – 17.30	288	93	32.29
17.30 – 18.30	288	80	27.78
เฉลี่ย	**288**	**87**	**30.21**



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

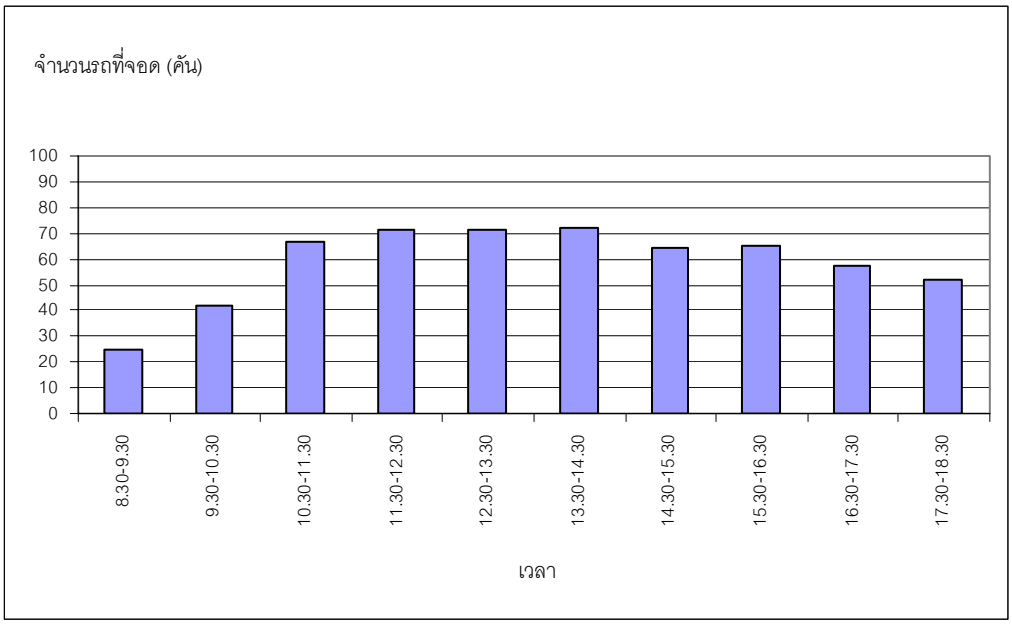
จากตารางที่ 10 และภาพที่ 9 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดของแต่ละวันของพื้นที่จอดรถ โดยวิเคราะห์ออกมาเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของรถที่จอดต่อจำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ในทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 ถึง 18.30 น.

โดยจากข้อมูลในตารางที่ 10 พบว่า ช่วงระยะเวลาที่มีจำนวนการจอดรถมากที่สุดของวัน ภายในพื้นที่จอดรถ คือ ช่วงเวลา 13.30 น. ถึง 14.30 น. โดยมีจำนวนรถที่จอด 72 คัน คิดเป็น 87.80 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนที่จอดรถทั้งหมด

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของจำนวนรถที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

เวลาสำรวจ 08.30 ถึง 18.30 น.

เวลาที่สำรวจ (ชม.)	**จำนวนที่จอดรถที่สามารถจอดได้ (คัน)**	**จำนวนรถที่จอด (คัน)**	**%ของรถที่จอดเทียบ กับจำนวนที่จอดรถ**
08.30 – 09.30	82	25	30.49
09.30 – 10.30	82	42	51.22
10.30 – 11.30	82	67	81.71
11.30 – 12.30	82	71	86.59
12.30 – 13.30	82	71	86.59
13.30 – 14.30	82	72	87.80
14.30 – 15.30	82	64	78.05
15.30 – 16.30	82	65	79.27
16.30 – 17.30	82	57	69.51
17.30 – 18.30	82	52	63.41
เฉลี่ย	**82**	**59**	**71.95**



<u>ภาพที่ 9</u> ค่าเฉลี่ยของจำนวนที่จอดสะสมในแต่ละชั่วโมง ภายในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

4. การหาเปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดรถ (Percent Occupancy)

เปอร์เซ็นต์การครอบครองที่จอดรถ พิจารณาจากระยะเวลาการใช้งานที่จอด เทียบกับจำนวนที่จอดรถทั้งหมดในช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ

ระยะเวลาการใช้งานของที่จอด และจำนวนที่จอดรถทั้งหมดในระยะเวลาที่ทำการสำรวจจะหาในรูปของ ที่จอด-ชั่วโมง (Space-Hours)

ดังนั้น เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด จะเท่ากับ ที่จอด-ชั่วโมงของการใช้ที่จอด (Space-Hours Usage) ต่อ ที่จอด-ชั่วโมงของการสนองตอบของที่จอด (Space-Hours Supply) คูณ 100

การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด ได้แสดงรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ค ซึ่งได้วิเคราะห์ออกเป็น 2 พื้นที่จอด ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดในแต่ละพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด
ขอนแก่น	30.21
อุดรธานี	71.95

5. อัตราการหมุนเวียนการใช้ช่องจอดของพื้นที่ศึกษา (Parking Turnover)

สามารถหาได้จากการนับจำนวนช่องจอดที่พร้อมให้บริการทั้งหมด กับจำนวนรถที่มาใช้บริการในช่วงเวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. โดยคิดอัตราการหมุนเวียนการใช้ช่องจอด ของปริมาณการจอดในช่วงเวลา กับ จำนวนช่องจอดที่พร้อมให้บริการทั้งหมด

การหาค่าเฉลี่ยของปริมาณอัตราการหมุนเวียนช่องจอด ภายในพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 สาขา คือ สาขาขอนแก่น และ สาขาอุดรธานี ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ได้แสดงรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ข ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 อัตราการหมุนเวียนของช่องจอดในแต่ละพื้นที่ศึกษา

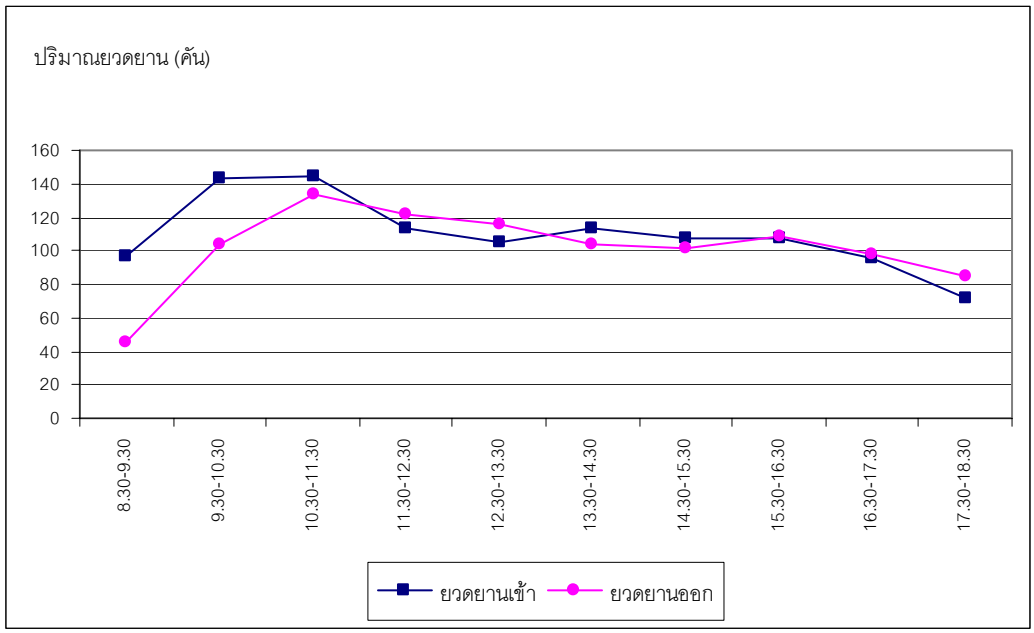
พื้นที่ศึกษา	อัตราการหมุนเวียนช่องจอด (คัน/ช่องจอด)
ขอนแก่น	3.81
อุดรธานี	11.24

6. การนับปริมาณยวดยานเข้า - ออก ภายในพื้นที่จอด (Cordon Count)

ทำโดยการจดหมายเลขทะเบียนรถที่ทางเข้า - ออก บริเวณที่จอดรถในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ซึ่งค่าเฉลี่ยของปริมาณยวดยานเข้า - ออก ของวันศุกร์และเสาร์ บริเวณที่จอดรถ ทั้ง 2 สาขา ทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ของสาขาขอนแก่น แสดงในตารางที่ 13 และภาพที่ 10 ส่วนสาขาอุดรธานี แสดงในตารางที่ 14 และภาพที่ 11 พบว่าช่วงเวลาที่มีปริมาณรถเข้าสูงสุดในทั้ง 2 สาขา คือช่วงเวลา 10.30 น. ถึง 11.30 น.

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)
เวลาสำรวจ 08.30 น. ถึง 18.30 น.

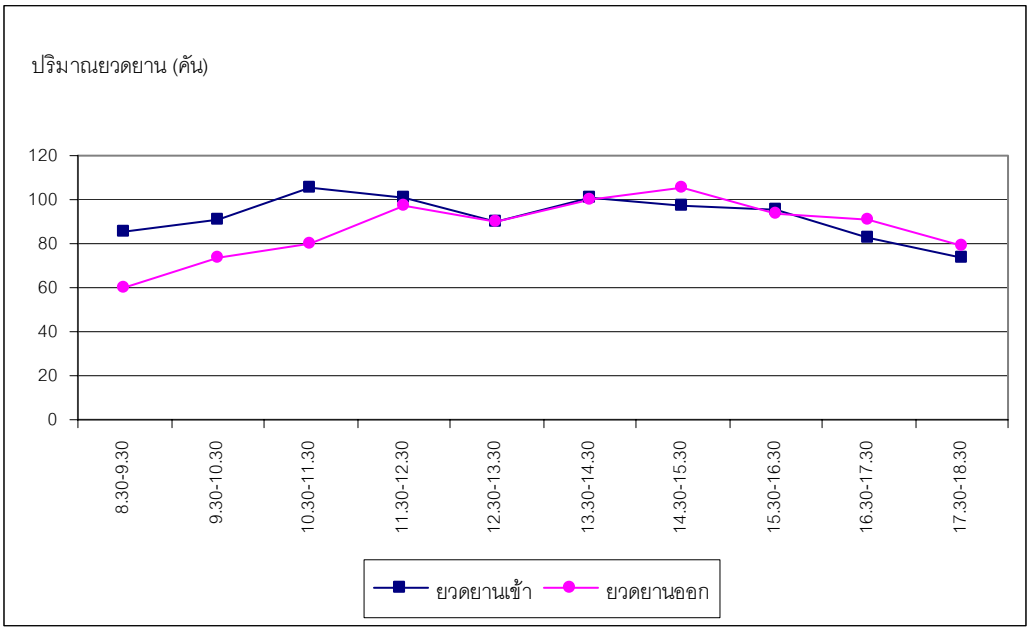
ช่วงเวลา (ชม.)	จำนวนรถเข้า (คัน)	จำนวนรถออก (คัน)
08.30 – 09.30	97	45
09.30 – 10.30	143	104
10.30 – 11.30	144	134
11.30 – 12.30	113	122
12.30 – 13.30	105	116
13.30 – 14.30	113	104
14.30 – 15.30	108	101
15.30 – 16.30	108	109
16.30 – 17.30	95	98
17.30 – 18.30	72	85
รวม	**1,098**	**1,018**



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)
เวลาสำรวจ 08.30 น. ถึง 18.30 น.

ช่วงเวลา (ชม.)	จำนวนรถเข้า (คัน)	จำนวนรถออก (คัน)
08.30 – 09.30	85	60
09.30 – 10.30	91	74
10.30 – 11.30	105	80
11.30 – 12.30	101	97
12.30 – 13.30	90	90
13.30 – 14.30	101	100
14.30 – 15.30	97	105
15.30 – 16.30	95	94
16.30 – 17.30	83	91
17.30 – 18.30	74	79
รวม	**922**	**870**



ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า – ออก บริเวณที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

7. การแยกประเภทยวดยานที่เข้าบริเวณภายในพื้นที่จอด (Traffic Classification)

ประเภทต่าง ๆ ของยวดยานที่เข้าสู่พื้นที่จอดรถที่ทำการศึกษา ได้จำแนกออก ดังนี้

1. รถเก๋ง
2. รถปิกอัพ
3. รถบรรทุก และอื่นๆ

ในตารางที่ 15 ได้แสดงค่าเฉลี่ยของการจำแนกประเภทยวดยานที่เข้าบริเวณพื้นที่จอดรถที่ทำการศึกษา โดยแสดงการเปรียบเทียบเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของยวดยานแต่ละประเภท กับจำนวนยวดยานทั้งหมดที่เข้ามาบริเวณที่จอด พบว่า ประเภทของยวดยานที่เข้าสู่พื้นที่จอดรถมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2 คือ รถปิกอัพ ซึ่งเฉลี่ยแล้วมีค่าประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของยวดยานทั้งหมดที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของการจำแนกประเภทยวดยานที่เข้าบริเวณพื้นที่ศึกษา

ประเภทยวดยาน	เปอร์เซ็นต์ของยวดยาน	
	พื้นที่ศึกษาที่ 1	พื้นที่ศึกษาที่ 2
รถเก๋ง	13.85	13.10
รถปิกอัพ	81.06	83.67
รถบรรทุก และอื่นๆ	5.09	3.23
รวม	**100.00**	**100.00**

8. การวิเคราะห์อุปสงค์ของที่จอด (Parking Demand)

อุปสงค์ของที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 สาขา ได้จากการประเมินผลข้อมูลการจอดของยวดยานภายในพื้นที่จอดรถ ซึ่งจะคำนวณจากเวลาที่ผู้นำยวดยานเข้ามาจอดภายในพื้นที่จอดรถ และเวลาที่นำยวดยานออกจากบริเวณพื้นที่จอด โดยตั้งสมมุติฐานว่า ระยะเวลาที่ยวดยานเข้ามาอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา น้อยกว่า 1 นาที จะไม่ถือว่ายวดยานนั้นต้องการที่จอดรถ ทั้งนี้เพราะช่วงระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาน้อยกว่า 1 นาที ซึ่งในข้อเท็จจริงแล้ว ผู้ขับขี่ยวดยานจะต้องใช้เวลานำ

รถเข้าจอด และนำรถออกจากที่จอด หรือเสียเวลาเนื่องจากการจราจรติดขัดภายในที่จอดรถด้วย ดังนั้น ช่วงระยะเวลาที่จะจอดรถได้จริง ๆ ก็จะน้อยลงไปด้วย ซึ่งจะคิดว่าไม่มีการจอดรถ เป็นการหยุดหรือจอดเพียงระยะสั้น ๆ เท่านั้น และจะไม่นำมาคิดเป็นอุปสงค์ของที่จอดรถ ดังผลการวิเคราะห์ ในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 อุปสงค์ของที่จอดรถที่ต้องการของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	อุปสงค์ที่ต้องการ (ช่องจอด)
ขอนแก่น	119
อุดรธานี	85

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

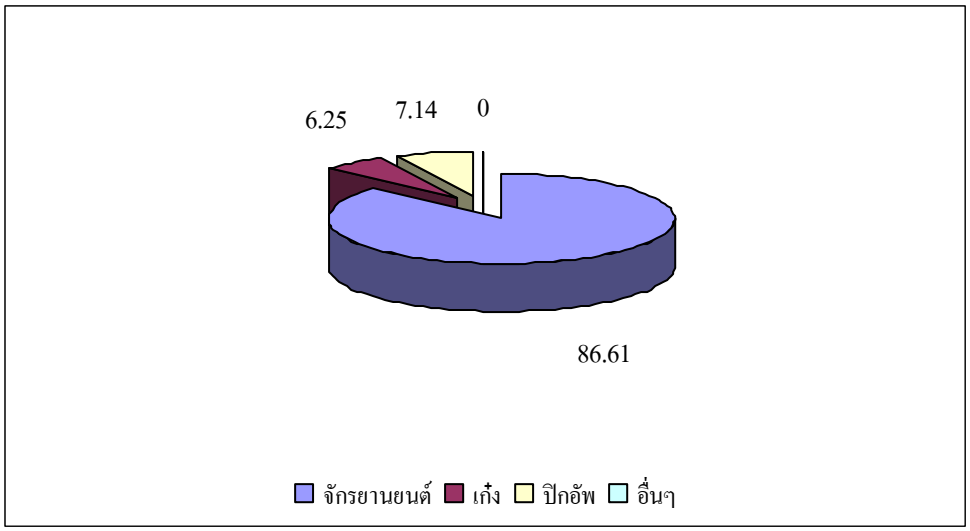
วัตถุประสงค์ของการทำแบบสอบถาม เพื่อสามารถทราบถึง ชนิดของยานพาหนะที่พนักงานใช้ในการเดินทาง ตลอดจนอัตราการมียานพาหนะไว้ในครอบครองของพนักงานภายในบริษัท ทั้งนี้ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการจากแบบสอบถามไปยังพนักงานบริษัทในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา

จากการทำแบบสอบถามพนักงานบริษัท ได้แบบสอบถามประมาณ 70 % ของจำนวนพนักงานบริษัท คือ ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น) ได้รับแบบสอบถามกลับมาก 167 ชุด จากจำนวนพนักงานทั้งหมด 216 คน และ ในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี) ได้รับแบบสอบถามกลับมา 138 ชุด จากจำนวนพนักงานทั้งหมด 220 คน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 132- 140 ตัวอย่างตามที่ Krejcie and Morgan ได้เสนอไว้

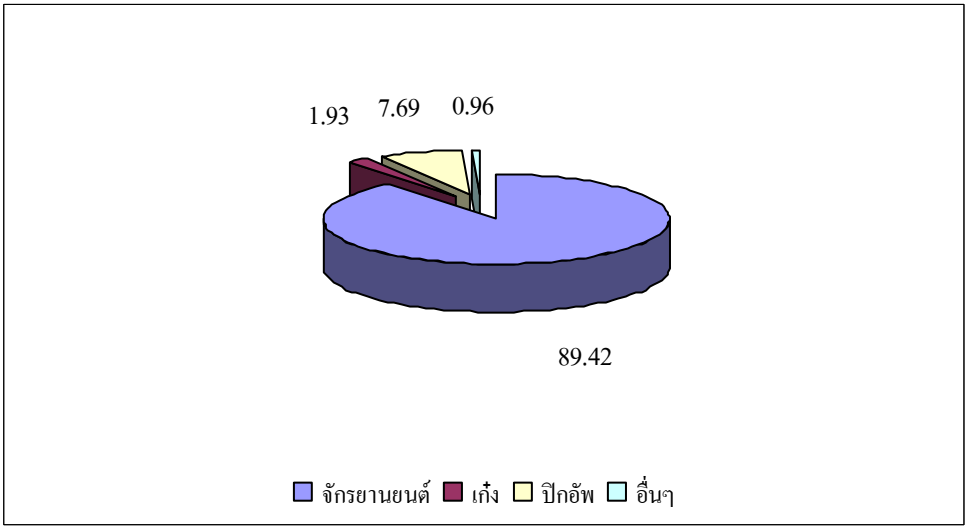
ผลจากการวิเคราะห์ได้ทำการจำแนกข้อมูลต่างๆ เป็นตาราง โดยได้ทำการเฉลี่ยข้อมูลของแต่ละพื้นที่ศึกษา เป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลสรุปของแต่ละพื้นที่ศึกษามีดังนี้

1. ประเภทของยานพาหนะส่วนตัวของพนักงาน

จากภาพที่ 12 และ 13 พบว่า ประเภทของยานพาหนะส่วนตัวที่พนักงานบริษัทใช้มากที่สุดในสาขาขอนแก่น และสาขาอุดรธานี คือ รถจักรยานยนต์ โดยคิดเป็นร้อยละ 86.61 และ 89.42 ตามลำดับ



ภาพที่ 12 ร้อยละของประเภทยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานบริษัท (ขอนแก่น)



ภาพที่ 13 ร้อยละของประเภทยานพาหนะส่วนตัวของพนักงานบริษัท (อุดรธานี)

2. อัตราการมียานพาหนะอยู่ในครอบครองของพนักงานบริษัท

จากตารางที่ 17 และ 18 พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ในสาขาขอนแก่น มีรายได้อยู่ในช่วง 5,000 - 10,000 บาท โดยคิดเป็นร้อยละ 76.05 ของพนักงานทั้งหมด และจากการวิเคราะห์สัดส่วนการมียานพาหนะไว้ในครอบครองของพนักงานในแต่ละช่วงรายได้ ด้วย Chi-square Test ได้ค่า sig. เท่ากับ 0.960 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ผลการวิเคราะห์พบว่า ความแตกต่างของช่วงรายได้ ไม่มีผลต่อสัดส่วนการมียานพาหนะไว้ในครอบครองของพนักงาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งร้อยละของการมียานพาหนะโดยเฉลี่ยของพนักงานทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 62.92

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยของการมียานพาหนะส่วนตัวของพนักงานตามช่วงรายได้ (ขอนแก่น)

ช่วงรายได้	ร้อยละของสัดส่วนพนักงาน	ร้อยละของการมียานพาหนะ
< 5000	13.17	63.84
5,000 – 10,000	76.05	62.92
10,001 – 15,000	9.58	61.80
> 15,000	1.20	62.28
เฉลี่ย	-	62.92

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของพนักงานที่มี/ไม่มีรถส่วนตัวตามช่วงรายได้ (ขอนแก่น)

รายได้	รถส่วนตัว		Pearson Chi-square	df	Asymp. Sig. (2-sided)
	ไม่มี	มี			
< 5000	7	15	0.298	3	0.960
5,000 – 10,000	42	85			
10,001 – 15,000	5	11			
> 15,000	1	1			

จากตารางที่ 19 และ 20 พบว่า พนักงานส่วนใหญ่ในสาขาอุดรธานี มีรายได้อยู่ในช่วง 5,000 - 10,000 บาท โดยคิดเป็นร้อยละ 67.21 ของพนักงานทั้งหมด และจากการวิเคราะห์สัดส่วนการมียานพาหนะไว้ในครอบครองของพนักงานในแต่ละช่วงรายได้ ด้วย Chi-square Test ได้ค่า sig. เท่ากับ 0.626 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ผลการวิเคราะห์พบว่า ความแตกต่างของช่วงรายได้ ไม่มีผลต่อสัดส่วนการมียานพาหนะไว้ในครอบครองของพนักงาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งร้อยละของการมียานพาหนะโดยเฉลี่ยของพนักงานทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 82.22

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยของการมียานพาหนะส่วนตัวของพนักงานตามช่วงรายได้ (อุดรธานี)

ช่วงรายได้	ร้อยละของสัดส่วนพนักงาน	ร้อยละของการมียานพาหนะ
< 5000	28.69	79.01
5,000 – 10,000	67.21	82.51
10,001 – 15,000	1.64	100.00
> 15,000	2.46	100.00
เฉลี่ย	-	82.22

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนของพนักงานที่มี/ไม่มีรถส่วนตัวตามช่วงรายได้ (อุดรธานี)

รายได้	รถส่วนตัว		Pearson Chi-square	df	Asymp. Sig. (2-sided)
	ไม่มี	มี			
< 5000	7	28	1.748	3	0.626
5,000 – 10,000	11	71			
10,001 – 15,000	0	2			
> 15,000	0	3			

<u>การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ถดถอย</u>

การหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคน และที่จอดรถที่ต้องการ กับปริมาณรถในพื้นที่ศึกษา โดยการนำหลักการถดถอยเชิงเส้นมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ และเพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและรวดเร็ว จึงได้นำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ ซึ่งในที่นี้คือ โปรแกรม SPSS v.11 โดยข้อมูลจะพิจารณาเลือกใช้จากวันศุกร์ของทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา เนื่องจากได้ขนาดของตัวอย่างข้อมูลที่เพียงพอ

สมการของการวิเคราะห์ความถดถอย ประกอบด้วย

$$Y = A + B X_1 + C X_2 + \ldots$$

การพิจารณาข้อมูล ตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาจะมีตัวตัวแปรต่างๆ ดังนี้

Y_1	= MAN_I	=	จำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
Y_2	= RE_TOTAL	=	ปริมาณความต้องการที่จอดรถรวมในชั่วโมงใดๆ
Y_3	= RE_CP	=	ปริมาณความต้องการที่จอดรถเก๋งและปิกอัพในชั่วโมงใดๆ
X_1	= CAR_I	=	ปริมาณรถเก๋งที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
X_2	= PIC_I	=	ปริมาณรถปิกอัพที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
X_3	= OTHER_I	=	ปริมาณรถอื่นที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
X_4	= TOTAL_I	=	ปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
Z_1	= CAR_O	=	ปริมาณรถเก๋งที่ออกจากพื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
Z_2	= PIC_I	=	ปริมาณรถปิกอัพที่ออกจากพื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
Z_3	= OTHER_O	=	ปริมาณรถอื่นที่ออกจากพื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
Z_4	= TOTAL_O	=	ปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่ออกจากพื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ
T	= TIME	=	ระยะเวลาการจอดเฉลี่ยของรถที่เข้าสู่พื้นที่ในชั่วโมงใดๆ

ลักษณะของความสัมพันธ์ที่ได้ จะใช้ระบบทดลอง (Trial) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient: R) และสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Correlation of Determination: R^2) โดยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนด้วยโปรแกรม SPSS v.11 จะนำวิธี “STEPWISE” มาใช้ เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดของตัวแปรที่ถูกวิเคราะห์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

สมการความสัมพันธ์	R	R^2	$R^2_{Adjusted}$	SEE
$Y_1 = 34.042 + 1.450\ X_4$	0.951	0.904	0.892	10.882
$Y_2 = 2.528 + 0.844\ X_2$	0.854	0.729	0.695	10.562
$Y_3 = 4.160 + 0.748\ X_2$	0.852	0.725	0.691	9.459

จากสมการความสัมพันธ์ที่ได้ตามตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่า จำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ (Y_1) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา (X_4) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.904 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้จะสามารถอธิบายจำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาได้เท่ากับ 90.4%

ปริมาณความต้องการจอดรถทุกประเภทในชั่วโมงใดๆ (Y_2) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณรถปิกอัพที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา (X_2) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.729 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้ จะสามารถอธิบายถึงปริมาณความต้องการที่จอดของรถทุกประเภท ได้เท่ากับ 72.9%

ปริมาณความต้องการจอดรถเก๋งและรถปิกอัพในชั่วโมงใดๆ (Y_3) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณรถปิกอัพที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา (X_2) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.725 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้จะสามารถอธิบายปริมาณความต้องการที่จอดของรถเก๋งและรถปิกอัพ ได้เท่ากับ 72.5%

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

สมการความสัมพันธ์	R	R^2	$R^2_{Adjusted}$	SEE
$Y_1 = -47.986 + 1.680\ X_4 + 0.810\ Y_3$	0.938	0.880	0.846	14.116
$Y_2 = 19.636 + 1.123\ Z_2$	0.830	0.689	0.650	12.351
$Y_3 = 16.652 + 1.040\ Z_2$	0.837	0.701	0.663	11.121

จากสมการความสัมพันธ์ที่ได้ตามตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า จำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ (Y_1) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา (X_4) และปริมาณความต้องการที่จอดรถเก๋งและรถปิกอัพ (Y_3) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2_{Adjusted}$) เท่ากับ 0.846 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้จะสามารถอธิบายจำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาได้เท่ากับ 84.6%

ปริมาณความต้องการจอดรถทุกประเภทในชั่วโมงใดๆ (Y_2) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณรถปิกอัพที่ออกจากพื้นที่ศึกษา (Z_2) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.689 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้จะสามารถอธิบายปริมาณความต้องการที่จอดของรถทุกประเภท ได้เท่ากับ 68.9%

ปริมาณความต้องการจอดรถเก๋งและรถปิกอัพในชั่วโมงใดๆ (Y_3) มีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นไปในทางเดียวกันกับปริมาณกับปริมาณรถปิกอัพที่ออกจากพื้นที่ศึกษา (Z_2) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.701 นั่นคือ ความสัมพันธ์ที่ได้จะสามารถอธิบายปริมาณความต้องการที่จอดของรถเก๋งและรถปิกอัพ ได้เท่ากับ 70.1%

<u>การวิเคราะห์ปริมาณการจราจรที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา</u>

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

จากตารางที่ 13 และภาพที่ 10 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า - ออก ในพื้นที่ศึกษา ทำให้ทราบถึงความสามารถในการดึงดูดปริมาณการจราจรของพื้นที่ศึกษา ซึ่งพื้นที่ศึกษาที่ 1 นี้สามารถดึงดูดปริมาณการจราจรสูงสุดได้เท่ากับ 144 คันต่อชั่วโมง หรือ 1,098 คันต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 23

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

จากตารางที่ 14 และภาพที่ 11 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยปริมาณยวดยานเข้า - ออก ในพื้นที่ศึกษา ทำให้ทราบถึงความสามารถในการดึงดูดปริมาณการจราจรของพื้นที่ศึกษา ซึ่งพื้นที่ศึกษาที่ 2 นี้

สามารถดึงดูดปริมาณการจราจรสูงสุดได้เท่ากับ 105 คันต่อชั่วโมง หรือ 922 คันต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบปริมาณการดึงดูดการจราจรในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ประเภท	พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)	พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)
การดึงดูดปริมาณจราจรสูงสุด (คัน/ชั่วโมง)	144	105
การดึงดูดปริมาณจราจรเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง)	110	92
การดึงดูดปริมาณจราจรสูงสุด (คัน/วัน)	1,098	922
การดึงดูดปริมาณจราจรสูงสุดต่อพื้นที่โซนค้าขาย (คัน/ชั่วโมง/100ตารางเมตร)	0.72	0.53
การดึงดูดปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อพื้นที่โซนค้าขาย (คัน/ชั่วโมง/100ตารางเมตร)	0.55	0.46
การดึงดูดปริมาณจราจรสูงสุดต่อพื้นที่โซนค้าขาย (คัน/วัน/100ตารางเมตร)	5.49	4.61

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการดึงดูดต่อพื้นที่โซนค้าขาย ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2 ด้วย t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 24 ได้ค่า sig. 0.260 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณการดึงดูดต่อพื้นที่ ในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณการดึงดูดต่อพื้นที่ ระหว่างพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2

Comparison Traffic Attraction per Area.	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Area1 – Area2	0.3867	0.4302	0.2484	-0.6819	1.4552	1.557	2	0.260

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากข้อมูลที่ทำการสำรวจเกี่ยวกับระบบที่จอดรถ และข้อมูลแบบสอบถามพนักงานที่ทำงานอยู่ในพื้นที่ศึกษา ได้นำมาวิเคราะห์ในรูปแบบของตาราง และภาพ ดังที่ได้แสดงในหัวข้อของผลการศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. คุณลักษณะต่างๆ ทางเรขาคณิตของระบบจอดรถเดิมที่มีอยู่

บริเวณที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น) มีลักษณะเป็นลานจอดรถ ซึ่งการสำรวจพบว่า ช่องจอดรถยนต์มีทั้งหมด 3 ขนาด โดยช่องจอดทุกขนาดพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นช่องจอดที่เหมาะสม เนื่องจากขนาดของช่องจอดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่ทางกรุงเทพมหานครที่กำหนด

บริเวณที่จอดรถของพื้นที่ศึกษา 2 (อุดรธานี) มีลักษณะเป็นลานจอดรถเช่นกัน โดยช่องจอดรถยนต์มีขนาดเดียว คือ 2.50 × 5.90 เมตร ทำมุม 70 องศา กับแนวทางเดินรถ ซึ่งจัดเป็นช่องจอดที่เหมาะสม เนื่องจากขนาดของช่องจอดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่ทางกรุงเทพมหานครกำหนด

2. อุปสงค์และอุปทานของที่จอดรถในบริเวณพื้นที่ศึกษา

การเปรียบเทียบอุปสงค์ และอุปทานของที่จอดรถในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา แสดงดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 อุปสงค์ และอุปทานของที่จอดรถ ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	อุปสงค์ของที่จอดที่ต้องการ (ช่องจอด)	อุปทานของที่จอด (ช่องจอด)
สาขาขอนแก่น	119	288
สาขาอุดรธานี	85	82

3. <u>อัตราการมีรถส่วนตัวไว้ในครอบครองของพนักงาน</u>

การมีรถส่วนตัวไว้ในครอบครองของพนักงาน ในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา พบว่า ชนิดของรถที่พนักงานมีไว้ในครอบครองเป็นอันดับ 1 คือ รถจักรยานยนต์ รองลงมาคือ รถปิกอัพ และรถเก๋ง ตามลำดับ ซึ่งอัตราการมีรถส่วนตัวไว้ในครอบครองของพนักงานในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา คือขอนแก่น และอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 62.92 และ 82.22 ตามลำดับ และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา มีค่า Asymp.Sig.(2sided) > 0.05 นั่นคือ สัดส่วนของพนักงานที่มีรถส่วนตัว และไม่มีรถส่วนตัว มีค่าไม่แตกต่างกันในทุกระดับรายได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. <u>การใช้ที่จอดรถ</u>

จากการศึกษาข้อมูลการใช้ที่จอดรถในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา พบว่า ช่วงเวลาที่มีปริมาณรถเข้ามาใช้บริการที่จอดรถมากที่สุดโดยเฉลี่ยจะเป็นช่วงเช้า คือ ช่วงเวลาประมาณ 09.30 น. ถึง 11.30 น. และประเภทของรถลูกค้าที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษามากที่สุดคือ รถปิกอัพ ซึ่งเฉลี่ยแล้วอยู่ที่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณรถทั้งหมด ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการจอดเฉลี่ยของรถร้อยละ 85 มีค่าประมาณ 1 ชั่วโมง 12 นาที

5. <u>ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคน ความต้องการที่จอดรถ และปริมาณรถในพื้นที่ศึกษา</u>

<u>ตารางที่ 26</u> สรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2

สมการความสัมพันธ์	R	R^2	$R^2_{Adjusted}$	SEE
พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)				
$Y_1 = 34.042 + 1.450\ X_4$	0.951	0.904	0.892	10.882
$Y_2 = 2.528 + 0.844\ X_2$	0.854	0.729	0.695	10.562
$Y_3 = 4.160 + 0.748\ X_2$	0.852	0.725	0.691	9.459
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)				
$Y_1 = -47.986 + 1.680\ X_4 + 0.810\ Y_3$	0.938	0.880	0.846	14.116
$Y_2 = 19.636 + 1.123\ Z_2$	0.830	0.689	0.650	12.351
$Y_3 = 16.652 + 1.040\ Z_2$	0.837	0.701	0.663	11.121

จากสมการความสัมพันธ์ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 26 แสดงให้เห็นว่า จำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาในชั่วโมงใดๆ (Y_1) มีความสัมพันธ์กับปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษา (X_4) ซึ่งทั้งนี้ ค่าสัมประสิทธิ์ของ X_4 มีค่าเป็นบวก นั่นหมายความว่า เมื่อปริมาณรวมของรถทุกประเภทที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษามีปริมาณเพิ่มขึ้น จำนวนคนที่เข้าสู่พื้นที่ศึกษาก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือทฤษฎี และหมายความว่า เมื่อปริมาณรถเข้าเพิ่มขึ้น 1 คัน จำนวนคนเข้าก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.56 คน

โดยความสัมพันธ์ที่ได้ส่วนใหญ่จะมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากกว่า 0.70 นั่นหมายความว่า ความสัมพันธ์ส่วนใหญ่ที่ได้จะสามารถอธิบายจำนวนคน และปริมาณความต้องการที่จอด ได้มากกว่า 70% ขึ้นไป โดยความสัมพันธ์ของปริมาณความต้องการที่จอดรถรวมในพื้นที่ที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจน้อยที่สุด คือ 68.90%

6. <u>แนวทางการวางแผนในช่วงระยะเวลาสั้นของระบบที่จอดรถ</u>

ในการวิเคราะห์ถึงสภาพแวดล้อม และคุณลักษณะต่างๆของที่จอดรถ สามารถเสนอแนวทางการวางแผนในช่วงระยะเวลาสั้น โดยได้แบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 พื้นที่ศึกษา ดังนี้

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

เนื่องจากในพื้นที่จอดรถมีการใช้พื้นที่บางส่วนเพื่อให้ รถบรรทุก หรือ รถพ่วงรอคอยคิวของการขนถ่ายสินค้าเข้าสู่โกดังเก็บสินค้า จึงทำให้เกิดการกีดขวางต่อทางเดินรถของผู้ที่มาใช้บริการที่จอดรถ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีการมาใช้บริการสูงสุดของวัน ซึ่งหากมีการบริหารจัดการเกี่ยวกับคิว หรือ จุดจอดรถรอรับส่ง เช่น กำหนดจุดที่จะให้รถบรรทุก หรือรถพ่วงทำการจอดรอคิว ตลอดจนอาจทำการจัดลำดับเวลาของรถที่จะมาส่งสินค้า เพื่อให้ช่วงเวลาไม่ซ้อนทับกันมาก เพื่อลดปริมาณคิวของรถที่จะรอขนถ่ายสินค้า ซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกที่จะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับการกีดขวางทางเดินรถของผู้ที่มาใช้บริการได้ในระดับหนึ่ง

เนื่องจากรถที่มาใช้บริการที่จอดมากที่สุด คือ รถปิกอัพ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80 ของรถทั้งหมด ดังนั้นจึงอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับช่องจอดที่มี ขนาด 2.50 × 5.00 เมตร ทำมุม 90 องศากับแนวทางเดินรถ เนื่องจากการเข้า-ออกจากที่จอดค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีผู้

มาใช้บริการสูงสุดของแต่ละวัน ดังนั้นจึงควรจัดให้มีพนักงานดูแลพื้นที่จอดรถ ในช่วงที่มีผู้มาใช้บริการสูง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำในการใช้พื้นที่จอดรถ

รายละเอียดข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามพนักงาน พบว่า ประมาณร้อยละ 65 ของพนักงานทั้งหมด มีรถส่วนตัวเป็นรถจักรยานยนต์ ซึ่ง ปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำพื้นที่จอดอย่างเป็นทางการให้แก่พนักงานในบริษัท และมีพนักงานอีกบางส่วนที่มีรถส่วนตัวประเภทรถเก๋ง และรถปิกอัพ ได้นำรถไปจอดในพื้นที่จอดสำหรับลูกค้า ดังนั้นจึงควรที่จะจัดทำพื้นที่จอดอย่างเป็นทางการให้กับพนักงานบริษัท เพื่อก่อให้เกิดขวัญและกำลังใจแก่พนักงาน ตลอดจนมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ง่ายต่อการควบคุมดูแลและจะได้ไม่ไปจอดในพื้นที่จอดรถของลูกค้า

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

เนื่องจากบริเวณด้านข้างของบริษัท มีทางออกอีกทางซึ่งสามารถทะลุออกซอยเล็กๆ สู่แยกสามพร้าวได้ แต่บริเวณทางออกนั้น ในบางครั้งมีการกองเศษวัสดุหรือวางสินค้าไว้ จึงควรมีการจัดระเบียบการตั้งวาง หรือกองเศษวัสดุบริเวณดังกล่าวให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่กีดขวางช่องทางจราจร เพื่อให้รถของผู้ที่มาใช้บริการสามารถผ่านเข้า-ออกได้อย่างสะดวก ซึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า หรือผู้ที่มาใช้บริการ

การจอดรถของผู้ที่มาใช้บริการ ในบางครั้งจอดไม่เป็นไปตามแนวทางของช่องจอดที่ได้จัดทำไว้ จึงทำให้เกิดการใช้ที่จอดอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดปัญหาในช่วงเวลาที่มีปริมาณการจอดสูง ดังนั้น จึงควรจัดให้มีพนักงานดูแลพื้นที่จอดรถ ในช่วงที่มีผู้มาใช้บริการสูงเพื่อคอยช่วยอำนวยความสะดวก และให้คำแนะนำในการใช้พื้นที่จอด ซึ่งจะเป็นการช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้อีกทางหนึ่ง

7. <u>เปรียบเทียบการดึงดูดปริมาณการจราจรใน 2 พื้นที่ศึกษา</u>

จากผลที่แสดงในตารางที่ 23 จะสังเกตได้ว่าใน 1 วันพื้นที่ศึกษาที่ 1 สามารถดึงดูดปริมาณการจราจรได้มากกว่าในพื้นที่ศึกษาที่ 2 และเมื่อพิจารณาการดึงดูดต่อพื้นที่โซนค้าปลีกแล้วจะพบว่า ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 มีการดึงดูดปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ใช้สอยเท่ากับ 5.49 คันต่อวันต่อ 100 ตารางเมตร โดยมีค่าสูงกว่าในพื้นที่ศึกษาที่ 2 คือ 4.61 คันต่อวันต่อ 100 ตารางเมตร แต่ทั้งนี้ปริมาณ

การดึงดูดการจราจรต่อพื้นที่โซนค้าปลีกของในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าเฉลี่ยของการดึงดูดปริมาณการจราจรในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา คือ 5.05 คันต่อวันต่อ 100 ตารางเมตร

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาที่จอดรถของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้านในวันศุกร์ และเสาร์ ช่วงเวลา 08.30 น. ถึง 18.30 น. ดังนั้นหากจะมีการศึกษาต่อไปเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดระบบที่จอดรถสำหรับธุรกิจประเภทนี้ ก็อาจศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทำการสำรวจข้อมูลโดยเพิ่มช่วงเวลาสำรวจให้ครอบคลุมตลอดช่วงเวลาทำการของทางบริษัท ซึ่งควรเก็บข้อมูลตลอดทั้งสัปดาห์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพยากรณ์อุปสงค์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต และเปรียบเทียบกับอุปทานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2. ศึกษาเปรียบเทียบกับธุรกิจประเภทเดียวกัน หรือประเภทอื่นๆ แต่มีขนาดของธุรกิจต่างกันในหลายๆแห่ง เพื่อให้ครอบคลุม ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดระบบที่จอดรถได้ในอนาคต

3. ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนช่องจอดรถกับช่วงเวลาที่ถูกใช้งาน โดยประยุกต์ใช้การกระจายของความน่าจะเป็นแบบพัวซอง เพื่อให้ได้จำนวนช่องจอดที่เหมาะสม และมีช่วงเวลาของการถูกใช้งานมากที่สุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรุงเทพมหานคร. 2544. **ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544**.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. **การใช้ SPSS for Window ในการวิเคราะห์ข้อมูล**. พิมพ์ครั้งที่ 6. ศูนย์หนังสือแห่งชาติจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2538. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์สุวีริยะสาส์น, กรุงเทพฯ.

พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล. 2542. **คู่มือการศึกษาการจราจร**. ภาควิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศิริชัย เลี้ยงกอสกุล. 2546. **ลักษณะที่จอดรถในศูนย์กลางเมืองธุรกิจ กรณีศึกษาของย่านเยาวราชในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

Chen, C.S. and P. Schonfed. 1988. Optimal Stall Angle for Large Parking Lots. **Journal of Transportation Engineering. ASCE**. 114 (50): 574–583.

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

Institute of Transportation Engineers. 1982. **Transportation and Traffic Engineering Handbook**. 2nd Ed., Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Johnston, B.K. 1960. Angle VS Parallel Parking : Time and Street Width Required for Maneuvering Berkeley: Institute of Transportation and Traffic Engineering, University of **Graduate Rep**. 1960.

Naveed, A. 1991. **A Study on Parking Characteristics in Bangkok**. M.S. Thesis, Asian Institute of Technology.

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

Swanson, A. 1994. A New Measure of Parking Activity-Parking Activity Index. **Journal of Institute of Transportation Engineers**: 18-20.

Taine, D. 1990. Parking Layout. **Journal of Institute of Transportation Engineers**: 5-7.

Tanaboriboon, Y. 1992. Bangkok Car Park Problems and Issues. **Conference of Car Parks**. ASIA 1992. Investment and Management Opportunity.

Young, W. 1991. Parking Principle: Some Thoughts on the Design of Parking Lots. **Journal of Australian Road Research**: 132-136.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มแบบสอบถามพนักงานบริษัท

แบบฟอร์มแบบสอบถามพนักงานบริษัท

1. อายุ ……ปี

2. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

3. รายได้ต่อเดือน

☐ น้อยกว่า 5,000 บาท ☐ 5,000-10,000 บาท
☐ 10,000-15,000 บาท ☐ มากกว่า 15,000 บาท

4. รูปแบบของการเดินทางมาทำงาน

☐ โดยสารรถสาธารณะ

☐ โดยสารรถส่วนตัว

☐ ขับรถส่วนตัว ชนิดของรถ ☐ รถจักรยานยนต์ เลขทะเบียน……

☐ รถเก๋ง เลขทะเบียน……

☐ รถปิกอัพ เลขทะเบียน……..

☐ ระบุ……..……เลขทะเบียน……

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลการใช้ที่จอดรถ

แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลการใช้ที่จอดรถ

วัน/เดือน/ปี สำรวจ….. **สภาพภูมิอากาศ…..**

จุดสำรวจ(เข้า/ออก)….. **ชื่อผู้สำรวจ…..**

เลขทะเบียนรถ	เวลา	ประเภทรถ				จำนวนคน
		รถมอไซค์	เก๋ง	ปิกอัพ	อื่นๆ	

ภาคผนวก ค

การหาเปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด

การหาเปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด (Percent Occupancy) จากการใช้ที่จอดรถ (Parking Usage) และ การอุปทานของที่จอดรถ (Parking Supply)

ในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดรถ จะคำนึงถึงเวลาใช้งานของที่จอดรถในระยะเวลาที่มีรถจอด และเทียบกับจำนวนที่จอดรถทั้งหมดในช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ โดยพิจารณาเวลาของการใช้ที่จอด และเวลาของการอุปทานของที่จอดรถในช่วงเวลาที่พิจารณา โดยวิเคราะห์ในเทอมของ ที่จอด-ชั่วโมง (Space-Hours) เพราะฉะนั้น เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด (Percent Occupancy) เท่ากับ ที่จอด-ชั่วโมง ของการใช้ที่จอดรถ (Space-Hours Usage) ต่อที่จอด-ชั่วโมง ของการอุปทานของที่จอดรถ (Space-Hours Supply) คูณ 100

ในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอดรถในพื้นที่ศึกษาของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างและตกแต่งบ้าน ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 พื้นที่ศึกษา ดังนี้

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

ช่วงระยะเวลาสำรวจตั้งแต่ 08.30 – 18.30 น. รวม 10 ชั่วโมง

จำนวนอุปทานของที่จอดรถ 288 ที่จอด

จำนวนที่จอด-ชั่วโมง ของการอุปทานของที่จอดรถตลอดช่วงเวลาศึกษา

$= 288 \times 10$

$= 2{,}880$ ที่จอด-ชั่วโมง

จำนวนรถที่ใช้ที่จอดในช่วงเวลาศึกษาตลอด 10 ชั่วโมง

$= 870$ ที่จอด-ชั่วโมง

ดังนั้น เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด

$= \left(\frac{870}{2{,}880}\right) \times 100$

$= 30.21$

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

ช่วงระยะเวลาสำรวจตั้งแต่ 08.30 – 18.30 น. รวม 10 ชั่วโมง

จำนวนอุปทานของที่จอดรถ 82 ที่จอด

จำนวนที่จอด-ชั่วโมง ของการอุปทานของที่จอดรถตลอดช่วงเวลาศึกษา

$= 82 \times 10$

$= 820$ ที่จอด-ชั่วโมง

จำนวนรถที่ใช้ที่จอดในช่วงเวลาศึกษาตลอด 10 ชั่วโมง

$= 590$ ที่จอด-ชั่วโมง

ดังนั้น เปอร์เซ็นต์ของการครอบครองที่จอด

$= \left(\frac{590}{820}\right) \times 100$

$= 71.95$

ภาคผนวก ง

การหาอัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอด

การหาอัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอดในพื้นที่ศึกษา (Parking Turnover) หาได้จากการนับจำนวนช่องจอดทั้งหมดที่มีพร้อมให้บริการ กับจำนวนรถที่มาใช้บริการในพื้นที่จอด ในช่วงเวลา 08.30 ถึง 18.30 น. โดยคิดอัตราการหมุนเวียนของการใช้ช่องจอด ของปริมาณการจอดในช่วงเวลา กับจำนวนช่องจอดทั้งหมดที่พร้อมให้บริการ

เนื่องจากสถานที่จอดรถที่ทำการสำรวจเป็นของธุรกิจวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และตกแต่งบ้าน ซึ่งก่อนที่จะเปิดให้บริการจึงไม่มีรถค้างอยู่ในระบบที่จอดรถ ดังนั้นจำนวนช่องจอดทั้งหมดที่พร้อมให้บริการ หาได้จากการนับจำนวนช่องจอดรถที่มีอยู่ทั้งหมด ส่วนปริมาณการจอดในช่วงเวลาจะพิจารณาจากจำนวนรถที่เข้ามาใช้บริการในช่วงเวลาศึกษา

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

ช่วงระยะเวลาสำรวจตั้งแต่ 08.30 – 18.30 น.	รวม	10	ชั่วโมง
จำนวนช่องจอดทั้งหมด		288	ที่จอด
ปริมาณการจอดในช่วงเวลา		1,098	คัน
ดังนั้น อัตราการหมุนเวียนช่องจอด	=	$\left(\frac{1,098}{288}\right)$	
	=	3.81	คัน/ช่องจอด

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

ช่วงระยะเวลาสำรวจตั้งแต่ 08.30 – 18.30 น.	รวม	10	ชั่วโมง
จำนวนช่องจอดทั้งหมด		82	ที่จอด
ปริมาณการจอดในช่วงเวลา		922	คัน
ดังนั้น อัตราการหมุนเวียนช่องจอด	=	$\left(\frac{922}{82}\right)$	
	=	11.24	คัน/ช่องจอด

ภาคผนวก จ

การคำนวณหาอุปสงค์ของที่จอดรถ

แนวทางการคำนวณอุปสงค์ของที่จอดรถ เพื่อรองรับปริมาณยวดยานที่มาใช้บริการในช่วงเวลาที่มีการใช้พื้นที่จอดอย่างเต็มที่

พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

จากตารางที่ 8 และ ภาพที่ 8 พิจารณาให้ความต้องการที่จอดรถในช่วงเวลา 10.30 - 11.30 น. เป็นค่าอุปสงค์ของแต่ละวัน ซึ่งเท่ากับ 101 คัน

ดังนั้น ที่จอดรถที่ต้องจัดให้มีในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ 1

$$= \left(\frac{101}{85}\right) \times 100$$

$$= 119 \quad \text{ที่จอด}$$

ที่จอดที่พร้อมให้บริการในปัจจุบัน $= 288$ ที่จอด

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

จากตารางที่ 9 และ ภาพที่ 9 พิจารณาให้ความต้องการที่จอดรถในช่วงเวลา 13.30 - 14.30 น. เป็นค่าอุปสงค์ของแต่ละวัน ซึ่งเท่ากับ 72 คัน

ดังนั้น ที่จอดรถที่ต้องจัดให้มีในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ 2

$$= \left(\frac{72}{85}\right) \times 100$$

$$= 85 \quad \text{ที่จอด}$$

ที่จอดที่พร้อมให้บริการในปัจจุบัน $= 82$ ที่จอด

เพราะฉะนั้น ที่จอดที่ต้องการเพิ่ม $= 85 - 82$

$$= 3 \quad \text{ที่จอด}$$

ภาคผนวก ฉ

ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของบริเวณพื้นที่ศึกษา

ภาพผนวกที่ ฉ1 ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

ภาพผนวกที่ ฉ2 ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

<u>ภาพผนวกที่ ฉ3</u> ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

<u>ภาพผนวกที่ ฉ4</u> ลักษณะทางกายภาพ และที่จอดรถของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

ภาคผนวก ช

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในแต่ละพื้นที่ศึกษา

เวลา	จำนวนรถที่เข้า				จำนวนคนเข้า	เวลาจอดเฉลี่ย	จำนวนรถที่ออก			
	เก๋ง	ปิกอัพ	อื่นๆ	รวม			เก๋ง	ปิกอัพ	อื่นๆ	รวม
8.30 - <9.30	15	80	3	98	162	0.72	6	34	1	41
9.30 - <10.30	11	121	11	143	241	0.81	12	81	2	95
10.30 - <11.30	21	107	7	135	234	0.74	17	118	11	146
11.30 - <12.30	14	86	3	103	172	0.72	14	86	4	104
12.30 - <13.30	14	77	8	99	164	0.66	16	100	5	121
13.30 - <14.30	17	97	8	122	210	0.74	11	88	10	109
14.30 - <15.30	12	84	6	102	199	0.68	16	91	2	109
15.30 - <16.30	15	80	3	98	184	0.58	14	85	7	106
16.30 - <17.30	19	78	2	99	182	0.51	25	87	6	118
17.30 - <18.30	14	49	3	66	135	0.40	10	53	3	66

ตารางผนวกที่ ช1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ขอนแก่น)

เวลา	จำนวนรถที่เข้า				จำนวนคนเข้า	เวลาจอดเฉลี่ย	จำนวนรถที่ออก			
	เก๋ง	ปิกอัพ	อื่นๆ	รวม			เก๋ง	ปิกอัพ	อื่นๆ	รวม
8.30 - <9.30	10	61	4	75	125	0.67	5	26	0	31
9.30 - <10.30	7	70	4	81	122	0.81	5	57	2	64
10.30 - <11.30	11	74	3	88	138	0.78	7	51	1	59
11.30 - <12.30	8	65	6	79	154	0.80	8	63	7	78
12.30 - <13.30	13	66	3	82	169	0.67	10	60	0	70
13.30 - <14.30	8	82	4	94	191	0.57	13	73	3	89
14.30 - <15.30	15	72	0	87	183	0.54	15	80	4	99
15.30 - <16.30	13	78	2	93	187	0.55	14	70	1	85
16.30 - <17.30	11	63	5	79	167	0.45	5	73	3	81
17.30 - <18.30	9	35	0	44	77	0.34	14	53	1	68

ตารางผนวกที่ ช2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยในพื้นที่ศึกษาที่ 2 (อุดรธานี)

ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดย SPSS v.11 (ขอนแก่น)

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: MAN_I

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.951[a]	.904	.892	10.882

a. Predictors: (Constant), TOTAL_I

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8950.734	1	8950.734	75.584	.000[a]
	Residual	947.366	8	118.421		
	Total	9898.100	9			

a. Predictors: (Constant), TOTAL_I

b. Dependent Variable: MAN_I

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	34.042	18.074		1.883	.096
	TOTAL_I	1.450	.167	.951	8.694	.000

a. Dependent Variable: MAN_I

ภาพผนวกที่ ซ1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณคนเข้า

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: RETAIN

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.854[a]	.729	.695	10.562

a. Predictors: (Constant), PIC_I

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2403.625	1	2403.625	21.548	.002[a]
	Residual	892.375	8	111.547		
	Total	3296.000	9			

a. Predictors: (Constant), PIC_I

b. Dependent Variable: RETAIN

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.528	15.965		.158	.878
	PIC_I	.844	.182	.854	4.642	.002

a. Dependent Variable: RETAIN

<u>ภาพผนวกที่ ซ2</u> ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถรวมทุกประเภท

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: RE_CP

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.852[a]	.725	.691	9.459

a. Predictors: (Constant), PIC_I

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1888.609	1	1888.609	21.108	.002[a]
	Residual	715.791	8	89.474		
	Total	2604.400	9			

a. Predictors: (Constant), PIC_I

b. Dependent Variable: RE_CP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.160	14.299		.291	.778
	PIC_I	.748	.163	.852	4.594	.002

a. Dependent Variable: RE_CP

<u>ภาพผนวกที่ ซ3</u> ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถเก๋งและรถปิกอัพ

ภาคผนวก ฌ

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดย SPSS v.11 (อุดรธานี)

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: MAN_I

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.856[a]	.733	.699	19.745
2	.938[b]	.880	.846	14.116

a. Predictors: (Constant), TOTAL_I

b. Predictors: (Constant), TOTAL_I, RE_CP

ภาพผนวกที่ ฌ1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณคนเข้า

ANOVA[c]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8551.276	1	8551.276	21.935	.002[a]
	Residual	3118.824	8	389.853		
	Total	11670.100	9			
2	Regression	10275.274	2	5137.637	25.783	.001[b]
	Residual	1394.826	7	199.261		
	Total	11670.100	9			

a. Predictors: (Constant), TOTAL_I

b. Predictors: (Constant), TOTAL_I, RE_CP

c. Dependent Variable: MAN_I

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-23.234	37.786		-.615	.556
	TOTAL_I	2.176	.465	.856	4.683	.002
2	(Constant)	-47.986	28.294		-1.696	.134
	TOTAL_I	1.680	.373	.661	4.507	.003
	RE_CP	.810	.275	.431	2.941	.022

a. Dependent Variable: MAN_I

ภาพผนวกที่ ฌ1 (ต่อ)

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: RETAIN

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.830[a]	.689	.650	12.351

a. Predictors: (Constant), PIC_O

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2697.645	1	2697.645	17.683	.003[a]
	Residual	1220.455	8	152.557		
	Total	3918.100	9			

a. Predictors: (Constant), PIC_O

b. Dependent Variable: RETAIN

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	19.636	16.651		1.179	.272
	PIC_O	1.123	.267	.830	4.205	.003

a. Dependent Variable: RETAIN

ภาพผนวกที่ ฌ2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถรวมทุกประเภท

Regression

Variables Entered/Removed[a]

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

a. Dependent Variable: RE_CP

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.837[a]	.701	.663	11.121

a. Predictors: (Constant), PIC_O

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2314.691	1	2314.691	18.716	.003[a]
	Residual	989.409	8	123.676		
	Total	3304.100	9			

a. Predictors: (Constant), PIC_O

b. Dependent Variable: RE_CP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	16.652	14.992		1.111	.299
	PIC_O	1.040	.240	.837	4.326	.003

a. Dependent Variable: RE_CP

<u>ภาพผนวกที่ ฌ3</u> ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณที่จอดรถเก๋งและรถปิกอัพ

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายนิวัฒน์ ผาสุข
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 20 มีนาคม 2525
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วศ.บ. (โยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	--
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	--
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	--
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	--