



วิทยานิพนธ์

การศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อ
การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร

**A STUDY OF INTERSECTION PHYSICAL FACTORS
AFFECTING RED LIGHT RUNNING: A CASE STUDY OF
INTERSECTIONS IN SAKON NAKHON MUNICIPALITY**

นางสาววิษยาภรณ์ ฤทธิสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา

วิศวกรรมโยธา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร
กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร

A Study of Intersection Physical Factors Affecting Red Light Running: A Case Study of
Intersections in Sakon Nakhon Municipality

นามผู้วิจัย นางสาววิษยาภรณ์ ฤทธิสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(.....รองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล, Ph.D.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(.....รองศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D.....)

หัวหน้าภาควิชา

(.....รองศาสตราจารย์ก่อโชค จันทวางกูร, Ph.D.....)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(.....รองศาสตราจารย์กัญจนา วีระกุล, D.Agr.....)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร
กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร

A Study of Intersection Physical Factors Affecting Red Light Running:
A Case Study of Intersections in Sakon Nakhon Municipality

โดย

นางสาววิษยาภรณ์ ฤทธิสิทธิ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

พ.ศ. 2551

วิทยากรณ์ ฤทธิสิทธิ์ 2551: การศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร ปรินญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรม
โยธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล, Ph.D.
103 หน้า

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัย
ลักษณะทางกายภาพของทางแยก ซึ่งจำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกเป็น 7 ปัจจัย
คือ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่ง
ทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ณ ทางแยกในเทศบาล
เมืองสกลนคร โดยใช้ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน
ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและและการเปรียบเทียบพหุคูณที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากผลการศึกษาพบว่า ความกว้างทางแยกมากขึ้นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจะน้อยลง ช่อง
จราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร มีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากที่สุด และช่องจราจรขนาด 3.0-3.5 มี
การฝ่าฝืนสัญญาณไฟน้อยที่สุด จำนวนช่องจราจรต่อทิศทางมากขึ้นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร
น้อยลง ทางแยกในชุมชนเมืองมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมากกว่าทางแยกบริเวณชานเมือง
การแบ่งทิศทางการจราจรอย่างชัดเจนจะมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรน้อยกว่าแบบไม่มีเกาะ
ผิวจราจรถนนคอนกรีตมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมากกว่าผิวจราจรถนนแอสฟัลท์ การจัด
ช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบมีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวามีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ
จราจรน้อยกว่าแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร

.....
ลายมือชื่อนิสิต

..... / /
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Witchayaporn Ritthisit 2008: A Study of Intersection Physical Factors Affecting Red Light Running: A Case Study of Intersections in Sakon Nakhon Municipality. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Pongsak Suriyavanagul, Ph.D. 103 pages.

This study was aimed to determine the relationship between the Red-Light Violation (Red-Light-Running, RLR) rate and the intersection physical factors. Intersection physical factors can be divided into 7 categories namely 1) width of the cross road, 2) size of the traffic lanes, 3) number of traffic lanes, 4) location of the intersection, 5) traffic direction configuration, 6) type of pavement surfaces and 7) provision of turning lanes. RLR per 1,000 vehicles were determine one-way ANOVA and multiple comparison with the statistical significant level of 0.05 were used in analyzes.

The result showed that the wider the cross road, the less the violations. Most violations occurred on wider than 3.5 m. traffic lanes. Lowest violations occurred where lanes widths were 3.0-3.5 m. More lanes in each direction led to lower violation. Intersections in urban areas experienced more violations. Less violations occurred with proper configurations of traffic stream directions. Concrete surface induced more violations. Provisions of turning lanes reduced the violation rate.

..... / /

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ชวเลข วัฒนเวทิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ชัยชาญ สุทธิกานต์ ประธานการสอบ รองศาสตราจารย์จิรพัฒน์ โชติกไกร ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และคำที่ปรึกษา อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา งานวิจัยวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ตลอดจนทำการตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนแล้วเสร็จด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และคุณอา ที่ได้อบรมเลี้ยงดูผู้วิจัยให้เจริญเติบโตขึ้นมา ให้ความรักและความปรารถนาดี ให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบพระคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้มอบทุนอุดหนุนการวิจัยนี้

ประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแต่ บิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และความเมตตาอบรมสั่งสอนให้ความรู้ตั้งแต่เยาว์วัยจนถึงปัจจุบัน

วิชาภรณ์ ฤทธิสิทธิ์

ตุลาคม 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	16
อุปกรณ์	17
วิธีการ	17
ผลและวิจารณ์	34
ผล	35
วิจารณ์	59
สรุปและข้อเสนอแนะ	62
สรุป	62
ข้อเสนอแนะ	64
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	65
ภาคผนวก	68
ภาคผนวก ก ข้อมูลปริมาณจรรยาจรจากการสำรวจ	69
ภาคผนวก ข ข้อมูลการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาจรจากการสำรวจ	75
ภาคผนวก ค ข้อมูลความเร็วจากการสำรวจ	81
ภาคผนวก ง ข้อมูลจังหวะสัญญาณไฟจากการสำรวจ	87
ภาคผนวก จ ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยก	92
ภาคผนวก ฉ แบบฟอร์มสำรวจ	98
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	31
2	36
3	37
4	38
5	39
6	40
7	40
8	41
9	42
10	43
11	44
12	45
13	46
14	47
15	48
16	49
17	50
18	51
19	53
20	54
21	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยชนิดผิวจราจร	56
23	ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียว	58
24	สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร	63
ตารางผนวกที่		
ก1	ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	70
ก2	ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	71
ก3	ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบึงกิ้ง	72
ก4	ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	73
ก5	ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบ้านธาตุ	74
ข1	ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน บริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	76
ข2	ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน บริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	77
ข3	ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน บริเวณทางแยกบึงกิ้ง	78
ข4	ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน บริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	79
ข5	ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน บริเวณทางแยกบ้านธาตุ	80
ค1	ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	82
ค2	ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	83
ค3	ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกบึงกิ้ง	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ค4 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	85
ค5 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกบ้านธาตุ	86
ง1 จังหวัดสัญญาณไฟบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	88
ง2 จังหวัดสัญญาณไฟบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	89
ง3 จังหวัดสัญญาณไฟบริเวณทางแยกบึงกิ้ง	90
ง4 จังหวัดสัญญาณไฟบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	90
ง5 จังหวัดสัญญาณไฟบริเวณทางแยกบ้านธาตุ	91
จ1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	93
จ2 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกถนนสกล-นาแก	94
จ3 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกบึงกิ้ง	95
จ4 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกธนาคารกรุงไทย	96
จ5 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกบ้านธาตุ	97

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้ ความยาวรอบสัญญาณไฟ และความถี่ในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร	11
2	ความน่าจะเป็นที่ของการหยุดยานพาหนะ	12
3	รูปแบบอุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยก	15
4	แสดงเขตผังเมืองรวมเมืองสกลนคร	16
5	ทางแยกที่ทำการศึกษา ณ ทางแยกสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนคร	19
6	ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	20
7	แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร	21
8	แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	22
9	ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก	23
10	แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกบึงกิ้ง	24
11	ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกบึงกิ้ง	25
12	แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	26
13	ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย	27
14	แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกบ้านธาตุ	28
15	ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกบ้านธาตุ	29
16	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับความกว้างทางแยก	43
17	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับขนาดช่องจราจร	46
18	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับจำนวนช่องจราจร	49
19	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	52
20	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับการแบ่งทิศทางการจราจร	53

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับชนิดผิวจราจร	57
22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเขียว	58
ภาพผนวกที่	
ฉ1 แบบสำรวจปริมาณจราจรและปริมาณการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร	99
ฉ2 แบบสำรวจลักษณะทางกายภาพของทางแยก	100
ฉ3 แบบสำรวจความเร็วจุด	101
ฉ4 แบบสำรวจรอบสัญญาไฟจราจร	102

**การศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร
กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร**

**A Study of Intersection Physical Factors Affecting Red Light Running:
A Case Study of Intersections in Sakon Nakhon Municipality**

คำนำ

ปัญหาอุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาที่มีความรุนแรง ก่อให้เกิดความสูญเสียในชีวิตทรัพย์สิน และเศรษฐกิจโดยรวม ตลอดจนส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในการใช้รถใช้ถนน จากข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรทางบก สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ปรากฏว่า สถิติสาเหตุ 10 อันดับสูงสุดที่เกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย ปี 2549 จำแนกตามสาเหตุ พบว่า สาเหตุการขับรถเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด จำนวน 19,036 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.29 ตัดหน้าระยะกระชั้นชิด จำนวน 14,196 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.11 เมาสูรา จำนวน 8,389 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.70 การแซงรถอย่างผิดกฎหมาย จำนวน 7,604 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.70 ตามติดกระชั้นชิด จำนวน 6,289 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.02 ไม่ให้สัญญาณจอด/ชะลอ/เลี้ยว จำนวน 4,590 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.86 ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร จำนวน 4,196 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.35 ฝ่าฝืนป้ายหยุดทางแยก จำนวน 2,995 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.82 ไม่ขับรถจักรยานยนต์ในช่องทางซ้ายสุด จำนวน 2,692 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.44 และขับรถผิดช่องทาง จำนวน 2,183 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.79 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีทิวศวกจราจร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตระหนัก และทำการศึกษา เพื่อหาแนวทางการป้องกันอันตรายต่าง ๆ อันจะเกิดขึ้นได้ เพื่อลดจำนวน และอัตราการเกิดอุบัติเหตุให้น้อยลง

บริเวณจุดตัดหรือทางแยก ซึ่งมีปริมาณจราจรผ่านในทุกทิศทางสูง สัญญาณไฟจราจรมักถูกนำมาใช้ สำหรับการกำหนดการเดินทางของยานพาหนะด้วยความปลอดภัย และมีความล่าช้าต่ำสุด ซึ่งการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลให้มีความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ หากดำเนินการไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดความล่าช้า และอุบัติเหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุบัติเหตุการชน

ปัจจุบันการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีต่ออัตรา การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมีไม่มากนัก หากลักษณะกายภาพของทางแยกมีการออกแบบที่ไม่ได้ มาตรฐานตามหลักวิศวกรรมอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุจราจรและการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ได้ ทั้งนี้จึงควรศึกษาถึงผลกระทบและความสัมพันธ์ของลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีต่ออัตรา การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและป้องกันเพื่อผลกระทบจากปัญหา ดังกล่าว

จังหวัดสกลนครตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทยและมีแหล่ง ท่องเที่ยวที่น่าสนใจหลายแห่ง โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวประเภทโบราณสถาน วัดวาอาราม พระราชวังหรือสิ่งปลูกสร้างที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์และประเพณีศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นหลาย อย่างที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง และจากข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรทางบก สำนักงาน ตำรวจแห่งชาติ ปรากฏว่า สถิติสาเหตุที่เกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย ปี 2545 พบว่า การฝ่าฝืน สัญญาณไฟจราจรเป็นสาเหตุอันดับ 3 ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจราจรในจังหวัดสกลนคร จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.12 และในปี 2550 พบว่า การเกิดอุบัติเหตุในจังหวัดสกลนคร จำนวน 354 ราย ผู้บาดเจ็บสาหัสจำนวน 91 ราย และผู้เสียชีวิตจำนวน 164 ราย ดังนั้น เพื่อเสริมสร้างศักยภาพใน การพัฒนาการท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและรองรับการขยายตัวของกิจกรรมทาง เศรษฐกิจ และชุมชน และอีกทั้งป้องกันปัญหาอุบัติเหตุการจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของจังหวัด จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร เพื่อเป็น ข้อมูลเบื้องต้นในการหามาตรการป้องกันเพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น

การวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อจำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตรา การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร อีกทั้งศึกษาหาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกและศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยก ถนน ทางแยกสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนคร ซึ่งจำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยก เป็น 7 ปัจจัย คือ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว โดยศึกษาจำนวน 5 ทางแยก ได้แก่ ทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร ทางแยกถนนสกล-นาแก ทางแยกบึงชี ทางแยก ธนาคารกรุงไทย และทางแยกบ้านธาตุ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ลักษณะด้านกายภาพและลักษณะการจราจรที่ มีการเดินทางที่หลากหลาย อันจะได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการวางแผนและหา มาตรการป้องกันเพื่อลดจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและอุบัติเหตุต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ได้แก่ ความลาดชันเข้าสู่ทางแยก ระยะมองเห็น ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว
2. เพื่อศึกษาหาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ณ ทางแยกสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนคร โดยศึกษา 7 ปัจจัย ได้แก่ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ณ ทางแยกสี่ขาที่ควบคุมด้วยสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนครจำนวน 5 ทางแยก ได้แก่ ทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร ทางแยกถนนสกล-นาแก ทางแยกบึงชี ทางแยกธนาคารกรุงไทย และทางแยกบ้านธาตุ
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ณ ทางแยกสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนคร

การตรวจเอกสาร

การวิจัยนี้ได้ทบทวนทฤษฎี แนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางและระเบียบวิธีการวิจัย โดยแบ่งแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 4 ส่วน คือ การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ตัวชี้วัด อุบัติเหตุ และข้อมูลทั่วไปเทศบาลเมืองสกลนคร

การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

ในส่วนนี้อธิบายเกี่ยวกับนิยามการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

นิยามการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

Federal Highway Administration, FHWA (2002) กล่าวว่า “การฝ่าฝืนสัญญาณไฟเกิดขึ้นในขณะที่ผู้ใช้ทางเคลื่อนที่อยู่ในทางแยก ขณะที่สัญญาณไฟเป็นสีแดง อย่างไรก็ตามหากยานพาหนะนั้นเคลื่อนที่อยู่ในทางแยกเพื่อรอเลี้ยวซ้ายแล้วสัญญาณไฟเปลี่ยนเป็นสีแดง ถือว่าไม่เป็นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ”

Insurance Institute for Highway Safety, IIHS (2002) กล่าวว่า “การฝ่าฝืนสัญญาณไฟเกิดขึ้นหลังจากยานพาหนะเคลื่อนที่อยู่ในทางแยก (โดยเจตนา) เมื่อสัญญาณไฟเปลี่ยนเป็นสีแดง ส่วนยานพาหนะที่อยู่ในทางแยกโดยไม่เจตนาเมื่อสัญญาณไฟเปลี่ยนเป็นสีแดงในขณะที่รอเลี้ยวถือว่าไม่เป็นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ”

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พุทธศักราช 2522 มาตรา 22 ความว่า “ผู้ขับขี่ต้องปฏิบัติตามสัญญาณจราจรหรือเครื่องหมายจราจร ที่ปรากฏข้างหน้าในกรณีต่อไปนี้

1. สัญญาณจราจรไฟสีเหลืองอำพัน ให้ผู้ขับขี่เตรียมหยุดรถหลังเส้นให้รถหยุดเพื่อเตรียมปฏิบัติตามสัญญาณที่จะปรากฏต่อไปดังกล่าวใน (2) เว้นแต่ผู้ขับขี่ที่ได้เลยเส้นให้รถหยุดไปแล้วให้เลยไปได้

2. สัญญาจราจรไฟสีแดงหรือเครื่องหมายจราจรสีแดงที่มีคำว่า “หยุด” ให้ผู้ขับขี่หยุดรถ หลังเส้นให้รถหยุด

3. สัญญาจราจรไฟสีเขียวหรือเครื่องหมายจราจรสีเขียวที่มี คำว่า “ไป” ให้ผู้ขับขี่ขับรถ ต่อไปได้ เว้นแต่จะมีเครื่องหมายจราจรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

4. สัญญาจราจรไฟลูกศรสีเขียวชี้ให้เลี้ยวหรือชี้ให้ตรงไปหรือสัญญาจราจรไฟสีแดง แสดงพร้อมกับสัญญาจราจรไฟลูกศรสีเขียวชี้ให้เลี้ยวหรือชี้ให้ตรงไปให้ผู้ขับขี่เลี้ยวรถหรือขับรถ ตรงไปได้ตามทิศทางที่ลูกศรชี้ และต้องขับรถด้วยความระมัดระวัง และต้องให้สิทธิแก่คนเดินเท้า ในทางข้ามหรือรถที่มาจากขวาก่อน

5. สัญญาจราจรไฟกระพริบสีแดง ถ้าติดตั้งอยู่ที่ทางร่วมทางแยกใด เปิดทางใดให้ผู้ขับขี่ มาทางด้านนั้นหยุดรถหลังเส้นให้รถหยุด เมื่อเห็นว่าปลอดภัย และไม่เป็นการกีดขวางการจราจร แล้ว จึงให้ขับรถต่อไปได้ด้วย ความระมัดระวัง

6. สัญญาจราจรไฟกระพริบสีเหลืองอำพัน ถ้าติดตั้งอยู่ ณ ที่ใด ให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วของ รถลงและผ่านทางเดินรถนั้นไปด้วยความระมัดระวัง ผู้ขับขี่ซึ่งจะขับรถตรงไปต้องเข้าอยู่ในช่อง เดินรถที่มีเครื่องหมายจราจรแสดงให้ตรงไป ส่วนผู้ขับขี่ซึ่งจะเลี้ยวรถต้องเข้าอยู่ในช่องเดินรถที่มี เครื่องหมายจราจรแสดงให้เลี้ยว การเข้าอยู่ในช่องเดินรถดังกล่าวจะต้องเข้าตั้ง แต่เริ่มมีเครื่องหมาย จราจรแสดง ให้ปฏิบัติเช่นนั้น

มาตรานี้ได้ถูกยกเลิกไป และมีการเพิ่มเติมข้อความใหม่เข้าไปโดย พ.ร.บ. แก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ.จราจรทางบก (ฉบับที่ 4) พ.ศ.2535 ใน มาตรา 5 ซึ่งได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 109 ตอนที่ 39 หน้า 44 วันที่ 6 เมษายน พ.ศ.2535 โดยให้ยกเลิกความใน (4) ของ มาตรา 22 แห่ง พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ.2522 และให้ใช้ข้อความว่า “สัญญาจราจรไฟลูกศรสีเขียวชี้ให้ เลี้ยวหรือชี้ให้ตรงไป หรือ สัญญาจราจรไฟสีแดงแสดงพร้อมกับสัญญาจราจรไฟลูกศรสีเขียวชี้ ให้เลี้ยวหรือชี้ให้ตรงไป ให้ ผู้ขับขี่เลี้ยวรถหรือขับรถตรงไปได้ตามทิศทางที่ลูกศรชี้ และต้องขับรถ ด้วยความระมัดระวัง และ ต้องให้สิทธิแก่คนเดินเท้าในทางข้ามหรือรถที่มาจากขวาก่อน”แทน

งานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์พิจารณาการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ ตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 คือ รถที่เคลื่อนที่ออกจากเส้นหยุดหลังจากสัญญาณไฟเปลี่ยนสีเป็นสีแดงถือว่าเป็นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

ปัจจัยที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การฝ่าฝืนสัญญาณไฟเป็นผลมาจากปัจจัยที่สำคัญ 3 ประเภท คือ ปัจจัยเกี่ยวกับผู้ใช้ทาง ปัจจัยเกี่ยวกับยานพาหนะ และปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับผู้ใช้ทาง

ปัจจัยด้านเพศ เพศนับเป็นปัจจัยทางโครงสร้างประชากรที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การฝ่าฝืนกฎจราจร ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจร พบว่า เพศชายมัก ประสบอุบัติเหตุมากกว่าเพศหญิงและมีโอกาสได้รับบาดเจ็บมากกว่าซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเพศชายมี พฤติกรรมการขับขี่ในการฝ่าฝืนกฎจราจรและมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการขับขี่ ยานพาหนะมากกว่าเพศหญิง

อุบัติเหตุที่เพศชายก่อให้เกิดขึ้นเป็นอุบัติเหตุจราจรเนื่องจากการเมาสุราและการขับรถ เร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด ส่วนอุบัติเหตุจากเพศหญิงเกิดเนื่องจากมีประสบการณ์ในการขับรถ น้อยและมีอาการลังเลขาดการตัดสินใจต่าง ๆ

สุพัตรา สุภาพ (2541) ศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้รถใช้ถนนต่อมาตรการการ แก้ไขปัญหาจราจร ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย

ชัยรพ จุณณวัฒน์ (2540) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนกฎจราจรของผู้ขับขี่ รถจักรยานยนต์รับจ้างในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้างเพศหญิง จะมีการฝ่าฝืนกฎจราจรน้อยกว่าเพศชาย

Storic (1977) เขียนบทความเรื่อง “Male and Female Car drivers : Differences Observed in Accident” โดยใช้เวลาในการศึกษา 4 ปี จากผู้ขับขี่รถยนต์ในประเทศอังกฤษ ได้

สัมภาษณ์ผู้ขับขี่รถยนต์ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทั้งชายและหญิง รวมทั้งหาข้อมูลจากสถิติและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบลักษณะนิสัยของเพศชายและเพศหญิงในประเทศอังกฤษ ซึ่งก่อให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะที่แตกต่างกัน นั่นคือ ความแตกต่างของเพศก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่แตกต่างกัน

ปัจจัยด้านอายุ ระดับอายุนับเป็นปัจจัยทาง โครงสร้างของประชากร ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุจราจร อายุที่แตกต่างกันอาจแสดงถึงการมีประสบการณ์ในการขับขี่รถหรือการใช้รถใช้ถนนที่แตกต่างกัน อายุที่แตกต่างกันย่อมมีพฤติกรรมในการขับขี่รถที่ต่างกัน ผู้ที่มีอายุน้อยกว่ามักจะขับขี่รถโดยขาดความระมัดระวัง ขาดการไตร่ตรองหรือความรอบคอบ ผู้ที่มีอายุมากกว่าจะมีประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตในสังคมมากกว่า ดังนั้น ผู้ที่มีอายุมากกว่าจึงน่าจะมีพฤติกรรมการฝ่าฝืนกฎจราจรน้อยกว่า

วิจิตร บุญยะโทตระ (2529) ศึกษาการสำรวจวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ในกรุงเทพมหานคร พบว่า จำนวนผู้โดยสารส่วนใหญ่ที่ได้รับอุบัติเหตุจราจรเป็นกลุ่มประชากรที่มีอายุอยู่ในช่วง 14-24 ปี

Jinadu (1984) ศึกษาอุบัติเหตุยานยนต์ใน โอโย สเตท ประเทศไนจีเรีย พบว่า อุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่เกิดในกลุ่มเด็กวัยรุ่น

จะเห็นว่าอายุมีความสัมพันธ์กับการฝ่าฝืนกฎจราจร จนได้รับอุบัติเหตุ คือ กลุ่มประชากรที่มีอายุน้อย ซึ่งเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์อย่างมาก ชอบความก้าวร้าว เสี่ยง โลดโผน ทำหาย ซึ่งมีโอกาสนำไปสู่การมีพฤติกรรมฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรได้

ปัจจัยด้านการมองเห็น ในแง่วิศวกรรมจราจร การมองเห็นถือว่ามีสำคัญมากกว่าบรรดาสาเหตุประเภทในการรับรู้อื่น ๆ ทั้งหมด และมีผลต่อการออกแบบและการดำเนินงานทางด้านจราจร ทั้งนี้เพราะผู้ขับขี่มักตัดสินใจ และกระทำต่อสภาพจราจรต่าง ๆ บนพื้นฐานการมองเห็นของตนเอง และต้องเป็นที่ตระหนักว่าสภาพการมองเห็นของผู้ขับขี่มักจะแปรเปลี่ยน และอาจเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ปัจจัยด้านเวลาในการรับรู้และปฏิบัติตอบ ในการปฏิบัติตอบต่อสิ่งกระตุ้นของผู้ใช้ทางทุกครั้งมีขั้นตอนดังนี้ การรับรู้ การเข้าใจ อารมณ์ การปฏิบัติตอบ ขั้นตอนทั้งหมดที่กล่าวมาใช้เวลา

อย่างต่ำ 0.5 วินาที สำหรับสภาพการณ์ธรรมดาๆ และอาจใช้เวลาจนถึง 3 หรือ 4 วินาทีสำหรับสภาพการณ์ที่ซับซ้อน อาทิเช่น การตัดสินใจทำการแข่งผ่านบนทาง 2 ช่องทางจราจร อย่างไรก็ตามสำหรับสภาพการณ์เดียวกัน แต่เกิดขึ้นกับผู้ใช้ทางต่างกัน เวลาของขั้นตอนการปฏิบัติตอบของผู้ใช้ทางที่ถูกกระตุ้นโดยสภาพการจราจรจำเป็นต้องใช้เวลา ซึ่งเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติตอบในแต่ละสภาวะก็แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ขับขี่ ในทุกสภาพการณ์ไม่ว่าจะเป็นการหลบหลีก ห้ามล้อ เร่งความเร็ว หรืออื่นๆ ต่างต้องอาศัยขั้นตอนทางจิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยการรับรู้ (Perception) การทำความเข้าใจ (Intellection) การรู้สึกรู้ชาติ (Emotion) และการปฏิบัติตอบ (Volition) หรือทฤษฎี PIEV อาจแตกต่างกัน เนื่องจากขึ้นอยู่กับสมรรถภาพ พฤติกรรม อุปนิสัย และประสบการณ์ของผู้ใช้ทางนั้น ๆ

ปัจจัยด้านผลจากผู้ใช้ทางโดยรอบ ผลกระทบหนึ่งสำคัญต่อผู้ใช้ทางที่เข้ามาในบริเวณทางแยกที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ คือ ยานพาหนะที่ตามมา การศึกษาจาก Allsop, Brown, Groeger และ Robertson (1991) พบว่ามีปัจจัยเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับทางแยกสัญญาณไฟ คือ การเคลื่อนที่ของรถที่ใกล้กันเกินไปเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุการชนกัน เนื่องจากหากรถคันแรกมีระยะหยุดที่น้อยลง เมื่อช่วงเวลาระยะห่างระหว่างรถน้อยกว่า 2 วินาที ดังนั้นช่วงระยะเวลาที่ห่างและช่วงระยะทางที่ห่างของรถคันแรกและคันถัดไปจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

ปัจจุบันการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเกี่ยวกับผู้ใช้ทางที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมีไม่มากนัก แต่การฝ่าฝืนสัญญาณไฟมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยก ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับผู้ใช้ทางเป็นการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดการเดินทาง กลไกที่ใช้ในการเดินทาง และแนวทางในการปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะเพียงแต่เฉพาะพฤติกรรมของผู้ใช้ทางอย่างเดียวก็ก่อให้เกิดลักษณะการจราจรหลายแบบ สภาวะและองค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ทางประกอบด้วยปัจจัยทางด้านจิตศาสตร์และปัจจัยทางด้านลักษณะกายภาพ

กฎหมายและข้อบังคับทางการจราจรมีผลต่อการตัดสินใจในการข้ามทางแยกสัญญาณไฟ และเป็นอันตรายต่อพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ใช้ถนน จากการศึกษาของ Retting และ Williams (1999) พบว่า จำนวน 46 เปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้ทาง (ในเมืองและไม่มีทางบังคับทางด้านกฎจราจร) เชื่อว่า ควรมีการกำหนดช่วงระยะเวลาสัญญาณไฟแดง ดังนั้นกฎและข้อบังคับทางด้านจราจรจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อจราจร

2. ปัจจัยเกี่ยวกับยานพาหนะ

ยานพาหนะแต่ละประเภทมีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟที่แตกต่างกัน โดยแบ่งประเภทของรถได้ 7 ประเภท ตามลักษณะการใช้งานของรถ คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถโดยสารขนาดเล็ก รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุกขนาดเล็ก รถบรรทุกขนาดกลาง และรถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยรถบรรทุกขนาดเล็กมีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์

3. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟแบ่งได้เป็น 4 ด้านหลัก คือ ลักษณะกายภาพ ลักษณะการจราจร สัญญาณไฟจราจร และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ดังนี้

3.1 ลักษณะกายภาพ

ความลาดชันเข้าสู่ทางแยก ผลกระทบของความลาดชันของทางที่มีต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลนั้นน้อยมากเมื่อเทียบกับรถบรรทุกบนทางที่มีความลาดชันต่ำกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วรถยนต์นั่งส่วนบุคคลแทบไม่มีผลกระทบใด ๆ และมีก็เฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีอัตราส่วนกำลังต่อน้ำหนักต่ำ ๆ เท่านั้นที่ความเร็วจะลดลงเมื่อความลาดชันของทางสูงถึง 6 หรือ 7 เปอร์เซ็นต์

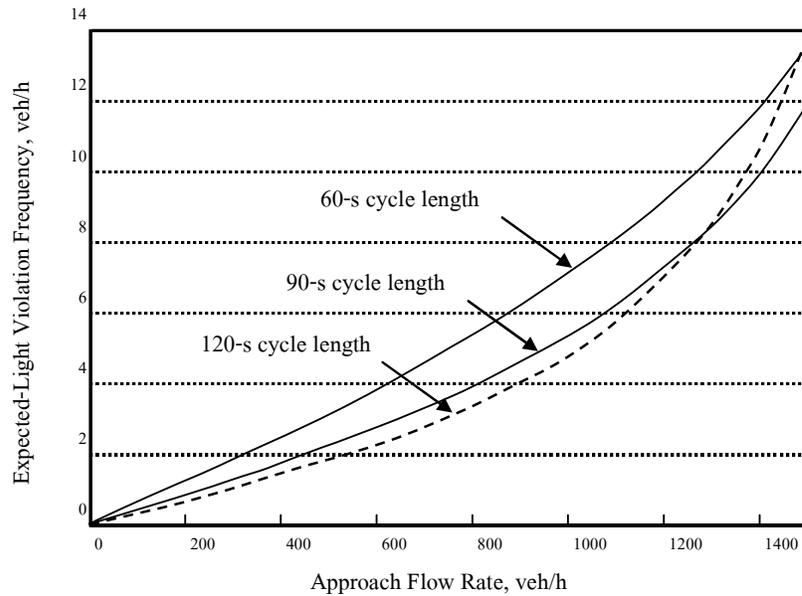
ระยะการมองเห็น บริเวณทางแยกควรมีระยะเพียงพอเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นรถที่เคลื่อนที่เข้าสู่ทางแยกได้อย่างชัดเจน และมีเวลาเพียงพอที่จะตัดสินใจปฏิบัติการขับขี่ได้อย่างถูกต้องว่าควรชะลอหรือเคลื่อนรถต่อไป ด้วยความเร็วเท่าไร เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ขับขี่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ทันเวลา การจัดการระยะการมองเห็นอาจกระทำได้ด้วยการติดตั้งเครื่องหมายจราจรหยุด หรือให้ทาง หรือติดตั้งสัญญาณไฟในกรณีที่ระยะการมองเห็นต่ำมาก และถนนมีปริมาณจราจรพอสมควร นอกจากนี้อาจดำเนินแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้โดยการรื้อถอน ปรับเปลี่ยนสิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า ต้นไม้หรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ขับขี่มีระยะการมองเห็นที่ดีขึ้น

ปัจจุบันการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมีไม่มากนัก หากลักษณะกายภาพของทางแยกมีการออกแบบที่ไม่ได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรมอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุจราจรและการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรได้ ทั้งนี้จึงควรศึกษาถึงผลกระทบและความสัมพันธ์ของลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและป้องกันเพื่อผลกระทบจากปัญหาดังกล่าว

ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพอื่น ๆ ได้แก่ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้ง การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ซึ่งปัจจุบันการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมีไม่มากนัก ทั้งนี้ปัจจัยต่าง ๆ ยังส่งผลถึงการตัดสินใจของผู้ขับขี่ในการที่จะขับรถข้ามทางแยก หรือหยุดรถที่เส้นหยุด

3.2 ลักษณะการจราจร

ปริมาณจราจร งานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรและการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ (Porter and England, 2000) และอุบัติเหตุการชนเนื่องจากการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ (Mohamedshah, Chen, and Council, 2000) พบว่า โดยทั่วไปขณะที่อัตราการไหลผ่านทางแยกเพิ่มขึ้น ความถี่ของการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจะเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน นั่นคือทางแยกที่มีปริมาณจราจรสูงจะมีจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟสูงด้วย (James Bonneson and Karl Zimmerman, RED-LIGHT-RUNNING HANDBOOK, 2004) ดังแสดงในภาพที่ 1

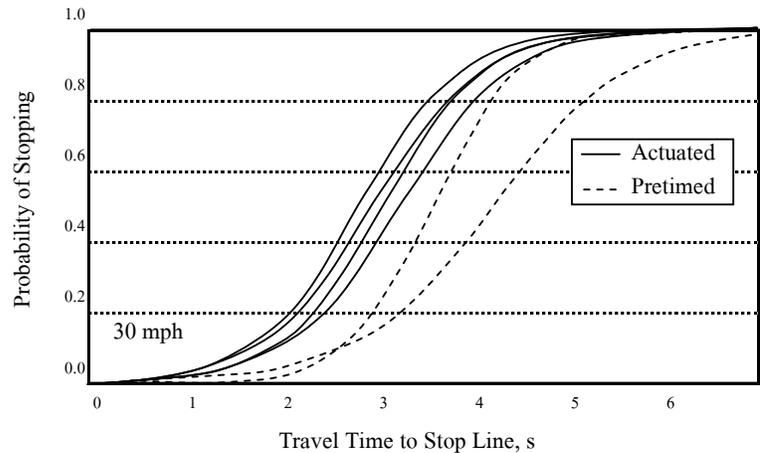


ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล ความยาวรอบสัญญาณไฟ และความถี่ในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

ที่มา: James Bonneson and Karl Zimmerman, RED-LIGHT-RUNNING HANDBOOK (2004)

ความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก เป็นปัจจัยที่ผู้ขับขี่ใช้ตัดสินใจในการหยุดยานพาหนะขณะเข้าสู่ทางแยก เมื่อให้เวลาในการเดินทางเข้าสู่ทางแยกเท่ากัน ยานพาหนะที่ใช้ความเร็วสูงมีแนวโน้มที่จะหยุดน้อยกว่ายานพาหนะที่ใช้ความเร็วต่ำ (Allsop, Brown, Groeger and Robertson, 1991) ความแตกต่างระหว่างผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วสูงและผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต่ำมีแนวโน้มจะลดลงขณะที่เวลาในการเดินทางมาถึงเส้นหยุดลดลง

เวลาในการเดินทางมาถึงเส้นหยุด ความน่าจะเป็นของการหยุดยานพาหนะก่อนจะถึงเส้นหยุดในขณะสัญญาณไฟเหลือง ขึ้นอยู่กับตำแหน่งและเวลาในการเดินทางมาถึงเส้นหยุดของยานพาหนะ โดยทั่วไปขณะที่เวลาที่เพียงพอในการเดินทางมาถึงเส้นหยุดเพิ่มขึ้น ความน่าจะเป็นในการหยุดยานพาหนะที่เส้นหยุดจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งความสัมพันธ์นี้ไม่เป็นสมการเส้นตรง (Bonneson, Brewer, and Zimmerman, 2001) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความน่าจะเป็นที่ของการหยุดยานพาหนะ

ที่มา: Adapted from Bonneson, Brewer, and Zimmerman (2001)

3.3 สัญญาณไฟจราจร

ชนิดของสัญญาณไฟ เมื่อนำสัญญาณไฟจราจร (Traffic Signals) มาใช้ในการควบคุมการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จะทำให้การเคลื่อนที่ของยานพาหนะเป็นไปอย่างมีระเบียบและช่วยลดอุบัติเหตุ สัญญาณไฟจราจรแบ่งได้ 2 ชนิด คือ แบบมีระยะเวลาใน 1 รอบ คงที่ (Pre-Timed Signal) หรือบางครั้งเรียกว่า แบบ Fixed Time Signal เป็นระบบที่ได้กำหนดระยะเวลาใน 1 รอบไว้ก่อนแล้วนั้นคือ ในทางแยกนั้นจะมีการกำหนดให้ระยะเวลาของไฟเขียวของแต่ละเฟส ใน 1 รอบคงที่ ข้อเสียของสัญญาณไฟจราจร แบบนี้คือ หากปริมาณการจราจรน้อย จะเกิดความล่าช้ามาก และแบบเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการจราจร (Traffic Actuated Signal) เป็นระบบที่ช่วงระยะเวลาไฟเขียว และไฟแดงในแต่ละเฟส จะมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการจราจรอย่างอัตโนมัติ โดยที่ในแต่ละทิศทางจะมีเครื่องตรวจจับ (Detector) ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแบบแสง ระบบนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือแบบ Full-Traffic Actuated Signal & Semi-Traffic Actuated Signal รูปแบบแรกจะเหมาะสำหรับทางแยกที่มีปริมาณการจราจรเท่า ๆ กันทุกทิศทาง หากในทิศทางใดมีปริมาณการจราจรมากก็จะให้สัญญาณไฟเขียวนานรูปแบบที่สองเหมาะสำหรับติดตั้งในทางแยกที่เป็นแบบถนนสายหลักตัดกับถนนสายรอง (ทางเอกตัดกับทางโท) หลักการโดยทั่วไปของรูปแบบนี้คือ การกำหนดระยะเวลาไฟเขียวน้อยสุดของรถในแต่ละทิศทาง แต่รถในทุกทิศทางจะถูกกำหนดระยะเวลาไฟเขียวมากที่สุดเอาไว้ด้วย รถในทางเอกจะได้รับสัญญาณไฟเขียวต่อเนื่องจนกระทั่งเมื่อ

มีรถในทางโท และพื้นที่ระยะเวลาไฟเขียวน้อยสุดในทางเอกแล้ว รถในทางโทจะได้รับสัญญาณไฟเขียวต่อไปหากยังคงมีรถเข้าสู่ทางโทเพิ่มขึ้นแต่ระยะเวลาไฟเขียวจะมีค่าไม่เกินค่าที่มากที่สุด

รอบเวลาสัญญาณไฟ งานวิจัยหลายชิ้นยอมรับความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการเปลี่ยนสัญญาณไฟและการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ (Porter and England, 2000) ถ้ารอบสัญญาณไฟเพิ่มขึ้น ความถี่ต่อชั่วโมงของการเปลี่ยนสัญญาณไฟจะลดลง ซึ่งทำให้ลดการฝ่าฝืนสัญญาณไฟของผู้ขับขี่ได้ (Bonneson, Brewer, and Zimmerman, 2001)

จากภาพที่ 1 ความถี่ในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยปกติจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณจราจรและจำนวนรอบสัญญาณไฟต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้น นั่นคืออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรจะขึ้นอยู่กับปริมาณจราจรและรอบสัญญาณไฟ หรือทั้งสองอย่าง (James Bonneson and Karl Zimmerman, RED-LIGHT-RUNNING HANDBOOK, 2004)

ช่วงเวลาไฟเหลือง ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณไฟเหลืองกับช่วงเวลาของสัญญาณไฟแดง Van der Horst (1998) สังเกตการลดช่วงเวลาของสัญญาณไฟแดงหลังจากเพิ่มช่วงเวลาสัญญาณไฟเหลืองจาก 3 วินาทีเป็น 4 วินาที (ในชุมชนเมือง) และจาก 4 วินาทีเป็น 5 วินาที (ชานเมือง) โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้ถนนในพฤติกรรมกรหยุดรถของผู้ใช้ทาง ซึ่งได้อ้างถึงความสัมพันธ์ของการเพิ่มขึ้นของรอบสัญญาณไฟเหลือง และกล่าวว่าเมื่อรอบสัญญาณไฟเหลืองยาวขึ้นทำให้การตัดสินใจในการข้ามทางแยกของผู้ใช้ทางมากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการชนท้ายมากขึ้นเช่นกัน

3.4 สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ เวลา วัน และสภาพอากาศ

ตัวชี้วัด

ความถี่ (จำนวนทั้งหมดของการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร) เป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งถึงขอบเขตของปัญหา อย่างไรก็ตามอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรก็เป็นตัวชี้วัดที่มีความสำคัญ เพราะอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและจำนวนยานพาหนะที่เคลื่อนที่เข้าสู่ทางแยกที่มีโอกาสจะมีอยู่จริง ดังนั้นการเคลื่อนที่เข้าสู่ทางแยกขนาดเล็กจะมีความถี่ในการฝ่าฝืนสัญญาณไฟต่ำกว่า และยังคงมีอัตราสูงกว่า ซึ่งอาจบอก

ได้ว่าทางแยกนั้นมีปัญหาการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมาก ความแตกต่างของตัวชี้วัดนี้คำนวณได้ดังสมการที่ (1) (2) และ (3)

$$\text{RLR Rate (\%)} = \frac{N_R \times 100}{V} \quad (1)$$

$$\text{RLR Rate (MEV)} = \frac{N_R \times 1,000}{V} \quad (2)$$

โดยที่	RLR Rate (%)	ค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณจราจรที่ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรในชั่วโมงวิเคราะห์
	RLR Rate (MEV)	ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน
	N_R	ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรในชั่วโมงวิเคราะห์
	V	ค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรในชั่วโมงวิเคราะห์
	Avg. RLRs per Cycle	$= \frac{\overline{N_R}}{\overline{N_C}} \quad (3)$

โดยที่	$\frac{\overline{N_R}}{\overline{N_C}}$	ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟในชั่วโมงวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยจำนวนรอบในชั่วโมงวิเคราะห์
--------	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

อุบัติเหตุ

การฝ่าฝืนสัญญาณไฟเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณทางแยกสัญญาณไฟ ดังนั้นจึงต้องศึกษาลักษณะอุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยกดังนี้

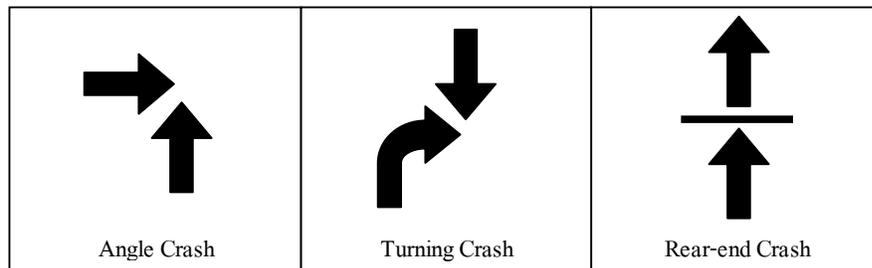
ลักษณะอุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยก

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกสัญญาณไฟมักเกิดจากรถตั้งแต่สองคันขึ้นไป เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสำหรับรถคันเดียว มักเกิดขึ้นกับคนเดินเท้าหรือรถจักรยาน เมื่อเกิดการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมัก

ก่อให้เกิดอันตรายบนทางแยกสำหรับคนเดินเท้าหรือรถจักรยานที่ใช้ถนนบริเวณทางแยกได้

อุบัติเหตุบริเวณทางแยกมีสองเหตุการณ์หลักที่มักเกิดขึ้นบ่อยครั้ง คือ เหตุการณ์อุบัติเหตุ การชนด้านข้าง และการชนขณะเลี้ยวรถ ซึ่งเป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยก รถที่มีการเลี้ยวขวาและกลับรถบริเวณทางแยกนั้น โดยเกิดจากการปะทะกันระหว่างรถที่เลี้ยวกับรถที่อยู่ในทิศทางตรงข้าม ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่ทั้งสองฝ่ายฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

ในอดีตมีการวิเคราะห์วิจัย เพื่อหาค่าผลกระทบโดยใช้กล้องวิดีโอหรือ โปรแกรมสำหรับ ตรวจสอบลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุการชนกันบริเวณทางแยก 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 3 รูปแบบ อุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยก ได้แก่ การชนด้านข้าง การชนขณะเลี้ยว และการชนท้าย ซึ่งการชนท้ายไม่ได้เกิดจากการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ หากแต่เกิดจากการที่รถคันแรกหยุดรถกระทันหันแล้วรถคันที่ตามมาไม่ทันระวังในการมองเห็นสำหรับสัญญาณไฟไม่ชัดเจนจึงทำให้ไม่สามารถหยุดรถได้ทันจึงทำให้เกิดการชนท้าย บางการศึกษาพบว่าอุบัติเหตุแบบชนด้านข้างและการชนขณะเลี้ยวรถ มีสถิติลดลงแต่การชนท้ายกลับมีสถิติเพิ่มขึ้น

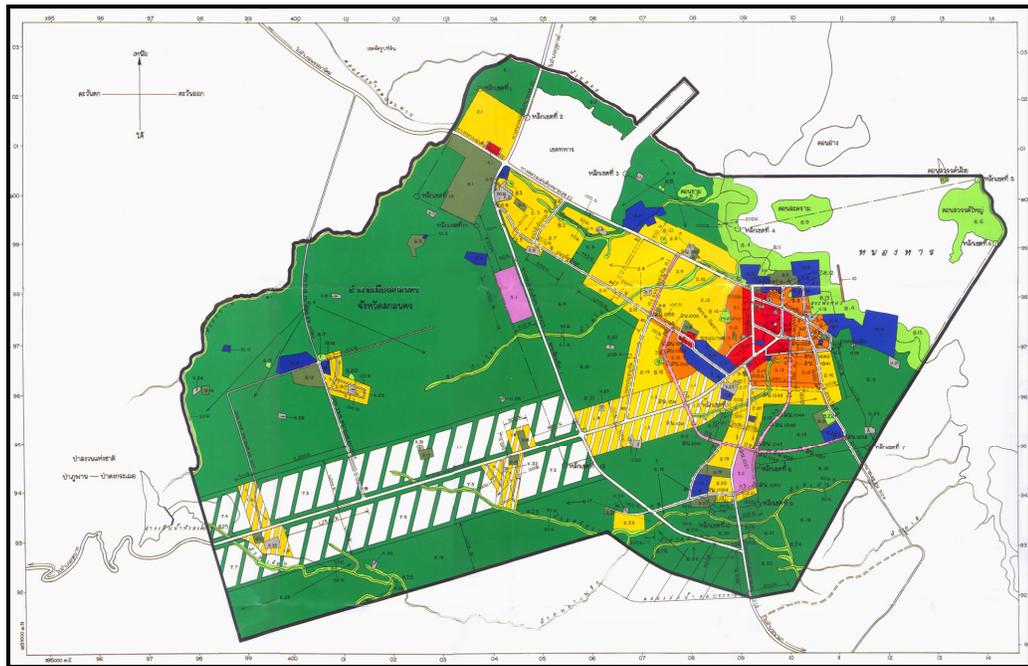


ภาพที่ 3 รูปแบบอุบัติเหตุการชนบริเวณทางแยก

ข้อมูลทั่วไปเทศบาลเมืองสกลนคร

เทศบาลเมืองสกลนครตั้งอยู่บนเนื้อที่ประมาณ 54.54 ตารางกิโลเมตร (ดูภาพที่ 4) มีประชากรอาศัยอยู่ในเขตเทศบาลจำนวน 53,993 คน แยกเป็นชาย 27,048 คน และหญิง 26,945 คน คิดเป็นจำนวน 18,400 ครัวเรือน (อ้างอิงจากงานทะเบียนราษฎรเทศบาล 30 พฤศจิกายน 2548) เทศบาลเมืองสกลนครมีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งในช่วงฤดูแล้ง และมีฝนตกหนักในช่วงฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,829.8 มิลลิเมตร (อ้างอิงข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาสกลนคร

เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ.2548) ระดับความสูงของพื้นที่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางอยู่ที่ประมาณ 159–175 เมตร



ภาพที่ 4 แสดงเขตผังเมืองรวมเมืองสกลนคร

ที่มา: การศึกษาการจัดทำแผนแม่บท ด้านการจราจรและขนส่งเมืองภูมิภาค จังหวัดสกลนคร (2545)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- | | | |
|--------------------------------------------|---|---------|
| 1. อุปกรณ์ในการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม | | |
| 1.1 เรดาร์วัดความเร็ว | | |
| 1.2 เทปวัดระยะ | | |
| 1.3 นาฬิกาจับเวลา | | |
| 1.4 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล | 1 | เครื่อง |
| 2. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล | | |
| 2.1 ซอฟต์แวร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS | 1 | ชุด |
| 2.2 ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows XP | 1 | ชุด |
| 2.3 ซอฟต์แวร์โปรแกรม Microsoft Office 2003 | 1 | ชุด |
| 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ | 1 | เครื่อง |
| 4. เครื่องพิมพ์ | 1 | เครื่อง |

วิธีการ

1. ข้อมูลที่ทำการรวบรวม

การศึกษานี้ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร และสำรวจข้อมูลภาคสนาม ดังนี้

- 1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร
- 1.2 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดสกลนคร

1.3 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย จำนวนช่องจราจร ความกว้างช่องจราจร ความกว้างทางแยก ชนิดผิวจราจร การจัดทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว และเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง

1.4 ข้อมูลจากการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ ข้อมูลปริมาณการจราจร ข้อมูลรอบสัญญาณไฟจราจร ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก ข้อมูลปริมาณการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

2. สถานที่และวัน เวลา ในการสำรวจเก็บข้อมูล

การวิจัยนี้มีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา จากข้อมูลเบื้องต้นของทางแยก พื้นที่ศึกษาควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 เป็นทางแยกที่มีความลาดชันเข้าสู่ทางแยกอยู่ในช่วงระหว่าง -5 ถึง +1

2.2 ความเร็วของยานพาหนะที่เข้าสู่ทางแยกควรจำกัดความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.3 ทางแยกที่ใช้ในการศึกษาควรมีมุมเลี้ยวไม่ต่ำกว่า 10 องศา

2.4 ระยะเวลามองเห็นบริเวณทางแยกควรมีระยะเพียงพอ มองเห็นรถที่เคลื่อนที่เข้าสู่ทางแยกได้อย่างชัดเจน

พื้นที่ศึกษาของงานวิจัยนี้ เป็นทางแยกสี่ขาที่ควบคุมด้วยสัญญาณไฟจราจรในเทศบาลเมืองสกลนคร โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 ทางแยก ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ทางแยกที่ทำการศึกษาคณ ทางแยกสัญญาณไฟในเทศบาลเมืองสกลนคร

จากภาพที่ 5 พื้นที่ศึกษาทั้ง 5 ทางแยก คือ ทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร ทางแยกถนนสกล-นาแก ทางแยกบึงชี ทางแยกธนาคารกรุงไทย และทางแยกบ้านธาตุ เพื่อให้ครอบคลุมปัจจัยที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร คือ ทางแยกถนนสุขเกษมตัดกับถนนประชาราษฎร์ เชื่อมต่อถนนคูเมือง มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต ขาของทางแยกในแนวของถนนสุขเกษม (แนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) กว้างประมาณ 28 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 4 ช่องจราจรต่อทิศทาง โดยรวมถึงช่องจอดข้างทางด้วย ไม่มีเกาะกลาง ทำให้คนเดินเท้าข้ามถนนอย่างลำบากและมีความเสี่ยงต่ออันตรายโดนเฉี่ยวชน นอกจากนี้รถอเลี้ยวขวาก็ไม่มีช่องหลบเพื่อความปลอดภัยจากการโดนชนท้าย ขาของทางแยกในแนวของถนนประชาราษฎร์มุ่งทิศเหนือ กว้างประมาณ 15 เมตร ช่องจราจรกว้าง 4 เมตร ขนาด 4 ช่องจราจร (เดินรถทางเดียว) มีการจอดรถและขายของทั้งสองข้างทาง ขาของทางแยกในแนวของถนนคูเมืองมุ่งทิศใต้ กว้างประมาณ 20 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีเกาะกลาง และมีการจอดรถและขายของทั้งสองข้างทาง การจัดการควบคุมทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร คือ ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ และนับเวลาถอยหลัง ขามุ่งทิศเหนือของทางแยกเป็นถนนเดินรถทางเดียวคือทิศทางออกจากทางแยก รอบเวลาสัญญาณไฟจราจร 95 วินาที จังหวะสัญญาณไฟจราจร 3 จังหวะ ทางแยกตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมืองจัดให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด นอกจากนี้บริเวณทางแยกมีศูนย์บริการประชาชนตั้งอยู่ด้วย ดังแสดงในภาพที่ 6 และ 7



ภาพที่ 6 ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร



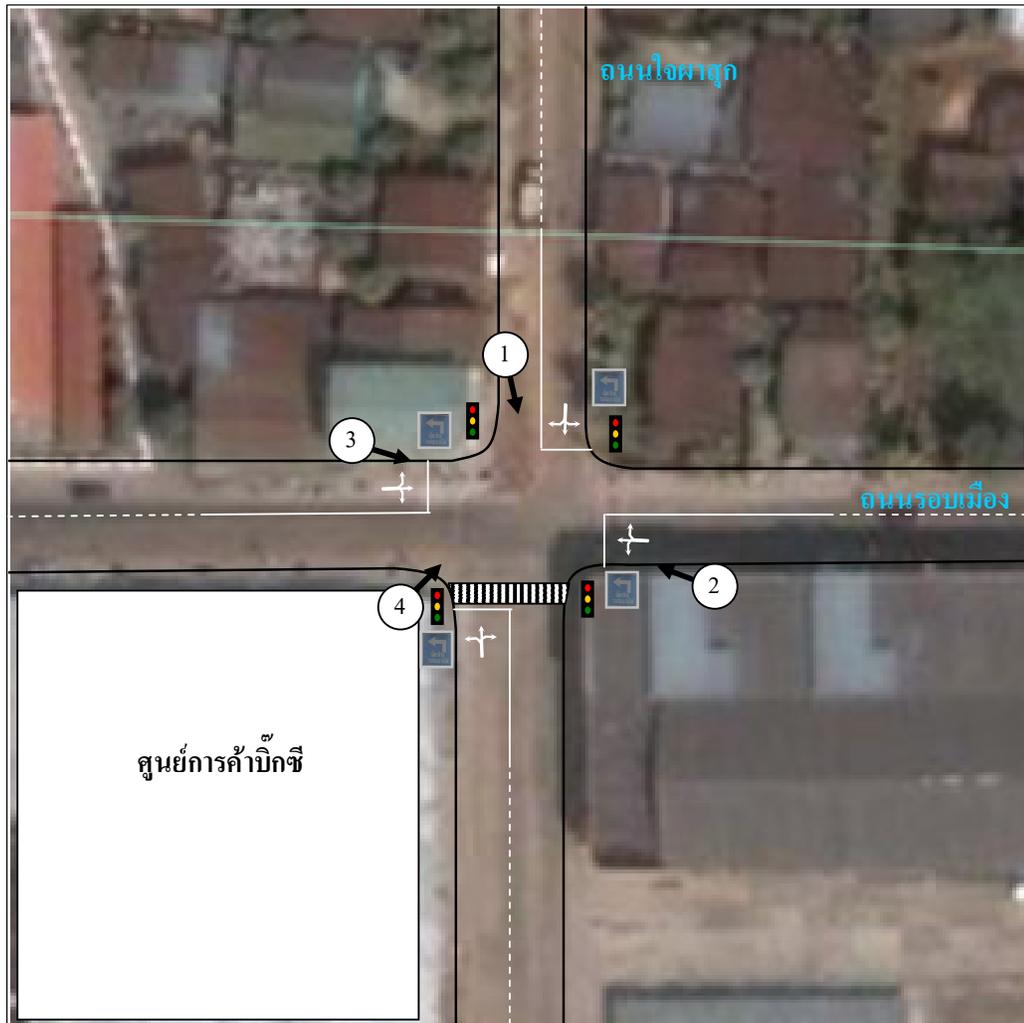
ภาพที่ 7 แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร

ทางแยกถนนสกล-นาแก คือ ทางแยกถนนสุขุมวิทตัดกับถนน ต.พัฒนาเชื่อมต่อทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 223 ขาของทางแยกในแนวของถนนสุขุมวิท (แนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 28 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง โดยรวมถึงช่องจอดข้างทางด้วย และขาทางแยกมุ่งทิศตะวันตกมีเกาะกลาง ส่วนทางแยกมุ่งทิศตะวันออกไม่มีเกาะกลาง ขาของทางแยกในแนวของถนน ต.พัฒนา มุ่งทิศเหนือ มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 14 เมตร ช่องจราจรกว้าง 7 เมตร ขนาด 1 ช่องจราจรต่อทิศทาง นั่นคือมีเส้นกึ่งกลางถนนรวมถึงช่องจอดข้างทาง ไม่มีเกาะกลาง ขาของทางแยกในแนวของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 223 มุ่งทิศใต้ มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 20 เมตร ช่องจราจร

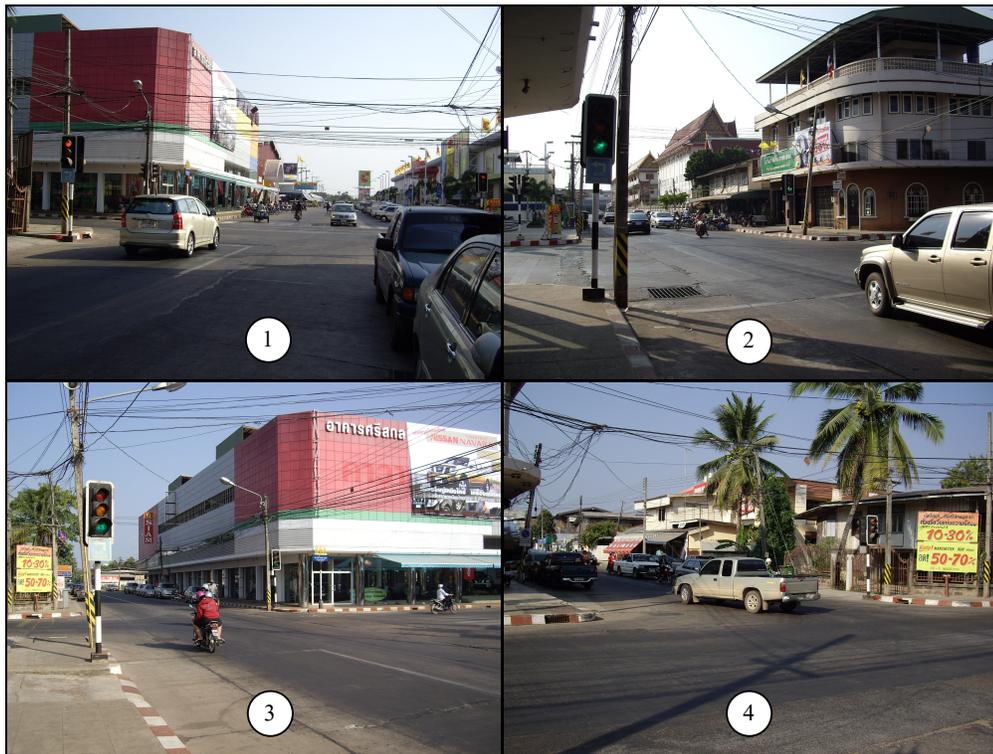


ภาพที่ 9 ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก

ทางแยกบักชี คือ ทางแยกถนนรอบเมืองตัดกับถนนใจผาสุก มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต ขาของทางแยกในแนวของถนนใจผาสุกมุ่งทิศเหนือ และขาของทางแยกในแนวของถนนรอบเมือง (แนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) กว้างประมาณ 10 เมตร ช่องจราจรกว้าง 5 เมตร ขนาด 1 ช่องจราจร ต่อทิศทาง นั่นคือมีเส้นกึ่งกลางถนนรวมถึงช่องจอดข้างทาง ไม่มีเกาะกลาง ขาของทางแยกในแนวของถนนใจผาสุกมุ่งทิศใต้ มีผิวจราจรเป็นถนนคอนกรีต กว้างประมาณ 14 เมตร ช่องจราจรกว้าง 7 เมตร ขนาด 1 ช่องจราจรต่อทิศทาง นั่นคือมีเส้นกึ่งกลางถนนรวมถึงช่องจอดข้างทาง ไม่มีเกาะกลาง นอกจากนี้ยังเป็นทางแยกที่มีศูนย์การค้าตั้งอยู่บริเวณ ใกล้ทางแยก ซึ่งทำให้มีการคั่งคูค การจราจรสูงและมีปริมาณจราจรสูงในช่วงเวลาหลัง 16.00 นาฬิกา และมีจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรในทิศทางเลี้ยวซ้ายจำนวนมากเนื่องจากทางแยกส่วนใหญ่ในเขตเทศบาลเมืองสกลนครจัดให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอดทำให้ผู้ใช้ทางเกิดความคุ้นเคย ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรได้ การจัดการควบคุมทางแยกบักชี คือ ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ และนับเวลาถอยหลัง รอบเวลาสัญญาณไฟจราจร 44 วินาที จังหวะสัญญาณไฟจราจร 2 จังหวะ ทางแยกตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมือง จัดให้เลี้ยวซ้ายรอสัญญาณไฟ ดังแสดงในภาพที่ 10 และ 11



ภาพที่ 10 แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกบิ๊กซี

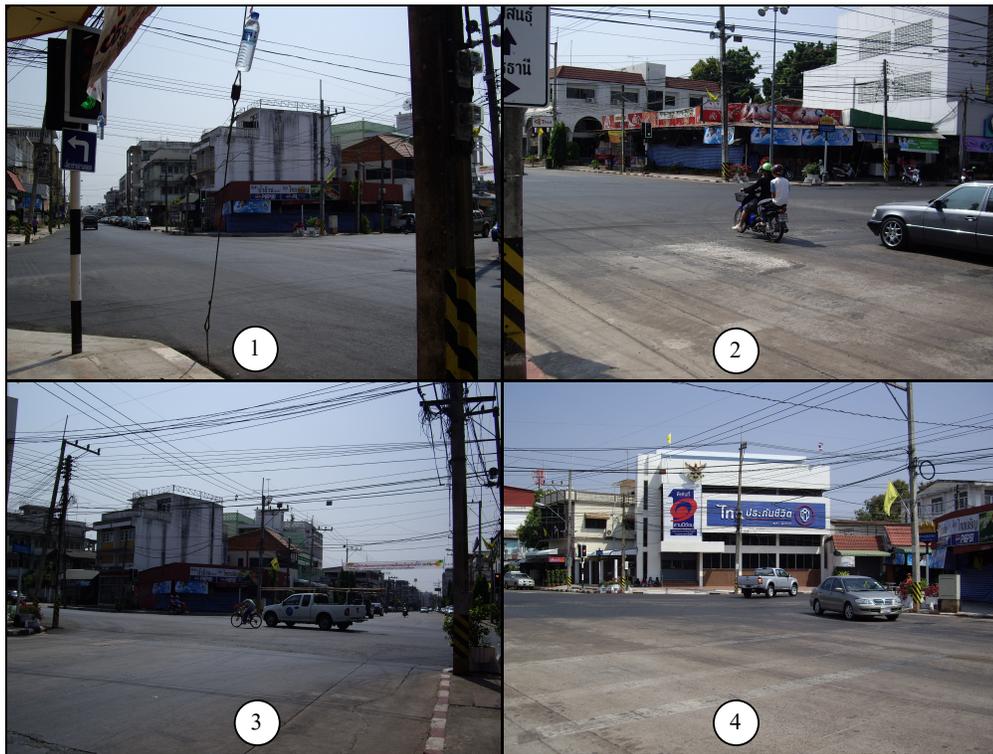


ภาพที่ 11 ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกบึงกิ้ง

ทางแยกธนาคารกรุงไทย คือ ทางแยกถนนสุขเกษมตัดกับถนนเจริญเมือง มีผิวจราจรเป็นถนนแอสฟัลท์ ขาของทางแยกในแนวของถนนเจริญเมือง (แนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) กว้างประมาณ 10 เมตร ช่องจราจรกว้าง 5 เมตร ขนาด 1 ช่องจราจรต่อทิศทาง นั่นคือมีเส้นกึ่งกลางถนน รวมถึงช่องจอดข้างทาง ไม่มีเกาะกลาง ขาของทางแยกในแนวของถนนสุขเกษมมุ่งทิศเหนือ กว้างประมาณ 10 เมตร ช่องจราจรกว้าง 5 เมตร ขนาด 1 ช่องจราจรต่อทิศทาง นั่นคือมีเส้นกึ่งกลางถนน รวมถึงช่องจอดข้างทาง ไม่มีเกาะกลาง ส่วนขาของทางแยกในแนวของถนนสุขเกษมมุ่งทิศใต้ กว้างประมาณ 16 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 2 ช่องจราจรต่อทิศทางมีช่องจอดข้างทางแยกจากช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง การจัดการควบคุมทางแยกธนาคารกรุงไทย คือ ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ รอบเวลาสัญญาณไฟจราจร 144 วินาที จังหวะสัญญาณไฟจราจร 2 จังหวะ ทางแยกตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมือง จัดให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด ดังแสดงในภาพที่ 12 และ 13

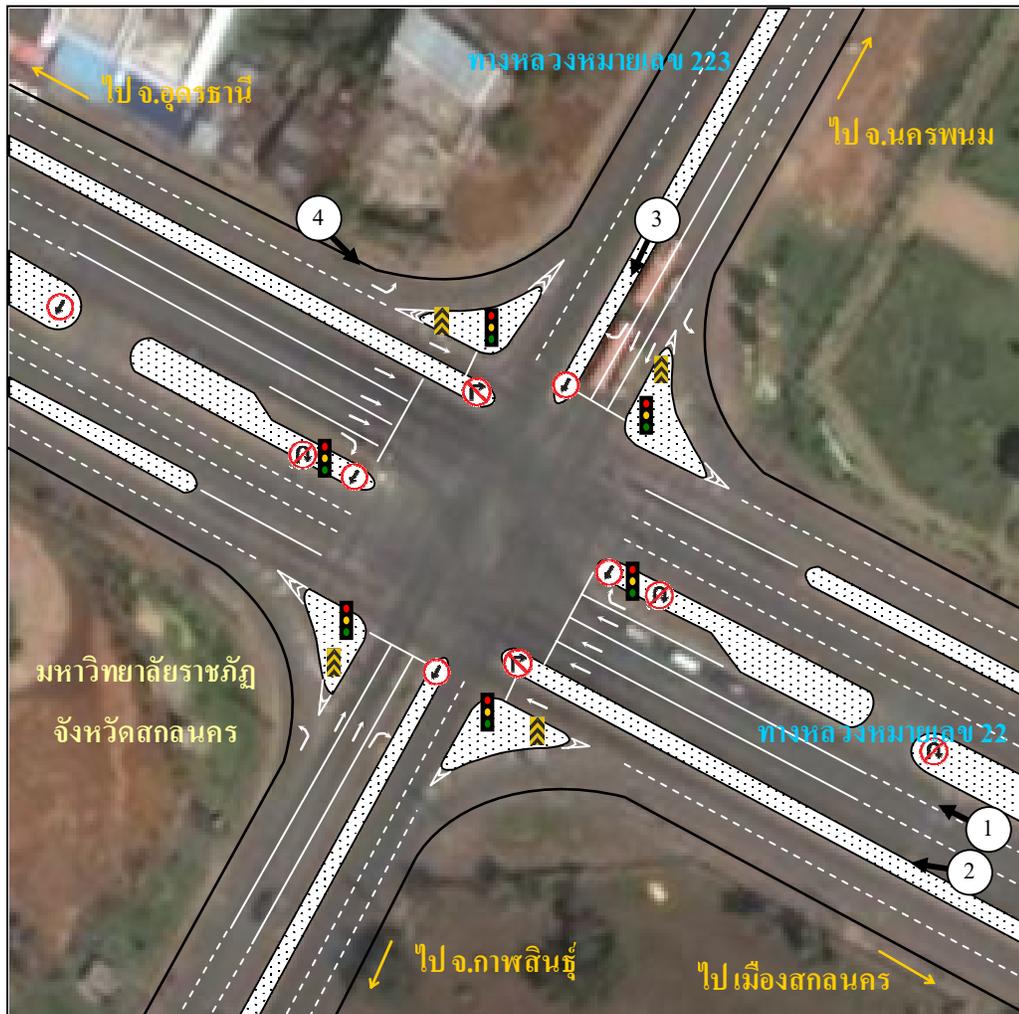


ภาพที่ 12 แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกธนาคารกรงไทย



ภาพที่ 13 ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย

ทางแยกบ้านธาตุ คือ ทางแยกทางหลวงหมายเลข 22 ตัดกับทางหลวงหมายเลข 223 มีผิวจราจรเป็นถนนแอสฟัลท์ ขาของทางแยกในแนวของทางหลวงหมายเลข 22 (แนวทิศตะวันออก-ตะวันตก) กว้างประมาณ 54 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 5 ช่องจราจรต่อทิศทาง และมีทางขนาน มีเกาะกลาง ขาของทางแยกในแนวของทางหลวงหมายเลข 223 (มุ่งทิศเหนือ-ใต้) มี กว้างประมาณ 28 เมตร ช่องจราจรกว้าง 3.5 เมตร ขนาด 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง มีเกาะกลาง การจัดการควบคุมทางแยกบ้านธาตุ คือ ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ รอบเวลาสัญญาณไฟจราจร 129 วินาที จังหวะสัญญาณไฟจราจร 4 จังหวะ ทางแยกตั้งอยู่บริเวณชานเมือง จัดให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด นอกจากนี้บริเวณทางแยกมีศูนย์บริการประชาชนตั้งอยู่ด้วย ดังแสดงในภาพที่ 14 และ 15



ภาพที่ 14 แบบแสดงลักษณะทางกายภาพบริเวณทางแยกบ้านธาตุ



ภาพที่ 15 ลักษณะการจราจรบริเวณทางแยกบ้านธาตุ

3. สํารวจเก็บข้อมูลภาคสนาม

พงษ์ศักดิ์ สุริยวานกุล (2545) การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีทางสถิติมา คำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษาได้ตาม นัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดขึ้น เป้าหมายของการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีทางสถิตินี้ คือ ต้องการให้ค่าความผิดพลาดในการประมาณค่าเฉลี่ยของจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกลุ่ม ประชากร (E) เท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ต้องการให้การประมาณค่าเฉลี่ยของจำนวน การฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกลุ่มตัวอย่างให้มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยของจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ จราจรทั้งหมดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ตัว คือ

3.1 ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญของค่าที่ต้องการศึกษาซึ่งในที่นี้ คือ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.2 ความผิดพลาดสูงสุดที่ยอมให้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของกลุ่มประชากรทั้งหมด (μ) กับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (\bar{x}) ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าความผิดพลาดในการประมาณค่าดังกล่าว (E) ได้จาก $|\mu - \bar{x}|$

จากความสัมพันธ์ทางสถิติสามารถคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้จากสมการ

$$N = \frac{pqK^2}{E^2} \quad (4)$$

โดยที่	N	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	p	จำนวนของผู้ใช้รถที่ปฏิบัติตามกฎจราจร
	q	จำนวนของผู้ใช้รถที่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร (ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร)
	K	ค่าคงที่เมื่อระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์ ค่า K จะมีค่าเท่ากับ 2
	E	ค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

การศึกษานี้สำรวจเก็บข้อมูลจำนวน 2 วัน ในวันอาทิตย์ที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 และวันอังคารที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ตั้งแต่เวลา 8.00 ถึง 20.00 นาฬิกา โดยเก็บข้อมูลทุก ๆ 5 นาที ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวม ได้แก่ ข้อมูลปริมาณจราจรและข้อมูลการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ลักษณะทางกายภาพของทางแยก ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก และข้อมูลรอบสัญญาณไฟจราจร โดยใช้แบบฟอร์มดังแสดงภาคผนวก จ

4. วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ ตามลำดับ โดยศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยก 7 ปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่ศึกษา

ปัจจัย	กลุ่ม
ความกว้างทางแยก	1. น้อยกว่า 30 เมตร 2. 30 – 40 เมตร 3. มากกว่า 40 เมตร
ขนาดช่องจราจร	1. น้อยกว่า 3.0 เมตร 2. 3.0-3.5 เมตร 3. มากกว่า 3.5 เมตร
จำนวนช่องจราจรต่อทิศทาง	1. 1 ช่องจราจร 2. 2 ช่องจราจร 3. มากกว่า 2 ช่องจราจร
ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	1. ในชุมชนเมือง 2. ชานเมือง
การแบ่งทิศทางการจราจร	1. มีเกาะกลาง 2. ไม่มีเกาะกลาง 3. มีเกาะกลาง และมีทางขนาน
ชนิดผิวจราจร	1. คอนกรีต 2. แอสฟัลท์
การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	1. มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา 2. ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร

นอกจากนี้ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพ ได้แก่ ความลาดชันของทางแยก และระยะการมองเห็น พื้นที่ศึกษาไม่มีข้อแตกต่างและเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการเลือกพื้นที่ศึกษา

จากตารางที่ 1 ปัจจัยความกว้างทางแยก แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ความกว้างทางแยกน้อยกว่า 30 เมตร ความกว้างทางแยก 30 – 40 เมตร และความกว้างทางแยกมากกว่า 40 เมตร ทั้งนี้ความกว้างทางแยกวัดจากขอบด้านหนึ่งถึงขอบอีกด้านหนึ่งของทางแยก

ปัจจัยขนาดช่องจราจร แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร ช่องจราจรขนาด 3.0-3.5 เมตร และช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร ทั้งนี้ช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร

คือ ถนนที่มีเส้นกึ่งกลางแบ่งทิศทางการจราจรเพียงอย่างเดียว ไม่มีเส้นขอบทาง นั่นคือช่องจราจร รวมกับช่องจอดข้างทาง

4.1 อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน หาได้จากสมการที่ (2) คือ

$$\text{RLR Rate (MEV)} = \frac{N_R \times 1,000}{V} \quad (2)$$

โดยที่	RLR Rate (MEV)	ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน
	N_R	ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรในชั่วโมงวิเคราะห์
	V	ค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรในชั่วโมงวิเคราะห์

4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way - Analysis of Variance [One way - ANOVA]) ด้วยโปรแกรม SPSS 13.0

กัลยา วานิชย์บัญชา (2540) การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว หรือเป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างกันของกลุ่มที่ต่างกันของปัจจัยที่คาดว่ามอิทธิพลต่อข้อมูล เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ค่าขึ้นไป โดยจะต้องมีตัวแปรตามมีการวัดอยู่ในระดับสเกลอันดับขึ้นไป (ค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน) และตัวแปรอิสระมีเพียงตัวเดียวอยู่ในระดับสเกลนามกำหนดแบ่งออกเป็น k ระดับ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้น คือ กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้มาจากการสุ่มประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติและความแปรปรวนในประชากรของแต่ละกลุ่มต้องเท่ากันหรือมีความแปรปรวนเป็นเอกพันธ์

(ถึงแม้ว่าความแปรปรวนของแต่ละประชากรแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน แต่หากมีจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มไม่น้อยเกินไป ก็ยังสามารถใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้ผลถูกต้องเช่นเดียวกัน)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว มีสมมติฐาน คือ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$$

$$H_a : \text{มี } \mu_i \neq \mu_j \text{ อย่างน้อย 1 คู่ ; } i \neq j$$

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญา ไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร โดยวิธีการเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ (Multiple Comparisons Test) ด้วยโปรแกรม SPSS 13.0

การเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยรายคู่ ในกรณีที่วิเคราะห์ความแปรปรวนปฏิเสธ H_0 และต้องการดูว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานของการทดสอบอยู่ในรูป

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

$$H_a : \mu_i \neq \mu_j$$

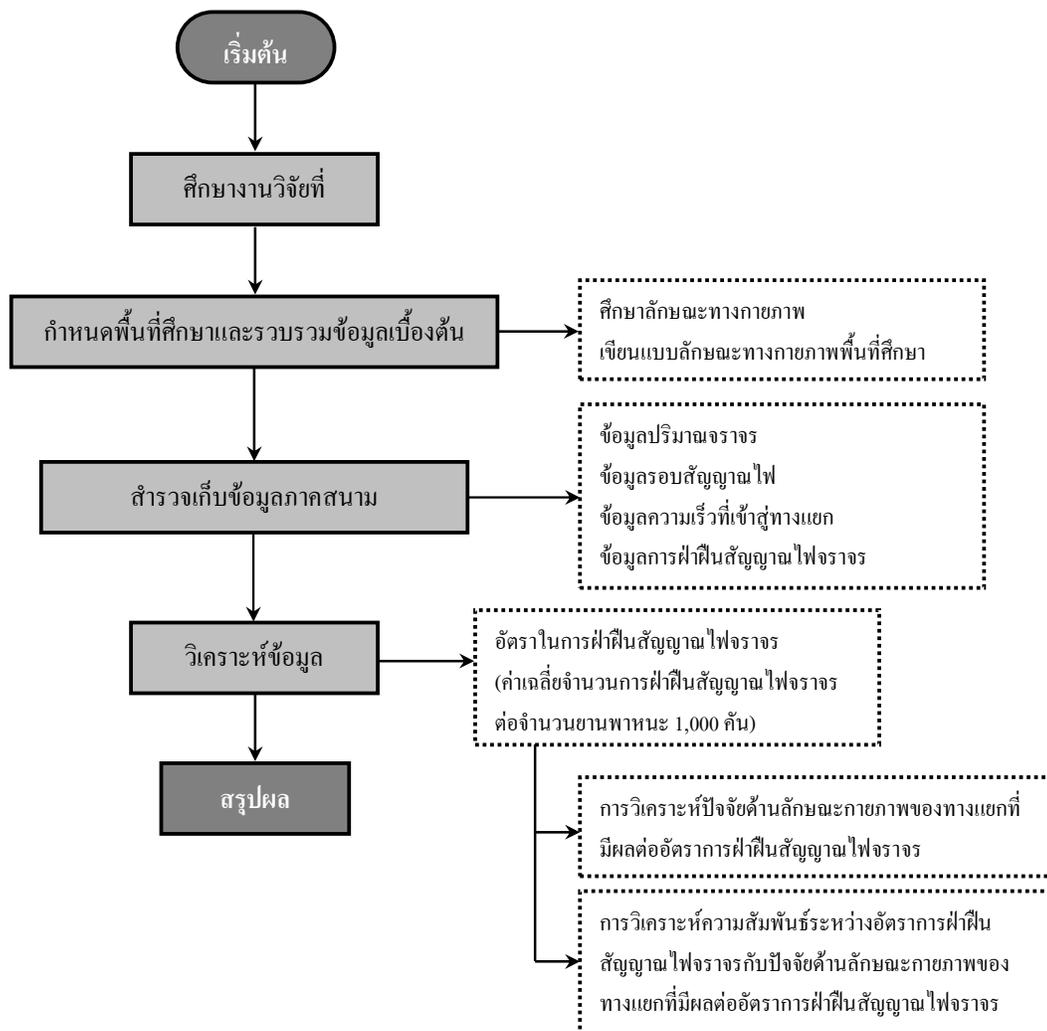
เมื่อ i กับ j เป็นข้อมูลกลุ่มที่ i หรือ j ใด ๆ โดยที่ $i \neq j$

การใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์การเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ ต้องทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน เพื่อเลือกใช้ค่าสถิติดังนี้

4.3.1 กรณีความแปรปรวนไม่ต่างกัน เลือกค่าสถิติของ Scheffe

4.3.2 กรณีความแปรปรวนต่างกัน เลือกค่าสถิติของ Tamhane's T2

5. แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ผลและวิจารณ์

ผล

ผลจากการศึกษาปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร กรณีศึกษาทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีต่อผลอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร กับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีการเปรียบเทียบเชิงพหุคูณ

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ซึ่งจำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกเป็น 7 ปัจจัย คือ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร และการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ดังนี้

1. ผลจากปัจจัยความกว้างทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยความกว้างทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยกในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มของความกว้างทางแยกที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกัน

ปัจจัยความกว้างทางแยกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ความกว้างทางแยกน้อยกว่า 30 เมตร ความกว้างทางแยก 30-40 เมตร และความกว้างทางแยกมากกว่า 40 เมตร จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของปัจจัยความกว้างทางแยก

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16799519.257	2	8399759.629	508.591	.000
Within Groups	141193232.550	8549	16515.760		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือมีอย่างน้อย 2 กลุ่มของความกว้างทางแยกที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยความกว้างทางแยกมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

2. ผลจากปัจจัยขนาดช่องจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยขนาดช่องจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มของขนาดช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกัน

ปัจจัยขนาดช่องจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3 เมตร ช่องจราจรขนาด 3.0-3.5 เมตร และช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของปัจจัยขนาดช่องจราจร

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21177290.016	2	10588645.008	661.638	.000
Within Groups	136815461.792	8549	16003.680		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 3 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือมีอย่างน้อย 2 กลุ่มของขนาดช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยขนาดช่องจราจรมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

3. ผลจากปัจจัยจำนวนช่องจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยจำนวนช่องจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนช่องจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มของจำนวนช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกัน

ปัจจัยจำนวนช่องจราจรต่อทิศทางแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1 ช่องจราจร 2 ช่องจราจร และมากกว่า 2 ช่องจราจร จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของปัจจัยจำนวนช่องจราจร

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16128994.592	2	8064497.296	485.983	.000
Within Groups	141863757.215	8549	16594.193		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 4 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือมีอย่างน้อย 2 กลุ่มของจำนวนช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยจำนวนช่องจราจรมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

4. ผลจากปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

ปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ในชุมชนเมืองและชานเมือง จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2846514.985	1	2846514.985	156.869	.000
Within Groups	155146236.823	8550	18145.759		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 5 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคืออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

5. ผลจากปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มของการแบ่งทิศทางการจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกัน

ปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ มีเกาะกลาง ไม่มีเกาะกลาง และมีเกาะกลางและมีทางขนาน จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจร

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10320549.240	2	5160274.620	298.737	.000
Within Groups	147672202.568	8549	17273.623		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 6 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคืออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจรมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

6. ผลจากปัจจัยชนิดผิวจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยชนิดผิวจราจรที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของชนิดผิวจราจรทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของชนิดผิวจราจรทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

ปัจจัยชนิดผิวจราจรแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ คอนกรีต และแอสฟัลท์ จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของปัจจัยชนิดผิวจราจร

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3312062.333	1	3312062.333	183.075	.000
Within Groups	154680689.475	8550	18091.309		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 7 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคืออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาของชนิดผิวจรรยาทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยชนิดผิวจรรยาจะมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยา

7. ผลจากปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยงที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยา

การวิเคราะห์ผลจากปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยงที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยา โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาของการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยงทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาของการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยงทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

ปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ มีช่องรดเลี้ยงซ้ายและช่องรดเลี้ยงขวา และไม่มีช่องรดเลี้ยงทางจรรยา จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยง

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9713998.704	1	9713998.704	560.125	.000
Within Groups	148278753.103	8550	17342.544		
Total	157992751.807	8551			

จากตารางที่ 8 ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคืออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจรรยาของการจัด

ช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสรุปผลได้ว่าปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

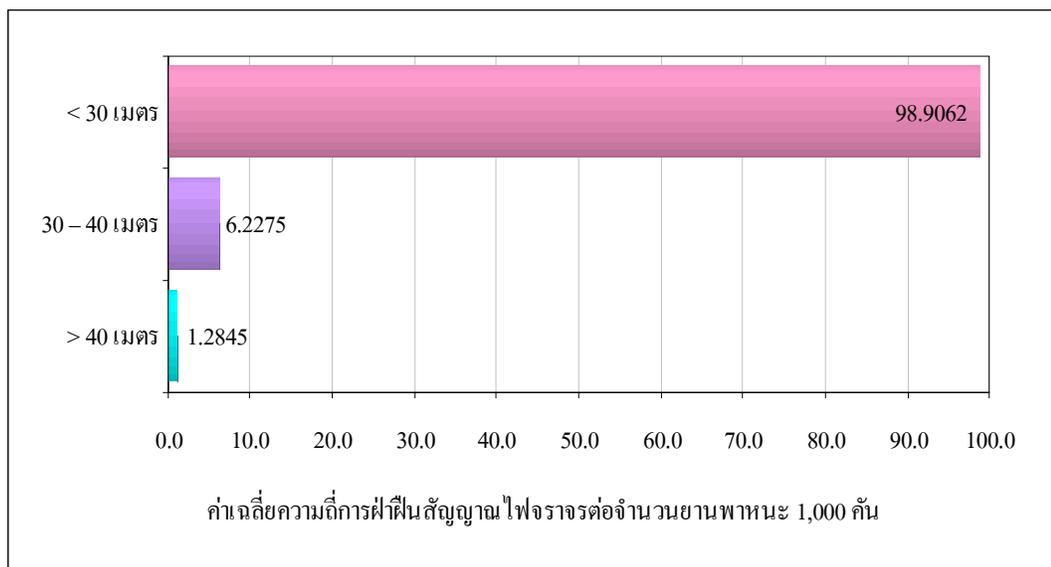
จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่าทั้ง 7 ปัจจัยที่ทำการศึกษามีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของแต่ละกลุ่มปัจจัยที่ทำการศึกษาแตกต่างกัน และผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยความกว้างทางแยก

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยความกว้างทางแยกที่มีต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มของความกว้างทางแยกที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยกทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 9 และภาพที่ 17

ตารางที่ 9 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยความกว้างทางแยก

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					< 30 เมตร	2761			98.9062	218.9772	4.16741	90.734	107.077	.00	1000.00
30 – 40 เมตร	3428	6.2275	50.0290	.85448	4.552	7.902	.00	1000.00
> 40 เมตร	2363	1.2845	10.7097	.22032	.852	1.716	.00	292.15
Total	8552	34.7829	135.9283	1.46986	31.901	37.664	.00	1000.00



ภาพที่ 17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฟ้าผ่าในสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับความกว้างทางแยก

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฟ้าผ่าในสัญญาณไฟจราจรกับความกว้างทางแยกทั้ง 3 กลุ่ม โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison) ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : ความแปรปรวนของความกว้างทางแยกในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่ความกว้างทางแยกมีความแปรปรวนแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของปัจจัยความกว้างทางแยก

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1891.303	2	8549	.000

จากตารางที่ 10 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า ค่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และสรุปผลได้ว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่ความกว้างทางแยกมีความแปรปรวนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ ด้วยโปรแกรม SPSS จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยก 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยก 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของปัจจัยความกว้างทางแยก

(I) ความกว้างทางแยก	(J) ความกว้างทางแยก	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
< 30 เมตร	30 – 40 เมตร	92.67870(*)	4.25410	.000	82.515	102.8421
	> 40 เมตร	97.62167(*)	4.17323	.000	87.651	107.5923
30 – 40 เมตร	< 30 เมตร	-92.67870(*)	4.25410	.000	-102.842	-82.5153
	> 40 เมตร	4.94297(*)	.88243	.000	2.835	7.0509
> 40 เมตร	< 30 เมตร	-97.62167(*)	4.17323	.000	-107.592	-87.6511
	30 – 40 เมตร	-4.94297(*)	.88243	.000	-7.050	-2.8351

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 11 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร สำหรับทดสอบกับกลุ่มอื่น ๆ มีดังนี้ กับความกว้าง 30-40 เมตร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 กับความกว้างมากกว่า 40 เมตร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างน้อยกว่า 30 เมตรแตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้าง 30-40 เมตร และอัตราการฝ่าฝืน

สัญญาณไฟจราจรของความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างมากกว่า 40 เมตร ดังนั้นจึงพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของความกว้าง 30-40 เมตร กับความกว้างมากกว่า 40 เมตร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้าง 30-40 เมตรแตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างมากกว่า 40 เมตร

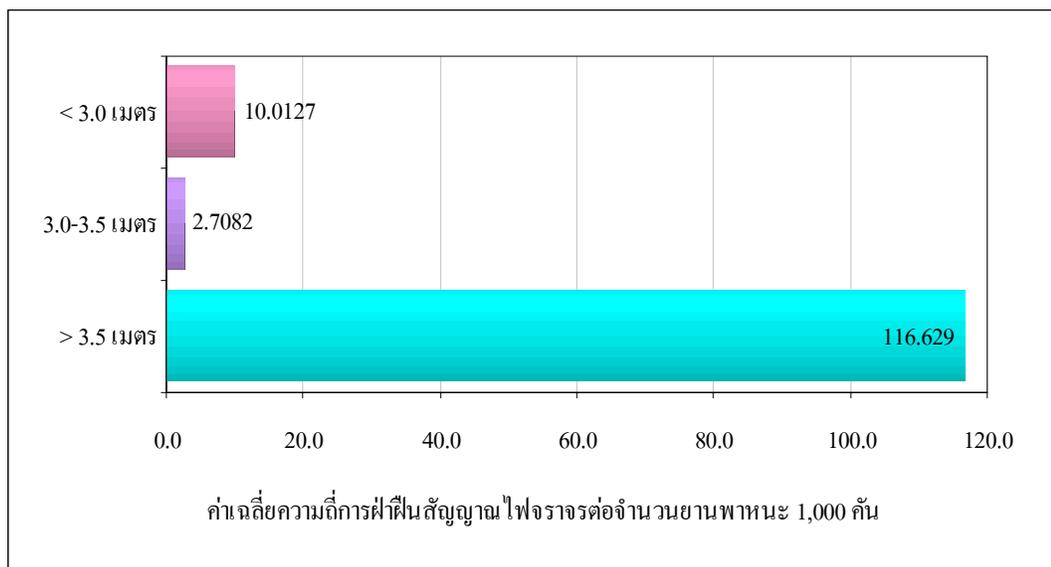
จากตารางที่ 9 11 และภาพที่ 17 สรุปผลได้ว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร กลุ่มที่สองความกว้าง 30-40 เมตร กลุ่มสุดท้ายความกว้างมากกว่า 40 เมตร และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 98.9062 คัน 6.2275 คัน และ 1.2845 คัน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยขนาดช่องจราจร

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่ม ของขนาดช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจรทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 12 และภาพที่ 18

ตารางที่ 12 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยขนาดช่องจราจร

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower	Upper		
					Bound	Bound		
< 3.0 เมตร	1635	10.012	57.94392	1.43301	7.202	12.823	.00	1000.00
3.5 เมตร	4614	2.708	31.67058	.46625	1.794	3.622	.00	1000.00
> 3.5 เมตร	2303	116.629	234.60631	4.88869	107.042	126.215	.00	1000.00
Total	8552	34.782	135.92838	1.46986	31.901	37.664	.00	1000.00



ภาพที่ 18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฟ้าผ่าในสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับขนาดช่องจราจร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราในการฟ้าผ่าในสัญญาณไฟจราจรกับขนาดช่องจราจรแยก 3 กลุ่ม โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison) ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : ความแปรปรวนของขนาดช่องจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่ขนาดช่องจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของปัจจัยขนาดช่องจราจร

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2405.778	2	8549	.000

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า ค่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และสรุปผลได้ว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่ขนาดช่องจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ ด้วยโปรแกรม SPSS จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของปัจจัยขนาดช่องจราจร

(I) ขนาดช่องจราจร	(J) ขนาดช่องจราจร	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
< 3.0 เมตร	3.0-3.5 เมตร	7.3045(*)	1.50695	.000	3.703	10.905
	> 3.5 เมตร	-106.6162(*)	5.09439	.000	-118.787	-94.444
3.0-3.5 เมตร	< 3.0 เมตร	-7.3045(*)	1.50695	.000	-10.905	-3.703
	> 3.5 เมตร	-113.9208(*)	4.91088	.000	-125.655	-102.186
> 3.5 เมตร	< 3.0 เมตร	106.6162(*)	5.09439	.000	94.444	118.787
	3.0-3.5 เมตร	113.9208(*)	4.91088	.000	102.186	125.655

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 14 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร สำหรับทดสอบกับกลุ่มอื่น ๆ มีดังนี้ กับช่องจราจรขนาด 3.5 เมตร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 กับช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาด

3.5 เมตร และอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร ดังนั้นจึงพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของช่องจราจรขนาด 3.5 เมตร กับช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร คือ 0.000 มีน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาด 3.5 เมตร แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร

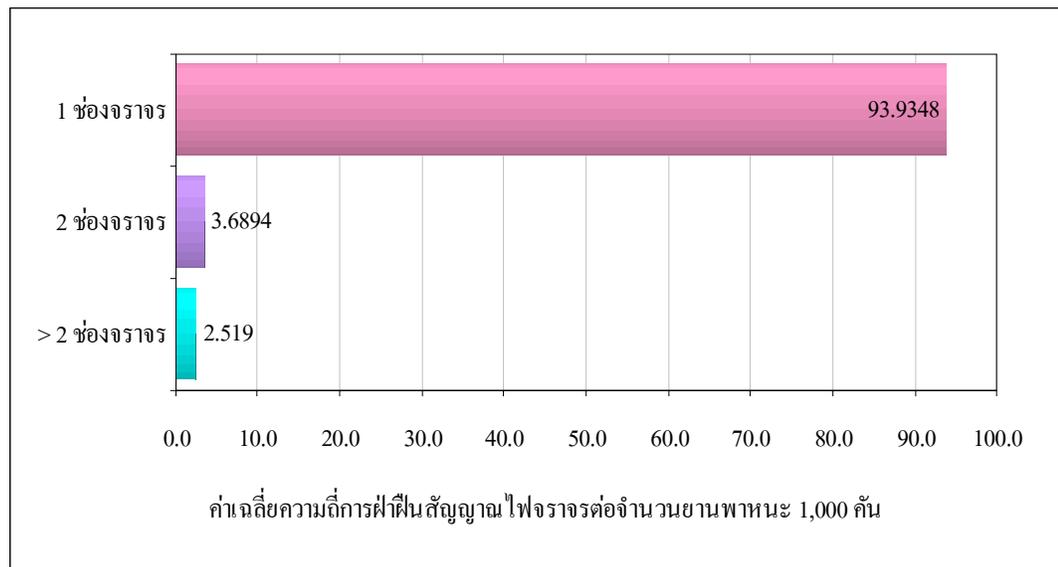
จากตารางที่ 13 15 และภาพที่ 18 สรุปผลได้ว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร กลุ่มที่สองช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร และกลุ่มสุดท้ายช่องจราจรขนาด 3.5 เมตร และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 116.629 คัน 10.012 คัน และ 2.708 คัน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยจำนวนช่องจราจร

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มของจำนวนช่องจราจรที่อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนช่องจราจรทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 15 และภาพที่ 19

ตารางที่ 15 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยจำนวนช่องจราจร

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1 ช่องจราจร	2995			93.9348	213.4335	3.90000	86.2878	101.581	.00	1000.00
2 ช่องจราจร	1820	3.6894	25.6321	.60083	2.5110	4.867	.00	500.00
> 2 ช่องจราจร	3737	2.5190	33.8481	.55370	1.4334	3.604	.00	1000.00
Total	8552	34.7829	135.9283	1.46986	31.9016	37.664	.00	1000.00



ภาพที่ 19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับจำนวนช่องจราจร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับจำนวนช่องจราจรแยก 3 กลุ่ม โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison) ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : ความแปรปรวนของจำนวนช่องจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่จำนวนช่องจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของปัจจัยจำนวนช่องจราจร

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1818.653	2	8549	.000

จากตารางที่ 16 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า ค่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และสรุปผลได้ว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่จำนวนช่องจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ ด้วยโปรแกรม SPSS จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนช่องจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนช่องจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของปัจจัยจำนวนช่องจราจร

(I) จำนวนช่องจราจร	(J) จำนวนช่องจราจร	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1 ช่องจราจร	2 ช่องจราจร	90.24539(*)	3.94601	.000	80.818	99.672
	> 2 ช่องจราจร	91.41579(*)	3.93911	.000	82.005	100.826
2 ช่องจราจร	1 ช่องจราจร	-90.24539(*)	3.94601	.000	-99.672	-80.818
	> 2 ช่องจราจร	1.17039	.81705	.390	-.781	3.122
> 2 ช่องจราจร	1 ช่องจราจร	-91.41579(*)	3.93911	.000	-100.826	-82.005
	2 ช่องจราจร	-1.17039	.81705	.390	-3.122	.781

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 17 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของจำนวน 1 ช่องจราจร สำหรับทดสอบกับกลุ่มอื่น ๆ มีดังนี้ กับจำนวน 2 ช่องจราจร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 กับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจราจร คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวน 1 ช่องจราจร แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวน 2 ช่องจราจร และอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ

จรรยาของจำนวน 1 ช่องจรรยา แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนมากกว่า 2 ช่องจรรยา ดังนั้นจึงพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของจำนวน 2 ช่องจรรยา กับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจรรยา คือ 0.390 มีค่ามากกว่าค่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวน 2 ช่องจรรยา ไม่แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของจำนวนมากกว่า 2 ช่องจรรยา

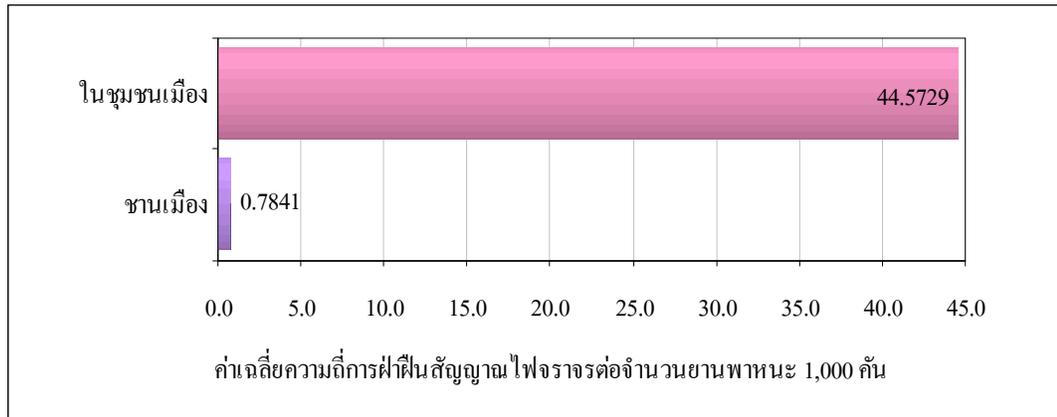
จากตารางที่ 15 17 และภาพที่ 19 สรุปผลได้ว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจรรยาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มจำนวน 1 ช่องจรรยา และกลุ่มจำนวน 2 ช่องกับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจรรยา และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน กลุ่มจำนวน 1 ช่องจรรยา 93.9348 คันมากกว่ากลุ่มจำนวน 2 ช่องจรรยา 3.6894 คัน กับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจรรยา 2.5190 คัน

4. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของตำแหน่งที่ตั้งของทางแยกทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 18 และภาพที่ 20

ตารางที่ 18 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					ในชุมชนเมือง	6640			44.5729	152.6408	1.87321	40.9008	48.2450	.00	1000.00
ชานเมือง	1912	.7841	15.5580	.35581	.0863	1.4819	.00	521.21
Total	8552	34.7829	135.9283	1.46986	31.9016	37.6641	.00	1000.00



ภาพที่ 20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก

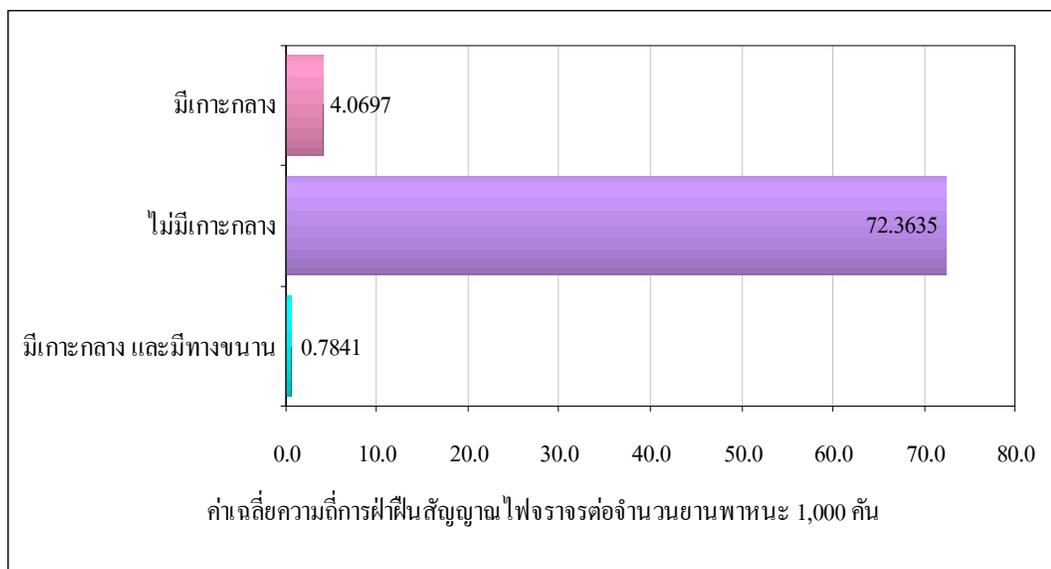
จากตารางที่ 18 และภาพที่ 20 พบว่าอัตราการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะ ในชุมชนเมือง 44.5729 คัน ชนเมือง 0.7841 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของทางแยกที่ตั้งในชุมชนเมืองมากกว่าบริเวณชนเมือง

5. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะกับปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจร

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะ พบว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มของการแบ่งทิศทางการจราจรที่อัตราการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการไฟฟ้าดับต่อจำนวนยานพาหนะของการแบ่งทิศทางการจราจรทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 19 และภาพที่ 21

ตารางที่ 19 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจร

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
มีเกาะกลาง	2702	4.0697	39.20869	.75429	2.5907	5.5488	.00	1000.00
ไม่มีเกาะกลาง	3938	72.3635	190.62171	3.03763	66.4080	78.3189	.00	1000.00
มีเกาะกลาง และมีทางขนาน	1912	.7841	15.55808	.35581	.0863	1.4819	.00	521.21
Total	8552	34.7829	135.92838	1.46986	31.9016	37.6641	.00	1000.00



ภาพที่ 21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับการแบ่งทิศทางการจราจร

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับการแบ่งทิศทางการจราจร 3 กลุ่ม โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison) ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนจากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : ความแปรปรวนของการแบ่งทิศทางการจราจรในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่การแบ่งทิศทางการจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจร

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1142.875	2	8549	.000

จากตารางที่ 20 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่า ค่า 0.05 ดังนั้นจึงตัดสินใจปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และสรุปผลได้ว่ามีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่การแบ่งทิศทางการจราจรมีความแปรปรวนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ ด้วยโปรแกรม SPSS จากสมมติฐานต่อไปนี้

H_0 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจร 2 กลุ่มที่กำลังพิจารณาแตกต่างกัน

ได้ผลดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของปัจจัยการแบ่งทิศทางการจราจร

(I) การแบ่งทิศทางการจราจร	(J) การแบ่งทิศทางการจราจร	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
มีเกาะกลาง	ไม่มีเกาะกลาง	-68.29376(*)	3.12988	.000	-75.7699	-60.8176
	มีเกาะกลาง และมีทางขนาน	3.28562(*)	.83400	.000	1.2934	5.2779
ไม่มีเกาะกลาง	มีเกาะกลาง	68.29376(*)	3.12988	.000	60.8176	75.7699
	มีเกาะกลาง และมีทางขนาน	71.57938(*)	3.05839	.000	64.2737	78.8851
มีเกาะกลาง และมีทางขนาน	มีเกาะกลาง	-3.28562(*)	.83400	.000	-5.2779	-1.2934
	ไม่มีเกาะกลาง	-71.57938(*)	3.05839	.000	-78.8851	-64.2737

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 21 พบว่าค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง สำหรับทดสอบกับกลุ่มอื่น ๆ มีดังนี้ กับการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 กับการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง และอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง แตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง ดังนั้นจึงพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (Sig.) ของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลางกับการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน คือ 0.000 มีค่าน้อยกว่าค่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 นั่นคือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลางแตกต่างกับอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน

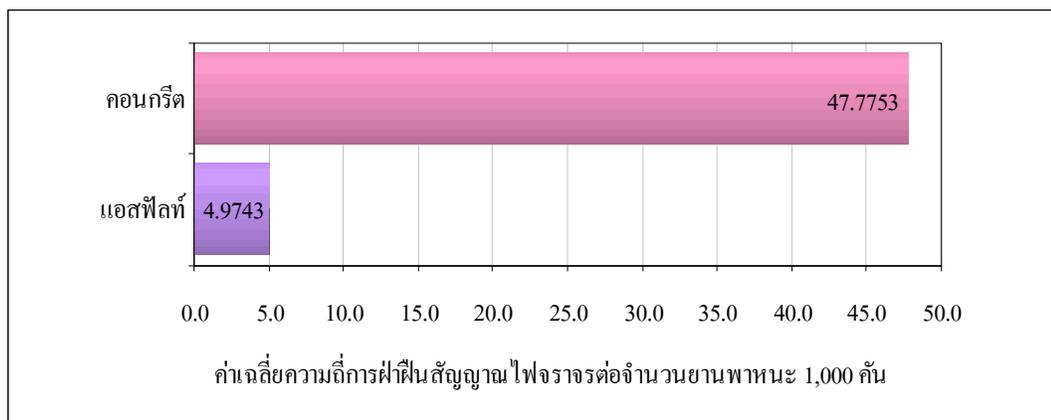
จากตารางที่ 19 21 และภาพที่ 21 สรุปผลได้ว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง กลุ่มที่สองการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง กลุ่มสุดท้ายการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 72.3635 คัน 4.0697 คัน และ 0.7841 คัน ตามลำดับ

6. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรกับปัจจัยชนิดผิวจราจร

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจร พบว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรของชนิดผิวจราจรทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรของชนิดผิวจราจรทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 22 และภาพที่ 22

ตารางที่ 22 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรของปัจจัยชนิดผิวจราจร

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
คอนกรีต	5956	47.7753	158.7062	2.05644	43.7439	51.8067	.00	1000.00
แอสฟัลท์	2596	4.9743	42.5042	.83422	3.3385	6.6101	.00	1000.00
Total	8552	34.7829	135.9283	1.46986	31.9016	37.6641	.00	1000.00



ภาพที่ 22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับชนิดผิวจราจร

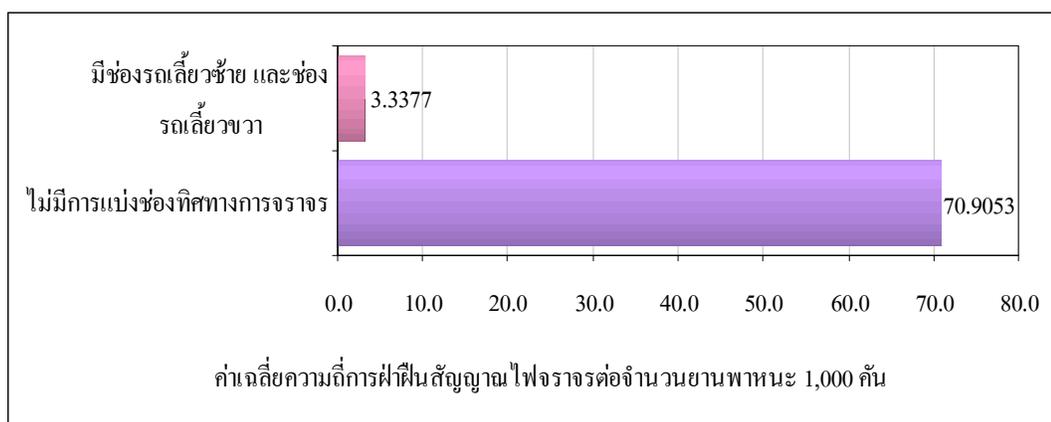
จากตารางที่ 22 และภาพที่ 22 พบว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คอนกรีต 47.7753 คัน แอสฟัลท์ 4.9743 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของผิวจราจรถนนคอนกรีตมากกว่าผิวจราจรถนนแอสฟัลท์

7. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทำการหาค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการจัดการจราจรทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงค่าในตารางที่ 23 และภาพที่ 23

ตารางที่ 23 ค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของปัจจัยการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียว

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
มีช่องรถเลียวซ้าย และช่องรถเลียวขวา	4572	3.3377	34.4175	.50901	2.3398	4.3356	.00	1000.00
ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร	3980	70.9053	189.4848	3.00354	65.0166	76.7939	.00	1000.00
Total	8552	34.7829	135.9283	1.46986	31.9016	37.6641	.00	1000.00



ภาพที่ 23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คันกับการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียว

จากตารางที่ 23 และภาพที่ 23 พบว่าอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียวแบบมีช่องรถเลียวซ้าย และช่องรถเลียวขวา 3.3377 คัน การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียวแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร 70.9053 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียวแบบมีช่องรถเลียวซ้าย และช่องรถเลียวขวาน้อยกว่าการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลียวแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร

วิจารณ์

ผลจากการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยอันเกี่ยวเนื่องกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืน สัญญาณไฟจราจร จำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยก ได้แก่ ความกว้างทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ความลาดชันเข้าสู่ทางแยกและระยะมองเห็น ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร และผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ดังนี้

1. ความกว้างทางแยก มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของความกว้างทางแยกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกความกว้างน้อยกว่า 30 เมตร กลุ่มที่สองความกว้าง 30-40 เมตร กลุ่มสุดท้ายความกว้างมากกว่า 40 เมตร และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 98.91 คัน 6.23 คัน และ 1.28 คัน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ นั่นคือ ความกว้างทางแยกมากขึ้นอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรจะน้อยลง เนื่องจากหากระยะทางข้ามทางแยกมากขึ้นทำให้ผู้ขับขี่มีความกล้าตัดสินใจข้ามทางแยกน้อยลง ซึ่งทำให้อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรน้อยลงตามไปด้วย

2. ขนาดช่องจราจร มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร กลุ่มที่สองช่องจราจรขนาดน้อยกว่า 3.0 เมตร และกลุ่มสุดท้ายช่องจราจรขนาด 3.5 เมตร และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 116.63 คัน 10.01 คัน และ 2.71 คัน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ เนื่องจากช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร เป็นถนนที่มีเส้นกึ่งกลางถนนไม่มีเส้นช่องจอดข้างทาง และเป็นถนนในชุมชนเมือง ซึ่งมีขนาดความกว้างทางแยกไม่มาก ซึ่งมีผลต่อความกล้าตัดสินใจในการข้ามทางแยกของผู้ขับขี่ อีกทั้งช่องจราจรมีขนาดกว้างยังส่งผลให้ผู้ขับขี่มีความประมาทในการขับขี่มากขึ้นด้วย

3. จำนวนช่องจราจรต่อทิศทาง มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของขนาดช่องจราจรแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มจำนวน 1 ช่องจราจร และกลุ่มจำนวน 2 ช่องกับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจราจร และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อ

จำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน กลุ่มจำนวน 1 ช่องจราจร 93.93 คันมากกว่ากลุ่มจำนวน 2 ช่องจราจร 3.69 คัน กับจำนวนมากกว่า 2 ช่องจราจร 2.5190 คัน นั่นคือจำนวนช่องจราจรต่อทิศทางมากขึ้น อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรน้อยลง เนื่องจากเมื่อจำนวนช่องจราจรต่อทิศทางของถนนเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อความกว้างทางแยกระยะมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อความกล้าตัดสินใจในการข้ามทางแยกของผู้ขับขี่

4. ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ในชุมชนเมือง 44.57 คัน ชานเมือง 0.78 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของทางแยกที่ตั้งในชุมชนเมืองมากกว่าบริเวณชานเมือง เนื่องจากในชุมชนเมืองมีอัตราการเดินทางมากกว่า และทางแยกมีความกว้างระยะไม่มาก ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ผ่านทางแยกได้รวดเร็ว ทำให้มีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากกว่าบริเวณชานเมือง

5. การแบ่งทิศทางการจราจร มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรของการแบ่งทิศทางการจราจรแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกการแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง กลุ่มที่สองการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง กลุ่มสุดท้ายการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน และมีค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน เท่ากับ 72.36 คัน 4.07 คัน และ 0.78 คัน จากมากไปหาน้อยตามลำดับ นั่นคือการจัดแบ่งทิศทางการจราจรอย่างชัดเจนทำให้อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรน้อยกว่า เนื่องจากการจัดแบ่งทิศทางการจราจรอย่างชัดเจนคือการแบ่งทิศทางการจราจรแบบมีเกาะกลาง และมีทางขนาน ทำให้ผู้ขับขี่ต้องตัดสินใจใช้ช่องจราจรที่ถูกต้องตามข้อบังคับ ส่วนถนนที่การแบ่งทิศทางการจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง ผู้ขับขี่อาจเกิดความสับสน และมีความประมาทในการขับขี่ยานพาหนะ

6. ชนิดผิวจราจร มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คอนกรีต 47.78 คัน แอสฟัลท์ 4.97 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของผิวจราจรถนนคอนกรีตมากกว่าผิวจราจรถนนแอสฟัลท์ เนื่องจากถนนในชุมชนเมืองเทศบาลเมืองสกลนคร ส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตที่มีขนาดความกว้างทางแยกน้อย ส่วนถนนแอสฟัลท์เป็นถนนขนาดความกว้างทางแยกมากและเป็นถนนที่มีปริมาณจราจรสูง ดังนั้นถนนคอนกรีตจึงมีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรสูงกว่าถนนแอสฟัลท์

7. การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร คือ อัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบมีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา 3.34 คัน การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร 70.91 คัน จึงสรุปผลได้ว่าค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อจำนวนยานพาหนะ 1,000 คัน ของการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบมีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวาน้อยกว่าการจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร เนื่องจากทางแยกที่การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจรเป็นทางแยกที่อยู่ในชุมชนเมือง และมีเป็นทางแยกที่อยู่ใกล้ศูนย์การค้า ดังนั้นจึงมีปริมาณการจราจรสูงและอีกทั้งยังมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟสูงในรถเลี้ยวซ้าย เพราะทางแยกส่วนใหญ่ในเทศบาลเมืองสกลนครจัดให้เลี้ยวซ้ายผ่านตลอด ผู้ขับขี่จึงเกิดความเคยชินและขาดการสังเกตป้ายจราจร จึงทำให้มีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรจำนวนมาก

ความลาดชันเข้าสู่ทางแยกและระยะการมองเห็น จากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร พบว่า ความลาดชันเข้าสู่ทางแยกและระยะการมองเห็นมีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร แต่เนื่องจากพื้นที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างเนื่องจากปัจจัยดังกล่าวจึงไม่ได้ทำการทดสอบปัจจัยนี้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษางานวิจัยอันเกี่ยวเนื่องกับปัจจัยที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร จำแนกปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ได้แก่ ระยะทางข้ามทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว ความลาดชันทางแยกและระยะมองเห็น

จากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ซึ่งปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกที่ศึกษามี 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะทางข้ามทางแยก ขนาดช่องจราจร จำนวนช่องจราจร ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก การแบ่งทิศทางการจราจร ชนิดผิวจราจร การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว พบว่าทั้ง 7 มีผลต่ออัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ส่วนความลาดชันเข้าสู่ทางแยกและระยะการมองเห็น พื้นที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างและเป็นข้อกำหนดพื้นฐานในการคัดเลือกทางแยกจึงไม่ได้ทำการทดสอบปัจจัยนี้

สรุปได้ว่าทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนคร ระยะทางข้ามทางแยกมากขึ้นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจะน้อยลง ช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร มีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟมากที่สุด และช่องจราจรขนาด 3.0-3.5 มีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟน้อยที่สุด จำนวนช่องจราจรต่อทิศทางมากขึ้นการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรถ้น้อยลง ทางแยกในชุมชนเมืองมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรมากกว่าทางแยกบริเวณชานเมือง การแบ่งทิศทางการจราจรอย่างชัดเจนจะมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรถ้น้อยกว่าแบบไม่มีเกาะกลาง ผิวจราจรถนนคอนกรีตมีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรถ้น้อยกว่าผิวจราจรถนนแอสฟัลท์ การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบมีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวามีการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรถ้น้อยกว่าแบบไม่มีการแบ่งช่องทิศทางการจราจร ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรกับปัจจัย
ด้านลักษณะกายภาพที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

ปัจจัย/กลุ่ม	อัตราการฝ่าฝืน สัญญาณไฟจราจร	สรุปความสัมพันธ์
ความกว้างทางแยก		
1. น้อยกว่า 30 เมตร	1.2845 คัน	ความกว้างทางแยกมากขึ้นอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจะ น้อยลง
2. 30-40 เมตร	6.2275 คัน	
3. มากกว่า 40 เมตร	98.9062 คัน	
ขนาดช่องจราจร		
1. น้อยกว่า 3 เมตร	10.012 คัน	ช่องจราจรขนาดมากกว่า 3.5 เมตร มีอัตราการฝ่าฝืน สัญญาณไฟมากที่สุด รองลงมาคือช่องจราจรขนาดน้อย กว่า 3.0 เมตร และช่องจราจรขนาด 3.0-3.5 มีอัตราการฝ่า ฝืนสัญญาณไฟน้อยที่สุด
2. 3.0-3.5 เมตร	2.708 คัน	
3. มากกว่า 3.5 เมตร	116.629 คัน	
จำนวนช่องจราจรต่อทิศทาง		
1. 1 ช่องจราจร	93.9348 คัน	จำนวนช่องจราจรต่อทิศทางมากขึ้นอัตราการฝ่าฝืน สัญญาณไฟจราจรน้อยลง
2. 2 ช่องจราจร	3.6894 คัน	
3. มากกว่า 2 ช่องจราจร	2.5190 คัน	
ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก		
1. ในชุมชนเมือง	44.5729 คัน	ทางแยกในชุมชนเมืองมีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร มากกว่าทางแยกบริเวณชานเมือง
2. ชานเมือง	0.7841 คัน	
การแบ่งทิศทางการจราจร		
1. มีเกาะกลาง	4.0697 คัน	การแบ่งทิศทางการจราจรอย่างชัดเจนจะมีการฝ่าฝืน สัญญาณไฟจราจรน้อยกว่าแบบไม่มีเกาะกลาง
2. ไม่มีเกาะกลาง	72.3635 คัน	
3. มีเกาะกลาง และมี	0.7841 คัน	
ทางขนาน		
ชนิดผิวจราจร		
1. คอนกรีต	47.7753 คัน	ผิวจราจรถนนคอนกรีตมีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ จราจรมากกว่าผิวจราจรถนนแอสฟัลท์
2. แอสฟัลท์	4.9743 คัน	
การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว		
1. มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา	3.3377 คัน	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยวแบบมีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวามีอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร น้อยกว่าแบบไม่มีช่องทางการจราจร
2. ไม่มีช่องแบ่งช่อง	70.9053 คัน	
ทิศทางการจราจร		

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ ทำการศึกษาเฉพาะทางแยกประเภทสี่ขาในเทศบาลเมืองสกลนคร และสำรวจในวันอาทิตย์ที่ 11 และวันอังคารที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 เวลา 8.00 – 20.00 นาฬิกา ทางแยกอยู่แนวราบ เท่านั้น ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้หวังว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นพื้นฐานของงานวิจัยอื่น ๆ ต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ทางแยกในเทศบาลเมืองสกลนครขนาดช่องจราจรที่เหมาะสมควรมีขนาด 3.0-3.5 เมตร และสำหรับทางแยกในเมืองที่มีขนาดช่องจราจรกว้างมากกว่า 5 เมตร ที่มีการตีเส้นกึ่งกลางถนนเพียงอย่างเดียว ควรมีการตีเส้นเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง โดยตีเส้นแบ่งช่องจราจรช่องเดียวซ้ายเพื่อกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ให้ชัดเจน ในทางแยกที่มีเขตทางกว้างควรมีการจัดการจราจรที่ชัดเจน โดยมีการตีเส้นจราจรและมีเกาะกลางเพื่อความปลอดภัยและป้องกันการสับสนในการเลือกใช้ช่องทางเดินรถของผู้ขับขี่ นอกจากนี้ปัจจัยด้านลักษณะกายภาพของทางแยกยังมีปัจจัยในด้านผู้ใช้ทาง ด้านยานพาหนะ และด้านสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร ดังนั้นควรมีการศึกษาในปัจจัยด้านอื่นๆ เพื่อหามาตรการลดอัตราการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและอุบัติเหตุให้ลดน้อยลง

นอกจากนี้ควรศึกษาทางแยกที่เป็นทางแยกประเภทอื่น ได้แก่ ทางแยกสามขา ทางแยกจุดตัดทางรถไฟ ศึกษาผลเนื่องจากปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีต่อการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร เช่น รอบเวลาสัญญาณไฟจราจร ระยะเวลาสัญญาณไฟเหลือง ปริมาณจราจร ทิศทางการเคลื่อนที่ ความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก เวลา วัน สภาพอากาศ ถนนที่ระดับความลาดชันต่าง ๆ ถนนเข้าสู่ทางแยกช่วงทางโค้ง และผลจากการติดตั้งกล้องตรวจจับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟ และศึกษาหามาตรการเพื่อลดจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟบริเวณทางแยก อีกทั้งศึกษาผลการลดจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร จากการติดตั้งกล้องตรวจจับการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2540. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ชัยรพ จุณณวัฒน์. 2540. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการฝ่าฝืนกฎจราจรของผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระพล อรุณะกสิกร. 2538. พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522. ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์วิญญูชน จำกัด, กรุงเทพฯ.
- พงษ์ศักดิ์ สุริยวนากุล. 2545. คู่มือการศึกษาการจราจร. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัครสำเนา)
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545. การศึกษาการจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองภูมิภาค จังหวัดสกลนคร. สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก.
- วิจิตร บุญยะโทตระ. 2529. การสำรวจวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ในกรุงเทพมหานคร. คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุภัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สุพัตรา สุภาพ. 2541. พฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้รถใช้ถนนต่อมาตรการการแก้ไขปัญหารถจักรยานยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร. สถาบันดำรงราชานุภาพ, กรุงเทพฯ.
- Allsop, R.E., Brown, I.D., Groeger J.A. and S.A. Robertson. 1991. **Approaches to modeling driver behavior at actual and simulated traffic signals.** Contractor Report 264. Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory.

- Bonneson, J., and Zimmerman, K. 2004. **Red Light Running Handbook: An Engineer's Guide to Reducing Red-Light Related Crashes.** College Station, Texas A & M University.
- Bonneson, J., M. Brewer and K. Zimmerman. 2001. **Review and evaluation of factors that affect the frequency of red-light-running.** Report No. FHWA/TX-02/4027-1. Federal Highway Administration. Washington, DC.
- Cesar Quiroga, March 2003. **Red light running - A policy review.** Report No. CTS-02/150206. Texas Transportation Institute the Texas A&M University System College Station, Texas.
- Federal Highway Administration. 2002. **The facts about red-light-running.** Washington, DC.
- Insurance Institute for Highway Safety, IIHS. 2002. **Red light running factors into more than 800 deaths annually; more than half of those who die are hit by red light violators.** Arlington, VA.
- Jinadu, M.K. 1984. **Epidemiology of Motor Vehicle Accidents in a Developing Country: A Case of Oyo State of Nigeria.** The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health 1984. 104: 153-156.
- Mohamedshah, Y.M., Chen, L.W., and Council, F.M. 2000. **Association of selected intersection factors with red light running crashes.** 70th Annual ITE Conference, Institute of Transportation Engineering, Washington, DC.
- Porter, B.E. and K.J. England. 2000. Predicting red-light-running behavior: A traffic safety study in three urban settings. **Journal of Safty Reserch.** 31:1-8

Retting, R.A. and A.F. Williams. 2000. **Red light cameras and the perceived risk of being ticketed.** Traffic Engineering and Control. 41:224-227

Storie, V. J. 1977. **Male and Female Car Drivers: Differences Observed in Accidents.** TRRL Laboratory Report 761, Transportation and Road Research Laboratory, Crowthorne, UK.

Van Der Horst, R. 1988. **Driver decision making at traffic signals.** Transportation Research Record 1172:93-97

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลปริมาณจราจรจากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ ก1 ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร (คัน/ชั่วโมง)

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ (NB)			คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันออก (EB)			คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศใต้ (SB)			คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันตก (WB)			คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร			
		ชาย	ตรง	ขวา		ชาย	ตรง	ขวา		รวม	ชาย	ตรง		ขวา	รวม	ชาย		ตรง	ขวา	รวม
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	-	-	-	-	79	194	72	345	173	355	104	119	578	145	736	881	704	2321	580
	9.00-10.00	-	-	-	-	142	341	94	577	289	380	96	116	592	148	368	538	482	1388	347
	11.00-12.00	-	-	-	-	80	201	63	344	172	415	110	103	627	157	313	553	452	1318	330
	12.00-13.00	-	-	-	-	79	274	68	420	210	338	83	75	496	124	283	412	372	1067	267
	13.00-14.00	-	-	-	-	68	180	73	321	160	204	64	43	312	78	166	272	287	725	181
	15.00-16.00	-	-	-	-	69	173	47	288	144	317	107	123	546	136	247	372	341	960	240
	16.00-17.00	-	-	-	-	72	209	51	331	166	404	115	85	604	151	212	346	358	916	229
	17.00-18.00	-	-	-	-	70	102	28	200	100	517	117	94	728	182	81	130	161	372	93
	18.00-19.00	-	-	-	-	114	157	28	299	149	434	92	97	623	156	157	486	528	1171	293
	19.00-20.00	-	-	-	-	76	121	39	235	118	414	75	65	555	139	40	265	178	483	121
ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-	336	168	-	-	-	566	142	-	-	-	1072	268	
ค่าสูงสุด	-	-	-	-	-	-	-	577	289	-	-	-	728	182	-	-	-	2321	580	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	-	-	-	-	236	518	221	975	487	390	276	230	896	224	527	444	593	1564	391
	9.00-10.00	-	-	-	-	197	369	151	717	359	344	319	165	828	207	263	217	311	791	198
	11.00-12.00	-	-	-	-	210	586	195	991	496	521	262	132	915	229	270	281	342	894	223
	12.00-13.00	-	-	-	-	195	412	220	828	414	486	156	155	797	199	163	212	191	566	142
	13.00-14.00	-	-	-	-	153	316	144	613	306	201	96	79	375	94	77	77	84	237	59
	15.00-16.00	-	-	-	-	147	322	102	571	285	363	164	106	633	158	312	273	331	916	229
	16.00-17.00	-	-	-	-	196	423	106	725	362	377	141	87	605	151	279	239	367	884	221
	17.00-18.00	-	-	-	-	254	342	94	690	345	534	200	119	853	213	227	217	454	898	224
	18.00-19.00	-	-	-	-	247	289	57	593	296	642	311	246	1199	300	155	258	370	783	196
	19.00-20.00	-	-	-	-	188	278	45	511	256	343	281	306	931	233	92	264	415	771	193
ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-	721	361	-	-	-	803	201	-	-	-	830	208	
ค่าสูงสุด	-	-	-	-	-	-	-	991	496	-	-	-	1199	300	-	-	-	1564	391	

ตารางผนวกที่ ก2 ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกถนนสกล-นาค (คัน/ชั่วโมง)

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ (NB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันออก (EB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศใต้ (SB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันตก (WB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร								
		ซ้าย	ตรง		ขวา	รวม		ซ้าย	ตรง		ขวา	รวม		ซ้าย	ตรง	ขวา	รวม				
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	43	152	50	244	122	9	25	24	59	15	39	58	0	97	48	3	38	51	92	31
	9.00-10.00	32	105	94	231	116	27	55	144	226	57	17	28	1	46	23	0	64	94	158	53
	11.00-12.00	38	134	99	271	135	27	33	209	269	67	40	33	1	73	37	0	21	43	64	21
	12.00-13.00	29	189	30	249	124	25	35	167	228	57	36	35	0	71	36	0	33	41	74	25
	13.00-14.00	27	137	11	175	88	41	43	134	217	54	148	111	6	265	132	0	31	50	81	27
	15.00-16.00	30	157	7	193	97	33	25	152	210	52	176	124	7	307	153	0	22	32	54	18
	16.00-17.00	25	148	11	184	92	33	25	232	291	73	162	113	1	276	138	0	19	24	43	14
	17.00-18.00	23	171	13	206	103	20	18	98	136	34	184	145	5	333	167	0	10	19	28	9
	18.00-19.00	33	171	8	211	106	11	25	109	145	36	188	137	5	330	165	0	19	21	40	13
	19.00-20.00	34	172	9	215	107	38	42	146	226	57	184	97	10	292	146	0	16	16	32	11
ค่าเฉลี่ย				218	109			201		50				209	104					67	22
ค่าสูงสุด				271	135			291		73				333	167					158	53
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	51	120	117	288	144	305	470	17	792	198	91	89	415	594	297	122	520	39	681	227
	9.00-10.00	51	96	109	256	128	239	404	20	664	166	45	24	277	346	173	67	428	16	511	170
	11.00-12.00	100	151	191	442	221	244	406	12	661	165	59	43	245	346	173	87	528	17	632	211
	12.00-13.00	92	144	162	397	199	211	417	15	643	161	39	45	246	330	165	91	516	15	621	207
	13.00-14.00	39	73	82	193	97	240	468	14	722	181	56	53	221	330	165	74	456	16	546	182
	15.00-16.00	54	53	73	179	90	300	481	16	797	199	65	130	222	417	208	124	579	16	719	240
	16.00-17.00	41	56	68	165	82	389	505	15	909	227	57	88	279	424	212	168	642	18	828	276
	17.00-18.00	41	77	86	203	102	339	394	17	750	188	98	92	268	458	229	88	528	14	630	210
	18.00-19.00	26	43	50	119	59	253	350	16	619	155	88	133	329	550	275	97	436	15	548	183
	19.00-20.00	27	59	64	149	74	181	309	29	519	130	69	124	214	407	203	56	291	11	358	119
ค่าเฉลี่ย				239	120			708		177				420	210					607	202
ค่าสูงสุด				442	221			909		227				594	297					828	276

ตารางผนวกที่ ก4 ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกเขนเคาการกรุงไทย (คัน/ชั่วโมง)

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ (NB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันออก (EB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศใต้ (SB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันตก (WB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร						
		ซ้าย	ตรง		ซ้าย	ตรง		ซ้าย	ตรง		ซ้าย	ตรง		รวม					
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	19	143	21	183	56	91	22	169	169	10	30	21	60	23	46	37	106	30
	9.00-10.00	10	37	15	62	39	105	21	164	164	38	57	70	165	12	42	24	78	82
	11.00-12.00	13	35	7	55	53	71	18	142	142	56	55	52	163	16	39	30	85	82
	12.00-13.00	15	73	11	99	63	93	29	185	185	50	51	49	150	10	80	13	103	75
	13.00-14.00	15	22	25	62	28	69	20	116	116	54	58	52	164	9	75	8	92	82
	15.00-16.00	21	111	16	148	34	71	15	120	120	32	44	61	137	15	103	9	127	69
	16.00-17.00	28	109	19	156	57	97	36	189	189	38	45	92	174	12	97	26	135	87
	17.00-18.00	17	28	5	50	58	104	31	193	193	27	50	57	134	13	93	37	143	67
	18.00-19.00	9	75	8	92	52	95	29	176	176	44	61	59	164	25	22	43	90	82
	19.00-20.00	13	21	10	44	43	97	20	159	159	42	33	50	125	20	54	27	101	62
ค่าเฉลี่ย					95			161	161				144					106	72
ค่าสูงสุด					183			193	193				174					143	87
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	38	269	31	337	69	268	61	398	398	45	108	39	193	41	80	29	150	97
	9.00-10.00	17	64	13	94	38	86	13	138	138	52	57	48	156	12	76	31	119	78
	11.00-12.00	22	75	14	110	47	113	16	176	176	44	48	42	134	16	61	37	113	67
	12.00-13.00	15	56	25	96	42	115	16	173	173	61	42	46	149	20	75	37	131	74
	13.00-14.00	4	32	8	43	22	43	3	68	68	21	13	23	57	9	38	24	71	28
	15.00-16.00	22	212	42	276	45	142	40	228	228	58	66	45	169	30	101	43	173	85
	16.00-17.00	43	231	32	306	42	152	47	241	241	34	92	50	176	31	118	51	200	88
	17.00-18.00	41	137	29	207	67	114	39	220	220	39	80	89	207	25	82	30	137	104
	18.00-19.00	25	116	19	160	72	109	29	210	210	47	60	79	186	10	83	26	119	93
	19.00-20.00	21	63	6	90	65	112	24	201	201	44	46	64	153	16	48	16	79	77
ค่าเฉลี่ย					172			205	205				158					129	79
ค่าสูงสุด					337			398	398				207					200	104

ตารางผนวกที่ ๓ ข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกบ้านธาตุ (คัน/ชั่วโมง)

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ (NB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันออก (EB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศใต้ (SB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร	มุ่งทิศตะวันตก (WB)		คัน/ชั่วโมง /ช่องจราจร					
		ซ้าย	ขวา		ซ้าย	ขวา		ซ้าย	ขวา		ซ้าย	ขวา		รวม				
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	257	283	92	631	210	448	90	139	169	111	419	140	86	233	122	441	88
	9.00-10.00	301	329	168	799	266	516	103	212	208	139	560	187	81	210	125	416	83
	11.00-12.00	284	253	106	642	214	550	110	437	300	230	967	322	86	272	150	508	102
	12.00-13.00	348	376	86	810	270	593	119	262	221	185	667	222	91	299	156	546	109
	13.00-14.00	287	285	54	626	209	639	128	141	159	115	414	138	76	204	100	380	76
	15.00-16.00	215	239	31	485	162	564	113	238	279	197	714	238	89	196	127	412	82
	16.00-17.00	209	273	12	494	165	639	128	285	304	253	842	281	112	193	163	467	93
	17.00-18.00	322	464	41	826	275	747	149	306	264	264	834	278	130	189	176	495	99
	18.00-19.00	526	559	97	1181	394	589	118	206	320	226	753	251	123	247	181	551	110
	19.00-20.00	297	566	61	924	308	511	102	227	402	262	891	297	95	213	148	456	91
ค่าเฉลี่ย				555	185	580	116				706	235				467	93	
ค่าสูงสุด				1181	394	747	149				967	322				551	110	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	298	103	62	463	154	1020	204	97	128	62	288	96	168	613	491	1272	254
	9.00-10.00	269	78	40	387	129	932	186	97	102	72	271	90	95	617	428	1140	228
	11.00-12.00	290	52	27	369	123	1072	214	105	171	97	373	124	92	402	314	808	162
	12.00-13.00	234	54	26	315	105	1102	220	110	143	78	330	110	105	381	239	725	145
	13.00-14.00	221	44	20	285	95	945	189	109	130	54	292	97	83	367	219	670	134
	15.00-16.00	286	222	164	671	224	854	171	111	152	85	347	116	113	320	73	506	101
	16.00-17.00	278	232	178	688	229	1027	205	125	217	102	444	148	147	364	114	625	125
	17.00-18.00	306	308	121	735	245	1298	260	121	162	58	341	114	171	404	119	694	139
	18.00-19.00	294	274	145	713	238	1149	230	112	185	69	366	122	152	352	102	606	121
	19.00-20.00	206	189	85	480	160	674	135	68	140	41	249	83	159	217	94	470	94
ค่าเฉลี่ย				511	170	1007	201				330	110				751	150	
ค่าสูงสุด				735	245	1298	260				444	148				1272	254	

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการฝ่าฝืนสัญญาไฟฟ้จรรจกการสำรวจ

ตารางผนวกที่ ข1 ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน
บริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ			มุ่งทิศตะวันออก			มุ่งทิศใต้			มุ่งทิศตะวันตก		
		ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	-	-	-	-	18	4	-	0	0	-	0	0
	9.00-10.00	-	-	-	-	9	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	12.00-13.00	-	-	-	-	6	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	-	-	-	0	0	-	0	9	-	0	0
	15.00-16.00	-	-	-	-	3	0	-	0	2	-	0	0
	16.00-17.00	-	-	-	-	2	0	-	0	0	-	0	2
	17.00-18.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	22	6
	18.00-19.00	-	-	-	-	10	0	-	0	0	-	17	0
	19.00-20.00	-	-	-	-	2	0	-	4	0	-	7	0
	ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	5	0	-	0	1	-	5	1
ค่าสูงสุด	-	-	-	-	18	4	-	4	9	-	22	6	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	-	-	-	-	5	0	-	3	0	-	1	0
	9.00-10.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	12.00-13.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	15.00-16.00	-	-	-	-	4	0	-	0	0	-	0	8
	16.00-17.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	7
	17.00-18.00	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	6
	18.00-19.00	-	-	-	-	0	0	-	11	0	-	1	6
	19.00-20.00	-	-	-	-	4	0	-	6	0	-	2	0
	ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-	1	0	-	2	0	-	0	3
ค่าสูงสุด	-	-	-	-	5	0	-	11	0	-	2	8	

ตารางผนวกที่ ข2 ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน
บริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ			มุ่งทิศตะวันออก			มุ่งทิศใต้			มุ่งทิศตะวันตก		
		ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	-	0	0	-	0	0	-	20	0	-	4	0
	9.00-10.00	-	0	0	-	0	0	-	6	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	12.00-13.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	15	0	-	0	5	-	6	0	-	0	0
	15.00-16.00	-	3	0	-	0	0	-	5	0	-	0	9
	16.00-17.00	-	0	0	-	0	0	-	20	0	-	0	0
	17.00-18.00	-	0	0	-	0	0	-	20	0	-	0	0
	18.00-19.00	-	6	0	-	0	0	-	52	0	-	0	0
	19.00-20.00	-	10	0	-	0	7	-	24	0	-	0	0
	ค่าเฉลี่ย	-	3	0	-	0	1	-	15	0	-	0	1
ค่าสูงสุด	-	15	0	-	0	7	-	52	0	-	4	9	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	-	0	6	-	5	0	-	0	0	-	0	0
	9.00-10.00	-	0	0	-	7	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	2	0	-	2	0	-	10	0	-	2	0
	12.00-13.00	-	0	0	-	3	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	0	0	-	3	0	-	0	0	-	16	0
	15.00-16.00	-	0	0	-	7	0	-	0	0	-	1	0
	16.00-17.00	-	0	0	-	1	0	-	0	0	-	7	0
	17.00-18.00	-	0	0	-	5	0	-	0	4	-	8	0
	18.00-19.00	-	0	0	-	6	0	-	0	1	-	5	0
	19.00-20.00	-	0	0	-	9	0	-	0	0	-	3	0
	ค่าเฉลี่ย	-	0	1	-	5	0	-	1	1	-	4	0
ค่าสูงสุด	-	2	6	-	9	0	-	10	4	-	16	0	

ตารางผนวกที่ ข3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน
บริเวณทางแยกบึงกิ้ง

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ			มุ่งทิศตะวันออก			มุ่งทิศใต้			มุ่งทิศตะวันตก		
		ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	121	0	5	308	6	54	435	0	30	254	13	147
	9.00-10.00	108	10	2	154	27	43	397	2	12	132	0	45
	11.00-12.00	102	0	4	387	18	97	354	1	0	97	19	98
	12.00-13.00	162	4	10	416	23	198	438	0	0	186	21	33
	13.00-14.00	130	2	15	322	19	92	462	0	40	195	7	79
	15.00-16.00	106	0	40	330	7	14	429	0	0	232	7	6
	16.00-17.00	167	0	0	317	24	269	425	2	84	142	6	196
	17.00-18.00	173	12	0	467	0	132	446	0	0	93	0	139
	18.00-19.00	150	14	3	144	32	33	349	3	0	116	25	29
	19.00-20.00	330	16	4	336	39	35	443	0	0	280	26	40
	ค่าเฉลี่ย	155	6	9	319	20	97	418	1	17	173	13	82
ค่าสูงสุด	330	16	40	467	39	269	446	3	84	280	26	196	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	390	33	19	102	8	88	364	69	40	92	8	61
	9.00-10.00	636	4	14	174	12	35	297	14	42	174	4	24
	11.00-12.00	331	9	0	273	27	28	436	0	0	276	33	28
	12.00-13.00	384	0	0	162	19	9	423	5	0	162	18	9
	13.00-14.00	639	0	0	8	2	0	523	0	0	8	2	0
	15.00-16.00	550	0	0	9	22	53	585	3	0	9	15	14
	16.00-17.00	499	23	0	295	33	33	491	3	0	295	37	33
	17.00-18.00	677	0	0	212	0	0	522	0	0	212	0	0
	18.00-19.00	808	4	0	230	8	0	553	0	0	212	12	3
	19.00-20.00	500	3	0	131	23	0	636	0	0	131	23	0
	ค่าเฉลี่ย	541	8	3	160	15	25	483	9	8	157	15	17
ค่าสูงสุด	808	33	19	295	33	88	636	69	42	295	37	61	

ตารางผนวกที่ ข4 ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน
บริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ			มุ่งทิศตะวันออก			มุ่งทิศใต้			มุ่งทิศตะวันตก		
		ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	-	0	8	-	5	32	-	51	0	-	0	6
	9.00-10.00	-	0	56	-	3	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	9	12	-	25	8	-	5	0	-	0	106
	12.00-13.00	-	5	124	-	5	10	-	0	0	-	7	0
	13.00-14.00	-	0	0	-	3	0	-	0	0	-	4	68
	15.00-16.00	-	0	57	-	6	67	-	17	5	-	0	0
	16.00-17.00	-	6	13	-	8	7	-	0	0	-	0	64
	17.00-18.00	-	5	0	-	0	0	-	0	0	-	25	17
	18.00-19.00	-	13	0	-	0	55	-	0	13	-	34	0
	19.00-20.00	-	0	45	-	10	33	-	6	10	-	0	8
	ค่าเฉลี่ย	-	4	32	-	7	21	-	8	3	-	7	27
ค่าสูงสุด	-	13	124	-	25	67	-	51	13	-	34	106	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	-	0	5	-	0	75	-	16	0	-	0	106
	9.00-10.00	-	0	9	-	13	30	-	0	61	-	19	0
	11.00-12.00	-	13	133	-	44	0	-	0	0	-	49	0
	12.00-13.00	-	10	42	-	13	9	-	42	0	-	10	16
	13.00-14.00	-	0	0	-	4	0	-	0	0	-	0	8
	15.00-16.00	-	9	0	-	23	4	-	0	0	-	11	7
	16.00-17.00	-	5	28	-	11	4	-	36	0	-	0	0
	17.00-18.00	-	3	0	-	11	0	-	4	0	-	6	0
	18.00-19.00	-	8	0	-	2	46	-	11	4	-	6	115
	19.00-20.00	-	26	96	-	19	38	-	0	7	-	0	0
	ค่าเฉลี่ย	-	7	31	-	14	21	-	11	7	-	10	25
ค่าสูงสุด	-	26	133	-	44	75	-	42	61	-	49	115	

ตารางผนวกที่ ข5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยจำนวนการฝ่าฝืนสัญญาไฟจราจรต่อยานพาหนะ 1,000 คัน
บริเวณทางแยกบ้านธาตุ

วัน	เวลา	มุ่งทิศเหนือ			มุ่งทิศตะวันออก			มุ่งทิศใต้			มุ่งทิศตะวันตก		
		ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา	ซ้าย	ตรง	ขวา
11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันหยุด)	8.00-9.00	-	3	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	9.00-10.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	44	0
	12.00-13.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	15.00-16.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	16.00-17.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	17.00-18.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	18.00-19.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	19.00-20.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	ค่าเฉลี่ย	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	4	0
ค่าสูงสุด	-	3	0	-	0	0	-	0	0	-	44	0	
13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (วันปกติ)	8.00-9.00	-	2	0	-	0	0	-	14	0	-	0	0
	9.00-10.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	11.00-12.00	-	25	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	12.00-13.00	-	0	17	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	13.00-14.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	15.00-16.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	16.00-17.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	17.00-18.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	18.00-19.00	-	5	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	19.00-20.00	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
	ค่าเฉลี่ย	-	3	2	-	0	0	-	1	0	-	0	0
ค่าสูงสุด	-	25	17	-	0	0	-	14	0	-	0	0	

ภาคผนวก ค
ข้อมูลความเร็วจากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ ค1 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร

	มุ่งทิศเหนือ	มุ่งทิศตะวันออก	มุ่งทิศใต้	มุ่งทิศตะวันตก
ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก จำนวน 100 คัน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	- - - -	42 30 28 38	38 20 20 20	45 42 28 30
	- - - -	42 35 35 39	32 22 15 20	38 45 52 28
	- - - -	44 38 26 30	30 35 22 21	50 50 48 40
	- - - -	46 38 38 35	28 28 21 23	30 38 50 45
	- - - -	52 39 37 36	28 25 24 26	29 29 51 38
	- - - -	28 42 38 34	20 20 25 23	28 30 42 42
	- - - -	27 36 42 38	21 19 22 20	30 30 48 39
	- - - -	30 43 39 32	30 20 24 21	36 32 47 43
	- - - -	38 37 30 30	35 20 20 28	38 34 45 28
	- - - -	30 40 35 31	40 25 19 19	35 38 41 35
	- - - -	35 28 36 36	17 17 28 35	32 29 46 37
	- - - -	42 52 37 37	20 28 35 38	31 17 38 35
	- - - -	28 40 36 38	16 30 20 37	38 30 30 36
	- - - -	35 31 38 42	25 35 30 20	35 45 32 42
	- - - -	40 37 39 30	20 40 21 21	30 55 34 54
	- - - -	42 32 42 41	26 40 22 22	30 42 37 38
	- - - -	40 35 50 32	28 28 24 35	42 38 30 40
	- - - -	50 38 52 43	17 17 25 20	54 39 28 40
	- - - -	32 33 28 29	25 35 26 22	28 36 27 32
	- - - -	37 39 27 35	20 30 27 19	29 31 35 34
- - - -	38 37 30 46	22 20 20 20	30 34 38 35	
- - - -	31 38 35 37	23 21 17 24	35 35 32 30	
- - - -	36 42 38 48	24 27 28 25	31 32 39 30	
- - - -	30 45 42 29	17 20 19 26	38 38 40 35	
- - - -	42 28 44 30	18 25 18 20	42 39 32 36	
ค่าเฉลี่ย	-	37.05	24.44	36.84
ค่าต่ำสุด	-	26	15	17
ค่าสูงสุด	-	52	40	55
P50	-	37	22.50	36
P85	-	42	30.00	45

หมายเหตุ P50 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50, P85 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

ตารางผนวกที่ ค2 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก

	มุ่งทิศเหนือ				มุ่งทิศตะวันออก				มุ่งทิศใต้				มุ่งทิศตะวันตก			
ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก จำนวน 100 คัน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	20	20	20	25	50	42	41	19	48	29	40	43	54	42	30	20
	28	20	27	26	48	48	32	38	40	18	28	27	33	44	38	17
	25	22	30	28	32	50	30	35	42	16	30	27	35	52	39	35
	22	24	34	20	28	38	31	28	40	38	35	30	48	30	29	38
	20	28	20	20	45	42	43	30	38	42	33	26	30	55	17	43
	28	25	22	21	56	36	45	39	36	40	36	26	17	48	39	44
	27	27	20	21	60	43	44	42	42	39	32	24	33	33	48	50
	30	30	19	23	32	37	48	40	43	32	40	30	26	26	45	55
	32	32	16	25	38	44	38	44	48	36	42	35	31	18	44	17
	28	27	25	19	43	35	38	38	55	35	30	38	33	37	46	56
	26	25	25	20	42	40	34	17	60	35	29	48	48	35	48	20
	26	22	21	25	33	40	31	55	30	40	38	40	50	48	50	58
	21	24	20	27	28	38	30	50	38	43	30	43	55	49	55	60
	25	20	22	26	43	28	38	48	42	30	35	25	47	55	59	55
	32	21	20	24	48	44	50	32	39	45	45	28	38	56	30	38
	34	20	27	21	48	40	52	44	36	29	32	42	37	50	38	39
	27	17	25	26	50	38	48	40	36	18	36	55	39	48	35	42
	28	16	26	27	55	36	43	31	45	40	40	28	40	49	43	40
	30	30	30	28	47	32	44	38	50	38	43	38	45	38	40	38
	20	28	22	20	45	55	34	37	48	37	48	45	30	40	45	29
22	17	24	21	44	58	36	42	47	36	55	42	39	40	46	31	
25	20	26	22	40	43	39	35	38	45	28	50	48	55	37	33	
21	22	27	19	46	38	28	43	35	58	39	43	49	54	32	26	
27	25	23	17	48	38	18	36	40	44	42	28	19	47	30	28	
28	21	24	30	43	30	43	52	30	44	55	50	36	48	19	43	
ค่าเฉลี่ย	24.11				40.16				38.05				39.94			
ค่าต่ำสุด	16				17				16				17			
ค่าสูงสุด	34				60				60				60			
P50	24.5				40				38				40			
P85	28				48				46.7				51.7			

หมายเหตุ P50 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50, P85 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

ตารางผนวกที่ ค3 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกบึงกิ้ง

	มุ่งทิศเหนือ				มุ่งทิศตะวันออก				มุ่งทิศใต้				มุ่งทิศตะวันตก			
ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก จำนวน 100 คัน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	32	32	36	21	28	24	32	21	17	22	27	25	15	25	21	24
	30	27	31	22	30	28	31	27	20	18	27	24	17	24	27	21
	29	20	25	25	35	29	30	25	18	17	24	22	20	25	21	19
	31	21	28	31	23	31	21	29	16	14	25	20	22	20	20	18
	20	22	27	27	25	35	29	23	21	18	21	25	23	18	21	16
	22	28	26	22	26	22	28	31	22	17	23	26	22	17	22	20
	40	31	27	28	28	28	25	20	20	21	22	24	18	19	21	21
	28	25	29	25	20	41	22	35	22	23	20	27	19	18	22	27
	32	26	23	20	31	23	25	35	27	22	21	22	20	20	21	19
	26	22	27	21	35	25	28	38	21	24	26	24	25	21	19	18
	33	24	24	22	28	26	35	32	18	20	28	28	28	22	21	19
	34	35	26	25	30	20	31	29	15	22	21	20	20	29	28	21
	28	38	22	24	18	27	29	30	19	21	19	22	21	22	17	27
	29	27	31	28	22	21	20	25	20	23	25	15	15	20	19	20
	25	22	34	27	28	23	32	56	18	23	27	23	17	21	21	23
	29	25	32	26	35	24	29	28	17	20	18	20	19	18	22	25
	28	23	31	24	37	26	28	29	22	31	15	22	21	19	24	21
	26	42	29	31	28	29	26	27	23	28	19	25	22	21	21	19
	31	25	28	32	25	31	36	25	24	20	22	23	21	16	25	20
	34	38	25	30	34	35	21	32	18	26	21	25	24	22	21	24
38	32	22	25	26	32	20	31	26	25	23	27	25	17	19	18	
29	29	25	29	22	34	25	32	25	21	25	26	23	19	25	17	
31	36	24	28	28	38	28	28	23	23	24	24	22	20	21	19	
26	28	23	29	26	22	21	27	25	17	28	27	23	21	23	18	
30	25	22	31	22	29	19	25	29	22	27	22	24	23	22	21	
ค่าเฉลี่ย	27.74				28.04				22.3				21.02			
ค่าต่ำสุด	20				18				14				15			
ค่าสูงสุด	42				56				31				29			
P50	27.5				28				22				21			
P85	32				34				26				24			

หมายเหตุ P50 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50, P85 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

ตารางผนวกที่ ค4 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย

	มุ่งทิศเหนือ				มุ่งทิศตะวันออก				มุ่งทิศใต้				มุ่งทิศตะวันตก			
ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก จำนวน 100 คัน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	25	21	32	28	26	21	32	21	27	33	20	25	28	32	29	35
	21	21	26	25	22	28	23	31	33	26	33	25	25	26	28	30
	24	26	21	30	25	25	22	32	27	27	30	28	20	21	29	28
	26	32	27	38	23	24	31	29	34	30	35	27	31	22	35	22
	35	36	25	34	31	27	22	28	21	29	40	29	30	23	20	21
	26	27	28	21	28	26	25	35	33	35	27	30	27	21	28	20
	18	26	31	28	27	27	28	20	30	43	27	33	21	28	27	24
	15	25	32	37	21	20	34	21	26	25	34	42	22	27	20	30
	27	21	36	34	22	25	38	24	27	33	31	38	24	26	22	26
	22	30	41	27	25	18	21	28	33	30	25	37	28	32	21	27
	24	35	27	22	31	27	20	29	28	28	23	28	31	22	31	21
	31	32	25	17	28	25	22	20	33	34	36	25	30	25	24	25
	23	28	21	19	33	25	28	28	34	36	27	24	27	24	23	22
	25	36	20	23	25	27	31	27	45	21	22	20	26	28	20	21
	27	21	19	24	29	31	34	20	25	25	28	33	27	27	28	22
	26	25	20	36	35	35	32	31	32	23	28	30	28	21	27	26
	31	32	21	38	31	29	25	34	37	28	26	22	25	21	33	25
	21	34	31	43	29	34	28	20	25	30	30	20	28	28	24	27
	35	35	26	25	32	23	31	26	27	30	33	27	27	25	22	20
	26	28	27	25	36	25	32	27	30	32	34	28	30	23	25	29
29	35	19	22	33	35	25	21	28	28	28	30	23	28	28	25	
22	21	17	28	32	33	28	33	26	28	26	32	27	22	27	20	
23	25	25	23	29	27	29	20	32	27	30	40	26	24	23	24	
22	23	28	33	25	29	19	28	38	25	27	33	24	24	24	27	
27	31	36	24	22	31	20	24	40	23	33	38	25	25	27	23	
ค่าเฉลี่ย	27.02				27.14				29.77				25.5			
ค่าต่ำสุด	15				18				20				20			
ค่าสูงสุด	43				38				45				35			
P50	26				27				29				25			
P85	34.85				32				34.85				29			

หมายเหตุ P50 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50, P85 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

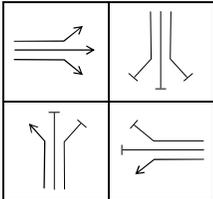
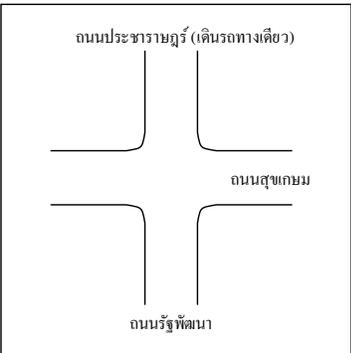
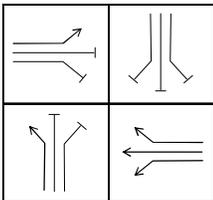
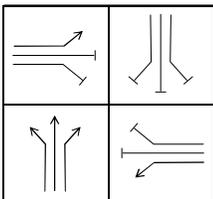
ตารางผนวกที่ ค5 ข้อมูลความเร็วบริเวณทางแยกบ้านธาตุ

	มุ่งทิศเหนือ				มุ่งทิศตะวันออก				มุ่งทิศใต้				มุ่งทิศตะวันตก			
ข้อมูลความเร็วรถที่เข้าสู่ทางแยก จำนวน 100 คัน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	37	66	26	31	55	60	80	63	61	35	59	27	53	54	42	39
	64	59	49	33	43	60	72	58	54	50	62	36	67	56	51	43
	58	30	62	39	38	55	64	64	53	51	60	48	68	62	53	45
	42	33	60	42	42	47	58	47	60	52	43	35	54	58	61	48
	51	57	30	42	45	64	52	48	57	39	55	59	38	49	47	37
	50	50	65	29	60	27	45	59	48	43	38	34	42	62	65	51
	54	59	47	17	56	46	48	56	59	46	31	60	45	51	50	53
	53	31	27	63	53	55	60	46	50	65	47	62	51	62	42	54
	41	59	23	55	38	58	65	42	34	52	45	34	71	48	71	58
	42	43	60	64	49	62	38	30	53	51	53	56	88	51	38	62
	60	55	46	42	42	30	40	60	40	54	56	54	39	52	42	60
	63	51	47	62	54	41	47	38	59	43	57	45	53	63	50	35
	46	54	53	59	44	47	42	45	64	38	34	48	58	42	56	38
	30	47	50	62	38	59	58	56	38	39	28	40	49	53	61	49
	66	49	55	23	30	28	60	50	43	32	39	31	61	68	54	43
	57	50	43	45	32	45	63	40	28	43	67	53	65	38	50	51
	29	57	70	45	60	48	57	38	34	58	45	43	53	32	61	52
	41	27	42	50	65	57	64	29	47	59	53	45	34	41	43	59
	45	47	58	51	51	60	75	70	62	36	58	42	54	39	38	58
	54	41	59	42	43	65	70	65	57	48	34	51	59	55	35	50
29	46	49	43	37	47	52	66	53	47	38	61	59	44	42	42	
23	63	29	43	53	38	47	57	56	42	49	65	60	38	51	53	
72	50	27	38	65	45	53	45	45	51	56	48	62	41	38	54	
64	60	46	84	70	29	38	70	47	52	62	39	43	39	55	42	
53	41	26	88	30	75	35	80	38	54	63	53	48	29	50	53	
ค่าเฉลี่ย	47.9				51.46				48.21				50.76			
ค่าต่ำสุด	17				27				27				29			
ค่าสูงสุด	88				80				67				88			
P50	49				52				48.5				51			
P85	62				64.85				59				61			

หมายเหตุ P50 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50, P85 คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 85

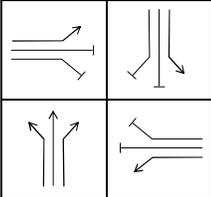
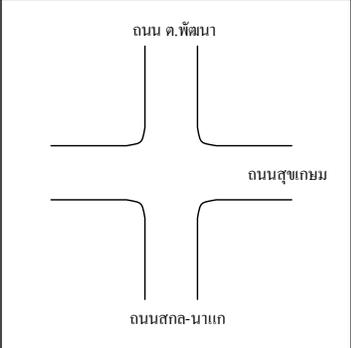
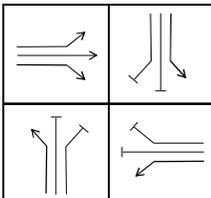
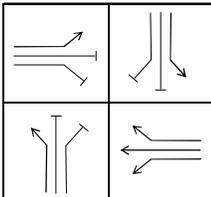
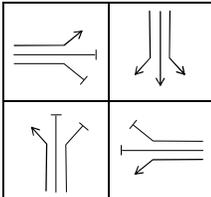
ภาคผนวก ง
ข้อมูลจังหวัดสัญญาณไฟจากการสำรวจ

ตารางผนวกที่ 1 จังหวะสัญญาณไฟบริเวณทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร

จังหวะ	เวลาสัญญาณไฟ (วินาที)			แผนผังทางแยก
	เขียว	เหลือง	แดงทุกเฟส	
 <p style="text-align: center;">1</p>	30	3	2	
 <p style="text-align: center;">2</p>	20	3	2	
 <p style="text-align: center;">3</p>	30	3	2	

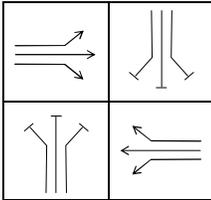
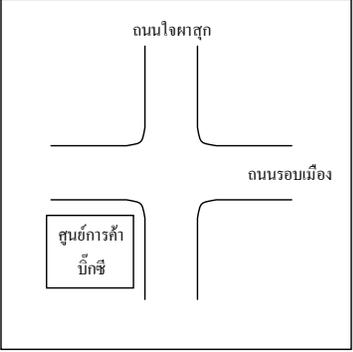
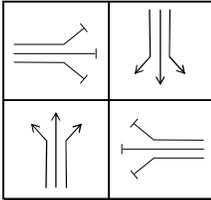
ความยาวรอบเวลาสัญญาณไฟ
95 วินาที

ตารางผนวกที่ 22 จังหวะสัญญาณไฟบริเวณทางแยกถนนสกล-นาแก

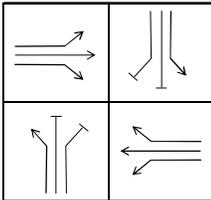
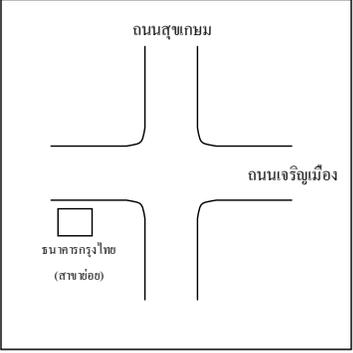
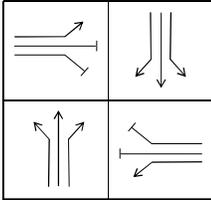
จังหวะ	เวลาสัญญาณไฟ (วินาที)			แผนผังทางแยก
	เขียว	เหลือง	แดงทุกเฟส	
 <p style="text-align: center;">1</p>	25	2	1	
 <p style="text-align: center;">2</p>	30	2	1	
 <p style="text-align: center;">3</p>	30	2	1	
 <p style="text-align: center;">4</p>	30	2	1	

ความยาวรอบเวลาสัญญาณไฟ
127 วินาที

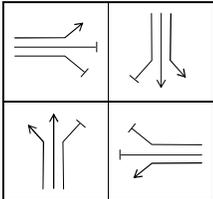
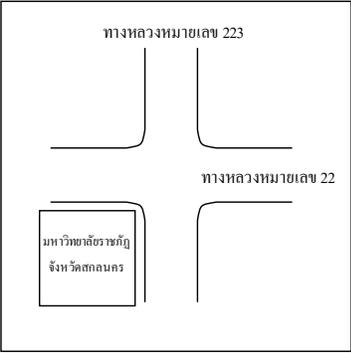
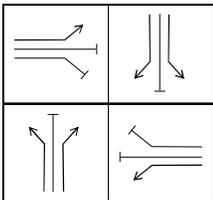
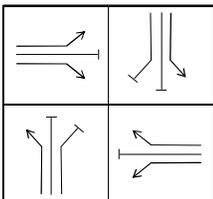
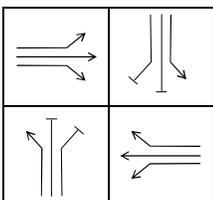
ตารางผนวกที่ 3 จังหวะสัญญาณไฟบริเวณทางแยกบึงกิ้ง

จังหวะ	เวลาสัญญาณไฟ (วินาที)			แผนผังทางแยก
	เขียว	เหลือง	แดงทุกเฟส	
 <p style="text-align: center;">1</p>	23	2	2	 <p style="text-align: center;">ความยาวรอบเวลาสัญญาณไฟ 44 วินาที</p>
 <p style="text-align: center;">2</p>	13	2	2	

ตารางผนวกที่ 4 จังหวะสัญญาณไฟบริเวณทางแยกธนาคารกรุงไทย

จังหวะ	เวลาสัญญาณไฟ (วินาที)			แผนผังทางแยก
	เขียว	เหลือง	แดงทุกเฟส	
 <p style="text-align: center;">1</p>	30	2	2	 <p style="text-align: center;">ความยาวรอบเวลาสัญญาณไฟ 144 วินาที</p>
 <p style="text-align: center;">2</p>	105	2	3	

ตารางผนวกที่ 5 จังหวะสัญญาณไฟบริเวณทางแยกบ้านธาตุ

จังหวะ	เวลาสัญญาณไฟ (วินาที)			แผนผังทางแยก
	เขียว	เหลือง	แดงทุกเฟส	
 <p style="text-align: center;">1</p>	35	3	3	 <p style="text-align: center;">ความยาวรอบเวลาสัญญาณไฟ 129 วินาที</p>
 <p style="text-align: center;">2</p>	20	3	3	
 <p style="text-align: center;">3</p>	25	3	3	
 <p style="text-align: center;">4</p>	25	3	3	

ภาคผนวก จ

ข้อมูลลักษณะกายภาพของทางแยก

ตารางผนวกที่ ๑1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกเทศบาลเมืองสกลนคร

ขาของทางแยก	ปัจจัย	ลักษณะของทางแยก
มุ่งทิศเหนือ	ความกว้างทางแยก	45 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	2 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	เดินรถทางเดียว
มุ่งทิศตะวันออก	ความกว้างทางแยก	43 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	4 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศใต้	ความกว้างทางแยก	45 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	2 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศตะวันตก	ความกว้างทางแยก	43 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	4 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา

ตารางผนวกที่ ๑๒ ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกถนนสกล-นาแก

ขาของทางแยก	ปัจจัย	ลักษณะของทางแยก
มุ่งทิศเหนือ	ความกว้างทางแยก	34 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	5.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	2 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทางจราจร
มุ่งทิศตะวันออก	ความกว้างทางแยก	40 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	4 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศใต้	ความกว้างทางแยก	34 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	2 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศตะวันตก	ความกว้างทางแยก	40 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	3 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา

ตารางผนวกที่ ๓3 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกบึงชี

ขาของทางแยก	ปัจจัย	ลักษณะของทางแยก
มุ่งทิศเหนือ	ความกว้างทางแยก	14 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	5.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศตะวันออก	ความกว้างทางแยก	18 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	5.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศใต้	ความกว้างทางแยก	14 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	7.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศตะวันตก	ความกว้างทางแยก	18 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	5.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร

ตารางผนวกที่ ๔ ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกธนาคารกรุงไทย

ขาของทางแยก	ปัจจัย	ลักษณะของทางแยก
มุ่งทิศเหนือ	ความกว้างทางแยก	30 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศตะวันออก	ความกว้างทางแยก	35 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศใต้	ความกว้างทางแยก	30 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	2 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	คอนกรีต
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร
มุ่งทิศตะวันตก	ความกว้างทางแยก	35 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	4.0 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	1 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ในชุมชนเมือง
	การแบ่งทิศทางจราจร	ไม่มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	ไม่มีการแบ่งช่องทิศทางจราจร

ตารางผนวกที่ ๑5 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของทางแยกบ้านธาตุ

ขาของทางแยก	ปัจจัย	ลักษณะของทางแยก
มุ่งทิศเหนือ	ความกว้างทางแยก	50 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	3 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ชานเมือง
	การแบ่งทิศทางการจราจร	มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศตะวันออก	ความกว้างทางแยก	38 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	5 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ชานเมือง
	การแบ่งทิศทางการจราจร	มีเกาะกลาง และมีทางขนาน
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศใต้	ความกว้างทางแยก	50 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	3 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ชานเมือง
	การแบ่งทิศทางการจราจร	มีเกาะกลาง
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา
มุ่งทิศตะวันตก	ความกว้างทางแยก	38 เมตร
	ขนาดช่องจราจร	3.5 เมตร
	จำนวนช่องจราจร	5 ช่องจราจร/ทิศทาง
	ตำแหน่งที่ตั้งของทางแยก	ชานเมือง
	การแบ่งทิศทางการจราจร	มีเกาะกลาง และมีทางขนาน
	ชนิดผิวจราจร	แอสฟัลท์
	การจัดช่องทางเฉพาะสำหรับเลี้ยว	มีช่องรถเลี้ยวซ้าย และช่องรถเลี้ยวขวา

ภาคผนวก ฉ
แบบฟอร์มสำรวจ

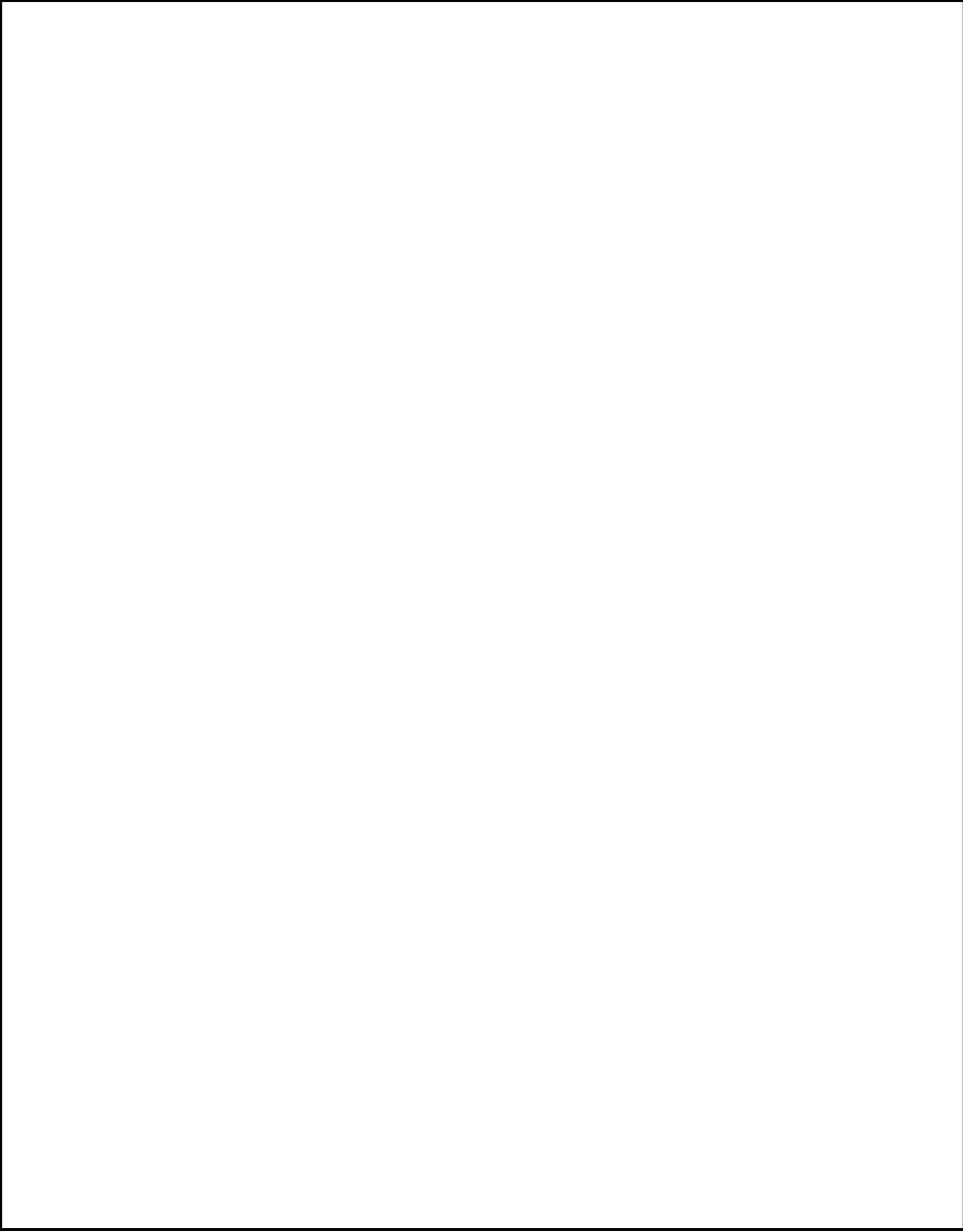
แบบสำรวจปริมาณจราจรและปริมาณการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

วันที่สำรวจ _____ เวลา _____ ผู้สำรวจ _____ ทิศทางสำรวจ / แฉกที่ _____

เวลา	ประเภทยานพาหนะ	ชาย				ตรง				ขวา								
		ไฟเขียว	ไฟเหลือง		ไฟแดง		ไฟเขียว	ไฟเหลือง		ไฟแดง		ไฟเขียว	ไฟเหลือง		ไฟแดง			
			วิน	ทำงาน	วิน	ทำงาน		วิน	ทำงาน	วิน	ทำงาน		วิน	ทำงาน	วิน	ทำงาน	วิน	ทำงาน
.....	รถจักรยานยนต์																	
.....	รถยนต์ส่วนบุคคล																	
.....	รถโดยสาร																	
.....	รถบรรทุก																	
.....	อื่นๆ																	
.....	รถจักรยานยนต์																	
.....	รถยนต์ส่วนบุคคล																	
.....	รถโดยสาร																	
.....	รถบรรทุก																	
.....	อื่นๆ																	
.....	รถจักรยานยนต์																	
.....	รถยนต์ส่วนบุคคล																	
.....	รถโดยสาร																	
.....	รถบรรทุก																	
.....	อื่นๆ																	
.....	รถจักรยานยนต์																	
.....	รถยนต์ส่วนบุคคล																	
.....	รถโดยสาร																	
.....	รถบรรทุก																	
.....	อื่นๆ																	

หมายเหตุ อุบัติเหตุการชน _____
 อื่นๆ (ระบุ) _____

ภาพผนวกที่ ๑1 แบบฟอร์มสำรวจปริมาณจราจรและปริมาณการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจร

แบบสำรวจลักษณะทางกายภาพของทางแยก	
สถานที่	_____
ผู้สำรวจ	_____
วันเดือนปี	_____
ภาพร่างลักษณะทางกายภาพของทางแยก	
	

ภาพผนวกที่ ๒ แบบฟอร์มสำรวจลักษณะทางกายภาพของทางแยก

แบบสำรวจความเร็วจุด

สถานที่ _____ วันเดือนปี _____
 ทิศทางสำรวจ _____ สภาพอากาศ _____
 ผู้สำรวจ _____

แผนผังทิศทางสำรวจ

ลำดับที่	ความเร็ว (kph)										
1		18		35		52		69		86	
2		19		36		53		70		87	
3		20		37		54		71		88	
4		21		38		55		72		89	
5		22		39		56		73		90	
6		23		40		57		74		91	
7		24		41		58		75		92	
8		25		42		59		76		93	
9		26		43		60		77		94	
10		27		44		61		78		95	
11		28		45		62		79		96	
12		29		46		63		80		97	
13		30		47		64		81		98	
14		31		48		65		82		99	
15		32		49		66		83		100	
16		33		50		67		84		เฉลี่ย	
17		34		51		68		85			

ภาพผนวกที่ ๓3 แบบฟอร์มสำรวจความเร็วจุด

แบบสำรวจรอบสัญญาณไฟจราจร

สถานที่ วันที่
 ทิศทางสำรวจ สภาพอากาศ
 ผู้สำรวจ

สัญญาณไฟ

รอบเวลาสัญญาณไฟ วินาที

จังหวะที่ 1	<input type="checkbox"/>	ไฟเขียว	..... วินาที
		ไฟเหลือง	..... วินาที
		ไฟแดง	..... วินาที
จังหวะที่ 2	<input type="checkbox"/>	ไฟเขียว	..... วินาที
		ไฟเหลือง	..... วินาที
		ไฟแดง	..... วินาที
จังหวะที่ 3	<input type="checkbox"/>	ไฟเขียว	..... วินาที
		ไฟเหลือง	..... วินาที
		ไฟแดง	..... วินาที
จังหวะที่ 4	<input type="checkbox"/>	ไฟเขียว	..... วินาที
		ไฟเหลือง	..... วินาที
		ไฟแดง	..... วินาที

ภาพร่างแผนผังทางแยก

ภาพผนวกที่ ๓4 แบบฟอร์มสำรวจรอบสัญญาณไฟจราจร

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาววิษาภรณ์ ฤทธิสิทธิ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ.2523
สถานที่เกิด	จังหวัดสกลนคร
ประวัติการศึกษา	วศ.บ.(วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนอุดหนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์