

การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการจับมือปลอดภัย



นางสาวอนินทิตา ปฏิสังข์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2553

**AN APPLICATION OF ROAD MARKING FOR
MAINTAINING SAFE DRIVING SPACING**



Anintita Patisung

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

Suranaree University of Technology

Academic Year 2010

การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการจับชีพจร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห์)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. ธีรยุทธ ลิมานนท์)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(อ. ดร. ศิริศล ศิริธร)

กรรมการ

(อ. ดร. วุฒิ ด่านกิตติกุล)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(รศ. น.อ. ดร. วรพจน์ จำพิศ)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

อนินทิตา ปฏิสังข์ : การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการขับขี่
ปลอดภัย (AN APPLICATION OF ROAD MARKING FOR MAINTAINING SAFE
DRIVING SPACING) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถิรยุทธ ลิมานนท์, 133 หน้า.

ในปัจจุบันประเทศไทยมีอุบัติเหตุทางถนนเกิดขึ้นมาก เมื่อพิจารณาจากสถิติแยกตามประเภทของสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุทางถนนแล้ว การชนท้ายเป็นอุบัติเหตุทางถนนที่พบบ่อยครั้งที่สุด วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายบนพื้นทาง เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบถึงระยะห่างการขับขี่ปลอดภัย ช่วยลดโอกาสและความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุบัติเหตุจากการชนท้าย การศึกษานี้ทำการเปรียบเทียบพฤติกรรมการขับขี่และทัศนคติของผู้ขับขี่ก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายพื้นทาง โดยพื้นที่ศึกษาคือทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) ช่วงกิโลเมตรที่ 35 ถึงกิโลเมตรที่ 45 ผลการศึกษาด้านจรรยาบรรณสรุปได้ว่าเมื่อนำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางมาประยุกต์ใช้ มีส่วนช่วยให้ระยะเวลาห่างการขับขี่และความเร็วเฉลี่ยของผู้ขับขี่มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น สำหรับผลด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้ขับขี่ พบว่าผู้ขับขี่มีความพึงพอใจทั้งต่อด้านการเคลื่อนตัวของกระแสจราจรและความปลอดภัยสูงขึ้น หลังจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางแล้ว ซึ่งผลการศึกษาด้านทัศนคตินี้สอดคล้องกันกับผลการวิเคราะห์ด้านจรรยาบรรณ ยืนยันได้ว่า การติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางบนทางหลวงพิเศษช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่บนทางหลวงพิเศษได้

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ANINTITA PATISUNG : AN APPLICATION OF ROAD MARKING FOR
MAINTAINING SAFE DRIVING SPACING. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. THIRAYOOT LIMANOND, Ph.D., 133 PP.

EXPRESSWAY / MEAN TIME HEADWAY / VOLUME / DENSITY

Nowadays, Thailand has a lot of traffic accidents. According to accident statistics by accident types, rear-end collision is the most common type of road accidents. The objective of this research is to evaluate the performance of road marking to assist drivers in maintaining the recommended driving spacing. This would help mitigating the severity and the number of accidents, occurrences especially rear-ends collisions. This study compared driver behaviour and attitude before and after installing road markings on the study site on the Highway NO.7 Bangkok - Chonburi (Motorway) from km 35 to km 45. The result of traffic study shows that road markings would make driving spacing and average speed safe for drivers. In terms of driver's attitude, that interviewing the driver's satisfaction shows that drivers are satisfied with road markings both in the aspects of increased traffic flow in handed safety. The result of the attitude study is consistant to the result of traffic analysis. It can conclude that installing of road marking on motorway will increase safety of driving.

School of Transportation Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับกำลังใจและความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง อาทิเช่น

ผศ. ดร. ธีรยุทธ ลิมานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อ. ดร. ศิรฉล ศิริธร

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คุณวันเพ็ญ สืบสาย

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (วิศวกรรมขนส่ง)

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องออสโคป (Autoscope)

ขอบคุณเพื่อนบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่งทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจตลอดมา

ขอบคุณกองทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขอขอบคุณบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้เอ่ยนาม ได้แก่ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์เครื่องมือต่าง ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือตลอดจนอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ จนผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา คุณพ่อวัฒน์นะชัย-คุณแม่หัน ทองละเอียด ที่ให้การเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ให้โอกาสทางการศึกษา และเป็นผู้ที่คอยชื่นชมในความสำเร็จของผู้วิจัยมาโดยตลอด

อนินทิตา ปฏิสังข์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 ปรัชญ่วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 บทนำ.....	3
2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย.....	3
2.2.1 ทฤษฎีด้านกระแสร่าง.....	3
2.2.2 ทฤษฎีทางสถิติศาสตร์.....	8
2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.4 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	14
3.1 บทนำ.....	14
3.1.1 ทบทวนงานวิจัย ทฤษฎี มาตรฐานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.....	15
3.1.2 คัดเลือกพื้นที่ทำการศึกษา.....	15
3.1.3 สํารวจข้อมูลจรรยากรก่อนการติดตั้ง.....	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.4	ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ศึกษา.....	29
3.1.5	สำรวจข้อมูลจราจรหลังการติดตั้ง.....	40
3.1.6	สำรวจข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง.....	50
3.1.7	วิเคราะห์ผลการศึกษา.....	50
3.1.8	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	51
4	ผลการทดลองและอภิปรายผล.....	53
4.1	การวิเคราะห์ผลกระทบด้านจราจร.....	53
4.1.1	การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการจราจรของพื้นที่ศึกษาจากจุดตรวจวัด.....	53
4.1.2	การวิเคราะห์ผลระยะเวลาห่างจากจุดตรวจวัดการจราจร ณ ตำแหน่งต่าง ๆ.....	55
4.2	การวิเคราะห์ความเร็วเฉลี่ยจากจุดตรวจวัดการจราจรที่ตำแหน่งต่าง ๆ.....	60
4.2.1	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1.....	60
4.2.2	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 2.....	60
4.2.3	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 3.....	61
4.3	การวิเคราะห์อัตราการไหลเฉลี่ยจากจุดตรวจวัดการจราจรที่ตำแหน่งต่าง ๆ.....	63
4.3.1	การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1.....	63
4.3.2	การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 2.....	63
4.3.3	การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 3.....	64
4.3.4	การวิเคราะห์ด้านทัศนคติของผู้ขับขี่.....	67
4.3.5	การวิเคราะห์ด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ในพื้นที่ศึกษา.....	67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	78
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	54
5.1.1	ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง ต่อผลกระทบด้านจราจร.....	78
5.1.2	ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง ต่อผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่.....	79
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	79
	รายการอ้างอิง.....	80
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก. แบบสำรวจทัศนคติของผู้ขับขี่.....	81
	ภาคผนวก ข. ด้านการจราจร.....	89
	ภาคผนวก ค. บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ระหว่างการศึกษา.....	114
	ประวัติผู้เขียน.....	133

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ.....	21
3.2 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาออกกรุงเทพฯ.....	22
3.3 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ.....	25
3.4 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาออกกรุงเทพฯ.....	25
3.5 ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9.....	38
3.6 ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7.....	39
3.7 มาตรฐานขนาดตัวอักษรบนป้ายของทางหลวงพิเศษ.....	42
3.8 ความหมายการให้คะแนนความพึงพอใจต่อเครื่องหมายและป้ายจราจร.....	51
4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่าง หลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที).....	57
4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่าง หลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที).....	57
4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่าง หลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที).....	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.4 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 1.....	61
4.5 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 2.....	61
4.6 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 3.....	62
4.7 แสดงความแตกต่างของความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางที่ตำแหน่งจุดตรวจวัดต่าง ๆ.....	62
4.8 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้ง จากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที).....	65
4.9 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้ง จากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที).....	65
4.10 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้ง จากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที).....	66
4.11 ระดับคะแนนความพึงพอใจ.....	71
4.12 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผล ด้านความปลอดภัยจากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา.....	74
4.13 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผลประสิทธิผล ด้านการเคลื่อนตัวของกระแสน้ำจราจร จากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา.....	75
4.14 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยจากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา.....	76
ก.1 แสดงคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ตามหัวข้อในแบบสำรวจ.....	83
ก.2 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมาย บนพื้นทางสำหรับข้อมูลทั่วไป.....	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.3 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมาย บนพื้นทางสำหรับประเด็นที่พิจารณา ขาออก (กรุงเทพ - ชลบุรี).....	88
ก.4 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมาย บนพื้นทางสำหรับประเด็นที่พิจารณา ขาเข้า (กรุงเทพ - ชลบุรี).....	88
ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง.....	90



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การวัดที่จุด.....	5
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล ความหนาแน่น และความเร็ว.....	6
2.3 ตารางและรูปแบบทางการติดตั้งของ Pennsylvania DOT ตามความเร็วจำกัด.....	11
2.4 แสดงการติดตั้งจุดเครื่องหมายบนพื้นทาง ระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า.....	11
2.5 ตัวอย่างการใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายบังคับของ Pennsylvania DOT.....	12
2.6 ตัวอย่างการใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายบังคับของ Minnesota.....	12
3.1 ขั้นตอนการศึกษาโดยรวม.....	14
3.2 ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพ - ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์).....	16
3.3 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ช่วงบางปะอิน - บางพลี.....	17
3.4 ปริมาณการเดินทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และ 9 ปี พ.ศ. 2542 - 2549.....	18
3.5 จำนวนผู้เสียชีวิตบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และหมายเลข 9.....	19
3.6 จำนวนอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 จำแนกตามความรุนแรงและจำนวนพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ.....	20
3.7 จำนวนอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 จำแนกตามความรุนแรงและจำนวนยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ.....	21
3.8 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาเข้า กรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549).....	23
3.9 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาออก กรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549).....	24
3.10 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาเข้า กรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549).....	26
3.11 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาออก กรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549).....	27
3.12 ลักษณะทางกายภาพบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9.....	28

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.13 ลักษณะทางกายภาพบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7.....	29
3.14 รูปจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษาบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9.....	30
3.15 การติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9.....	31
3.16 รูปจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษาบนทางหลวงพิเศษหมายเลข.....	32
3.17 การติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7.....	32
3.18 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ออสโคป (Autoscope) เพื่อใช้ในการตรวจจับ ค่าข้อมูลทางการจราจรจากภาพถ่ายที่ได้จากภาคสนาม.....	33
3.19 แสดงอุปกรณ์ตรวจวัดจราจร (detector) ที่สร้างขึ้น.....	35
3.20 แสดงการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดจราจร (detector) เมื่อเปิด WinTV.....	36
3.21 การเปิดโปรแกรมในส่วน Traffic data.....	36
3.22 แสดงช่องจราจรที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9.....	37
3.23 แสดงช่องจราจรที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7.....	38
3.24 ช่วง กม. บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ที่ทำโครงการ.....	40
3.25 กราฟระหว่างค่าระยะเวลาห่าง (Headway) กับอัตราการไหล (Flow).....	41
3.26 มาตรฐานตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้มาตรฐานของกรมทางหลวง.....	42
3.27 ป้ายเตือนก่อนถึงจุดบังคับ.....	43
3.28 ป้ายติดตั้งที่จุดบังคับ.....	43
3.29 ป้ายติดตั้งเมื่อใกล้จะสิ้นสุดเขตบังคับ.....	44
3.30 ป้ายสิ้นสุดเขตบังคับ.....	44
3.31 ลักษณะพื้นที่การทาสีตีเส้นเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง.....	45
3.32 การติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายจราจรในโครงการ.....	46
3.33 รูปแผนผังการติดตั้งจุด 1 ช่วง (975 เมตร).....	47
3.34 การรักษาระยะห่างปลอดภัย 2 จุดของผู้ขับขี่.....	48
3.35 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางในมุมมองของผู้ขับขี่.....	48
3.36 การติดตั้งป้ายแรกเตือนห้ามขับกระชั้นชิดก่อนถึงเขตรักษาระยะห่าง 2 จุด.....	49
3.37 การติดตั้งป้ายเตือนเป็นระยะเมื่อถึงบริเวณติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง.....	49

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.38 การติดตั้งป้ายเตือนบริเวณก่อนและจุดสิ้นสุดเขตบังคับรักษาระยะห่าง.....	50
4.1 การกระจายตัวของจำนวนลักษณะการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด กับจำนวนช่วงถนน	54
4.2 กราฟแสดงลักษณะความเร็วเฉลี่ยที่ตำแหน่งจุดตรวจวัดต่าง ๆ.....	62
4.3 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามเพศ.....	69
4.4 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามอายุ (ปี).....	69
4.5 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามประสบการณ์ในการขับขี่ (ปี).....	70
4.6 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามความถี่ในการเดินทาง.....	71
4.7 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมความพึงพอใจต่อป้ายและเครื่องหมายบนพื้นทาง.....	72
4.8 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อป้าย.....	73
4.9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อเครื่องหมายบนพื้นทาง.....	73
4.10 ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย และด้านการเคลื่อนตัวของกระแสนจราจรก่อนและหลังการติดตั้ง.....	75
ก.1 แบบสำรวจทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายพื้นฐานและป้ายจราจร.....	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุจากการชนส่งและจราจรสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอุบัติเหตุทางถนนและเมื่อพิจารณาจากสถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองของสำนักงานทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง นับจากปี พ.ศ. 2547 ถึงพ.ศ. 2549 สรุปการเกิดอุบัติเหตุแยกตามประเภทลักษณะของอุบัติเหตุจราจรแล้ว ส่วนใหญ่เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะคันเดียว ร้อยละ 84.52 รองลงมาคือ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยมีจำนวนยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ 2 คัน ร้อยละ 11.71 ซึ่งการชนท้ายเป็นอุบัติเหตุที่พบบ่อยครั้งที่สุด

สำนักงานทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองได้จัดให้มีโครงการที่เกี่ยวกับความปลอดภัย ความสะดวก และรวดเร็วแก่ผู้ใช้เส้นทางทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง โดยการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยทางถนน เพื่อจะลดการสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรอย่างเร่งด่วนของทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) โครงการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อส่งเสริมความปลอดภัย ซึ่งเป็นการดำเนินการเชิงรุกเพื่อสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนผู้ใช้เส้นทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 มากยิ่งขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง พร้อมป้ายเตือนและป้ายแนะนำเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน โดยการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเป็นจุดเพื่อให้ผู้ขับขี่รักษาระยะห่างปลอดภัยกับรถคันหน้า โดยใช้ระยะเวลาห่าง 2 วินาที ให้รถวิ่งห่างจากคันหน้า 2 จุด ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับการจราจรที่รถใช้ความเร็วสูงอย่างทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง การแก้ไขด้วยวิธีนี้อาจใช้เฉพาะในช่วงถนนที่มีปัญหา ทำการวิเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการขับขี่ปลอดภัย โดยคาดว่าจะการศึกษาจะทำให้ผู้ขับขี่ทราบถึงระยะห่างการขับขี่ปลอดภัยและลดความรุนแรงของอุบัติเหตุเนื่องจากการชนท้ายได้ ซึ่งผลของการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานไปสู่การพัฒนาด้านความปลอดภัยเพื่อประโยชน์ในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรทางถนนของผู้ใช้รถต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายบนพื้นทางในการรักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย
2. เพื่อทดสอบทัศนคติความพึงพอใจต่อเครื่องหมายบนพื้นทางในการรักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การศึกษาวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้างต้น จึงได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาความเหมาะสมของการนำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางดังกล่าวมาใช้กับทางหลวงพิเศษในประเทศไทย
2. ลำดับความสำคัญในการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางบนกับทางหลวงพิเศษในประเทศไทย
3. ศึกษาช่วงถนนที่ควรทำการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง เพื่อติดตั้งใช้งานในช่วงถนนระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ทั้งขาไปและกลับกรุงเทพฯ รวมระยะทางติดตั้ง 20 กิโลเมตร
4. เก็บสำรวจข้อมูลจราจรก่อนและหลังการติดตั้ง
5. ประเมินประสิทธิผลของบริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

จากการศึกษาวิจัยคาดว่าจะได้รับประโยชน์จากการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถช่วยให้ผู้ใช้รถใช้ถนนบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ได้รับความปลอดภัยในการเดินทางมากยิ่งขึ้น
2. จำนวนอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ลดลงจากเดิม
3. ผลการศึกษาสามารถจะพัฒนาเป็นแนวทางการติดตั้งในระบบควบคุมการจราจรในบริเวณพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกัน

บทที่ 2

ปรัทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตที่ผ่านมาที่มีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันกับงานวิจัยที่กำลังศึกษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษา

2.2 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 ทฤษฎีด้านกระแสจราจร

ระบบทางด่วน (Expressway) เป็นถนนที่สร้างขึ้น โดยมีจุดประสงค์ที่จะบรรเทาการแออัดของการจราจรในเขตเมือง โดยมีเส้นทางไม่ผ่านเข้าไปในบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง ทำให้เกิดลักษณะการจราจรผ่าน (Through Traffic) ถนนประเภทนี้มักจะมีลักษณะพิเศษดังนี้

- อนุญาตให้ยานพาหนะใช้ความเร็วสูง
- มีการควบคุมการเข้าใช้พื้นที่ข้างทางอย่างเข้มงวด
- สามารถรับปริมาณการจราจรได้สูง
- ไม่อนุญาตให้คนหรือสัตว์เดินบนถนนหรือข้ามถนน
- ไม่มีทางแยกตัดขวาง ถ้าจำเป็นต้องมีจะเป็นทางแยกต่างระดับ

อัตราการไหล (Flow Rate : q) หมายถึง จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่เล่นผ่านจุดอ้างอิงบนถนน ช่องจราจรหรือทิศทางจราจรในหนึ่งชั่วโมง มีหน่วยเป็นคัน/ชั่วโมง

ปริมาณการจราจร (Volume : Q) หมายถึง จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่สามารถนับได้ในช่วงเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็นคัน/ช่วงเวลา หากต้องการทราบปริมาณการจราจรทั้งชั่วโมง จะต้องมีข้อมูลการนับรถตลอดทั้งชั่วโมง ไม่สามารถใส่ค่าที่ขยายไปจากเวลาเดิมที่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงได้

ระยะเวลาห่าง (Time Headway) หมายถึง ระยะเวลาที่ต่างกันของยานพาหนะที่เล่นตามกันมาและผ่านจุดจับเวลาที่กำหนดบนถนน โดยทั่วไปแล้วมีหน่วยเป็นวินาที แต่สามารถหาได้โดยใช้ค่าปริมาณการจราจร (Q) หรืออัตราการไหล (q) ดังสมการที่ 2.1

$$ht = 3600/q \quad (2.1)$$

ความหนาแน่น (Density or Concentration : k) หมายถึง ความแน่นของยานพาหนะทั้งหมดบนถนน มีหน่วยเป็นคัน/กิโลเมตร หรืออาจจะใช้หน่วยของระยะทางอื่นที่สั้นกว่า อาจจะคิดสำหรับทุกช่องจราจรหรือช่องจราจรเดียวก็ได้ ความหนาแน่นจะต้องคำนวณจากระยะทางช่วงหนึ่งที่กำหนดเสมอ

ความเร็วเฉลี่ย (Time Mean Speed) หมายถึง ความเร็วของยานพาหนะบนท้องถนน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของความเร็วของยานพาหนะทั้งหมดในถนน มีหน่วยเป็นกิโลเมตร/ชั่วโมง อัตราการไหล ความหนาแน่นและความเร็ว เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญอย่างมากในการศึกษาเรื่องกระแสจราจร โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสาม ดังสมการที่ 2.2

$$q = ku \quad (2.2)$$

โดยที่ q = อัตราการไหล (คัน/ชั่วโมง)

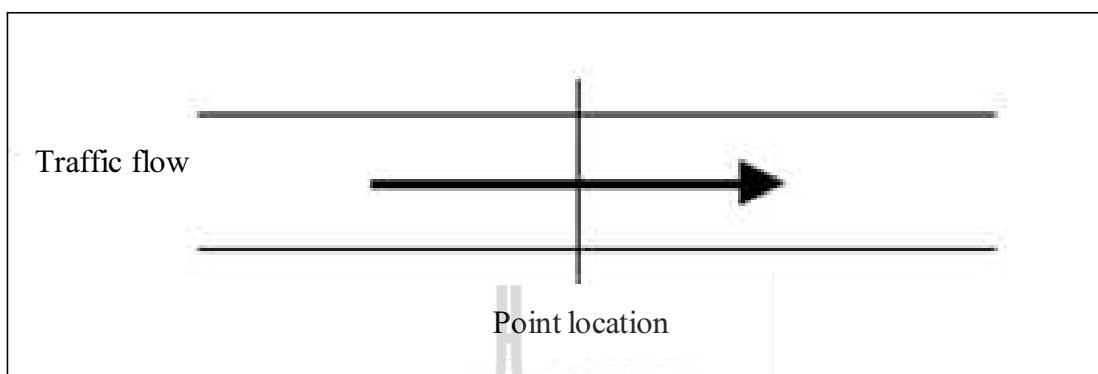
k = ความหนาแน่น (คัน/กิโลเมตร)

u = ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)

ตัวแปรทั้งสามนี้ สามารถหาค่าได้จากการวัดหรือสำรวจ โดยใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือมากกว่านี้ จาก 3 วิธีหลัก ดังนี้

- การวัดที่จุด (Point Measurements)
- การวัดเป็นช่วง (Section Measurements)
- การวัดเป็นระบบ (System Measurements)

สำหรับงานวิจัยนี้จะวัดและสำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยใช้วิธีการวัดที่จุดการวัดที่จุดเป็นการวัดหรือสำรวจข้อมูลลักษณะกระแสจราจร ณ จุดใดจุดหนึ่งบนท้องถนน จุดจุดนี้สามารถแทนที่ได้โดยเส้นตรงตั้งฉากกับความยาวของถนน และลากผ่านความกว้างของถนน ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 การวัดที่จุด

การหาค่าตัวแปรต่าง ๆ ของกระแสจราจร โดยใช้วิธีการวัดที่จุดอัตราการไหลเฉลี่ย (Mean Flow Rate) สามารถแสดงได้ ดังสมการที่ 2.3

$$q = N/T \quad (2.3)$$

โดยที่ q = อัตราการไหลเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง)

N = จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่แล่นผ่านจุดกำหนด (คัน)

T = ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ (ชั่วโมง)

ปริมาณการจราจร (Volume : Q) สำหรับช่วงเวลาใหญ่ T หน่วยเป็นชั่วโมง สามารถแสดงได้ ดังสมการที่ 2.4

$$Q = qt \quad (2.4)$$

จากสมการที่ 2.3 แทนค่า q ในสมการที่ 2.4 จะได้สมการที่ 2.5

$$Q = N \quad (2.5)$$

ระยะเวลาห่างเฉลี่ย (Average or Mean Time Headway) สามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ 2.6

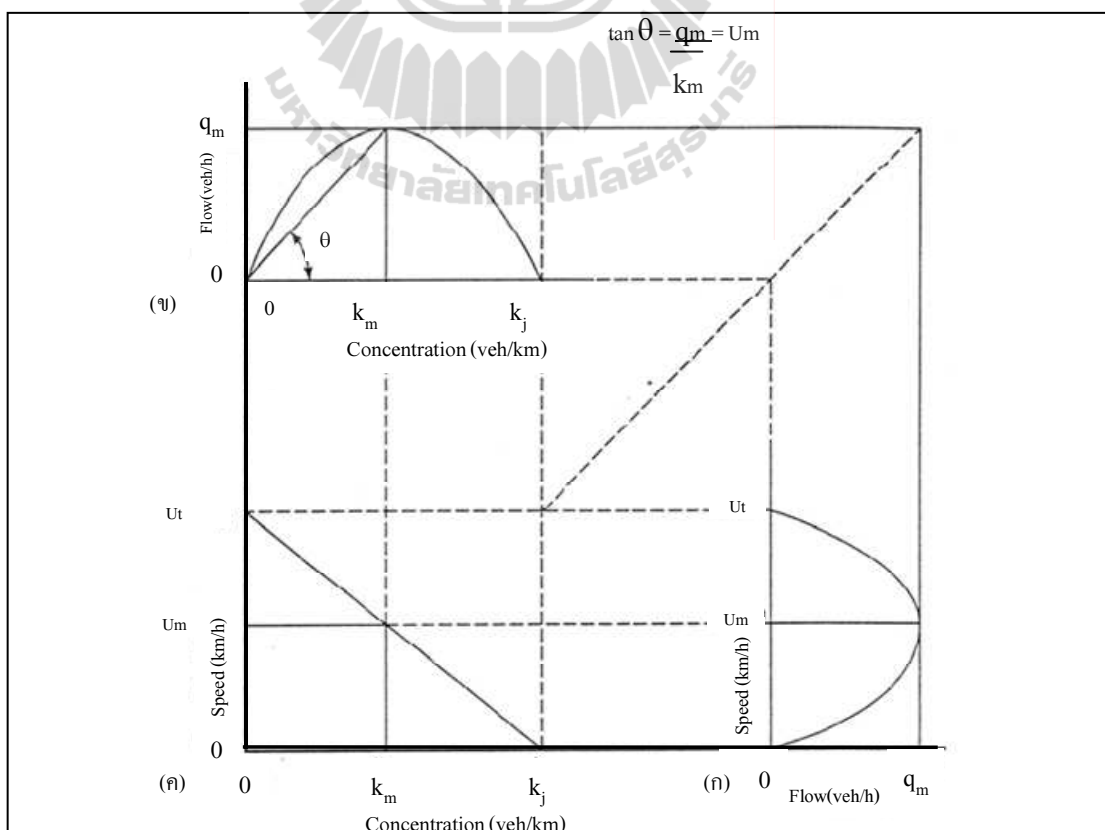
$$h_t = T/N \quad (2.6)$$

จากสมการที่ 2.3 แทนค่าในสมการที่ 2.6 จะได้สมการที่ 2.7

$$h_t = 1/q \quad (2.7)$$

$$h_d = (1,000/3,600) h_t U_t \quad (2.8)$$

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกระแสจราจร จากการศึกษารูปร่างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกระแสจราจร ได้แก่ อัตราการไหล ความหนาแน่นและความเร็ว โดยจะใช้วิธีดีเทอร์มินิสติก (Deterministic Approach) ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่วัดประสิทธิภาพและตัวแปรอิสระจะคงที่เสมอไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า สำหรับกลุ่มของค่าใด ๆ ก็ตามขอตัวแปรอิสระที่กำหนดไว้ จะให้ค่าของการวัดประสิทธิภาพเพียงค่าหนึ่งค่าเดียวเท่านั้นสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของกระแสจราจรมักเขียนอยู่ในรูปของสมการที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหล ความหนาแน่น และความเร็ว

ค่าต่าง ๆ บนภาพสามารถอธิบายได้ดังนี้

q_m = อัตราการไหลสูงสุด

u_f = ความเร็วอิสระ หรือความเร็วในสภาพการไหลอิสระ

u_m = ความเร็วขณะที่อัตราการไหลมีค่าสูงสุด ($q = q_m$)

k_j = ความหนาแน่นติดขัด หรือความหนาแน่นขณะที่ยานพาหนะ

ทุกคันต้องหยุดสนิทหมด ($u = 0$)

k_m = ความหนาแน่นขณะที่อัตราการไหลมีค่าสูงสุด ($q = q_m$)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลและความหนาแน่นจุดใด ๆ ก็ตาม บนเส้นกราฟที่แสดงค่าความหนาแน่นน้อยกว่า k_m ถือว่าเป็นช่วงที่แทนสภาพการจราจรไม่ติดขัด (Noncongested) และจุดต่าง ๆ ที่ให้ค่าความหนาแน่นสูงกว่า k_m จะถือว่าเป็นช่วงที่แทนสภาพการจราจรติดขัด (Congested) กล่าวคือ ซีกซ้ายของรูปคือสภาพการจราจรไม่ติดขัดและสภาพการจราจรติดขัดจะอยู่ซีกขวาของรูป

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและความหนาแน่น ในที่นี้ ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองถูกสมมติให้มีลักษณะเชิงเส้น (Linear) เพื่อความสะดวกในการคำนวณ โดยทั่วไปแล้วความเร็วจะลดลงถ้าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นและจากกราฟนี้สามารถหาค่าอัตราการไหล (q) ได้โดยลากเส้นตรงจากแกนใดแกนหนึ่งที่ทราบค่าไปตัดกับเส้นกราฟแล้วลากไปหาอีกแกนหนึ่ง ซึ่งจะได้สี่เหลี่ยมผืนผ้าและพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เองคือค่าอัตราการไหล

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการไหล ความเร็วจะลดลงเมื่ออัตราการไหลเพิ่มขึ้นกระทั่งถึงจุดการไหลที่ความจุของถนน ($q = q_m$) ในส่วนของการจราจรติดขัด จะพบว่าทั้งความเร็วและอัตราการไหลลดลง ส่วนบนของกราฟเป็นบริเวณที่แทนสภาพการจราจรไม่ติดขัด (Non - congested)

2.2.2 ทฤษฎีทางสถิติศาสตร์

ในการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม ข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยนำค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม นั้นมาเปรียบเทียบกัน ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การสรุปว่า ค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มนั้นแตกต่างกันหรือไม่ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำแนกได้เป็น 2 กรณีคือ

1. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน (Independent Sample)
2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample)

ก. กรณีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน

กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกันถ้าได้มาโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง (Huck, 1974) ในการทดสอบความมีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกันมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ 2 ประการคือ

- กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาจากประชากร 2 กลุ่มซึ่งแตกต่างกัน การกระจายเป็น โคน์ปกติ (Normal Distribution) กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีขนาดใหญ่ (n_1 และ n_2 แต่ละกลุ่มเท่ากับหรือมากกว่า 30) ใช้ z -test ดังสมการที่ 2.9

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad (2.9)$$

ในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถหา σ^2 ได้ซึ่งสามารถใช้ s_1^2, s_2^2 แทนได้ ดังสมการที่ 2.10

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (2.10)$$

- กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน (Independent Sample) การเลือกใช้ z -test และ t -test กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีขนาดเล็ก (n ในแต่ละกลุ่มน้อยกว่า 30) ให้ใช้ t -test โดยต้องคำนึงถึงองศาอิสระ (Degree of freedom : df) ดังสมการที่ 2.13 ในการใช้ t -test นี้ มี 2 กรณีคือ

- ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มและตั้งข้อตกลงว่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ดังสมการที่ 2.11

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad (2.11)$$

df = $n_1 + n_2 - 2$ เรียก pooled t - test (Weiss, 1995)

- ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มและตกลงว่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) ดังสมการที่ 2.12

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (2.12)$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}} \quad (2.13)$$

ข. กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกันหรือกล่าวได้ว่ามีความสัมพันธ์กันมีหลายลักษณะ คือ มีเพียงกลุ่มตัวอย่างเดียวแต่เก็บข้อมูล 2 ครั้ง เช่นการ Test – retest หรือ Before and After (Kohout, 1974)

- ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน ไม่ว่าจะทดสอบด้วย z – test หรือ t – test จะมีขั้นตอนในการทดสอบเหมือนกันคือ

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานทางสถิติ

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (กำหนด α)

ขั้นที่ 3 คำนวณค่าสถิติ z หรือ t

ขั้นที่ 4 นำค่าสถิติ Z หรือ t ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
(ค่าตาราง Z หรือ t)

ขั้นที่ 5 การตัดสินใจมี 2 กรณี

- ถ้าค่าที่คำนวณได้ตกอยู่ในพื้นที่วิกฤต จะปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1
- ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้อยู่ในเขตยอมรับจะยอมรับ H_0

2.3 การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

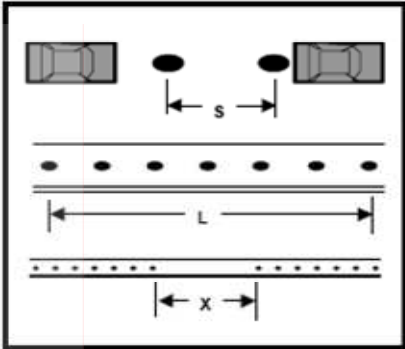
พลเทพ เลิศรวนิช อคูลย์ เซาว์วาทิน และวสันต์ พุกขางามชด (2551) หาแนวทางในการบรรเทาและลดความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุบัติเหตุจากการชนท้าย โดยทดลองติดตั้งเครื่องหมายบนผิวจราจรแบบ “DOT” Tailgating Treatment เพื่อช่วยให้ผู้ขับขี่ทราบถึงระยะห่างในการขับขี่ที่ปลอดภัยและทำการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างรถยนต์ก่อนและหลังการติดตั้ง สถานที่ทำการทดลองคือ ทางหลวงหมายเลข 114 จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเครื่องหมายบนผิวจราจรมีส่วนช่วยลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุจากการชนท้าย

Pennsylvania DOT (2002) ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง เพื่อป้องกันปัญหาการชนท้าย โดยใช้ป้ายสัญลักษณ์และเครื่องหมายบนพื้นทางแบบจุด นอกจากจะแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนนได้แล้วยังเป็นกลยุทธ์การแก้ไขปัญหาที่ต้นทุนต่ำอีกด้วย แนวความคิดคือการใช้เครื่องหมายบนพื้นทางให้ผู้ขับขี่รักษาระยะห่าง 2 จุดเป็นอย่างน้อยเพื่อรักษาระยะห่างที่ปลอดภัย ซึ่งระยะห่างระหว่างจุดนั้น ใช้หลักการของกฎระยะเวลาระยะห่าง 2 วินาที โดยมีค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและลักษณะของการขับขี่ของคนที่ใช้ในคำนวณเทียบกับความเร็วจำกัดบนถนนต่าง ๆ ได้การะยะการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 2.3 การติดตั้งจุดเครื่องหมายบนพื้นทาง ระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า ดังแสดงในรูปที่ 2.4 และรูปที่ 2.5 เป็นตัวอย่างการใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายบังคับของ Pennsylvania DOT

Pennsylvania "DOT" Tailgating Treatment

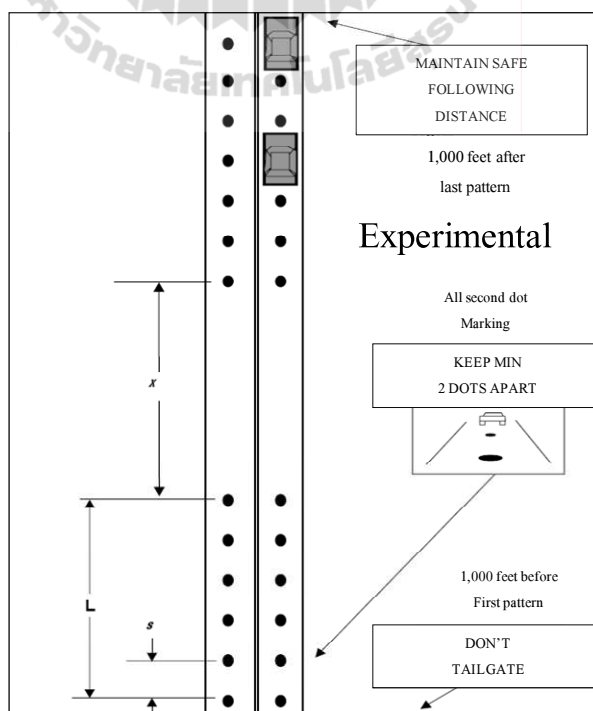
Comprehension Time : 5 sec
 P/R Time : 2.5 sec
 Adjustment Time : 20 sec
 Following Time : 2 sec
 Effective Time : 60 sec
 Vehicle Correction : 15 ft

Experimental



Posted Speed(mph)	Posted Speed(fps)	Distannce Travelled(ft)	S Marking Spacing(ft)	Minimum # Marking in pattern	L Min Pattern Length (ft)	X Pattern Spacing (ft)
25	37	73	60	18	1020	2200
30	44	88	75	18	1275	2640
35	51	103	90	17	1440	3060
40	59	117	105	17	1680	3520
45	66	132	115	17	1840	3960
50	73	147	130	17	2080	4400
55	81	161	145	17	2320	4840
60	88	176	160	17	2560	5280
65	95	191	175	16	2625	5720

รูปที่ 2.3 ตารางและรูปแบบทางการติดตั้งของ Pennsylvania DOT ตามความเร็วจำกัด



รูปที่ 2.4 แสดงการติดตั้งจุดเครื่องหมายบนพื้นทาง ระยะการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายบังคับของ Pennsylvania DOT

จากผลการทดลองของ Pennsylvania DOT พบว่าผู้ขับขี่ลดความเร็วลงตามที่กำหนดและสามารถลดอุบัติเหตุลงได้ถึงร้อยละ 60 ในช่วง 1 ปี (U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration Office of Transport Management, 2003) อย่างไรก็ตามเครื่องหมายบนพื้นทาง ไม่สามารถแก้ไขปัญหาในพื้นที่ที่การจราจรคับคั่งได้

Minnesota (2006) ได้ดำเนิน โครงการ Minnesota Tailgating ซึ่งมีแนวคิดคล้ายกับ Pennsylvania เพื่อลดอุบัติเหตุการชนท้ายบนถนนนอกเมืองช่องจราจรเดียวที่ความเร็วจำกัด 55 ไมล์ต่อชั่วโมงหรือประมาณ 88 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยมีลักษณะป้ายสัญลักษณ์และเครื่องหมายบนพื้นทางแนะนำให้รถวิ่งห่างระยะ 2 จุด เหมือนของ Pennsylvania แต่เปลี่ยนระยะติดตั้งโดยใช้ระยะเวลาห่าง 3 วินาทีเป็นพื้นฐาน โดยโครงการนี้ได้ติดตั้งจุดเป็นระยะทาง 1 ไมล์ (1 ทิศทาง) และมีจำนวนจุดรวม 94 จุด (47 จุด ในแต่ละทิศทาง) มีค่าเว้นช่วงระยะห่างระหว่างชุดเท่ากับ 225 ฟุต หรือประมาณ 68.5 เมตร



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการใช้เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายบังคับของ Minnesota

โดยผลจากการดำเนินโครงการ Minnesota Tailgating มีดังนี้ระยะเวลาห่างเพิ่มขึ้น จาก 2.36 เป็น 2.62 ฟุต คิดเป็นประมาณ 0.26 วินาที และความเร็วลดลงจาก 58.6 ไมล์ต่อชั่วโมง เป็น 57.9 ไมล์ต่อชั่วโมงหรือลดลง 0.6 ไมล์ต่อชั่วโมง

2.4 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

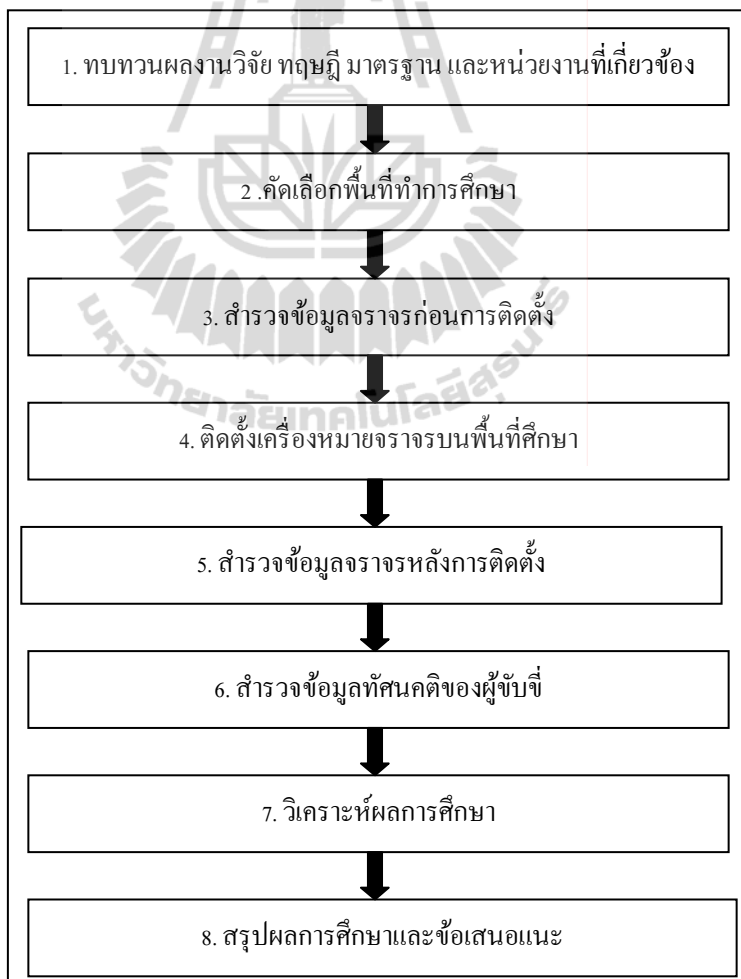
สรุปผลการศึกษาจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาข้างต้น งานวิจัยส่วนใหญ่มีหลักแนวคิดที่จะลดปัญหา อุบัติเหตุการชนท้ายและควบคุมความเร็วเพื่อให้การเดินรถปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยการใช้อุปกรณ์ ควบคุมที่มีราคาไม่แพงและมีประสิทธิภาพ แนวคิดนี้มาจากการใช้การเว้นระยะห่างระหว่าง ยวดยานพาหนะที่ปลอดภัยมาใช้ โดยถ่วงถ่วงตามกันใช้ระยะห่างที่ไม่กระชั้นชิดกันมากทำให้มี ระยะเบรกเพิ่มมากขึ้น ความเร็วระหว่างรถแต่ละคันสม่ำเสมอมากขึ้น ซึ่งทำให้ลดปัญหาการชน ท้ายลงได้ อย่างเช่นในบางประเทศได้รณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ผู้ขับเว้นระยะห่างจากคันหน้า เป็นช่วงเสาไฟ แต่การรณรงค์เช่นนี้ไม่ใช่การบังคับอย่างเช่นการใช้เครื่องหมายจราจรทาสีตีเส้นจึง อาจจะไม่ได้ผลมากนัก ดังนั้นจึงได้มีการเริ่มใช้มาตรการบังคับ โดยการใช้เครื่องหมายจราจรและ เว้นระยะตามระยะเวลาห่างที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับความเร็วของการจราจรบนถนนประเภท ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ขับขี่รักษาระยะห่างจากคันหน้าอย่างปลอดภัย ดังนั้นการศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่ การแก้ไขพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่ขับกระชั้นชิด ให้ปฏิบัติตามเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางในการรักษา ระยะห่างขับที่ปลอดภัย เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในบทต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 บทนำ

การดำเนินการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ สำหรับบทที่ 3 นี้ กล่าวถึงขั้นตอนการศึกษา วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการศึกษาต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดภาพรวมการศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาโดยรวม

3.1.1 ทบทวนงานวิจัย ทฤษฎี มาตรฐานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนงานทบทวนงานวิจัย ทฤษฎีและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการหาแนวทางให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้ข้อมูลที่เคยมีการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่นักวิจัยได้มีการแนะนำถึงแนวทางการแก้ไข รวมถึงแนวทางการศึกษาที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ อีกทั้งข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มีการรวบรวมข้อมูลเป็นประจำอยู่แล้วของหน่วยงานนั้น ๆ ทำให้ลดระยะเวลาค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวในบางครั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องได้ ในส่วนของงานวิจัยนี้ จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาสำหรับการศึกษาสถิติอุบัติเหตุ เป็นต้น

3.1.2 คัดเลือกพื้นที่ทำการศึกษา

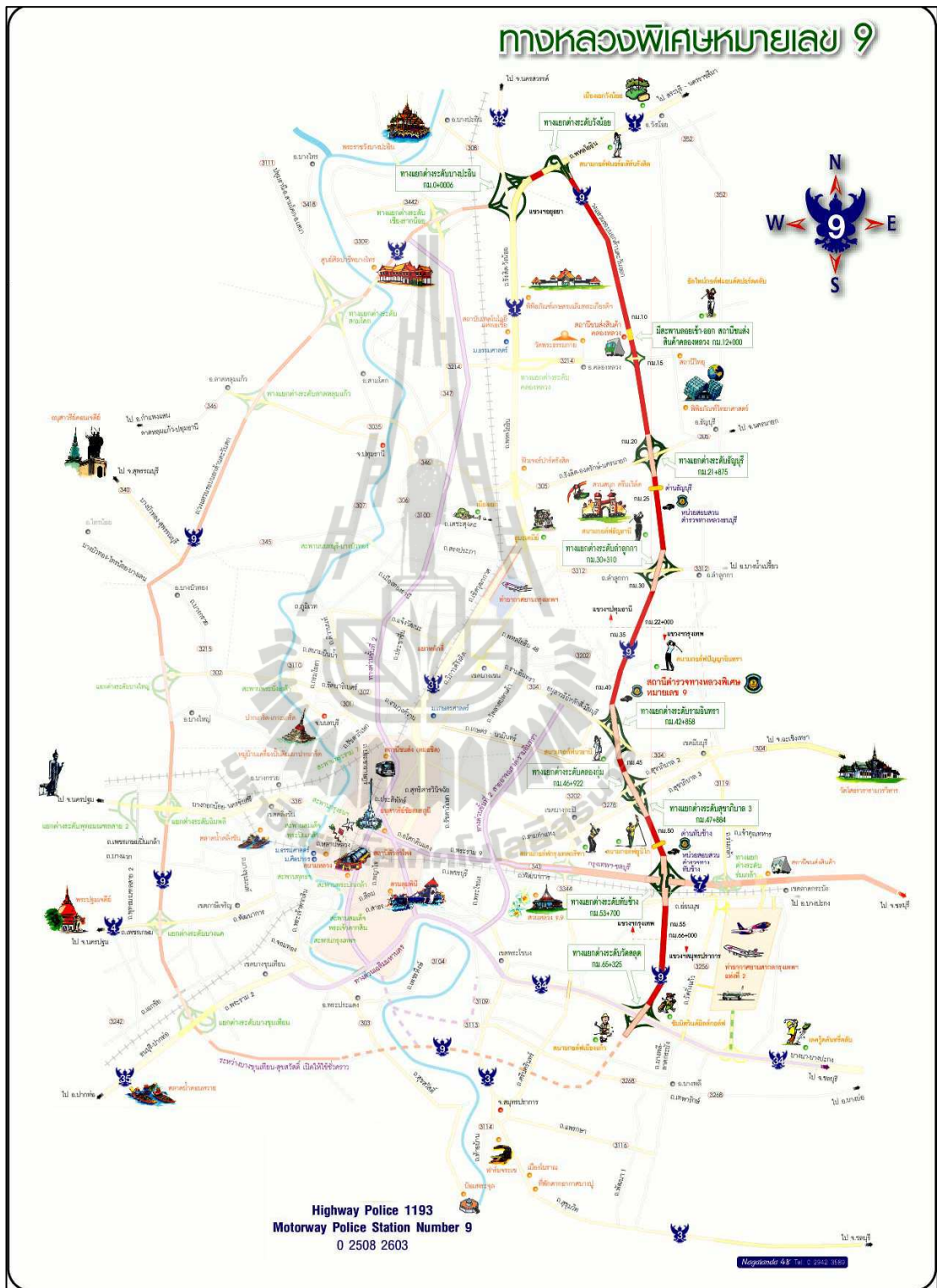
การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาสำหรับงานวิจัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะใช้เป็นตัวแทนของการศึกษากรณีนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ สำหรับงานวิจัยนี้ มีขอบเขตการศึกษาในเส้นทางที่มีการเกิดอุบัติเหตุการชนท้าย จึงได้มีการคัดเลือกพื้นที่ทำการศึกษาโดยพิจารณาจากข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน ปริมาณจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุจากงานวิจัย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

- เส้นทางหลวงที่นำมาพิจารณาศึกษาดังนี้

- ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) รวมระยะทาง 81.752 กม. เส้นทางนี้มีจุดเริ่มต้นจากสะพานต่างระดับถนนศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร และสิ้นสุดที่ทางหลวงพิเศษชลบุรี - พัทยา จังหวัดชลบุรี มีด่านจัดเก็บค่าธรรมเนียม 2 แห่ง ด่านลาดกระบัง (กม. 25 + 900) และด่านพานทอง (กม. 67 + 200) และมีจุดพักรถ 1 แห่งที่ กม. 49 + 250 ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งแสดงแผนที่ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์)
- ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 รวมระยะทาง 63 กิโลเมตร มีจุดเริ่มต้นจากสะพานต่างระดับวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและสิ้นสุดที่ทางหลวงหมายเลข 34 (ถนนบางนา - ตราด) จังหวัดสมุทรปราการมีทางแยกต่างระดับ 8 แห่งและด่านจัดเก็บค่าธรรมเนียม 2 แห่ง ด่านรัชบุรี (กม. 25 + 000) และด่านทับช้าง (กม. 51 + 325) ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ซึ่งแสดงแผนที่ทางหลวงหมายเลข 9 ช่วงบางปะอิน - บางพลี (วงแหวนรอบนอกด้านตะวันออก)



รูปที่ 3.2 ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์)

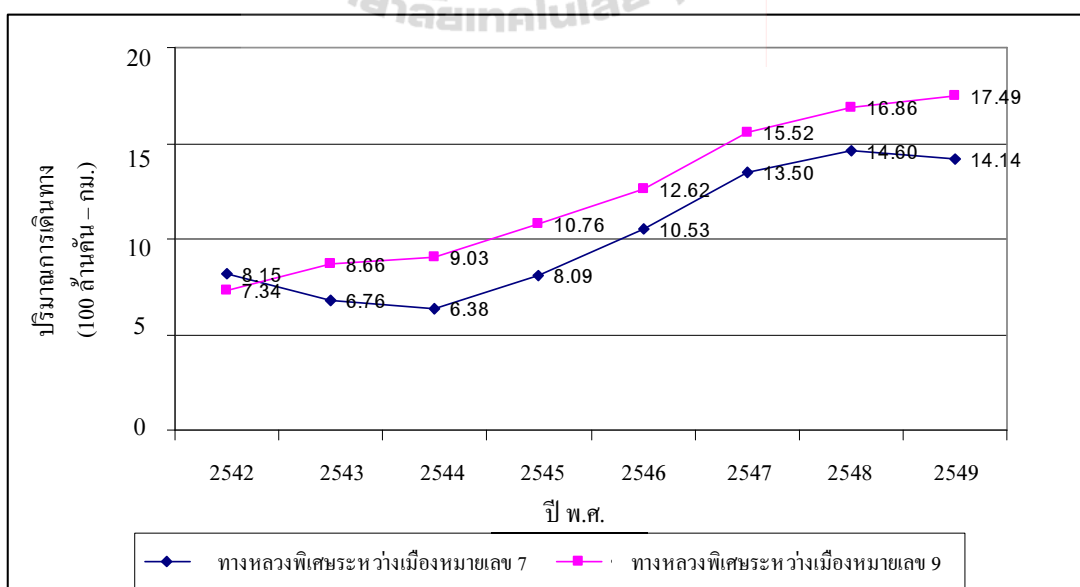


รูปที่ 3.3 ทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ช่วงบางปะอิน – บางพลี (วงแหวนรอบนอกด้านตะวันออก)

เหตุผลและความจำเป็น

ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) และหมายเลข 9 (สายบางปะอิน - บางพลี) เป็นเส้นทางที่มีระดับคุณภาพสูงมากทางด้านวิศวกรรม การทาง ในปัจจุบันทางหลวงทั้งสองจัดเก็บค่าผ่านทางเฉพาะการเดินทางระยะไกลโดยยกประโยชน์ให้ผู้ใช้ทางบางส่วนที่เดินทางระยะสั้น ๆ ด้วยเหตุนี้เองปริมาณจราจรจึงเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วและผลของการเปิดใช้สนามบินสุวรรณภูมิยิ่งทำให้ปริมาณจราจรเพิ่มสูงขึ้นทุกวันจึงทำการพิจารณาเลือกพื้นที่ศึกษาจากข้อมูลสถิติอุบัติเหตุบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองของสำนักงานทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองนับจากปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2549 ของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 และหมายเลข 9 ดังนี้

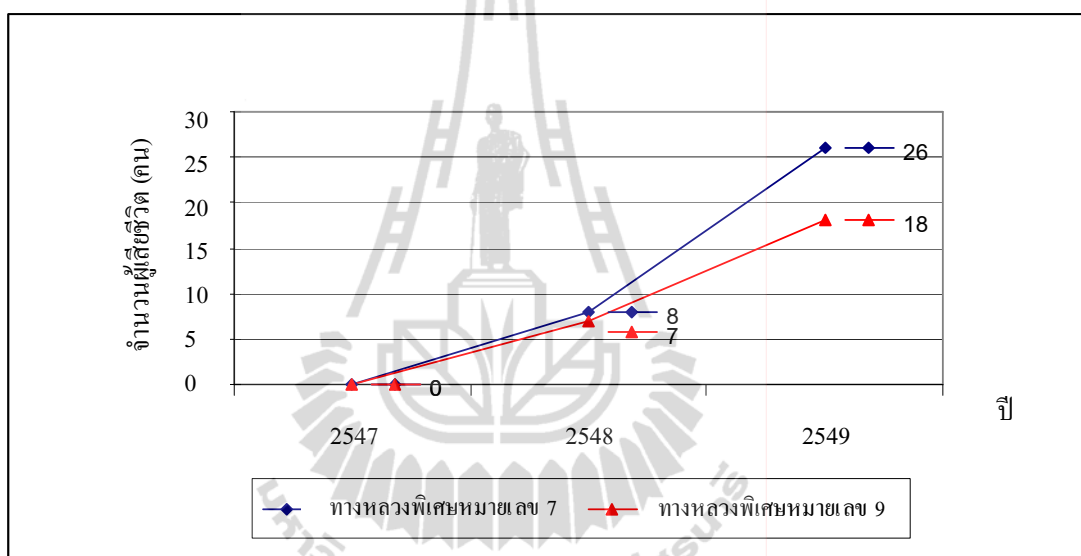
- ปริมาณยานพาหนะที่ผ่านด่านเก็บค่าผ่านทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ปริมาณยานพาหนะเฉลี่ยต่อวันที่ผ่านด่านเก็บค่าผ่านทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองทั้งสองเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มเปิดให้บริการจนถึงปัจจุบัน ปริมาณยานพาหนะบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองทั้งสองเส้นทางมีค่าใกล้เคียงกัน โดยทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 9 มีปริมาณยานพาหนะที่เข้ามาใช้บริการมากกว่าทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ในปี พ.ศ. 2549 ปริมาณการเดินทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และ หมายเลข 9 มีค่าเท่ากับ 14.14×10^8 และ 17.49×10^8 คัน - กิโลเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ปริมาณการเดินทางบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และ 9 ปี พ.ศ. 2542 - 2549

- ความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 และ หมายเลข 9

จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 และหมายเลข 9 ในช่วงปีพ.ศ. 2548 ถึงปีพ.ศ. 2549 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 8 และ 7 คนเป็น 26 และ 18 คนตามลำดับ โดยเพิ่มสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2548 ถึง 2.25 เท่า และ 1.58 เท่า ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.5

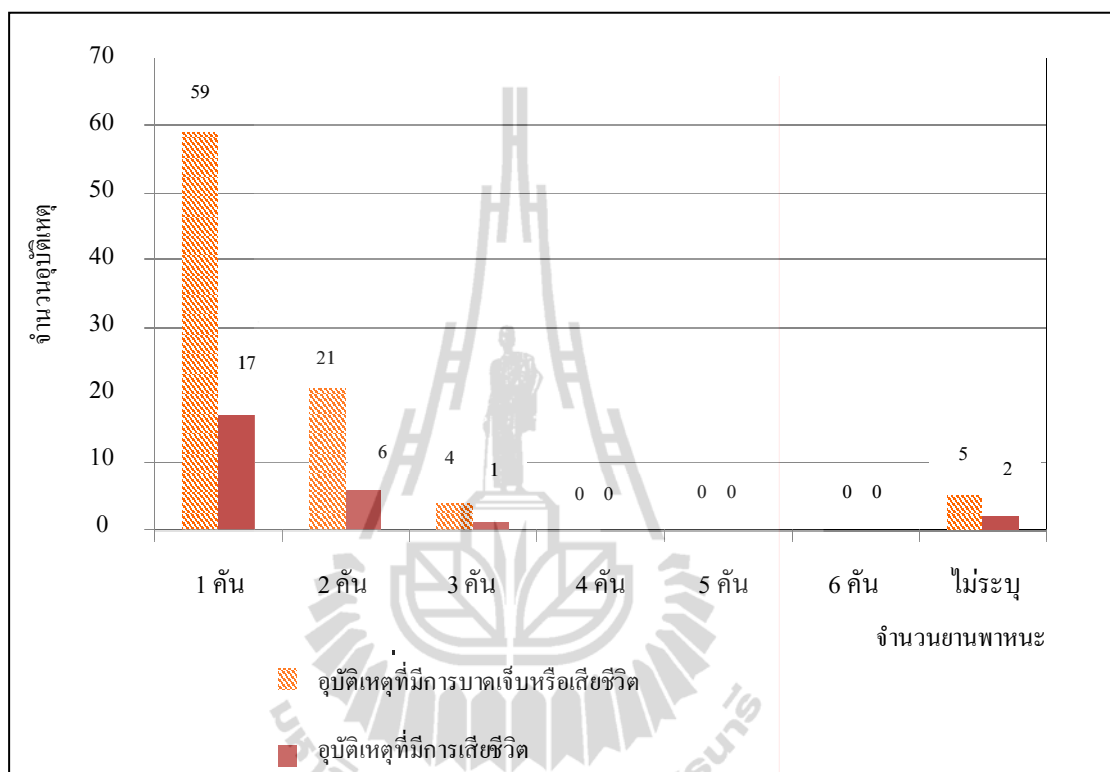


รูปที่ 3.5 จำนวนผู้เสียชีวิตบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และหมายเลข 9

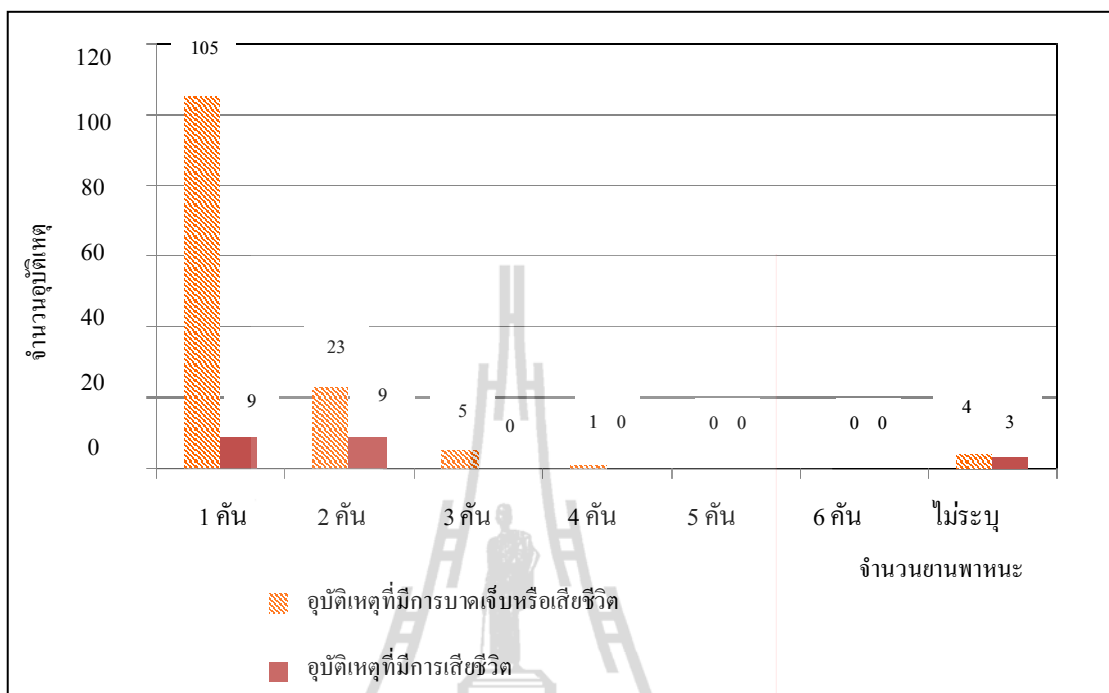
- การเปรียบเทียบลักษณะอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 และ หมายเลข 9

จากข้อมูลด้านสถิติที่ศึกษาทำให้ทราบว่าอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และหมายเลข 9 ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีอัตราร้อยละใกล้เคียงกัน โดยวันอาทิตย์เป็นวันที่เกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุด ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวันในช่วงเวลา 09.00 - 17.59 น. เป็นส่วนใหญ่ จำนวนอุบัติเหตุบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ส่วนใหญ่จะเป็นกรณีที่มียานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุคันเดียว เท่ากับ 76 ครั้ง กรณีที่มียานพาหนะเกิดอุบัติเหตุ 2 คัน เท่ากับ 27 ครั้ง และกรณีที่มียานพาหนะเกิดอุบัติเหตุ 3 คัน เท่ากับ 5 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ส่วนจำนวนอุบัติเหตุบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 จะเป็นกรณีที่มียานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุคันเดียวเท่ากับ 114 ครั้ง กรณีที่มียานพาหนะเกิดอุบัติเหตุ 2 คัน

เท่ากับ 32 ครั้ง และกรณีที่มียานพาหนะเกิดอุบัติเหตุ 3 คัน เท่ากับ 5 ครั้ง เช่นเดียวกับทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.6 จำนวนอุบัติเหตุจากรอบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7
จำแนกตามความรุนแรงและจำนวนพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ



รูปที่ 3.7 จำนวนอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9
จำแนกตามความรุนแรงและจำนวนยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุ

บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 และ
หมายเลข 9 การระบุจุดและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

ก. จุดและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

อุบัติเหตุจราจร ในทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
หมายเลข 7 มีการกระจายตัวเป็นช่วง โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจราจร เท่ากับ 2.40 ครั้ง
ต่อกิโลเมตร ตารางที่ 3.1 แสดงช่วงถนนในทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
หมายเลข 7 ที่มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าค่าเฉลี่ย 5 อันดับแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.8

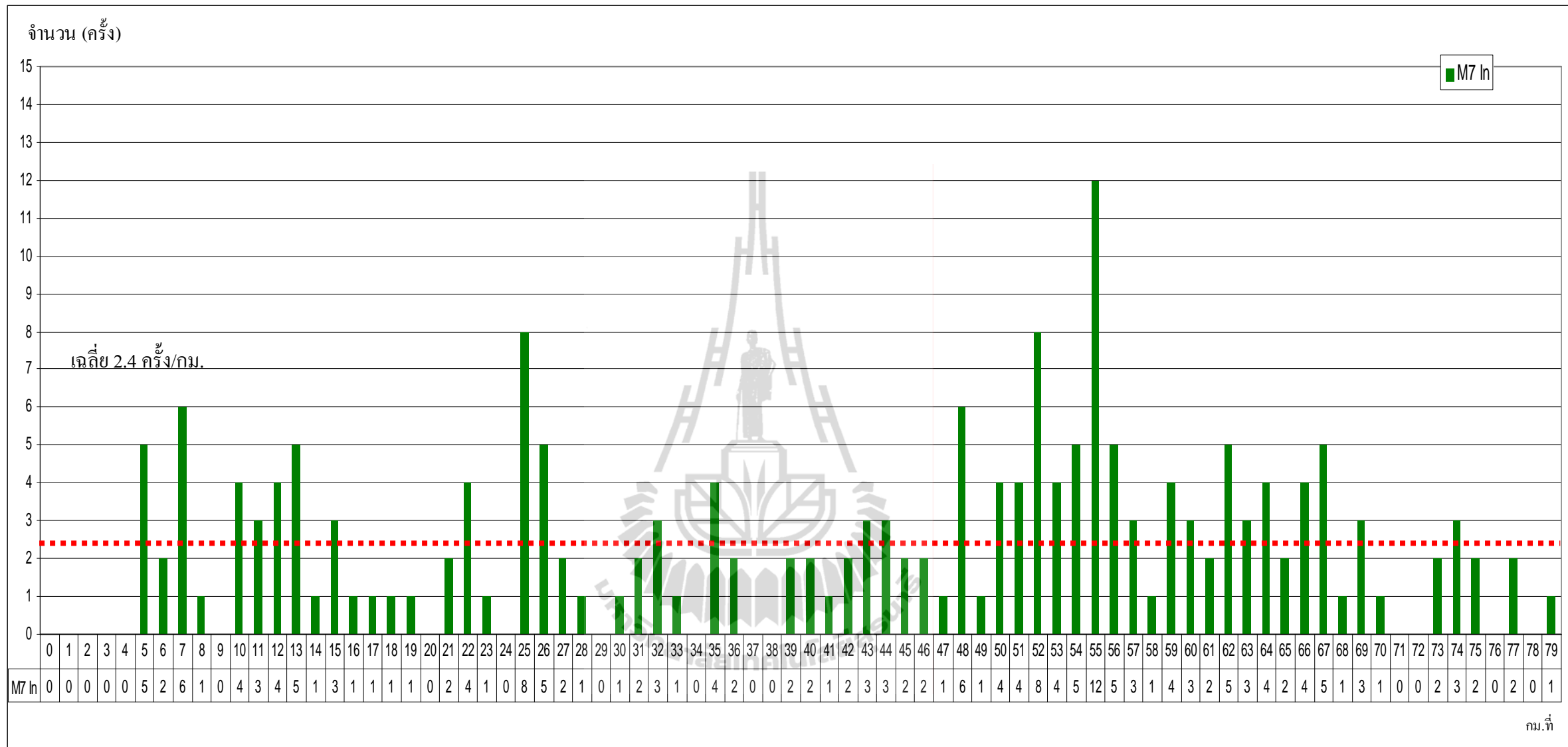
ตารางที่ 3.1 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ

ลำดับที่	ช่วงถนน	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/กม.)
1	ช่วง กม. ที่ 25 - 26 (25 + 000 ถึง 26 + 999)	6.5
2	ช่วง กม. ที่ 7 (7 + 000 ถึง 7 + 999)	6.0
3	ช่วง กม. ที่ 48 (48 + 000 ถึง 48 + 999)	6.0
4	ช่วง กม. ที่ 50 - 57 (50 + 000 ถึง 57 + 999)	5.6
5	ช่วง กม. ที่ 5 (5 + 000 ถึง 5 + 999)	5.0

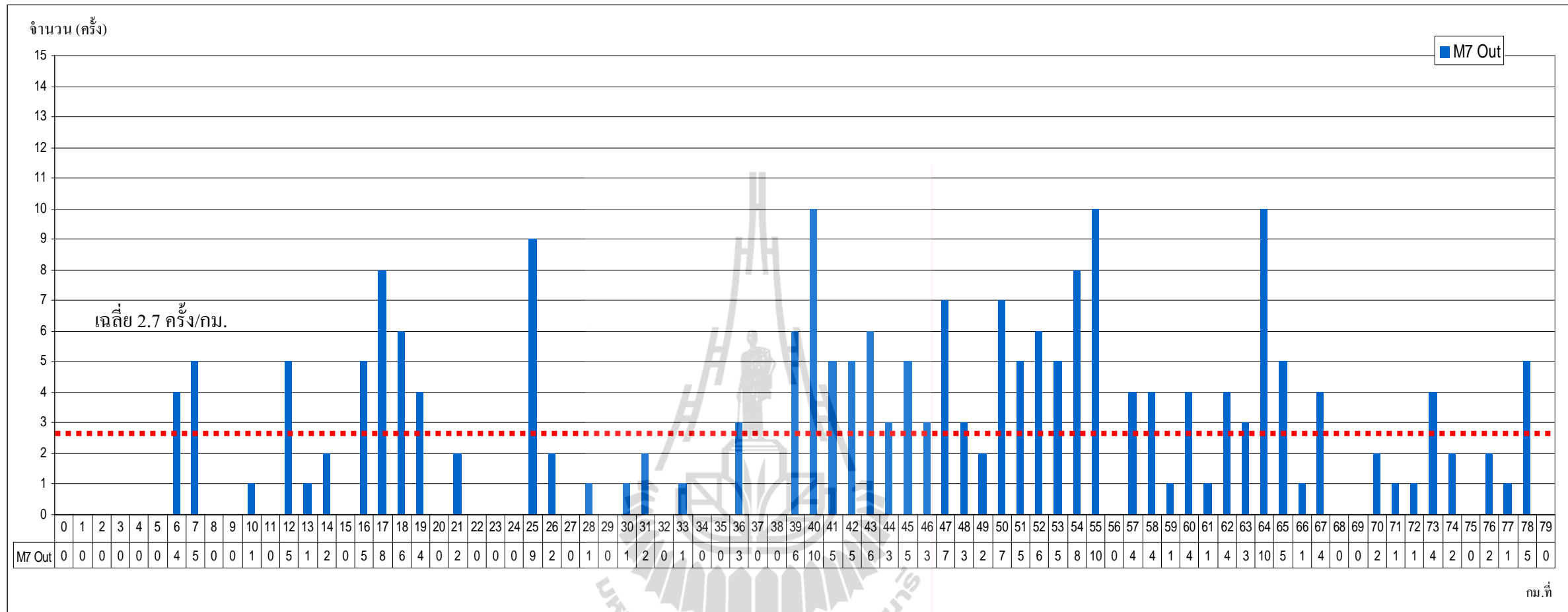
อุบัติเหตุจราจรในทิศทางขาออกจากกรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 มีการกระจายตัวเป็นช่วง โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจราจรเท่ากับ 2.71 ครั้งต่อกิโลเมตร ซึ่งตารางที่ 3.2 แสดงช่วงถนนในทิศทางขาออกจากกรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 ที่มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าค่าเฉลี่ย 5 อันดับแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.9

ตารางที่ 3.2 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาออกกรุงเทพฯ

ลำดับที่	ช่วงถนน	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/กม.)
1	ช่วง กม. ที่ 25 (25 + 000 ถึง 25 + 999)	9.0
2	ช่วง กม. ที่ 50 - 55 (50 + 000 ถึง 59 + 999)	6.8
3	ช่วง กม. ที่ 16 - 19 (16 + 000 ถึง 19 + 999)	5.8
4	ช่วง กม. ที่ 62 - 67 (62 + 000 ถึง 67 + 999)	5.5
5	ช่วง กม. ที่ 12 (12 + 000 ถึง 12 + 999)	5.0
	ช่วง กม. ที่ 78 (78 + 000 ถึง 78 + 999)	



รูปที่ 3.8 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549)



รูปที่ 3.9 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจากรบบทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทิศทางขาออกกรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549)

ข. จุดและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

อุบัติเหตุจากรถในทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 มีการกระจายตัวเป็นช่วง โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากรถเท่ากับ 4.70 ครั้งต่อกิโลเมตร ซึ่งตารางที่ 3.3 แสดงช่วงถนนในทิศทางขาออกจากกรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 ที่มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าค่าเฉลี่ย 5 อันดับแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.10

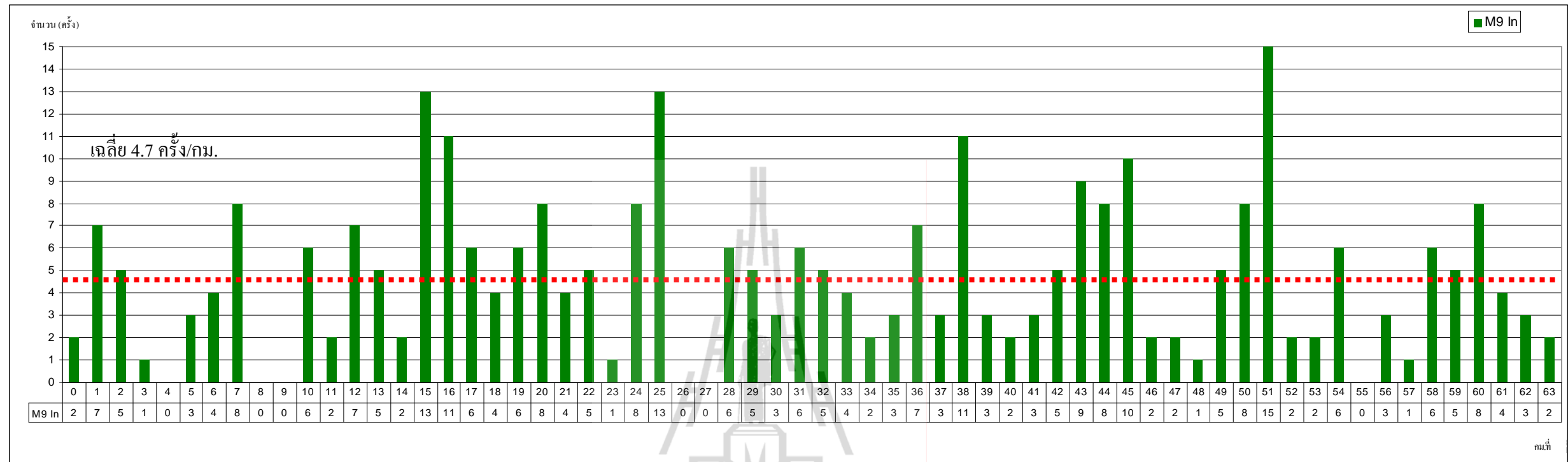
ตารางที่ 3.3 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพฯ

ลำดับที่	ช่วงถนน	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/กม.)
1	ช่วง กม. ที่ 38 (38 + 000 ถึง 38 + 999)	11.00
2	ช่วง กม. ที่ 24 - 25 (24 + 000 ถึง 25 + 999)	10.50
3	ช่วง กม. ที่ 15 - 17 (15 + 000 ถึง 17 + 999)	10.00
4	ช่วง กม. ที่ 49 - 51 (49 + 000 ถึง 51 + 999)	9.33
5	ช่วง กม. ที่ 7 (7 + 000 ถึง 7 + 999)	8.00
	ช่วง กม. ที่ 42 - 45 (42 + 000 ถึง 45 + 999)	

อุบัติเหตุจากรถในทิศทางขาออกจากกรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 มีการกระจายตัวเป็นช่วง โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากรถเท่ากับ 5.40 ครั้งต่อกิโลเมตร ซึ่งตารางที่ 3.4 แสดงช่วงถนนในทิศทางขาออกจากกรุงเทพฯ บนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 ที่มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าค่าเฉลี่ย 6 อันดับแรก ดังแสดงในรูปที่ 3.11

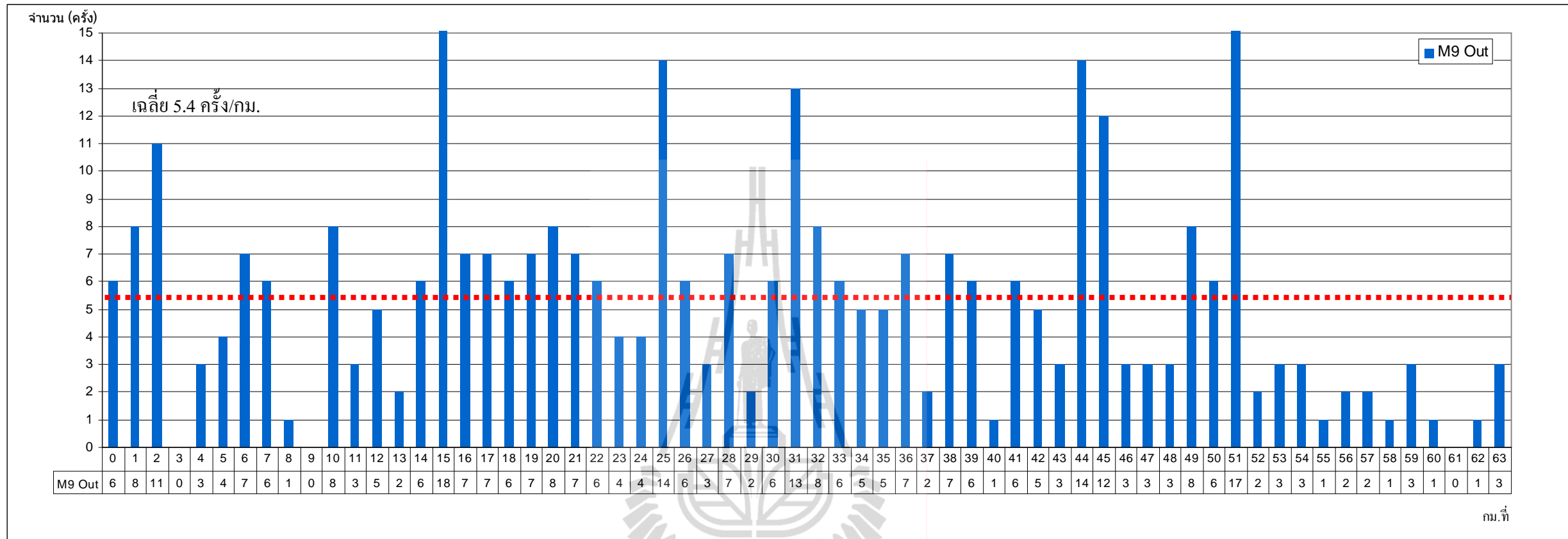
ตารางที่ 3.4 ลำดับของช่วงถนนที่เกิดอุบัติเหตุของทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาออกกรุงเทพฯ

ลำดับที่	ช่วงถนน	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/กม.)
1	ช่วง กม. ที่ 44 - 45 (44 + 000 ถึง 45 + 999)	13.00
2	ช่วง กม. ที่ 49 - 51 (49 + 000 ถึง 51 + 999)	10.33
3	ช่วง กม. ที่ 25 - 26 (25 + 000 ถึง 26 + 999)	10.00
4	ช่วง กม. ที่ 0 - 2 (0 + 000 ถึง 2 + 999)	8.33
5	ช่วง กม. ที่ 30 - 33 (30 + 000 ถึง 33 + 999)	8.25
6	ช่วง กม. ที่ 10 (10 + 000 ถึง 10 + 999)	8.00
	ช่วง กม. ที่ 14 - 22 (14 + 000 ถึง 22 + 999)	



รูปที่ 3.10 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจากรบบทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาเข้ากรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549)





รูปที่ 3.11 การกระจายตัวของอุบัติเหตุจากรบบทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 ทิศทางขาออกกรุงเทพมหานคร (ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2547 - 2549)

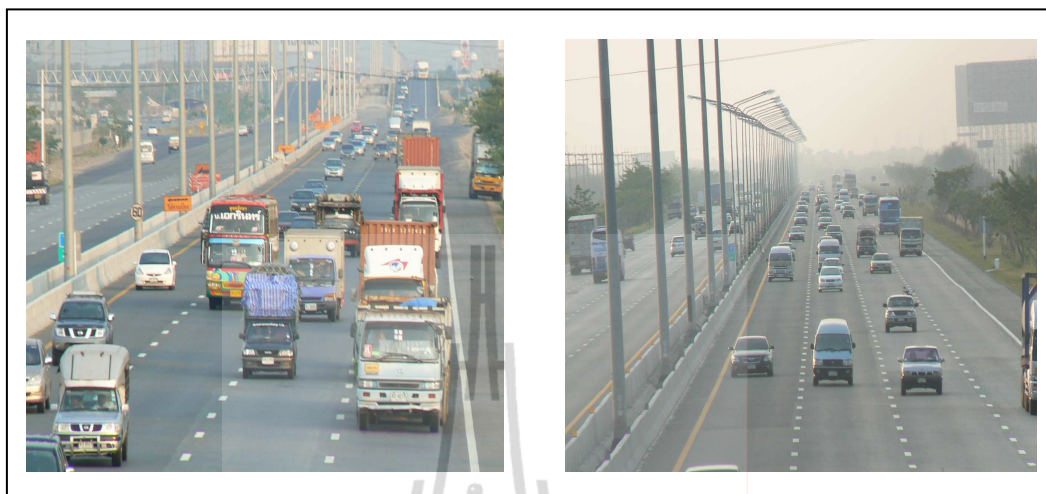
ลักษณะทางกายภาพ

ช่วงถนนบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 บางช่วงมีกลุ่มหมู่บ้านพักอาศัยอยู่โดยรอบทำให้มีผู้เดินทางไปทำงานแบบไปกลับเช้า - ออกเมืองในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากบางช่วงเปิดให้ใช้โดยไม่เสียค่าผ่านทาง เดิมทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 เป็นทางขนาด 4 ช่องจราจร แต่ขณะทำการสำรวจในงานวิจัยนี้บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 มีการก่อสร้างขยายเป็น 8 ช่องจราจรในช่วงกม.ที่ 40 เป็นต้นไป มีทางคู่ขนานขนาด 2 ช่องจราจรทั้งสองข้าง รถส่วนใหญ่ใช้ความเร็วสูง ประมาณ 100 - 110 กม. / ชม. แต่บางช่วงการจราจรก็ติดขัด เนื่องจากมีรถจำนวนมากและมีการก่อสร้างเป็นช่วง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ลักษณะทางกายภาพบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

ลักษณะทางกายภาพของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ได้ขยายถนนเป็น 8 ช่องจราจรเรียบร้อยแล้ว ไม่มีพื้นที่ก่อสร้าง ยกเว้นช่วง กม. 47 - 48 ที่มีการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำบางปะกง มีทางคู่ขนานขนาด 2 ช่องจราจร รถส่วนใหญ่ใช้ความเร็วสูง 100 - 120 กม./ชม. เกาะเป็นแบบแผ่นคอนกรีตกั้นแบ่งการจราจร ดังแสดงในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ลักษณะทางกายภาพบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

3.1.3 สํารวจข้อมูลจราจรก่อนการติดตั้ง

ในการศึกษาครั้งนี้การเก็บข้อมูลภาคสนามเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการศึกษ และการวิจัยเนื่องจากการที่ข้อมูลการจราจรที่มีความถูกต้อง จะสามารถเป็นตัวแทนของระบบ การจราจรที่เกิดขึ้นจริงได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์สภาพการจราจรได้อย่างถูกต้อง โดยการศึกษาจะ เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรการจราจร จำนวน 3 ตัวประกอบด้วยอัตราการไหล ระยะเวลาห่างและ ความเร็วเฉลี่ย ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ ต้องการในการสำรวจและวิธีการเก็บข้อมูลทางการจราจรภาคสนาม ก่อนและหลังการศึกษา

- อุปกรณ์
 1. กล้องวิดีโอทัศน์
 2. เครื่องออสโคป (Autoscope)
 3. สายวัดระยะ
- บันทึกข้อมูลการจราจรด้วยกล้องวิดีโอทัศน์

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้กล้องวิดีโอทัศน์ในการบันทึกการเคลื่อนตัวของปริมาณ การจราจร โดยในการเลือกจุดติดตั้งกล้องจะต้องเป็นอยู่ในช่วงถนนที่ห่างจากอิทธิพลของสัญญาณไฟจราจร และได้ทำการติดตั้งกล้องไว้บนสะพานลอยในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นการเคลื่อนตัวของรถได้ อย่างชัดเจน หลังจากนั้นจึงนำ เทปมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องออสโคป (Autoscope)

การเก็บสำรวจข้อมูลบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

การเก็บข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 ดำเนินการสำรวจในวันพฤหัสบดีที่ 31 มกราคม 2551 เวลา 6.00 - 5.59 น. และวันศุกร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ 2551 แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วง 09.00 - 12.00 น. ช่วง 12.00 - 15.00 น. และช่วง 15.00 - 18.00 น. ช่วง กม.ที่ 34+000 - 35+000 ดังแสดงในรูปที่ 3.14 แสดงจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษา และรูปที่ 3.15 แสดงการติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9



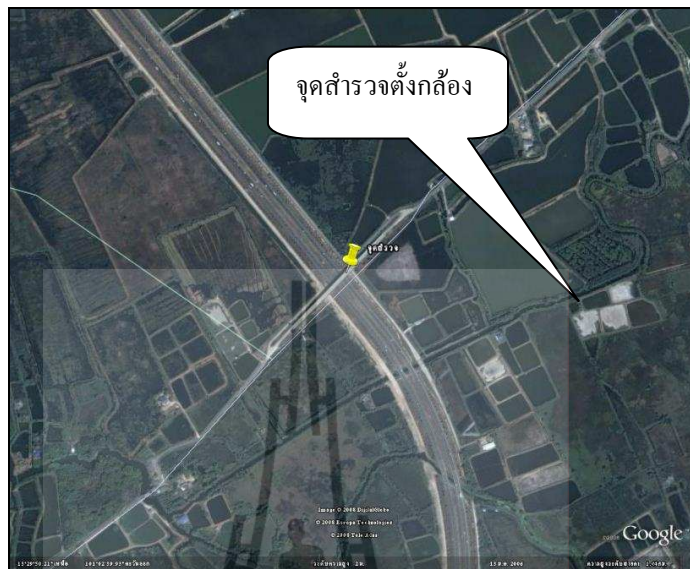
รูปที่ 3.14 รูปจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษาบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9



รูปที่ 3.15 การติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

- การเก็บสำรวจข้อมูลบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

การเก็บข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 ดำเนินการสำรวจในวันอาทิตย์ที่ 20 เมษายน 2551 และวันจันทร์ที่ 21 เมษายน 2551 แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วง 07.00 - 10.00 น. ช่วง 11.00 - 14.00 น. และช่วง 15.00 - 18.00 น. ช่วง กม. ที่ 44 + 400 บนสะพานลอย ดังแสดงในรูปที่ 3.16 แสดงจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษา และรูปที่ 3.17 แสดงการติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7



รูปที่ 3.16 รูปจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษาบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7



รูปที่ 3.17 การติดตั้งกล้องบริเวณจุดสำรวจบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

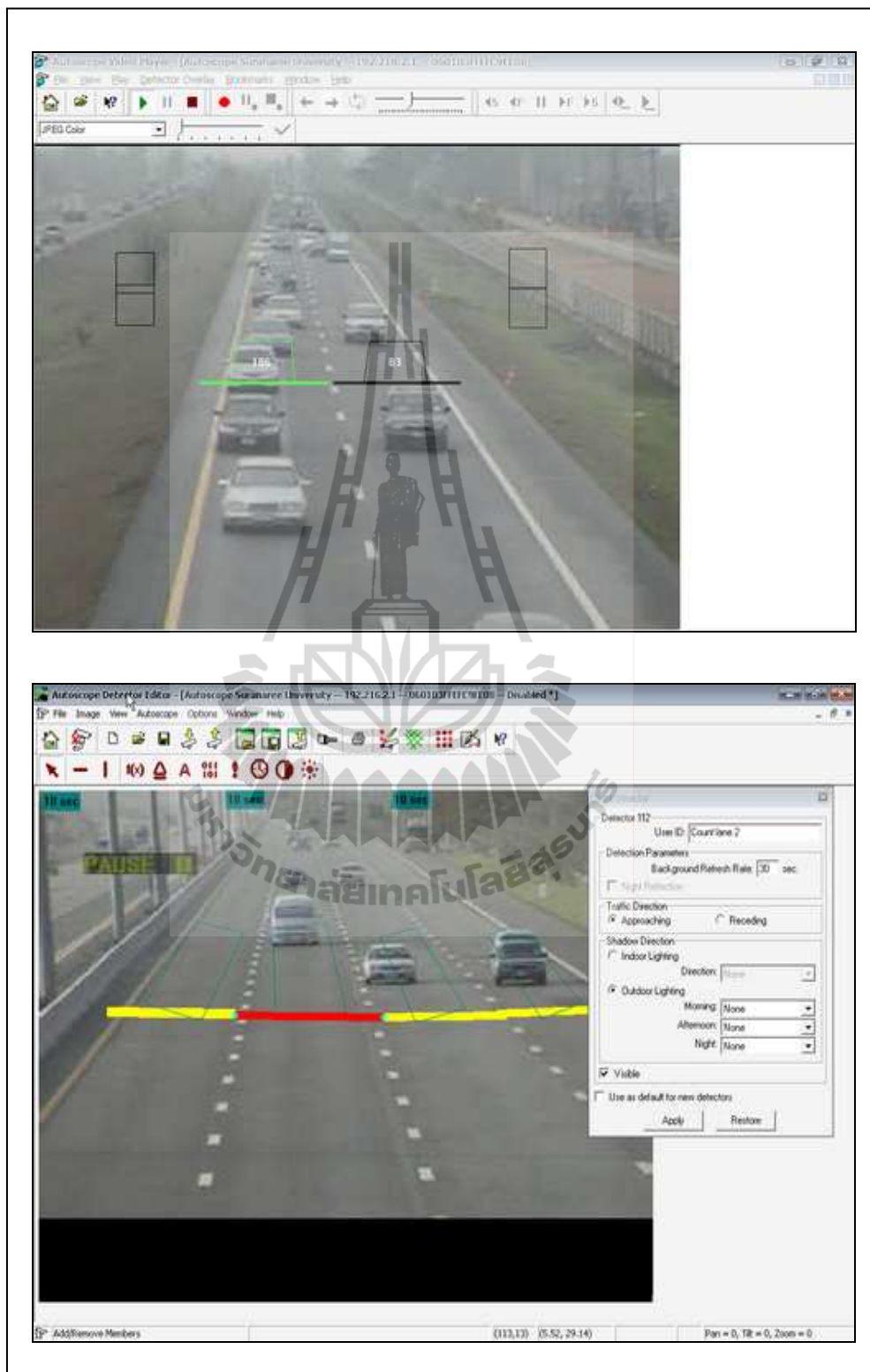
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องออสโคป (Autoscope)

เครื่องออสโคป (Autoscope) จะทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับภาพเคลื่อนไหวจากกล้องวิดีโอที่เราระบุไว้ ดังนั้นเมื่อเราได้เก็บข้อมูลถนนสายที่เราจะทำการศึกษาได้ก็นำเข้าเครื่องเล่นวิดีโอที่ต่อพ่วงเข้ากับเครื่องออสโคป (Autoscope) และคอมพิวเตอร์เครื่องออสโคป (Autoscope) จะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนนั่นคือ Supervisor WinTV และ Traffic data โดยในการเริ่มต้นการใช้งานนี้เราจะใช้ในส่วนของ Supervisor ก่อน เมื่อเข้ามาในส่วนของ โปรแกรม Supervisor แล้ว ก่อนอื่นเราต้องทำการกำหนดระยะต่าง ๆ ให้กับเครื่องทราบก่อน โดยระยะที่เราต้องใส่เข้าไปให้กับเครื่องทราบนั้นก็คือความสูงของจุดตั้งกล้องจากพื้น ความกว้างของถนน และความยาวจากจุดตั้งกล้องถึงจุดอ้างอิงใด ๆ ทั้งนี้เพื่อให้กล้องสามารถทราบระยะต่าง ๆ และปรับให้เข้ากับระยะสัมพันธ์ของโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 3.18

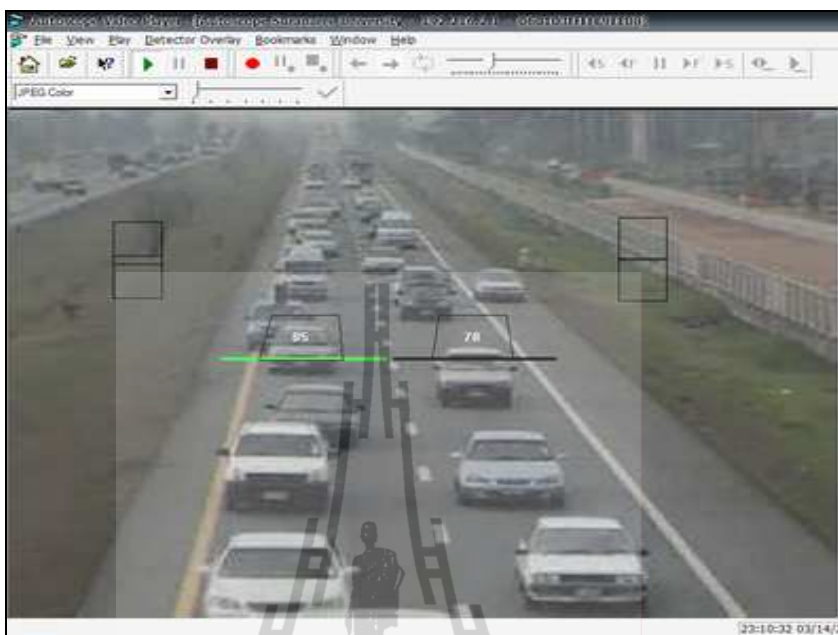


รูปที่ 3.18 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ออสโคป (Autoscope) เพื่อใช้ในการตรวจจับค่าข้อมูลทางการจราจรจากภาพถ่ายที่ได้จากภาคสนาม

เมื่อกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงขั้นตอนที่เราจะมาสร้างอุปกรณ์ตรวจวัด
จำลอง (detector) สำหรับตัวแปรที่เราต้องการจะหาค่าโดยอุปกรณ์ตรวจวัดจำลอง (detector) ที่เรา
ต้องสร้างคือ อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณจรรยาจร (detector count) และอุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วจรรยาจร
(detector speed) ดังแสดงในรูปที่ 3.19 หลังจากที่เราได้สร้างอุปกรณ์ตรวจวัดจำลอง (detector)
เสร็จแล้วต้องสร้างสถานี เพื่อเป็นจุดอ้างอิงให้เครื่องออสโคป (Autoscope) ทราบเพื่อที่ข้อมูล
ต่าง ๆ จะได้ถูกนำไปใส่ในสถานี ที่เราสร้างไว้ได้ถูกต้อง โดยในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาดน
สามช่องจรรยาจร แต่จะไม่พิจารณาช่องจรรยาจรด้านในสุด เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากรถบรรทุก ส่งผล
ให้การจรรยาจรในช่องทางนี้มีความแปรปรวน ดังนั้นข้อมูลที่ได้อาจจะพิจารณาเฉพาะสามช่องจรรยาจร
เท่านั้นและข้อมูลที่ได้อาจจะวิเคราะห์จะเป็นค่าเฉลี่ยต่อช่องจรรยาจร เมื่อกำหนดระยะเวลาทางพร้อมกัน
สร้างอุปกรณ์ตรวจวัดจำลอง (Detector) และสถานีเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ทำการบันทึกข้อมูลที่ได้อ
สร้างไว้และส่งไฟล์ที่บันทึกนั้นไปยังเครื่องออสโคป (Autoscope) เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งนี้
เราต้องเปิดเครื่องเล่นวีดีโอโดยเริ่มตั้งแต่เวลาที่เรารับข้อมูลไปจนเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูล ขึ้นต่อไป
ทำการเปิดโปรแกรมในส่วนของ WinTV ในส่วนของโปรแกรม WinTV นี้จะเป็นการแสดงผลการ
ทำงานของโปรแกรมในการนับปริมาณจรรยาจรที่วิ่งผ่านอุปกรณ์ตรวจวัดจำลอง (detector) ที่เราได้
สร้างไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.20 ขั้นตอนนี้เราจะปล่อยให้เครื่องทำการวิเคราะห์ทั้งหมด
สัญญาณรูปที่ได้เก็บข้อมูลไว้



รูปที่ 3.19 แสดงอุปกรณ์ตรวจวัดจราจร (detector) ที่สร้างขึ้น



รูปที่ 3.20 แสดงการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดจราจร (detector) เมื่อเปิด WinTV

เมื่อเครื่องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการนำข้อมูลที่เครื่องวิเคราะห์ได้แสดงออกมา ในส่วนนี้ต้องทำการเปิดโปรแกรมในส่วน Traffic data ดังแสดงในรูปที่ 3.21 ในส่วนของโปรแกรมนี้อจะเป็นการแสดงผลการประมวลผลข้อมูลที่เครื่องได้ทำการวิเคราะห์จากขั้นตอนต่าง ๆ ข้างต้น

CPU ID	Detecto...	Date	Time	Average Flow Rate	Total Volume Count	Average Time Headway	Average Time Occupancy	Level of Service
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:39					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:38					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:38					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:37					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:35					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:33					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:33					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:32					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:31					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:31					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:31					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:31					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:29					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:29					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:28					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:27					
060103FF...	116 L	2008,03,14	16:31:27	876	73	4.109	32.941	B
060103FF...	112 R	2008,03,14	16:31:27	1572	131	2.289	38.414	C
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:26					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:25					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:24					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:23					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:23					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:22					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:20					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:18					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:17					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:17					
060103FF...	104 L Speed	2008,03,14	16:31:16					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:15					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:08					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:08					
060103FF...	109 R Speed	2008,03,14	16:31:07					

รูปที่ 3.21 การเปิดโปรแกรมในส่วน Traffic data

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรกระแสจราจร

จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเครื่องออสโคป (Autoscope) แล้วเราจะได้อัตราการไหล ความเร็วเฉลี่ย และระยะเวลาห่าง (headway) เพื่อนำค่าที่ได้ไว้เป็นตัวแทนข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาลงการดำเนินโครงการต่อไป โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาข้อมูลสภาพการจราจรในช่องจราจรที่ 2 ซึ่งเป็นช่องที่จะติดตั้งทำเครื่องหมายจุดบนพื้นทาง เนื่องจากเป็นช่องที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูงกว่าช่องจราจร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาข้อมูลสภาพการจราจรในช่องจราจรด้านขวาซึ่งเป็นช่องที่คาดว่าจะทำการติดตั้งทำเครื่องหมายจุดบนพื้นทาง เนื่องจากเป็นช่องที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูงกว่าช่องจราจรอื่น ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงช่องจราจรที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 บนช่องจราจรด้านขวา ที่ต้องการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางจากวันที่สำรวจเก็บข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

ข้อมูลจราจร	ขาเข้า (เข้า กทม.) : SB	ขาออก (ไปบางปะอิน) : NB
ค่าระยะห่างเฉลี่ย (วินาที)	4.3	3.0
ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)	91.0	90.0
ค่าเฉลี่ยอัตราการไหล (คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร)	947	1362

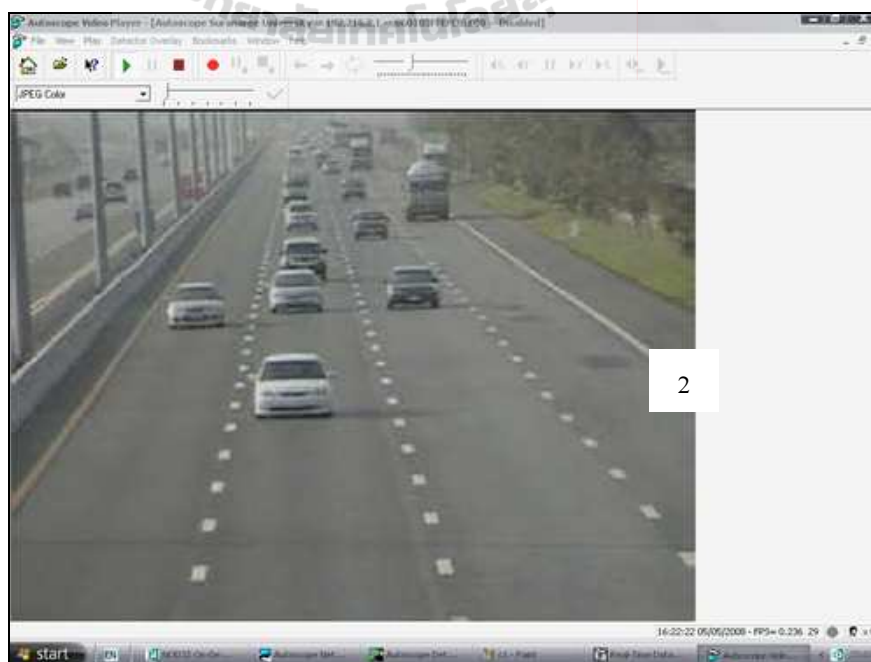
หมายเหตุ : ทั้งนี้จะไม่นำค่าเฉลี่ย Headway ที่มากกว่า 7 วินาทีมาคิด (อ้างอิงจาก Minnesota DOT)

SB : ทิศมุ่งใต้

NB : ทิศมุ่งเหนือ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาข้อมูลสภาพการจราจรในช่องจราจรที่ 2 ซึ่งเป็นช่องที่คาดว่าจะติดตั้งทำเครื่องหมายจุดบนพื้นทาง เนื่องจากเป็นช่องที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูงกว่าช่องจราจรอื่น ดังแสดงในรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 แสดงช่องจราจรที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 บนช่องจราจรที่ 2 ที่ต้องการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากวันที่สำรวจเก็บข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

ข้อมูลจราจร	ขาเข้า (เข้า กทม.) SB	ขาออก (ไปชลบุรี) NB
ค่าระยะเวลาห่างเฉลี่ย (วินาที)	3.42	3.06
ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)	105	99
ค่าเฉลี่ยอัตราการไหล (คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร)	1,194	1,291

หมายเหตุ : ทั้งนี้จะไม่นำค่าเฉลี่ย Headway ที่มากกว่า 7 วินาทีมาคิด (อ้างอิงจาก Minnesota DOT)

SB : ทิศมุ่งใต้

NB : ทิศมุ่งเหนือ

การคัดเลือกช่วงถนนที่ติดตั้งเครื่องหมายจราจร

จากผลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการติดตั้งและผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรนั้น ผู้วิจัยเห็นควรให้ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 เป็นอันดับแรกก่อนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 เนื่องจากบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 ไม่มีช่วงที่ก่อสร้างที่เป็นอุปสรรคและสร้างความสับสนให้กับผู้ขับขี่และจากการสำรวจข้อมูลจราจรแล้ว ก็พบว่า ความเร็วจราจรเฉลี่ยสูง ระยะเวลาห่าง ยังมีค่าน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 ส่วนช่วงที่มีความเหมาะสมในการติดตั้งนั้น พิจารณาให้อยู่ในช่วงที่สำรวจก่อนการติดตั้ง และควรอยู่ในช่วงที่ผู้ขับขี่กำลังใช้ความเร็วสูง ไม่ควรตั้งใกล้ด่านเก็บเงินหรือใกล้จุดพักข้างทางมากเกินไป ดังนั้นจึงเห็นควรที่จะติดตั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ช่วง กม. ที่ 35 - 45 ดังแสดงในรูปที่ 3.24

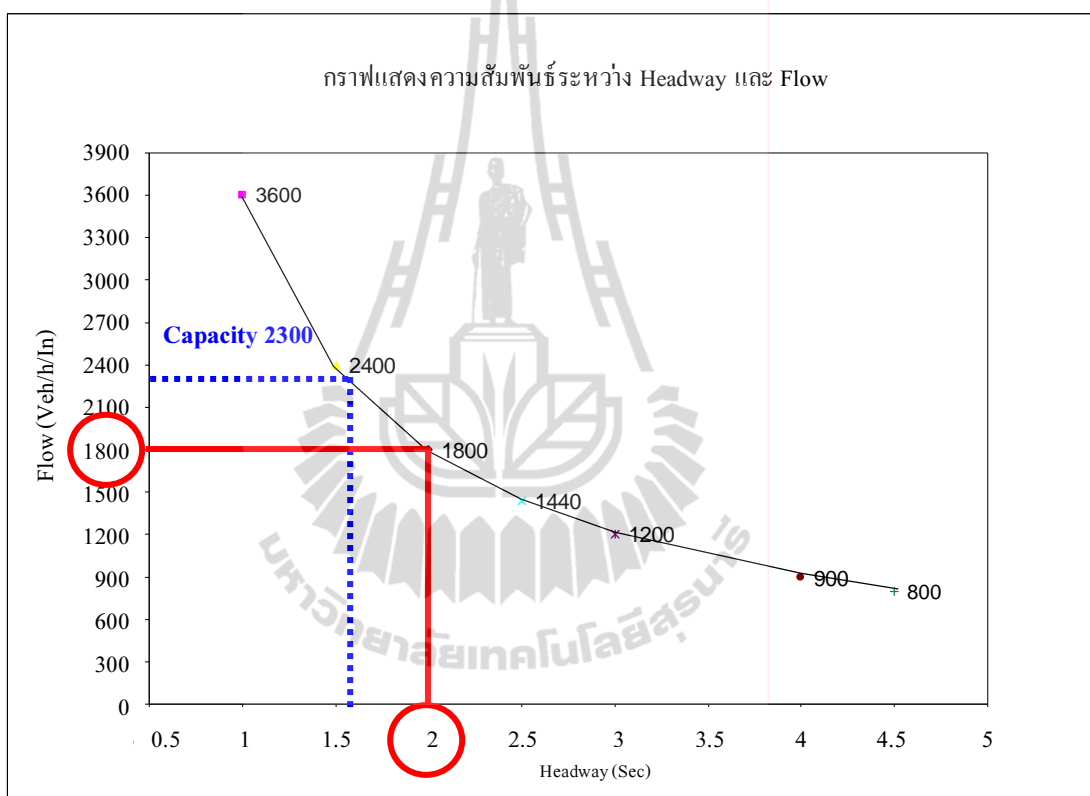


รูปที่ 3.24 ช่วง กม. บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ที่ทำโครงการ

3.1.4. ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ศึกษา

แนวทางการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ศึกษาจากค่าต่าง ๆ ในตารางของ Penn DOT ซึ่งใช้ค่าระยะเวลาห่าง ที่ 2 วินาที ดังนั้นในโครงการนี้จึงทำการทดลองเปลี่ยนค่าระยะเวลาห่าง ที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 วินาทีและ 4.5 วินาที เพื่อนำไปคำนวณหาความจุที่เหมาะสมสำหรับถนนของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ตามมาตรฐาน

ค่าความจุถนนประเภทเดียวกับถนนของทางหลวงพิเศษ คือ ถนนประเภททางด่วน ซึ่งมีค่าความจุเท่ากับ 2,300 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร (Highway Capacity Manual, 2000) ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าความจุ 2,300 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร นี้เป็นเกณฑ์ในการเลือกระยะ ระยะเวลาห่าง ที่เหมาะสมในการทดลองติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองเมื่อคำนวณค่าอัตราการไหล (Flow) และ ระยะเวลาห่าง (Headway) สามารถ plot เป็นกราฟ ดังแสดงในรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 กราฟระหว่างค่าระยะเวลาห่าง (Headway) กับอัตราการไหล (Flow)

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะเวลาห่าง (Headway) และอัตราการไหล (Flow) พบว่าค่าระยะเวลาห่าง ที่มีค่าตรงกับความจุที่ 2,300 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คือ 1.65 วินาที แต่เนื่องจากควรเผื่อระยะห่างปลอดภัยไว้ในกรณีที่เกิดการจราจรที่ไม่ปกติด้วย จึงเพิ่มค่าระยะเวลาห่างขึ้นเป็นจำนวนเต็มโดยเลือกใช้ค่าระยะเวลาห่างที่ 2 วินาทีสำหรับถนนของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ดังนั้นในโครงการนี้จึงกำหนดว่ารถที่มีระยะเวลาห่างน้อยกว่า 2 วินาทีเป็นระยะห่างที่ไม่ปลอดภัย

การติดตั้งเครื่องหมายจราจร

- ป้ายจราจร

จากคู่มือและมาตรฐานป้ายจราจร ของ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ที่ให้มีการจัดทำป้ายให้เป็นมาตรฐานแบบอย่างเดียวกัน โดยมีมาตรฐานว่า ป้ายแนะนำหรือป้ายแสดงการบริการต่าง ๆ บนทางหลวงพิเศษให้ใช้ ป้ายสีเขียว ตัวอักษร เครื่องหมาย ตัวเลข เส้นขอบป้าย และสัญลักษณ์ใช้สีขาว และตัวอักษรที่ใช้ต้องให้มีขนาดใหญ่กว่าทั่วไป โดยมีมาตรฐานขนาดตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษ ดังแสดงในตารางที่ 3.7 และรูปที่ 3.26

ตารางที่ 3.7 มาตรฐานขนาดตัวอักษรบนป้ายของทางหลวงพิเศษ

รายการ	ภาษาไทย (ชม.)	ภาษาอังกฤษ (ชม.)
ชื่อหรือข้อความสำคัญ	40 - 50	20 - 25
ข้อความรองหรือคำสั่ง	25 - 30	15 - 20
ตัวเลข	40 - 50	40 - 50

หมายเหตุ : บทที่ 4 หัวข้อ 4.2 ป้ายจราจรบนทางหลวงพิเศษ (Guide sign Freeway and Expressways)

คู่มือและมาตรฐานป้ายจราจร, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

<p>มาตรฐานตัวอักษรแบบที่ 1 (กรมทางหลวง)</p>  <p>มาตรฐานตัวอักษรภาษาไทยแบบที่ 1 (กรมทางหลวง)</p>	<p>มาตรฐานตัวอักษรแบบที่ 1 (กรมทางหลวง)</p>  <p>มาตรฐานตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบที่ 1 (กรมทางหลวง)</p>
--	--

รูปที่ 3.26 มาตรฐานตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้มาตรฐานของกรมทางหลวง

ในที่นี้จะเลือกขนาดความสูงของตัวอักษรในการออกแบบ ดังนี้

- ข้อความหลักภาษาไทยขนาด 25 - 30 ซม.
- ข้อความหลักภาษาอังกฤษขนาด 20 ซม.

ขนาดของป้าย (โดยประมาณ อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม) เมื่อนำความสูงของตัวอักษรดังกล่าวมาใช้ ดังแสดงในรูปที่ 3.27 - 3.30



รูปที่ 3.27 ป้ายเตือนก่อนถึงจุดบังคับ



รูปที่ 3.28 ป้ายติดตั้งที่จุดบังคับ



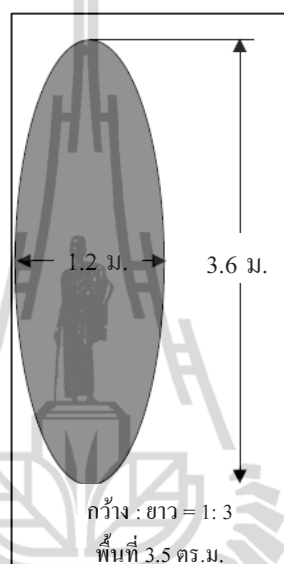
รูปที่ 3.29 ป้ายติดตั้งเมื่อใกล้จะสิ้นสุดเขตบังคับ



รูปที่ 3.30 ป้ายสิ้นสุดเขตบังคับ

- เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

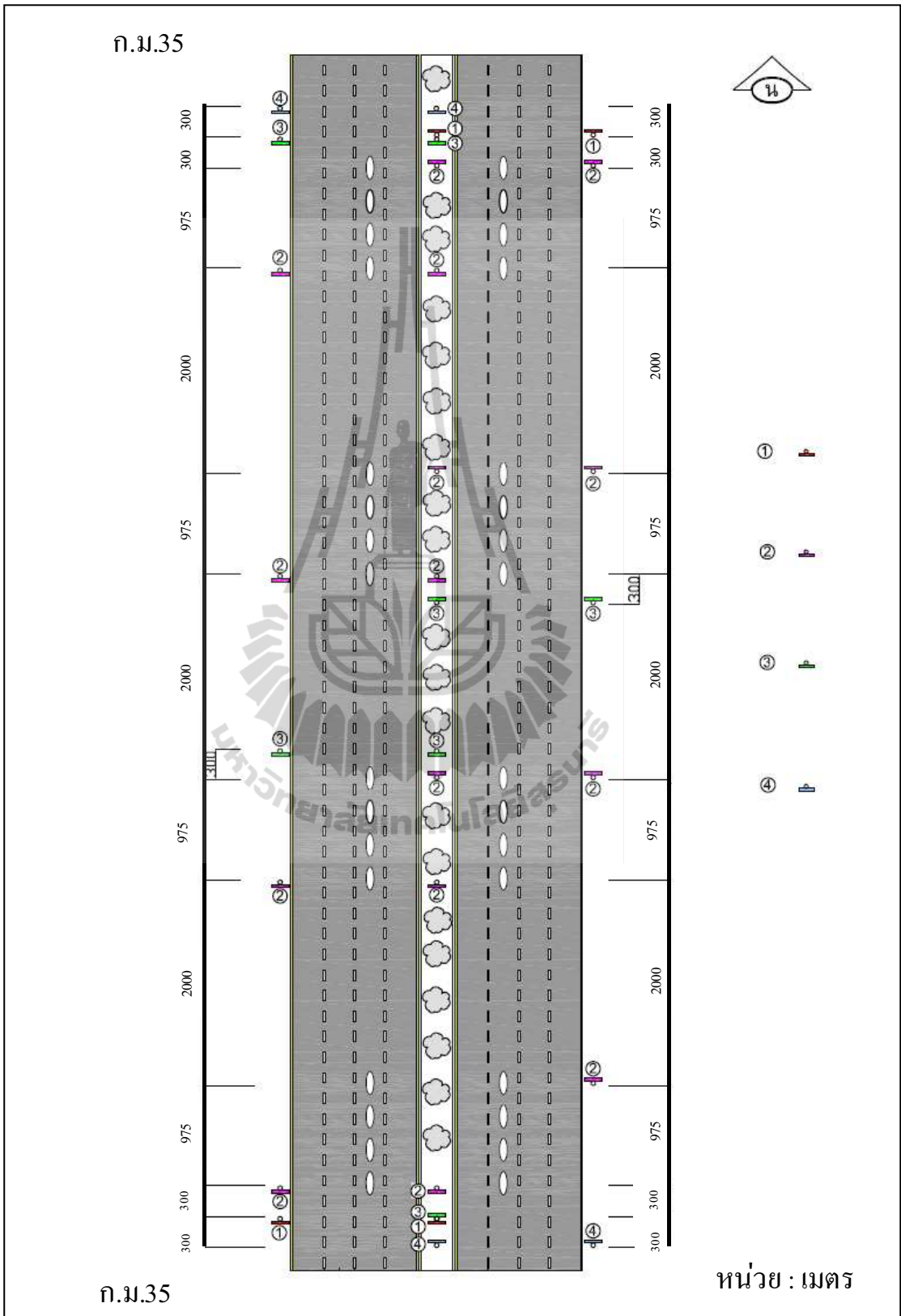
พื้นที่ศึกษามีระยะทาง 10 กม. คำนวณจากความเร็วจำกัดที่ 120 กม./ชม. ใช้การทาสี DOT เป็นจำนวน 64 จุด ขนาดพื้นที่ของจุด 3.5 ตร.ม. คิดเป็นพื้นที่รวม 224 ตร.ม./ทิศทางขาไป และกลับพื้นที่ศึกษารวมระยะ 20 กม. ใช้ทั้งหมด 448 ตร.ม. ดังแสดงในรูปที่ 3.31



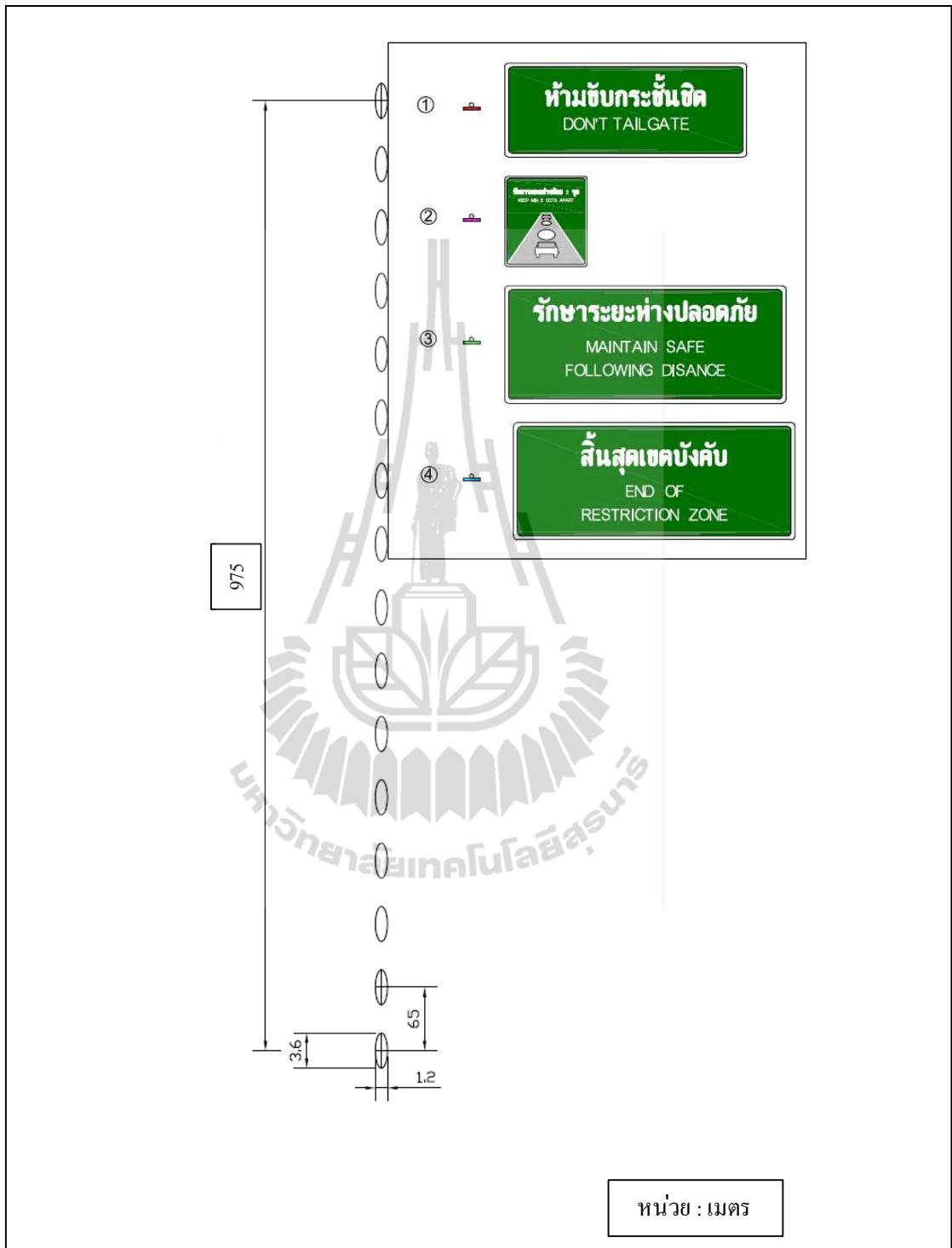
รูปที่ 3.31 ลักษณะพื้นที่การทาสีเส้นเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

- แนวทางการติดตั้ง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและความเหมาะสมทางกายภาพ เห็นควรให้ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ช่วง กม. ที่ 35 - 45 ป้ายจะติดตั้งข้างทางระยะห่างจากขอบทางใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งของการทางพิเศษ และระยะการติดตั้งป้ายเตือนผู้ขับขี่ล่วงหน้าจะสัมพันธ์กันกับค่าระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ระยะการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางและระยะติดตั้งป้ายเตือน ดังแสดงในรูปที่ 3.32 และรูปที่ 3.33 แสดงแผนผังการติดตั้งจุด 1 ช่วง ซึ่งการติดตั้งจะติดตั้งช่องจราจรที่ 2 ขาเข้าติดตั้ง 10 กม. และขาออกอีก 10 กม. รวมทั้งหมด 20 กม. การติดตั้งเป็นไปตามแบบและแล้วเสร็จในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 เพื่อให้ผู้ขับขี่ได้ปรับตัวกับการบังคับรักษาระยะห่างจึงวางแผนการสำรวจในเดือนถัดมา คือ ธันวาคม พ.ศ. 2551 การทาสีเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางทาสีบริเวณช่องจราจรที่ 2 (นับจากด้านเกาะแบ่งช่องจราจร) การรักษาระยะห่างปลอดภัย 2 จุดของผู้ขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 3.34 และเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางในมุมมองของผู้ขับขี่ ดังแสดงในรูปที่ 3.35



รูปที่ 3.32 ระยะการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายจราจรในโครงการ ฯ



รูปที่ 3.33 รูปแผนผังการติดตั้งจุด 1 ช่วง (975 เมตร)



รูปที่ 3.34 การรักษาระยะห่างปลอดภัย 2 จุดของผู้ขับขี่



รูปที่ 3.35 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางในมุมมองของผู้ขับขี่

การติดตั้งป้ายเตือนห้ามขับกระชั้นชิดก่อนถึงเขตรักษาระยะห่าง 2 จุด และเมื่อถึงบริเวณติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง ดังแสดงในรูปที่ 3.36 และ 3.37 ตามลำดับ



รูปที่ 3.36 การติดตั้งป้ายแรกเตือนห้ามขับกระชั้นชิดก่อนถึงเขตรักษาระยะห่าง 2 จุด



รูปที่ 3.37 การติดตั้งป้ายเตือนเป็นระยะเมื่อถึงบริเวณติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง

การติดตั้งเตือนป้ายที่ช่วงรักษาระยะห่างและก่อนสิ้นสุดเขตบังคับเพื่อให้ผู้ขับขี่รักษาระยะห่างปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 3.38



รูปที่ 3.38 การติดตั้งป้ายเตือนบริเวณก่อนและจุดสิ้นสุดเขตบังคับรักษาระยะห่าง

3.1.5. สำรวจข้อมูลจราจรหลังการติดตั้ง

การสำรวจข้อมูลด้านการจราจรหลังติดตั้ง ทำเช่นเดียวกับการสำรวจข้อมูลก่อนติดตั้งในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่คัดเลือกแล้วทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ช่วง กม. ที่ 35 - 45 โดยสำรวจก่อนถึงชุดเครื่องหมายบนพื้นทาง 1 กิโลเมตรที่ กม. 34 กลางชุดเครื่องหมายบนพื้นทางที่ กม. 40 และเมื่อหมดการควบคุมจากชุดเครื่องหมายบนพื้นทางแล้ว 1 กิโลเมตรที่ กม. 46 เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาใช้เปรียบเทียบผลกระทบด้านจราจรที่เกิดจากเครื่องหมายบนผิวทางดังกล่าว

3.1.6. สำรวจข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

การสำรวจข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ ในที่นี้เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยสัมภาษณ์ผู้ที่ขับขี่ผ่านพื้นที่ศึกษา เพื่อสำรวจทัศนคติต่อเครื่องหมายจราจรที่ติดตั้งบนผิวทาง ซึ่งดำเนินการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามที่แบ่งระดับความเข้าใจและการมองเห็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและป้ายจราจรของผู้ขับขี่เป็นช่วงคะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาดังกล่าวถึงทัศนคติของผู้ขับขี่เชิงคุณภาพต่อไป สำหรับการศึกษานี้ ได้นำแนวทางจากการทบทวนงานวิจัยมาใช้ในการศึกษา ซึ่งแบ่งระดับการให้คะแนนความเข้าใจและการมองเห็นเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

และป้ายจราจรของผู้ขับขี่ในแบบสอบถามออกเป็น 5 ช่วงคะแนน (Rating Scores) โดยมีความหมายของระดับคะแนน ดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ความหมายการให้คะแนนความพึงพอใจต่อเครื่องหมายและป้ายจราจร

ระดับคะแนน	ความหมาย
1 คะแนน	พึงพอใจน้อยที่สุด
2 คะแนน	พึงพอใจน้อย
3 คะแนน	พึงพอใจปานกลาง
4 คะแนน	พึงพอใจมาก
5 คะแนน	พึงพอใจมากที่สุด

โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความเข้าใจและการมองเห็นของเครื่องหมายจราจรซึ่งแบ่งระดับการให้คะแนนของความเข้าใจและการมองเห็นเป็น 5 ระดับ เช่นเดียวกัน สำหรับการสอบถามทัศนคติของผู้ขับขี่ จะสอบถามทัศนคติต่อความเข้าใจและการมองเห็นของผู้ที่เคยผ่านพื้นที่ศึกษาทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง เพื่อจะสามารถทำการให้คะแนนเปรียบเทียบทัศนคติที่เป็นความคิดเห็นจากตัวอย่างเดียวกันได้ โดยมีรายละเอียดแบบสอบถามดังในภาคผนวก ก. เพื่อให้การสอบถามในภาคสนามมีความสะดวกและเป็นการช่วยสื่อความหมายให้ผู้ขับขี่เข้าใจถึงลักษณะของเครื่องหมายจราจรบนผิวทางสำหรับการศึกษานี้ได้ง่ายยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ขอจัดทำเอกสารประกอบให้ผู้ตอบแบบสอบถามดูขณะสอบถาม สำหรับการสำรวจข้อมูลภาคสนาม ทำสำรวจข้อมูลช่วงเวลา 17.00 - 20.00 น. บริเวณจุดพักรถมอเตอร์เวย์บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ซึ่งมีจุดจอดรถเพื่อทำกิจกรรม จึงทำให้สามารถสำรวจข้อมูลได้สะดวก

3.1.7. วิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ผลการศึกษานี้ ทำการวิเคราะห์หลังจากได้ผลการศึกษาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งทางสถิติ ข้อมูลทางด้านสถิติของผู้ขับขี่แล้ว โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือก่อนการติดตั้งและหลังการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการศึกษานี้ทำโดยประยุกต์ใช้แนวทางของงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ผลการศึกษา แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อสรุปผลการศึกษาในลำดับต่อไป

แนวทางการวิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปริมาณต่าง ๆ จากกระแสจราจร

การสำรวจปริมาณจราจรแบบแยกประเภทยานพาหนะ ความเร็วของกระแสจราจร อัตราการไหล ระยะช่วงห่าง และระยะเวลาห่าง Headway ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะไม่นำข้อมูล Headway ที่รบกวนกันมาก ๆ ไม่ต่อเนื่องตามกันเป็นกลุ่ม (ค่า Headway มากกว่า 7 วินาที : Minnesota DOT) และรถที่วิ่งช้ากว่า 70 กม./ชม. มาพิจารณาสำรวจปริมาณจราจร โดยอ่านผลผ่านการทำงานของเครื่องออสโคป (Autoscope) จากการบันทึกภาพของกล้องวิดีโอในการสำรวจภาคสนาม

วิเคราะห์ข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่

การวิเคราะห์ข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น การคำนวณหาขนาดตัวอย่าง การวิเคราะห์ลักษณะบุคคล การวิเคราะห์ลักษณะการเดินทาง การวิเคราะห์ลักษณะการให้คะแนน และการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยวิเคราะห์ ซึ่งเป็นผลมาจากการให้คะแนนความเข้าใจและความพึงพอใจต่อเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและป้ายจราจรและเปรียบเทียบระดับคะแนนจากช่วงคะแนนที่คำนวณได้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการติดตั้ง ซึ่งได้แบ่งระดับคะแนนตามค่าเฉลี่ยช่วงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยทำการเปรียบเทียบผลต่างของระดับคะแนนเฉลี่ย ก่อนและหลังติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบสมมติฐาน โดยตั้งสมมติฐานว่า H_0 ให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการติดตั้งมากกว่าหรือเท่ากับหลังติดตั้งที่ 95%

3.1.8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาหลังการที่มีการวิเคราะห์ผลการศึกษาแล้วต้องสรุปให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เพื่อทราบถึงผลกระทบจากเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง และเพื่อเป็นแนวทางการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผลการใช้งานได้อย่างเหมาะสมต่อไป

โดยสรุปสำหรับวิธีดำเนินการวิจัยในบทที่ 3 นี้ ทำการศึกษาก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ของเครื่องหมายบนพื้นทาง ในพื้นที่ศึกษา โดยทำการศึกษาผลกระทบทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านจราจรและด้านทัศนคติของผู้ขับขี่

บทที่ 4

ผลการทดลอง และอภิปรายผล

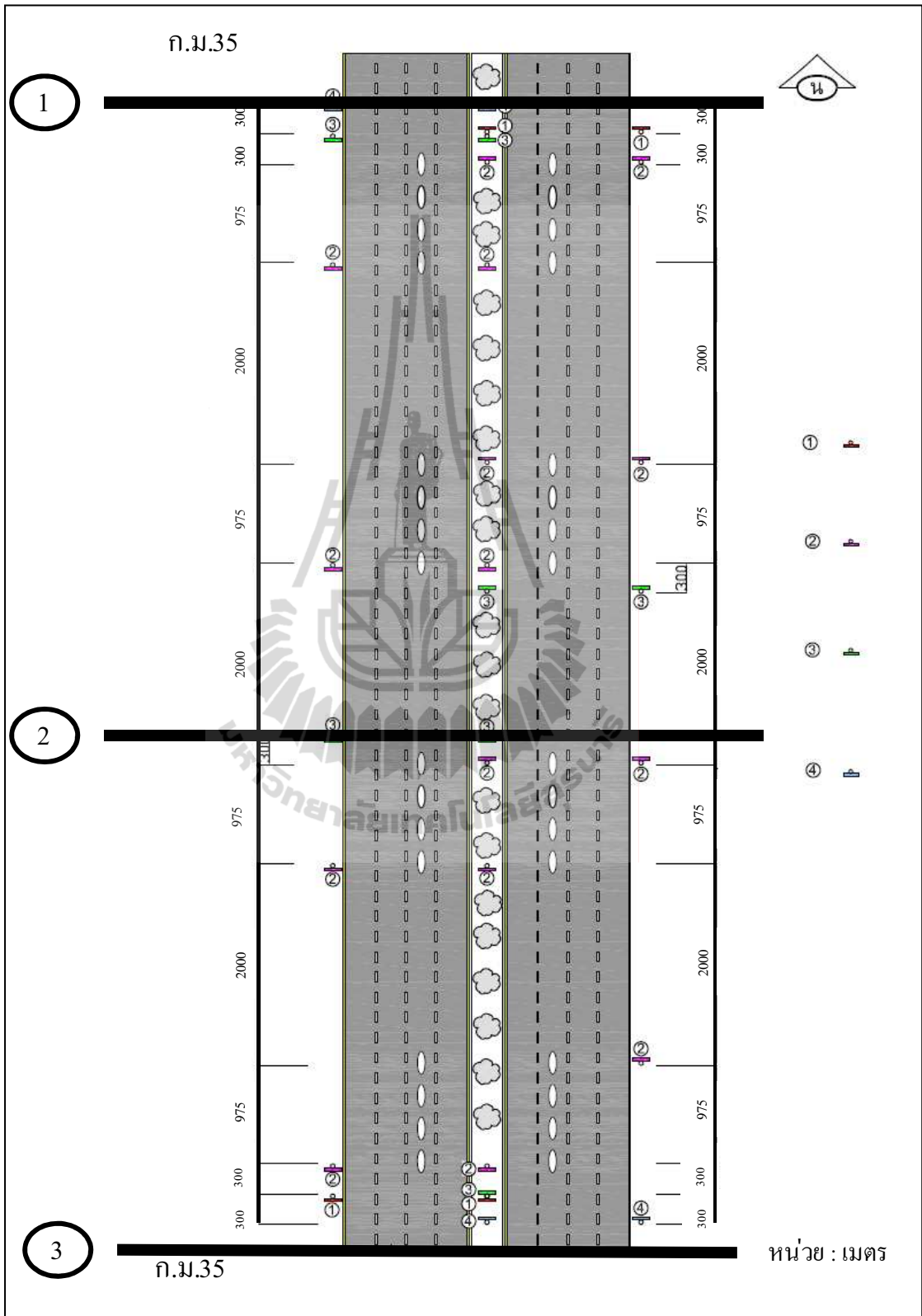
ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษางานวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ด้าน คือ ด้านการจราจรและด้านทัศนคติผู้ขับขี่ จากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการขับขี่ปลอดภัย โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านจราจร

การวิเคราะห์ผลด้านสภาพการจราจรของพื้นที่ศึกษา เป็นผลที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคาด ความเร็วเฉลี่ยและอัตราการไหลของกระแสจราจรบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการจราจรของพื้นที่ศึกษาจากจุดตรวจวัด

จากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและป้ายจราจร ตามที่ได้นำเสนอไปแล้วข้างต้น ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลทางด้านจราจรดังนี้ ความเร็วเฉลี่ย ระยะเวลาคาด และปริมาณยานพาหนะ ณ ตำแหน่งจุดตรวจวัดต่าง ๆ ตำแหน่งที่ 1 ที่ กม. 34 + 000 ตำแหน่งที่ 2 ที่ กม. 44 + 400 และตำแหน่งที่ 3 ที่ กม. 46 + 000 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 โดยใช้กล้องวิดีโอที่บันทึกภาพที่ได้นำไปทำการแปรเป็นข้อมูลจราจรที่ต้องการข้างต้นด้วยวิธีทาง Image Processing ด้วยอุปกรณ์ออสโคป (Autoscope) Solo Pro NC ซึ่งจะทำได้ข้อมูลทางด้านจราจรที่ต้องการจากจุดตรวจวัดการจราจร ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้ทำการคำนวณและวิเคราะห์ผลดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 แสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดความเร็วระยะเวลาห่างและปริมาณจราจร

4.1.2 การวิเคราะห์ผลระยะเวลาห่างจากจุดตรวจวัดการจราจร ณ ตำแหน่งต่าง ๆ

จากการเก็บบันทึกข้อมูลภาคสนาม โดยได้ทำการแปรเป็นข้อมูลทางด้านจราจร แล้วสามารถนำข้อมูลระยะเวลาห่างของยานพาหนะมาทำการคำนวณและวิเคราะห์ผล โดยทำการทดสอบสมมติฐานกรณีประชากร 2 ชุดเป็นอิสระต่อกัน กระบวนการทดสอบสมมติฐานจะช่วยให้การตัดสินใจเพื่อสรุปผลว่าก่อนการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางและหลังการติดตั้งแตกต่างกันจริงหรือไม่ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ถ้าหลังการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางสามารถเพิ่มระยะเวลาห่างขึ้นได้แสดงว่าช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้นแก่ผู้ขับขี่

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยกระบวนการทดสอบสมมติฐานกรณีประชากร 2 ชุดเป็นอิสระต่อกัน จะใช้ข้อมูลสำรวจก่อนการติดตั้งเป็นหลักที่นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลสำรวจหลังการติดตั้ง ณ ตำแหน่งจุดตรวจวัดที่ 1 ตำแหน่งจุดตรวจวัดที่ 2 และตำแหน่งจุดตรวจวัดที่ 3 ซึ่งการวิเคราะห์ผลจะวิเคราะห์ช่องจราจรที่ 3 จากไหล่ทางด้านซ้าย ดังแสดงในตารางที่ 4.1 - 4.3

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาห่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรกับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง ในแต่ละจุดตรวจวัดจะแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที เป็นการแสดงข้อมูลทั้งหมดให้เห็นถึงภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่ในการศึกษาวิจัยนี้
2. ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที เป็นการแสดงข้อมูลให้เห็นถึงพฤติกรรมส่วนใหญ่ของผู้ขับขี่ที่ปลอดภัยที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้
3. ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที เป็นการแสดงข้อมูลของผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมเสี่ยงโดยมีพฤติกรรมการขับขี่ที่ขับกระชั้นชิดไม่ปลอดภัย ซึ่งเป็นประเด็นที่ผู้ศึกษาให้ความสนใจที่สุดในการวิจัยเพื่อที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ขับขี่ในกลุ่มนี้ให้รักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย

การวิเคราะห์ผลระยะเวลาห่างโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาห่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากการศึกษาผลการวิจัยจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1 ทดสอบเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากผลการเปรียบเทียบพบว่า

- จากตารางที่ 4.1 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 5.32 วินาที และหลังการติดตั้ง 4.78 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.54 วินาที

- จากตารางที่ 4.2 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 3.60 วินาที และหลังการติดตั้ง 3.48 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.12 วินาที
- จากตารางที่ 4.3 ช่วง ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 1.71 วินาที และหลังการติดตั้ง 1.75 วินาที ดังนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น 0.04 วินาที

เมื่อพิจารณาถึงค่าระดับนัยสำคัญ ภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่ (ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที) และพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่รักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.05 จึงมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าระยะเวลาห่างหลังการติดตั้งมีค่าลดลงแสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่างเข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้นตามการออกแบบเครื่องหมายบนพื้นทางสำหรับงานวิจัยนี้ ทำให้ส่งผลดีต่ออัตราการไหลที่คั่งขึ้นด้วย ส่วนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่กระชั้นชิดไม่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที) ค่าระดับนัยสำคัญมีค่ามากกว่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.050 จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1 พฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่ใช้ระยะเวลาห่างต่ำกว่า 2 วินาที ก่อนและหลังการติดตั้งมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก



ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1 2 และ 3
 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมจราจรขั้นที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที)

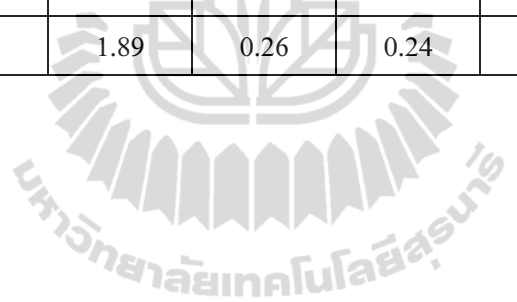
ตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่	จำนวนตัวอย่าง (คัน)		ระยะเวลาห่าง (วินาที)		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ผลต่างระยะเวลาห่าง	t - test	Sig
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง			
1	1,723	2,403	5.319	4.781	4.55	3.989	0.538	4.027	0
2	1,699	2,389	5.329	4.866	4.54	3.95	0.463	3.406	0.001
3	1,902	2,598	5.247	4.741	4.34	3.848	0.506	4.127	0

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1 2 และ 3
 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมจราจรขั้นที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที)

ตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่	จำนวนตัวอย่าง (คัน)		ระยะเวลาห่าง (วินาที)		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ผลต่างระยะเวลาห่าง	t - test	Sig
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง			
1	1,120	1,851	3.60	3.48	1.06	1.10	0.119	2.90	0.004
2	1,144	1,878	3.56	3.55	1.06	1.07	0.005	0.1172	0.907
3	1,313	2,053	3.70	3.54	1.08	1.12	0.159	4.08	0.000

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3
 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมรถขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที)

ตำแหน่งจุด ตรวจวัด การจราจรที่	จำนวนตัวอย่าง (คัน)		ระยะเวลาห่าง (วินาที)		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ผลต่างระยะเวลา ห่าง	t - test	Sig
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง			
1	198	163	1.71	1.75	0.29	0.35	- 0.043	1.281	0.201
2	197	162	1.81	1.87	0.24	0.28	- 0.061	2.1800	0.030
3	200	269	1.78	1.89	0.26	0.24	- 0.114	4.91	0.000



การวิเคราะห์ผลระยะเวลาห่างโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาห่างหลังการติดตั้ง จากตำแหน่งจุดตรวจวัด การจราจรที่ 2 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากการศึกษาผลการวิจัยจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 2 ทดสอบ เปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากผลการเปรียบเทียบพบว่า

- จากตารางที่ 4.1 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 5.33 วินาที และหลังการติดตั้ง 4.87 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.46 วินาที
- จากตารางที่ 4.2 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 3.56 วินาที และหลังการติดตั้ง 3.55 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.005 วินาที
- จากตารางที่ 4.3 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 1.81 วินาที และหลังการติดตั้ง 1.87 วินาที ดังนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น 0.06 วินาที

เมื่อพิจารณาถึงค่าระดับนัยสำคัญ ช่วงภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่ (ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที) และพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่กระชั้นชิดไม่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.050 จึงมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็น พฤติกรรมว่าภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่มีระยะเวลาห่างลดลงเข้าใกล้ 2 วินาที ตามการออกแบบ เครื่องหมายบนพื้นทางสำหรับงานวิจัยนี้ ทำให้ส่งผลดีต่ออัตราการไหลที่ดีขึ้นด้วย และส่วน พฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่กระชั้นชิดไม่ปลอดภัยในช่วงบริเวณจุดตรวจวัดการจราจรที่ 2 มี พฤติกรรมการขับขี่หลังการติดตั้งที่รักษาระยะห่างขับขี่ที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้นเข้าใกล้ 2 วินาทีมากยิ่งขึ้น ส่วนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่รักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที) ค่าระดับนัยสำคัญ มีค่ามากกว่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.050 จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมนี้ ก่อนและหลังการติดตั้งมีพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

- การวิเคราะห์ผลระยะเวลาห่างโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาห่างหลังการติดตั้ง จากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 3 กับก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากการศึกษาผลการวิจัย จากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 3 ทดสอบ เปรียบเทียบค่าทางสถิติของค่าระยะเวลาห่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง จากผลการเปรียบเทียบพบว่า

- จากตารางที่ 4.1 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 5.25 วินาที และหลังการติดตั้ง 4.74 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.51 วินาที
- จากตารางที่ 4.2 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 3.70 วินาที และหลังการติดตั้ง 3.54 วินาที ดังนั้นมีค่าลดลง 0.16 วินาที

- จากตารางที่ 4.3 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที ค่าระยะเวลาห่างมีค่าก่อนติดตั้ง 1.78 วินาที และหลังการติดตั้ง 1.89 วินาที ดังนั้นมีค่าเพิ่มขึ้น 0.11 วินาที

เมื่อพิจารณาถึงค่าระดับนัยสำคัญช่วงภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่ (ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที) พฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่รักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที) และพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่ขับกระชั้นชิดไม่ปลอดภัย (ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.050 จึงมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นพฤติกรรมว่า ภาพรวมของพฤติกรรมของผู้ขับขี่มีระยะเวลาห่างลดลง เข้าใกล้ 2 วินาที ตามการออกแบบเครื่องหมายบนพื้นทางสำหรับงานวิจัยนี้ ทำให้ส่งผลดีต่ออัตราการไหลที่ดีขึ้นด้วยและส่วนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่กระชั้นชิดไม่ปลอดภัย ในช่วงบริเวณจุดตรวจวัดการจราจรที่ 3 ผู้ขับขี่ยังคงรักษาพฤติกรรมการขับขี่ด้วยระยะห่างขับขี่ที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เข้าใกล้ 2 วินาทีมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับผลที่ได้กล่าวมาแล้วของตำแหน่งจุดตรวจการจราจรข้างต้น

4.2 การวิเคราะห์ความเร็วเฉลี่ยจากจุดตรวจวัดการจราจรที่ตำแหน่งต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ความเร็วเฉลี่ยของกระแสจราจรในแต่ละจุดตรวจวัดการจราจร แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 จุดตรวจวัด มีผลการวิเคราะห์ความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง ดังแสดงในตารางที่ 4.4 - ตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6 แสดงความแตกต่างของความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง ซึ่งมีรายละเอียดวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.2.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง

เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 1

ความเร็วเฉลี่ยจากตารางที่ 4.4 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 125.62 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.56 ส่วนหลังการติดตั้งมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 121.62 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.85 เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งลดลง 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมงคิดเป็น 3.18% และเมื่อพิจารณารูปที่ 4.2 พบว่าลักษณะความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งน้อยกว่าก่อนการติดตั้งตลอดช่วงที่พิจารณา

4.2.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง

เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 2

ความเร็วเฉลี่ยจากตารางที่ 4.5 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 120.89 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.85 ส่วนหลังการติดตั้งมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 110.61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.06 เมื่อพิจารณาความ

แตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง จากตารางที่ 4.8 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งลดลง 10.28 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็น 8.51% และเมื่อพิจารณารูปที่ 4.2 พบว่าลักษณะความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งน้อยกว่าก่อนการติดตั้งตลอดช่วงที่พิจารณา

4.2.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรที่ 3

ความเร็วเฉลี่ยจากตารางที่ 4.6 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 122.40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.92 ส่วนหลังการติดตั้งมีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 118.79 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.52 เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง จากตารางที่ 4.7 พบว่ามีความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งลดลง 3.61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็น 2.95% และเมื่อพิจารณารูปที่ 4.2 พบว่าลักษณะความเร็วเฉลี่ยหลังการติดตั้งน้อยกว่าก่อนการติดตั้งตลอดช่วงที่พิจารณา

ตารางที่ 4.4 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 1

จุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	
	ก่อน	หลัง
จำนวนตัวอย่าง	13,292	14,585
ความเร็วเฉลี่ย	125.62	121.62
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	14.56	13.85
ความเร็วสูงสุด	200.45	198.56
ความเร็วต่ำสุด	71.45	70.32

ตารางที่ 4.5 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 2

จุดตรวจวัดการจราจร ที่ 2	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	
	ก่อน	หลัง
จำนวนตัวอย่าง	13,292	14,585
ความเร็วเฉลี่ย	120.89	110.61
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.85	14.06
ความเร็วสูงสุด	202.00	161.02
ความเร็วต่ำสุด	69.57	70.49

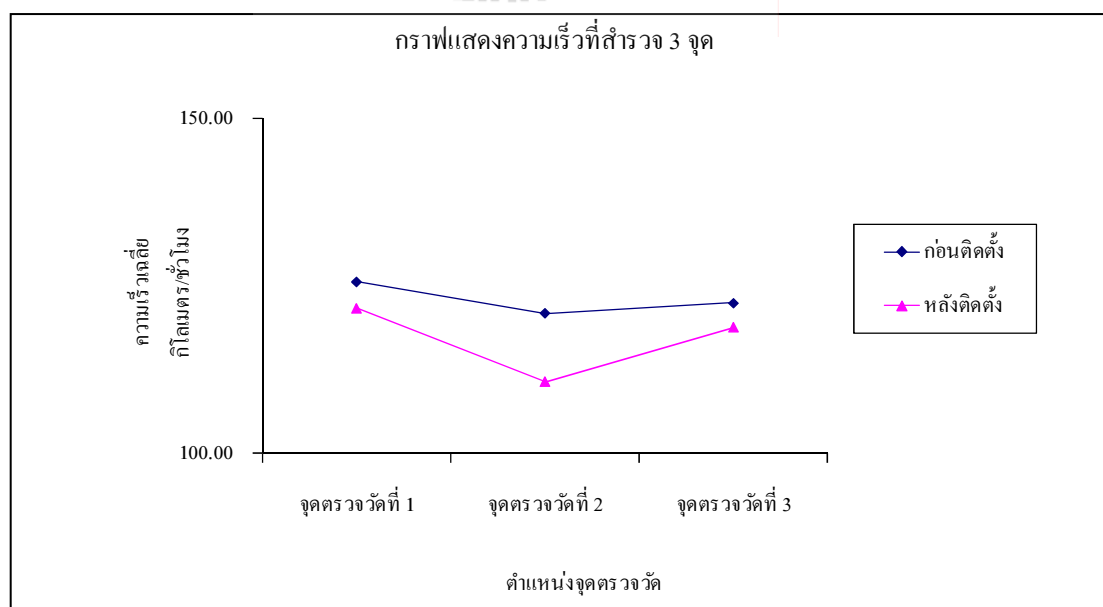
ตารางที่ 4.6 ความเร็วเฉลี่ยที่จุดตรวจวัดการจราจรที่ 3

จุดตรวจวัดการจราจร ที่ 2	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	
	ก่อน	หลัง
จำนวนตัวอย่าง	13,292	14,585
ความเร็วเฉลี่ย	122.40	118.79
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.92	14.52
ความเร็วสูงสุด	202.47	187.59
ความเร็วต่ำสุด	68.54	71.23

ตารางที่ 4.7 แสดงความแตกต่างของความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง
เครื่องหมายบนพื้นทางที่ตำแหน่งจุดตรวจวัดต่าง ๆ

จุดตรวจวัดการจราจร	ผลต่างของความเร็วเฉลี่ยก่อนและหลังติดตั้ง	
	กิโลเมตรต่อชั่วโมง	เปอร์เซ็นต์
1	- 4.00	- 3.18
2	- 10.28	- 8.51
3	- 3.61	- 2.95

หมายเหตุ : ค่าลบ หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยลดลงหลังการติดตั้ง



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงลักษณะความเร็วเฉลี่ยที่ตำแหน่งจุดตรวจวัดต่าง ๆ

4.3 การวิเคราะห์อัตราการไหลเฉลี่ยจากจุดตรวจวัดการจราจรที่ตำแหน่งต่าง ๆ

การวิเคราะห์อัตราการไหลในพื้นที่ศึกษา แบ่งการวิเคราะห์จากจุดตรวจวัดการจราจรที่ตำแหน่งต่าง ๆ ตามพฤติกรรมจราจรขั้นที่ ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที 2 - 5 วินาที และ 1 - 2 วินาที โดยมีผลการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4.8 - 4.10 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง

เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1

จากตารางที่ 4.8 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 985 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,029 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยหลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 44 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 4%

จากตารางที่ 4.9 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 1,094 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,140 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยหลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 46 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 4%

จากตารางที่ 4.10 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 2,173 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 2,155 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยหลังการติดตั้งลดลง 19 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 1%

4.3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง

เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 2

จากตารางที่ 4.8 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 969 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 988 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยหลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 19 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 2%

จากตารางที่ 4.9 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 1,108 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,110 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยหลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 2 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 2%

จากตารางที่ 4.10 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 2,032 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,996 คัน/

ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ย หลังการติดตั้งลดลง 36 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 2%

4.3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้ง เครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 3

จากตารางที่ 4.8 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 960 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,019 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ย หลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 59 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 6%

จากตารางที่ 4.9 ช่วงระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 1,067 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,127 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ย หลังการติดตั้งเพิ่มขึ้น 60 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 6%

จากตารางที่ 4.10 ช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง 2,069 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร ส่วนหลังการติดตั้งมีอัตราการไหลเฉลี่ยเท่ากับ 1,950 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง พบว่ามีอัตราการไหลเฉลี่ย หลังการติดตั้งลดลง 119 คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร คิดเป็น 6%

เมื่อพิจารณาข้อมูลผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจรในหัวข้อ 4.3 กับผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระยะเวลาห่างก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางในหัวข้อ 4.1 แสดงให้เห็นว่าในช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที และระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที เป็นช่วงที่ผู้ขับขี่มีพฤติกรรมรักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัยที่ปรับระยะเวลาห่างลดลงเข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้นสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังการติดตั้งที่อัตราการไหลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น ส่วนช่วงระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที เป็นช่วงที่ผู้ขับขี่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่กระชั้นชิดไม่ปลอดภัย เมื่อผู้ขับขี่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นพฤติกรรมที่ปลอดภัย ระยะเวลาห่างเพิ่มเข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการไหลเฉลี่ยในช่วงนี้ลดลง แต่โดยภาพรวมของการศึกษาเมื่อมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่เข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้นเท่าไร อัตราการไหลที่ได้ก็จะเป็นอัตราการไหลที่เข้าใกล้อัตราการไหลสูงสุด ที่ใช้ในการออกแบบติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างขับขี่ปลอดภัย

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3
 ก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที)

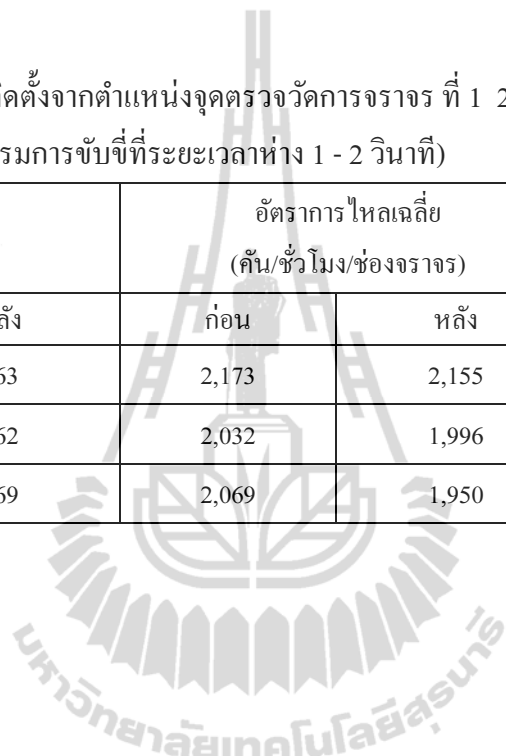
ตำแหน่งจุดตรวจวัด การจราจร ที่	จำนวนตัวอย่าง(คัน)		อัตราการไหลเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร)		ผลต่างของอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังติดตั้ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร	เปอร์เซ็นต์
1	1,723	2,403	985	1,029	44	4
2	1,699	2,389	969	988	19	2
3	1,902	2,598	960	1,019	59	6

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3
 ก่อนการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที)

ตำแหน่งจุดตรวจวัด การจราจร ที่	จำนวนตัวอย่าง(คัน)		อัตราการไหลเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร)		ผลต่างของอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังติดตั้ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร	เปอร์เซ็นต์
1	1,120	1,851	1,094	1,140	46	4
2	1,144	1,878	1,108	1,110	2	0
3	1,313	2,053	1,067	1,127	60	6

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าอัตราการไหลเฉลี่ยระหว่างหลังการติดตั้งจากตำแหน่งจุดตรวจวัดการจราจร ที่ 1 2 และ 3 กับก่อนการติดตั้ง
เครื่องหมายบนพื้นทาง (พิจารณาตามพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 2 วินาที)

ตำแหน่งจุดตรวจวัด การจราจร ที่	จำนวนตัวอย่าง(คัน)		อัตราการไหลเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร)		ผลต่างของอัตราการไหลเฉลี่ยก่อนและหลังติดตั้ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	คัน/ชั่วโมง/ช่องจราจร	เปอร์เซ็นต์
1	198	163	2,173	2,155	- 19	- 1
2	197	162	2,032	1,996	- 36	- 2
3	200	269	2,069	1,950	- 119	- 6



4.3.4 การวิเคราะห์ด้านทัศนคติของผู้ขับขี่

การวิเคราะห์ผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ ทำการทดสอบความพึงพอใจด้านการมองเห็น ความเข้าใจในสัญลักษณ์ และประสิทธิผลด้านความปลอดภัย ความคล่องตัวของกระแสรถก่อนและหลังการติดตั้ง โดยศึกษาทั้งขาเข้าและขาออก แล้วทำการทดสอบผลต่างของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นที่มีผลต่อเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ โดยตั้งสมมติฐานว่างให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการติดตั้งมากกว่าหรือเท่ากับหลังการติดตั้งที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยมีรายละเอียด ดังสมการที่ 4.1

$$\begin{aligned} H_0 &= \mu_{before}^R \geq \mu_{after}^R \\ H_1 &= \mu_{before}^R < \mu_{after}^R \end{aligned} \quad (4.1)$$

โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ด้านด้านความปลอดภัยและความคล่องตัวของกระแสรถทั้งขาออกและขาเข้ากรุงเทพมหานคร μ_{before}^R = ค่าความพอใจเฉลี่ยในประสิทธิผลด้านความปลอดภัยและความคล่องตัวของกระแสรถก่อนการติดตั้ง μ_{after}^R = ค่าความพอใจเฉลี่ยในประสิทธิผลด้านความปลอดภัยและความคล่องตัวของกระแสรถหลังการติดตั้ง

4.3.5 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ในพื้นที่ศึกษา

การวิเคราะห์ผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ทั้งฝั่งขาเข้าและออกกรุงเทพมหานคร จากการให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านการมองเห็น ความเข้าใจในสัญลักษณ์ และประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย ความคล่องตัวของกระแสรถ โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนตัวอย่างที่ต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังสมการที่ 4.2 (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2547)

$$n = 3.84 \frac{S^2}{e^2} \quad (4.2)$$

โดยที่ N คือ จำนวนตัวอย่าง

S คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

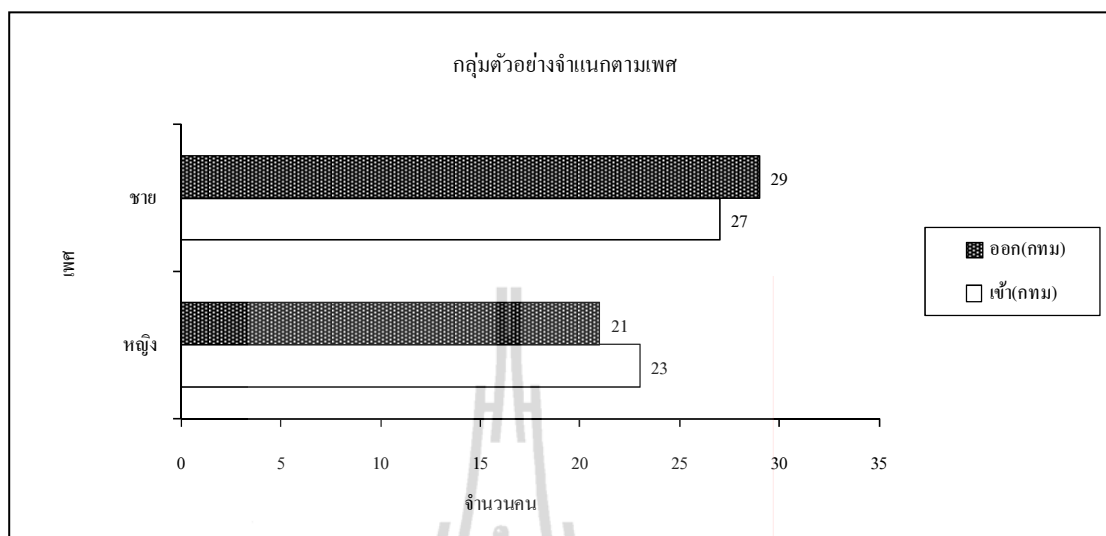
E คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

การตรวจสอบจำนวนตัวอย่างต่ำสุด โดยวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอบถามกลุ่มตัวอย่างเดียวกันทั้งก่อนและหลังการติดตั้งจึงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากข้อมูลดังกล่าว โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแบ่งตามด้านที่พิจารณาดังนี้

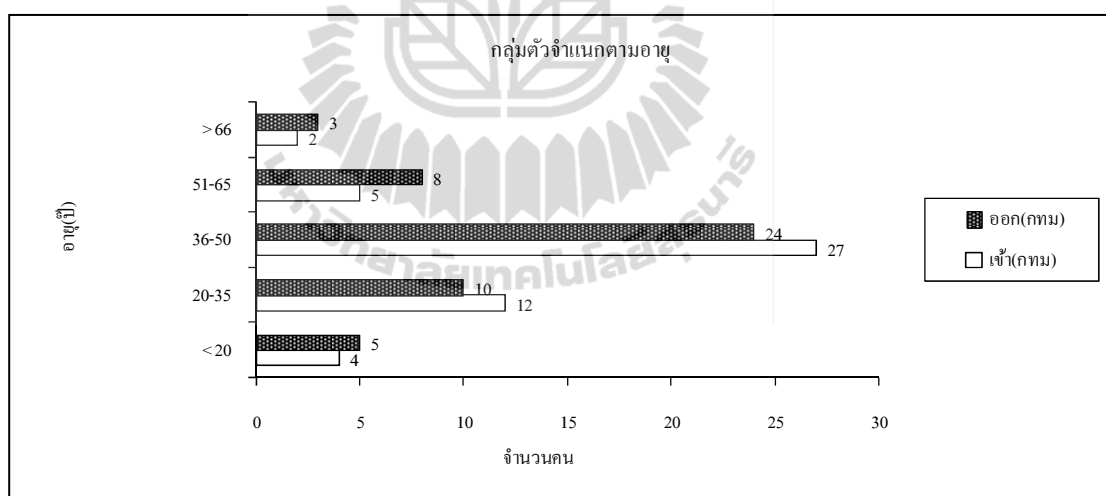
- การมองเห็นป้ายมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96
- การมองเห็นสัญลักษณ์ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46
- ความเข้าใจป้ายมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23
- ความเข้าใจในสัญลักษณ์มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21
- ประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11
- ประสิทธิภาพ ความคล่องตัวของกระแสรถไฟมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16

สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (e) ใช้เท่ากับ 0.25 และเมื่อคำนวณหาจำนวนตัวอย่าง ดังสมการที่ 4.3 พบว่าความพึงพอใจด้านความเข้าใจในป้ายมีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดเท่ากับ 95 ตัวอย่าง และจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของพื้นที่ศึกษา มีจำนวน 100 ตัวอย่าง ซึ่งมากกว่าที่ต้องการจึงสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

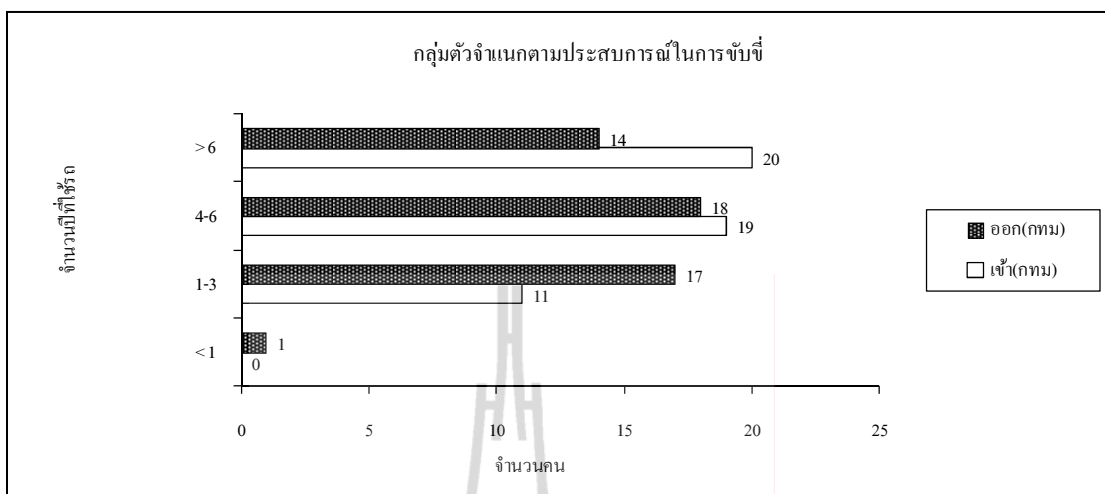
2. ลักษณะบุคคลของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสอบถาม พื้นที่ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่ขั้วยานพาหนะผ่านพื้นที่ศึกษา จำนวน 100 คน ประกอบด้วยขาเข้า 50 คน ขาออก 50 คน คิดเป็น ชาย 56% และ หญิง 44% ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 36 - 50 ปี คิดเป็น 51% กลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 36 คิดเป็น 31% และกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 50 ปี คิดเป็น 18% ดังแสดงในรูปที่ 4.4 และสำหรับประสบการณ์การขับขี่ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีจำนวน 4 - 6 ปีมากที่สุดคิดเป็น 37% มากกว่า 6 ปี คิดเป็น 34% และน้อยกว่า 4 ปี คิดเป็น 29% ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.3 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามเพศ

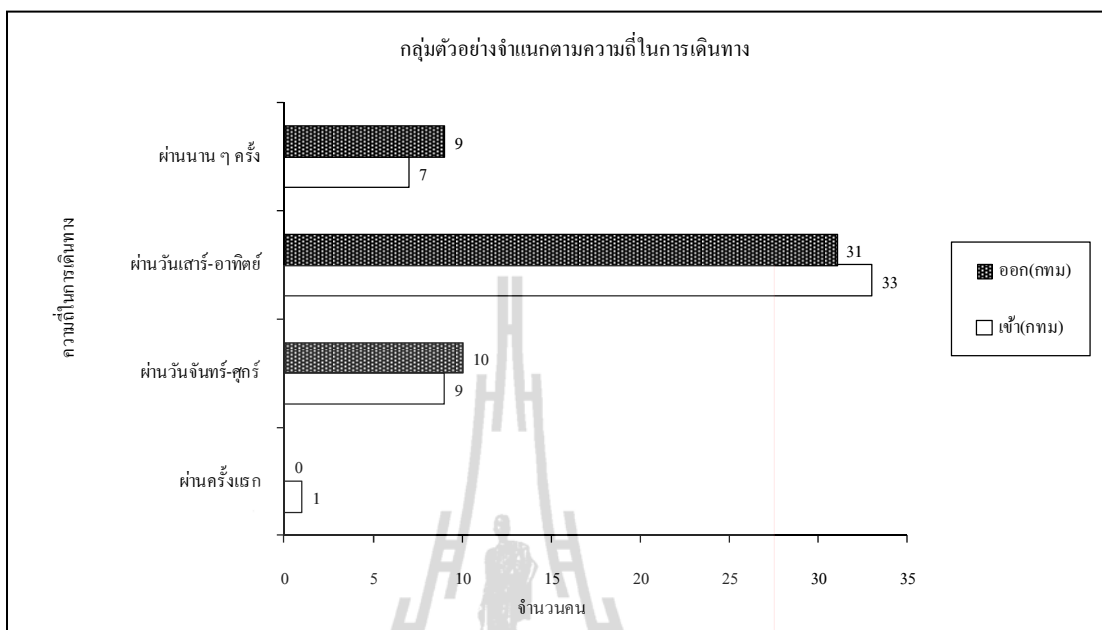


รูปที่ 4.4 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามอายุ (ปี)



รูปที่ 4.5 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามประสบการณ์ในการขับขี่ (ปี)

3. ลักษณะการเดินทางผ่านพื้นที่ศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ส่วนใหญ่เดินทางผ่านในวันหยุดสุดสัปดาห์ (เสาร์ - อาทิตย์) คิดเป็น 64% รองลงมาคือเดินทางผ่านในช่วงวันธรรมดา (จันทร์ - ศุกร์) คิดเป็น 19% ส่วนความถี่ในการเดินทางผ่านนาน ๆ ครั้งและผ่านครั้งแรก คิดเป็น 16% และ 1% ตามลำดับ สำหรับการเดินทางทั้งวันธรรมดา (จันทร์ - ศุกร์) และวันเสาร์ - อาทิตย์ ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีการเดินทาง จำนวน 2 ครั้งต่อวัน ดังแสดงในรูปที่ 4.6



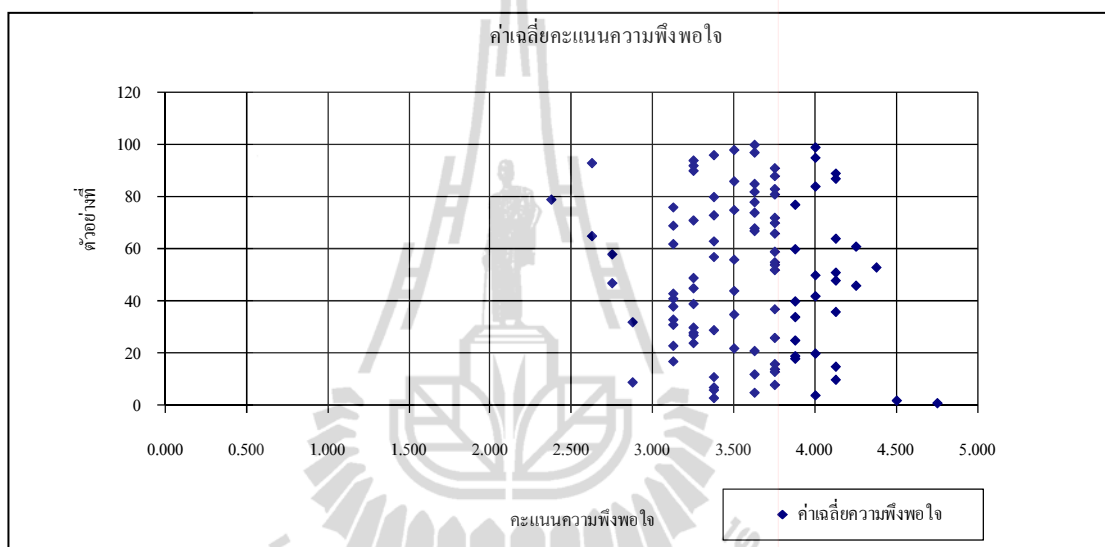
รูปที่ 4.6 กลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาจำแนกตามความถี่ในการเดินทาง

4. ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาสำหรับการวิเคราะห์ระดับคะแนนความพึงพอใจในด้านการมองเห็นความเข้าใจในสัญลักษณ์และประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย ความคล่องตัวของกระแสรถนั้น มีการแบ่งระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ตามช่วงคะแนน ซึ่งมีความหมายดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ระดับคะแนนความพึงพอใจ

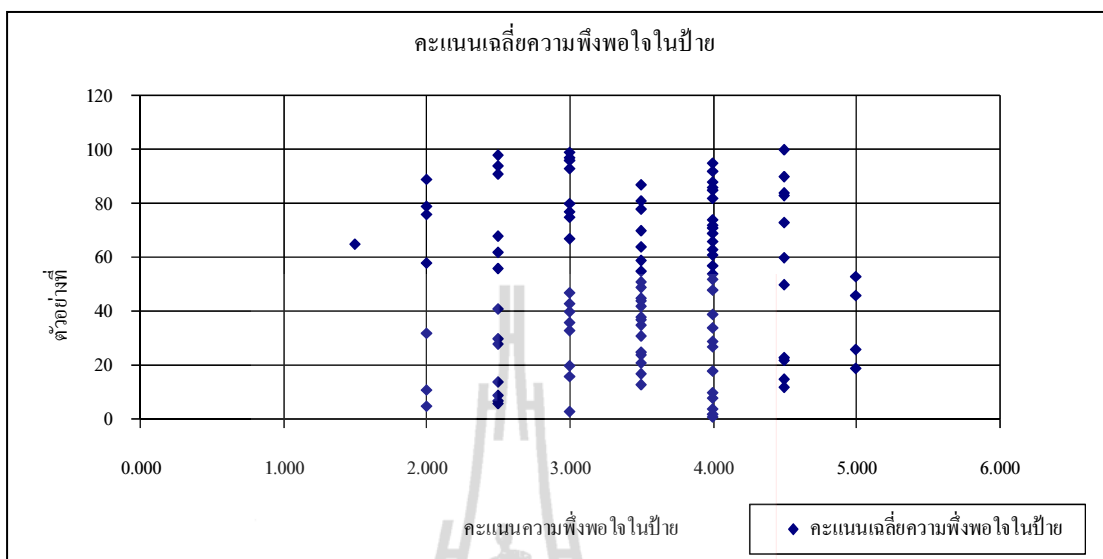
ระดับคะแนน	ช่วงคะแนน	ความหมาย
1	0.01 - 1.00	พึงพอใจน้อยที่สุด
2	1.01 - 2.00	พึงพอใจน้อย
3	2.01 - 3.00	พึงพอใจปานกลาง
4	3.01 - 4.00	พึงพอใจมาก
5	4.01 - 5.00	พึงพอใจมากที่สุด

จากตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างของพื้นที่ศึกษามีจำนวน 100 คน ทำการสอบถามแบ่งการให้คะแนนตามด้านต่าง ๆ ด้านการมองเห็นป้าย การมองเห็นสัญลักษณ์ ความเข้าใจป้าย ความเข้าใจในสัญลักษณ์ และส่วนประสิทธิผลด้านความปลอดภัย ประสิทธิภาพด้านความคล่องตัวของกระแสน้ำจราจรจะสอบถามทัศนคติทั้งก่อนและหลังการติดตั้ง เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติก่อนและหลังการติดตั้ง



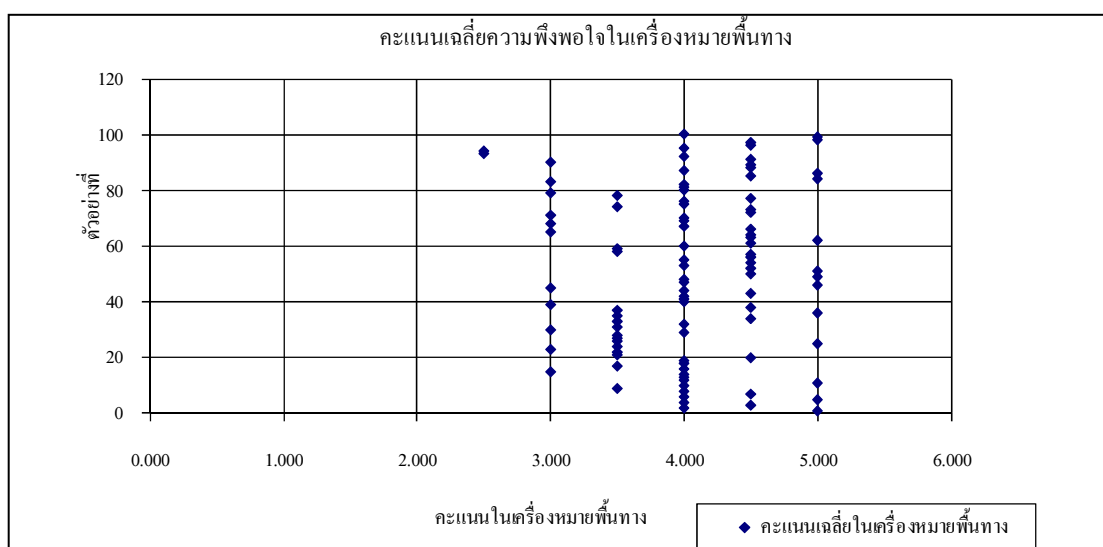
รูปที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมความพึงพอใจต่อป้ายและเครื่องหมายบนพื้นทาง

เมื่อวิเคราะห์การให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ศึกษามีผลวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดดังนี้ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจของพื้นที่ศึกษาต่อป้ายด้านการมองเห็นและความเข้าใจในป้าย มีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด 1.5 คะแนน คะแนนสูงสุด 5 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.800 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 คะแนน เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.8 ลักษณะการให้คะแนน พบว่าคะแนนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.01 - 4.00 คะแนน และเมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับที่ 4



รูปที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อป้าย

ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจของพื้นที่ศึกษาต่อเครื่องหมายบนพื้นทางด้านการมองเห็นและความเข้าใจในเครื่องหมายบนพื้นทาง มีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 คะแนนและ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 คะแนน เมื่อพิจารณารูปที่ 4.9 ลักษณะการให้คะแนน พบว่าคะแนนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง และเมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับที่ 4



รูปที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อเครื่องหมายบนพื้นทาง

ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจของพื้นที่ศึกษาด้านประสิทธิผลด้านความปลอดภัย สำหรับช่วงก่อนการติดตั้ง มีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด คะแนน 1 คะแนนสูงสุด 5 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.99 คะแนน เมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับที่ 3 ส่วนหลังการติดตั้ง มีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน คะแนนสูงสุด 5 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 คะแนน เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.10 ลักษณะการให้คะแนน พบว่าคะแนนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.01 - 4.00 และเมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับที่ 4 พึงพอใจในประสิทธิผลด้านความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นหลังการติดตั้ง 8.42% ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผลด้านความปลอดภัยจากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา

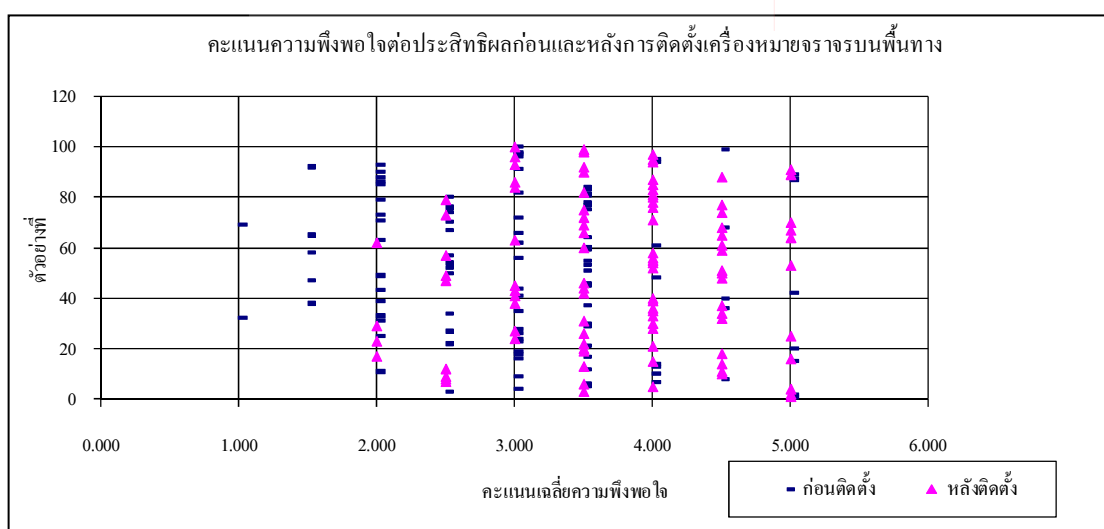
กรณีศึกษา เข้าและออก (กทม.)	คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านความปลอดภัย		
	ก่อนติดตั้ง	หลังติดตั้ง	แตกต่าง
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.243	1.158	3.53%
คะแนนสูงสุด	5	5	0.000%
คะแนนต่ำสุด	1	1	0.000%
คะแนนเฉลี่ย	2.990	3.540	8.42%
ระดับความพึงพอใจ	ปานกลาง	มาก	0.000%

ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจของพื้นที่ศึกษาด้านประสิทธิผลด้านความคล่องตัวของกระแสรถไฟสำหรับช่วงก่อนการติดตั้ง มีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน คะแนนสูงสุด 5 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.14 คะแนน เมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ พบว่าอยู่ในระดับที่ 3 ส่วนหลังการติดตั้งมีการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงระหว่างคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน คะแนนสูงสุด 5 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และเมื่อตรวจสอบระดับความพึงพอใจ ดังแสดงในตารางที่ 4.13 พบว่าอยู่ในระดับที่ 4 พึงพอใจในประสิทธิผลด้านความคล่องตัวของกระแสรถไฟเพิ่มมากขึ้นหลังการติดตั้ง 11.67%

ตารางที่ 4.13 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผลประสิทธิผลด้านการเคลื่อนตัวของ
กระแสรถจักร จากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา

กรณีศึกษา เข้าและออก(กทม.)	คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านการเคลื่อนตัวของรถจักร		
	ก่อนติดตั้ง	หลังติดตั้ง	แตกต่าง
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.231	1.114	4.98%
คะแนนสูงสุด	5	5	0.000%
คะแนนต่ำสุด	1	1	0.000%
คะแนนเฉลี่ย	3.140	3.970	11.67%
ระดับความพึงพอใจ	ปานกลาง	มาก	0.000%

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.10 ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจต่อประสิทธิผลด้านความปลอดภัยและด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถจักรก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางแล้ว พบว่าคะแนนส่วนใหญ่ก่อนการติดตั้งมีลักษณะการกระจายการให้คะแนนมากในช่วง 2.00 - 4.00 คะแนน ส่วนหลังการติดตั้งมีลักษณะการกระจายการให้คะแนนมากในช่วง 3.00 - 5.00 คะแนน โดยหลังการติดตั้งมีช่วงการกระจายตัวของคะแนนความพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมากต่อประสิทธิผลของทั้งด้านความปลอดภัยและด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถจักร



รูปที่ 4.10 ลักษณะการให้คะแนนความพึงพอใจต่อประสิทธิผลด้านความปลอดภัย
และด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถจักรก่อนและหลังการติดตั้ง

5. ทดสอบทางสถิติหาค่าผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย ก่อนและหลังการติดตั้งของพื้นที่ศึกษา จากการวิเคราะห์ผลเพื่อหาค่าผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผลด้านความปลอดภัยและคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อประสิทธิผลด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถไฟ ก่อนและหลังการติดตั้ง โดยตั้งสมมติฐานว่าง (H_0) ให้คะแนนเฉลี่ยก่อนการติดตั้งมากกว่าหรือเท่ากับหลังการติดตั้งที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

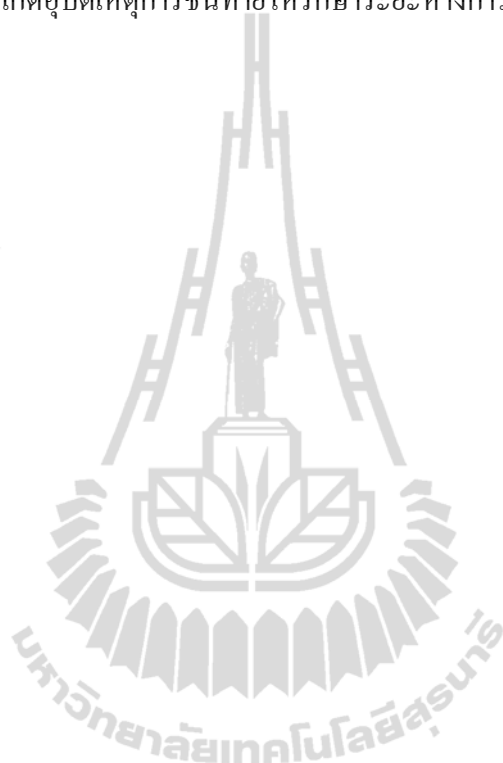
ตารางที่ 4.14 ผลต่างคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยจากการทดสอบทางสถิติของพื้นที่ศึกษา

กรณีศึกษา	คะแนนเฉลี่ย		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		t – test	Sig.
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง		
ด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถไฟ	3.14	3.97	1.23	1.11	12.16	0.00
ด้านความปลอดภัย	2.99	3.54	1.24	1.16	11.00	0.00

ผลต่างของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย ก่อนและหลังการติดตั้งของพื้นที่ศึกษา กรณีศึกษาด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถไฟ จากตารางที่ 4.15 พบว่าค่าของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการติดตั้ง เท่ากับ 3.14 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 ส่วนคะแนนความพึงพอใจหลังการติดตั้งเท่ากับ 3.97 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11 และเมื่อทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ผลต่างของคะแนนความพึงพอใจด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถไฟเฉลี่ยและมีค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ซึ่งเป็นระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง (H_0) ที่ตั้งไว้ นั่นคือคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยหลังการติดตั้งมากกว่าคะแนนความพึงพอใจก่อนการติดตั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลต่างของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย ก่อนและหลังการติดตั้งพื้นที่ศึกษาที่ กรณีศึกษาด้านความปลอดภัย ดังแสดงในตารางที่ 4.15 พบว่าค่าของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการติดตั้งเท่ากับ 2.99 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 ส่วนคะแนนความพึงพอใจหลังการติดตั้งเท่ากับ 3.54 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 และเมื่อทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ผลต่างของคะแนนความพึงพอใจด้านการเคลื่อนตัวของกระแสรถไฟเฉลี่ย มีค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.05 ซึ่งเป็นระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานว่าง (H_0) ที่ตั้งไว้ นั่นคือคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยหลังการติดตั้งมากกว่าคะแนนความพึงพอใจก่อนการติดตั้งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ทางด้านทัศนคติของผู้ใช้เส้นทางผ่านพื้นที่ศึกษาดังกล่าว ความคิดเห็นของผู้ขับขี่ส่วนใหญ่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการวิเคราะห์ผลทางด้านจราจร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องหมายบนพื้นทางที่นำมาติดตั้งบนพื้นทางมีส่วนช่วยให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลง และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่างต่ำกว่า 2 วินาที ซึ่งเป็นผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมขับกระชั้นชิดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุการชนท้ายให้รักษาระยะห่างการขับขี่ปลอดภัย



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 กรุงเทพฯ - ชลบุรี สายใหม่ (มอเตอร์เวย์) ช่วงกิโลเมตรที่ 35 ถึงกิโลเมตรที่ 45 สามารถสรุปผลการศึกษาได้เป็น 2 ด้าน คือผลกระทบด้านจราจรและผลกระทบด้านทัศนคติ ซึ่งได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

5.1.1 ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางต่อผลกระทบด้านจราจร

จากการวิเคราะห์ผลพฤติกรรมการขับขี่ที่จุดตรวจวัดต่าง ๆ ผลการศึกษาที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที ซึ่งเป็นภาพรวมของการศึกษานี้จากการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ระยะเวลาห่างลดลงเข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้น ซึ่งเป็นระยะเวลาห่างปลอดภัยที่ใช้ในการออกแบบเครื่องหมายบนพื้นทางในงานวิจัยนี้ ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการขับขี่ลดลงและระยะเวลาห่างที่ลดลงยังส่งผลให้อัตราการไหลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น ส่วนพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที ซึ่งจัดว่าเป็นพฤติกรรมการขับขี่ที่ปลอดภัย การติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ระยะเวลาห่างลดลง ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการขับขี่ลดลง ส่วนอัตราการไหลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น เช่นกันกับผลโดยรวมที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาที สุดท้ายพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุดเนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการปรับเปลี่ยนผู้ที่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่างต่ำกว่า 2 วินาที ซึ่งเป็นพฤติกรรมการขับขี่กระชั้นชิด ไม่ปลอดภัยและเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุแบบชนท้าย การติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมเสี่ยงนี้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยใช้ระยะเวลาห่างเพิ่มขึ้นเข้าใกล้ 2 วินาที

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางมีส่วนช่วยให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลงและรักษาระยะการขับขี่ปลอดภัย ช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ที่อันตรายให้ลดน้อยลงได้ ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่มากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังส่งผลดีต่อสภาพการจราจรที่คล่องตัวเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย ส่งผลให้ระดับการให้บริการบนทางหลวงหมายเลข 7 ดีขึ้นเนื่องจากผู้ขับขี่สามารถเดินทางได้สะดวกรวดเร็วและมีความปลอดภัย

5.1.2 ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางต่อผลกระทบ ด้านทัศนคติของผู้ขับขี่

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะความพึงพอใจต่อการมองเห็นป้าย และเครื่องหมายบนพื้นทางอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก และเมื่อพิจารณาลักษณะความพึงพอใจที่ส่งผลต่อด้านความปลอดภัยและด้านการเคลื่อนตัวของกระแสจราจรแล้วผลที่ได้อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าประชาชนยอมรับการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง

สรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะขับขี่ปลอดภัยมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ลดความเร็วลง เข้าใจและรักษาระยะการขับขี่ที่ปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งผลสรุปที่ได้จากการศึกษาผลกระทบทางด้านจราจร สอดคล้องกับผลกระทบทางด้านทัศนคติที่ประชาชนมีต่อเครื่องหมายบนพื้นทาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากการสำรวจข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าผู้ขับขี่บางส่วนฝ่าฝืนเครื่องหมายจราจร มีพฤติกรรมขับขี่ยานพาหนะเปลี่ยนช่องจราจรไปมาตัดกระแสจราจรซึ่งการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางนี้ สามารถลดพฤติกรรมดังกล่าวได้บางส่วน ดังนั้นจึงเสนอแนะให้มีการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบอย่างทั่วถึง ซึ่งให้เห็นถึงอันตรายจากพฤติกรรมขับขี่ที่ไม่ถูกต้องดังกล่าว
2. ควรทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องในระยะยาวเพื่อให้ได้ผลวิเคราะห์ด้านอุบัติเหตุที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
3. ผลการศึกษาที่ได้หน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปพัฒนาเพื่อปรับปรุงให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานต่อไป


รายการอ้างอิง

- ดำรงค์ ทิพย์โยธา. (2547). **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows Version 12.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- พงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล. (2542). **คู่มือการศึกษาการจราจร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ ฐโงปการ. (2532). **การวิเคราะห์จราจร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย เหล่าศิริหงส์ทอง อติศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ และกวี เกื้อเกษมบุญ. (2546). **การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางถนน.** การประชุมวิชาการวิศวกรรมขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 1. : 229 – 234.
- Drew, D.R. (1968). **Traffic Flow Theory and Control.** McGraw-Hill. New York.
- Eddie, L.C. (1961). Car-Following and Steady-State Theory for Non-Congested Traffic. **Operations Research.** 9 (1): 66-75.
- Gazis, D.C., Herman, R., and Potts, R. (1959). Car-Following Theory of Steady-State Traffic Flow. **Operations Research.** 7 (4): 499-505.
- Gazis, D.C., Herman, R., and Rothery, R.W. (1961). Nonlinear Follow-the-Leader Models of Traffic Flow. **Operations Research.** 9 (4): 545-567.
- Greenshields, B.D. (1935). A Study in Highway Capacity. **Research Board Proceeding.** 14: 468-475.
- Institute of Transportation Engineering : ITE. (1976). **Transportation and Traffic Engineering handbook.** Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Transportation Research Board. (1994). **Highway Capacity Manual.** Special Report 3rd ed., National Research Council. Washington, D.C.




ภาคผนวก ก

แบบสำรวจทัศนคติของผู้ขับขี่



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Suranaree University of Technology


ชุดที่ _____

แบบสอบถามทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายบนพื้นทางและป้ายจราจร

เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์สำหรับวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเทคโนโลยีสุรนารี
 เรื่องการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่
 สถานที่จัดทดสอบทางหลวงหมายเลข7(มอเดิร์นเวย์) วันที่ _____ สถาปนาภาค ผู้เก็บข้อมูล _____

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง)

1.1 เพศ
 หญิง
 ชาย

1.2 อายุ
 น้อยกว่า 20 ปี
 20-35 ปี
 36-50 ปี
 51-65 ปี
 มากกว่า 66 ปี

1.3 ท่านขับรถยนต์มานาน _____ ปี

1.4 ท่านพักอยู่ที่จังหวัด _____

ตอนที่ 2 ข้อมูลสำรวจทั่วไปเกี่ยวกับการใช้งาน (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง)

2.1 ความถี่ที่ใช้ผ่านทางหลวงหมายเลข 7
 ผ่านครั้งแรก
 ผ่านวันจันทร์-ศุกร์
 ผ่านวันเสาร์-อาทิตย์
 ผ่านนานครั้ง จำนวนครั้ง _____ ต่อ เดือน ปี _____

2.2 รถยนต์ที่ใช้
 ส่วนบุคคล
 รถประจำทาง
 รถขายของ
 รถบรรทุก
 อื่นๆ _____

2.3 ความเร็วเฉลี่ย _____ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.4 ความเร็วสูงสุด _____ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจต่อเครื่องหมายบนพื้นทางและป้ายจราจร (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน)
 ระดับความพึงพอใจ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

3.1 ท่านเคยผ่านก่อนจะมีสัญลักษณ์ 2dot บนพื้นทาง
 เคย
 ไม่เคย

ประเด็นวัดความพอใจ	ความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	N/A
3.2 การมองเห็น						
3.2.1 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ป้าย 2dot						
3.2.2 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ 2dot						
3.3 เข้าใจในสัญลักษณ์						
3.3.1 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ป้าย 2dot						
3.3.2 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ 2dot						
3.4 ประสิทธิภาพการใช้งานก่อนติดตั้ง						
3.4.1 ด้านการเคลื่อนตัวของจราจร						
3.4.2 ด้านความปลอดภัย						
3.5 ประสิทธิภาพการใช้งานหลังติดตั้ง						
3.5.1 ด้านการเคลื่อนตัวของจราจร						
3.5.2 ด้านความปลอดภัย						

ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

รูปที่ ก.1 แบบสำรวจทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายพื้นฐานและป้ายจราจร

ตารางที่ ก.1 แสดงคะแนนความพึงพอใจในด้านต่างๆ ตามหัวข้อในแบบสำรวจ

ผู้รับใช้	หัวข้อที่							
	3.2.1	3.2.2	3.3.1	3.3.2	3.4.1	3.4.2	3.5.1	3.5.2
1	3	5	5	5	5	5	5	5
2	4	5	4	3	5	5	5	5
3	3	5	3	4	2	3	5	2
4	4	5	4	3	3	3	5	5
5	3	5	1	5	3	4	5	3
6	3	5	2	3	4	3	3	4
7	3	5	2	4	5	3	2	3
8	5	5	3	3	5	4	3	2
9	4	5	1	2	2	4	2	3
10	4	4	4	4	3	5	5	4
11	3	5	1	5	2	2	5	4
12	5	5	4	3	3	4	2	3
13	3	4	4	4	5	3	5	2
14	4	5	1	3	3	5	4	5
15	4	5	5	1	5	5	5	3
16	3	5	3	3	2	4	5	5
17	4	5	3	2	2	5	1	3
18	5	5	3	3	2	4	5	4
19	5	5	5	3	2	4	4	3
20	3	4	3	5	5	5	4	3
21	4	5	3	2	3	4	5	3
22	5	5	4	2	4	1	3	4
23	4	5	5	1	3	3	3	1
24	5	3	2	4	2	4	5	1
25	4	5	3	5	2	2	5	5
26	5	5	5	2	2	4	2	5
27	5	5	3	2	3	2	3	3
28	3	4	2	3	3	3	5	3
29	5	5	3	3	2	5	2	2
30	3	5	2	1	3	4	5	3

ตารางที่ ก.1 แสดงคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ตามหัวข้อในแบบสำรวจ (ต่อ)

ผู้รับที่	หัวข้อที่							
	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1
31	2	5	5	2	2	2	3	4
32	3	5	1	3	1	1	4	5
33	3	4	3	3	3	1	4	4
34	4	5	4	4	2	3	5	4
35	4	4	3	3	3	3	4	4
36	5	5	1	5	5	4	3	5
37	3	4	4	3	4	3	5	4
38	5	5	2	4	2	1	2	4
39	4	5	4	1	3	1	5	3
40	4	5	2	3	5	4	3	5
41	3	5	2	3	4	2	3	3
42	5	5	2	3	5	5	3	4
43	2	5	4	4	3	1	3	3
44	5	4	2	4	3	3	5	2
45	4	5	3	1	5	2	3	3
46	5	5	5	5	2	5	5	2
47	5	5	1	3	2	1	3	2
48	5	5	3	3	4	4	5	4
49	4	5	3	5	2	2	3	2
50	5	5	4	4	3	2	5	4
51	5	5	2	5	3	4	5	4
52	3	5	5	4	3	2	5	3
53	5	5	5	3	3	4	5	5
54	4	5	4	4	3	2	3	5
55	4	5	3	3	5	2	3	5
56	3	5	2	4	3	3	5	3
57	4	4	4	5	2	3	4	1
58	2	5	2	2	2	1	5	3
59	3	5	4	2	2	5	5	4
60	5	4	4	4	4	3	3	4

ตารางที่ ก.1 แสดงคะแนนความพึงพอใจในด้านต่างๆ ตามหัวข้อในแบบสำรวจ (ต่อ)

ผู้จับที่	หัวข้อที่							
	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1
61	5	5	3	4	3	5	4	5
62	3	5	2	5	2	4	2	2
63	4	5	4	4	2	2	3	3
64	5	5	2	4	5	2	5	5
65	2	5	1	1	1	2	4	5
66	4	5	4	4	4	2	5	2
67	2	4	4	4	3	2	5	5
68	4	5	1	1	5	4	4	5
69	3	5	5	3	1	1	2	5
70	3	5	4	3	2	3	5	5
71	5	5	3	1	3	1	3	5
72	3	5	5	4	5	1	3	4
73	5	5	4	4	2	2	2	3
74	5	3	3	4	3	2	5	4
75	5	5	1	3	5	2	3	4
76	1	5	3	3	2	3	5	3
77	3	4	3	5	3	4	5	4
78	5	4	2	3	5	2	3	5
79	2	5	2	1	1	3	4	1
80	3	5	3	3	2	3	5	3
81	4	5	3	3	3	4	3	5
82	4	4	4	4	3	3	5	2
83	5	5	4	1	4	3	3	5
84	5	5	4	5	5	2	3	3
85	4	5	4	4	3	1	5	3
86	4	5	4	5	2	2	3	3
87	4	5	3	3	5	5	3	5
88	4	5	4	4	2	2	5	4
89	3	5	1	4	5	5	5	5
90	4	4	5	2	2	2	5	2

ตารางที่ ก.1 แสดงคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ตามหัวข้อในแบบสำรวจ (ต่อ)

ผู้รับใช้	หัวข้อที่							
	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1
91	4	5	1	4	4	2	5	5
92	4	5	4	3	1	2	5	2
93	3	4	3	1	2	2	3	3
94	4	4	1	1	5	3	5	3
95	5	5	3	3	5	3	5	3
96	3	5	3	4	3	3	3	3
97	3	5	3	4	3	3	4	4
98	4	5	1	5	2	4	5	2
99	4	5	2	5	5	4	5	2
100	5	5	4	3	3	3	3	3



ตารางที่ ก.2 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางสำหรับข้อมูลทั่วไป

หัวข้อ	ตัวเลือก	เข้า(กทม.)	ออก(กทม.)
1.1 เพศ	หญิง	23	21
	ชาย	27	29
1.2 อายุ	น้อยกว่า 20	4	5
	20-35	12	10
	36-50	27	24
	51-65	5	8
	มากกว่า 66	2	3
1.3 ท่านขับรถยนต์	น้อยกว่า 1	0	1
	1-3	11	17
	4-6	19	18
	มากกว่า 6	20	14
2.1 ความถี่ที่ใช้	ผ่านครั้งแรก	1	0
	ผ่านวันจันทร์-ศุกร์	9	10
	ผ่านวันเสาร์-อาทิตย์	33	31
	ผ่านนานๆครั้ง	7	9
	อื่นๆ_____	0	0
2.2 รถยนต์ที่ใช้	ส่วนบุคคล	46	46
	รถประจำทาง	0	0
	รถขายของ	2	2
	รถบรรทุก	2	2
	อื่นๆ_____	0	0
2.3 ความเร็วเฉลี่ย	ต่ำกว่า 90	2	1
	91-120	38	35
	มากกว่า 120	10	14
2.4 ความเร็วสูงสุด	ต่ำกว่า 90	0	0
	91-120	24	21
	มากกว่า 120	26	29
3.1 ท่านเคยผ่านก่อน	เคย	50	50
	ไม่เคย	0	0

ตารางที่ ก.3 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง
สำหรับประเด็นที่พิจารณา ขาออก (กรุงเทพ - ชลบุรี)

ออก (กทม.) ประเด็นวัดความพอใจ	ความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	N/A
3.2 การมองเห็น						
3.2.1 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ป้าย 2dot	13	18	15	3	1	-
3.2.2 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ 2dot	40	8	2	0	0	-
3.3 เข้าใจในสัญลักษณ์						
3.3.1 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ป้าย 2dot	5	13	14	10	8	-
3.3.2 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ 2dot	7	13	16	7	7	-
3.4 การใช้งานก่อนติดตั้ง						
3.4.1 การเคลื่อนตัวของการจราจร	5	13	14	10	8	-
3.4.2 ความปลอดภัย	7	13	16	7	7	-
3.5 การใช้งานหลังติดตั้ง						
3.5.1 การเคลื่อนตัวของการจราจร	5	13	14	10	8	-
3.5.2 ความปลอดภัย	7	13	16	7	7	-

ตารางที่ ก.4 ตารางสรุปข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง
สำหรับประเด็นที่พิจารณา ขาเข้า (กรุงเทพ - ชลบุรี)

เข้า (กทม.) ประเด็นวัดความพอใจ	ความพึงพอใจ					
	5	4	3	2	1	N/A
3.2 การมองเห็น						
3.2.1 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ป้าย 2dot	18	16	13	3	0	-
3.2.2 ท่านมองเห็นสัญลักษณ์ 2dot	41	9	0	0	0	-
3.3 เข้าใจในสัญลักษณ์						
3.3.1 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ป้าย 2dot	18	16	13	3	0	-
3.3.2 ท่านเข้าใจในสัญลักษณ์ 2dot	41	9	0	0	0	-
3.4 การใช้งานก่อนติดตั้ง						
3.4.1 การเคลื่อนตัวของการจราจร	18	16	13	3	0	-
3.4.2 ความปลอดภัย	41	9	0	0	0	-
3.5 การใช้งานหลังติดตั้ง						
3.5.1 การเคลื่อนตัวของการจราจร	18	16	13	3	0	-
3.5.2 ความปลอดภัย	41	9	0	0	0	-



ภาคผนวก ข

ด้านการจราจร

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,440	2.50	121.70	1,440	2.50	120.19
1,440	2.50	106.78	1,440	2.50	99.33
1,440	2.50	105.53	1,440	2.50	82.28
1,440	2.50	104.27	1,080	3.33	123.80
1,440	2.50	103.04	1,080	3.33	111.01
1,440	2.50	95.50	1,080	3.33	106.04
1,440	2.50	93.69	1,080	3.33	102.88
1,440	2.50	90.45	1,080	3.33	102.66
1,080	3.33	127.09	1,080	3.33	102.61
1,080	3.33	119.30	1,080	3.33	100.31
1,080	3.33	119.16	1,080	3.33	98.40
1,080	3.33	117.94	1,080	3.33	97.09
1,080	3.33	114.64	1,080	3.33	96.42
1,080	3.33	112.73	1,080	3.33	95.44
1,080	3.33	110.64	1,080	3.33	95.16
1,080	3.33	109.04	1,080	3.33	95.12
1,080	3.33	108.44	1,080	3.33	94.70
1,080	3.33	106.73	1,080	3.33	94.07
1,080	3.33	106.73	1,080	3.33	92.39
1,080	3.33	106.39	1,080	3.33	91.36
1,080	3.33	106.21	1,080	3.33	90.94
1,080	3.33	106.04	1,080	3.33	89.86
1,080	3.33	105.87	1,080	3.33	88.72
1,080	3.33	105.36	1,080	3.33	88.32
1,080	3.33	103.04	1,080	3.33	86.15
1,080	3.33	103.04	1,080	3.33	83.80
1,080	3.33	102.40	1,080	3.33	83.66
1,080	3.33	101.13	1,080	3.33	82.02
1,080	3.33	100.77	1,080	3.33	71.23
1,080	3.33	100.41	720	5.00	133.61

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	99.00	720	5.00	132.13
1,080	3.33	97.09	720	5.00	131.07
1,080	3.33	93.93	720	5.00	129.01
1,080	3.33	92.39	720	5.00	124.83
1,080	3.33	91.61	720	5.00	123.19
1,080	3.33	90.68	720	5.00	117.13
1,080	3.33	88.68	720	5.00	117.03
1,080	3.33	86.00	720	5.00	114.97
1,080	3.33	85.22	720	5.00	114.17
1,080	3.33	85.00	720	5.00	112.03
1,080	3.33	84.67	720	5.00	111.07
1,080	3.33	83.38	720	5.00	111.07
720	5.00	128.50	720	5.00	108.59
720	5.00	128.00	720	5.00	108.05
720	5.00	121.47	720	5.00	108.05
720	5.00	119.81	720	5.00	107.61
720	5.00	116.82	720	5.00	107.08
720	5.00	116.20	720	5.00	106.91
720	5.00	114.17	720	5.00	106.82
720	5.00	114.07	720	5.00	106.04
720	5.00	112.60	720	5.00	106.04
720	5.00	112.03	720	5.00	105.53
720	5.00	112.03	720	5.00	105.53
720	5.00	112.03	720	5.00	105.02
720	5.00	110.89	720	5.00	105.02
720	5.00	109.50	720	5.00	105.02
720	5.00	109.13	720	5.00	104.02
720	5.00	109.04	720	5.00	103.37
720	5.00	108.41	720	5.00	102.96
720	5.00	108.05	720	5.00	102.56

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจากรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	106.04	720	5.00	101.13
720	5.00	105.53	720	5.00	101.05
720	5.00	105.02	720	5.00	100.59
720	5.00	104.52	720	5.00	100.05
720	5.00	104.02	720	5.00	100.05
720	5.00	103.53	720	5.00	100.05
720	5.00	103.04	720	5.00	99.14
720	5.00	103.04	720	5.00	99.07
720	5.00	103.04	720	5.00	97.59
720	5.00	103.04	720	5.00	97.09
720	5.00	102.56	720	5.00	97.09
720	5.00	101.92	720	5.00	96.59
720	5.00	101.53	720	5.00	96.59
720	5.00	101.13	720	5.00	96.52
720	5.00	100.90	720	5.00	96.38
720	5.00	100.05	720	5.00	96.09
720	5.00	100.05	720	5.00	96.09
720	5.00	99.14	720	5.00	96.02
720	5.00	99.07	720	5.00	94.50
720	5.00	98.55	720	5.00	94.09
720	5.00	98.03	720	5.00	94.02
720	5.00	97.09	720	5.00	94.02
720	5.00	97.09	720	5.00	94.02
720	5.00	96.59	720	5.00	93.09
720	5.00	96.59	720	5.00	93.09
720	5.00	96.45	720	5.00	93.09
720	5.00	95.81	720	5.00	92.04
720	5.00	95.53	720	5.00	91.66
720	5.00	95.05	720	5.00	91.02
720	5.00	93.29	720	5.00	91.02

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	90.89	720	5.00	90.64
720	5.00	90.02	720	5.00	90.52
720	5.00	88.50	720	5.00	90.02
720	5.00	88.09	720	5.00	90.02
720	5.00	88.09	720	5.00	89.53
720	5.00	87.03	720	5.00	89.53
720	5.00	86.91	720	5.00	89.04
720	5.00	86.52	720	5.00	88.38
720	5.00	86.00	720	5.00	88.09
720	5.00	85.50	720	5.00	87.85
720	5.00	85.00	720	5.00	87.67
720	5.00	85.00	720	5.00	87.44
720	5.00	84.51	720	5.00	86.86
720	5.00	84.45	720	5.00	86.52
720	5.00	83.54	720	5.00	86.52
720	5.00	83.43	720	5.00	86.46
720	5.00	83.06	720	5.00	86.46
720	5.00	83.01	720	5.00	86.00
720	5.00	82.54	720	5.00	86.00
720	5.00	82.02	720	5.00	85.50
720	5.00	81.46	720	5.00	85.28
720	5.00	81.01	720	5.00	85.00
720	5.00	80.02	720	5.00	85.00
720	5.00	77.01	720	5.00	84.02
720	5.00	72.94	720	5.00	83.75
2,160	1.43	83.54	720	5.00	83.54
2,160	1.43	80.00	720	5.00	83.38
1,440	2.50	135.96	720	5.00	82.54
1,440	2.50	134.02	720	5.00	82.54
1,440	2.50	124.59	720	5.00	82.43

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,440	2.50	118.83	720	5.00	80.02
1,080	3.33	138.07	720	5.00	79.97
1,080	3.33	137.48	720	5.00	78.91
1,080	3.33	135.03	720	5.00	78.72
1,080	3.33	134.02	720	5.00	78.48
1,080	3.33	132.66	720	5.00	78.02
1,080	3.33	131.95	720	5.00	77.97
1,080	3.33	131.95	720	5.00	77.14
1,080	3.33	131.07	720	5.00	76.83
1,080	3.33	130.03	720	5.00	76.47
1,080	3.33	129.69	720	5.00	76.47
1,080	3.33	128.50	720	5.00	76.03
1,080	3.33	128.00	720	5.00	76.03
1,080	3.33	127.66	720	5.00	76.03
1,080	3.33	127.34	720	5.00	75.54
1,080	3.33	126.68	720	5.00	75.07
1,080	3.33	125.79	720	5.00	74.89
1,080	3.33	125.30	720	5.00	72.02
1,080	3.33	125.07	1,080	3.33	128.33
1,080	3.33	124.75	1,080	3.33	116.75
1,080	3.33	124.75	1,080	3.33	109.23
1,080	3.33	124.59	1,080	3.33	106.56
1,080	3.33	124.12	1,080	3.33	105.64
1,080	3.33	123.80	1,080	3.33	100.41
1,080	3.33	123.50	1,080	3.33	99.30
1,080	3.33	123.34	1,080	3.33	98.60
1,080	3.33	123.11	1,080	3.33	97.09
1,080	3.33	123.03	1,080	3.33	92.65
1,080	3.33	122.50	1,080	3.33	92.34
1,080	3.33	122.11	1,080	3.33	91.70

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	121.14	1,080	3.33	74.73
1,080	3.33	121.14	720	5.00	147.27
1,080	3.33	120.77	720	5.00	128.00
1,080	3.33	120.62	720	5.00	125.07
1,080	3.33	119.01	720	5.00	121.02
1,080	3.33	118.72	720	5.00	116.09
1,080	3.33	118.37	720	5.00	114.17
1,080	3.33	118.08	720	5.00	112.03
1,080	3.33	116.20	720	5.00	111.64
1,080	3.33	116.13	720	5.00	111.07
1,080	3.33	113.45	720	5.00	109.23
1,080	3.33	109.35	720	5.00	109.04
720	5.00	137.10	720	5.00	108.95
720	5.00	136.25	720	5.00	105.45
720	5.00	136.11	720	5.00	105.45
720	5.00	135.13	720	5.00	105.19
720	5.00	134.02	720	5.00	105.02
720	5.00	133.20	720	5.00	103.53
720	5.00	132.66	720	5.00	103.53
720	5.00	132.39	720	5.00	103.53
720	5.00	132.13	720	5.00	103.04
720	5.00	131.60	720	5.00	103.04
720	5.00	131.07	720	5.00	101.29
720	5.00	131.07	720	5.00	100.05
720	5.00	130.55	720	5.00	100.05
720	5.00	130.55	720	5.00	100.05
720	5.00	130.03	720	5.00	98.11
720	5.00	130.03	720	5.00	97.09
720	5.00	130.03	720	5.00	96.09
720	5.00	129.52	720	5.00	96.09

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจากรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	128.50	720	5.00	92.04
720	5.00	128.50	720	5.00	92.04
720	5.00	128.50	720	5.00	91.46
720	5.00	128.25	720	5.00	90.02
720	5.00	128.00	720	5.00	89.04
720	5.00	128.00	720	5.00	89.04
720	5.00	128.00	720	5.00	88.20
720	5.00	127.50	720	5.00	88.09
720	5.00	127.50	720	5.00	88.09
720	5.00	127.00	720	5.00	87.50
720	5.00	127.00	720	5.00	86.91
720	5.00	127.00	720	5.00	86.52
720	5.00	127.00	720	5.00	84.51
720	5.00	126.52	720	5.00	79.39
720	5.00	126.03	720	5.00	79.39
720	5.00	126.03	720	5.00	76.03
720	5.00	125.55	720	5.00	74.05
720	5.00	125.07	2,520	1.43	91.31
720	5.00	125.07	2,520	1.43	97.29
720	5.00	125.07	2,160	1.66	99.25
720	5.00	124.12	2,160	1.66	94.25
720	5.00	124.12	2,160	1.66	81.09
720	5.00	124.12	2,160	1.66	100.08
720	5.00	124.12	2,160	1.66	99.45
720	5.00	123.88	2,160	1.66	94.29
720	5.00	123.19	2,160	1.66	83.54
720	5.00	122.73	1,800	2.00	101.79
720	5.00	122.61	1,800	2.00	98.20
720	5.00	122.61	1,800	2.00	95.75
720	5.00	122.50	1,800	2.00	94.89

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจากรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	121.59	1,800	2.00	86.37
720	5.00	121.14	1,800	2.00	85.42
720	5.00	121.14	1,800	2.00	82.06
720	5.00	121.14	1,800	2.00	81.75
720	5.00	120.91	1,800	2.00	76.85
720	5.00	120.58	1,800	2.00	72.37
720	5.00	120.03	1,800	2.00	72.03
720	5.00	120.03	1,800	2.00	71.81
720	5.00	119.16	1,800	2.00	96.35
720	5.00	119.16	1,800	2.00	95.06
720	5.00	119.16	1,800	2.00	77.94
720	5.00	119.05	1,800	2.00	110.66
720	5.00	118.62	1,800	2.00	110.29
720	5.00	118.62	1,800	2.00	109.45
720	5.00	118.51	1,800	2.00	103.66
720	5.00	118.08	1,800	2.00	101.04
720	5.00	118.08	1,800	2.00	99.18
720	5.00	118.08	1,800	2.00	93.62
720	5.00	118.08	1,800	2.00	91.02
720	5.00	118.08	1,800	2.00	88.78
720	5.00	118.08	1,800	2.00	85.58
720	5.00	117.13	1,800	2.00	83.16
720	5.00	117.03	1,800	2.00	82.13
720	5.00	117.03	1,800	2.00	81.70
720	5.00	116.09	1,800	2.00	70.53
720	5.00	115.58	1,440	2.50	101.41
720	5.00	113.38	1,440	2.50	100.86
720	5.00	113.19	1,440	2.50	99.60
720	5.00	112.03	1,440	2.50	97.85
720	5.00	110.14	1,440	2.50	96.98

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจากรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	105.19	1,440	2.50	93.66
720	5.00	103.29	1,440	2.50	93.32
720	5.00	90.02	1,440	2.50	92.93
1,800	2.00	86.39	1,440	2.50	92.46
1,800	2.00	73.57	1,440	2.50	92.01
1,080	3.33	80.18	1,440	2.50	91.75
1,080	3.33	76.32	1,440	2.50	91.46
1,080	3.33	74.70	1,440	2.50	91.43
720	5.00	91.02	1,440	2.50	91.05
720	5.00	87.96	1,440	2.50	90.74
720	5.00	80.02	1,440	2.50	90.39
720	5.00	80.02	1,440	2.50	90.02
720	5.00	79.29	1,440	2.50	89.53
720	5.00	78.02	1,440	2.50	89.44
720	5.00	77.51	1,440	2.50	89.04
720	5.00	76.52	1,440	2.50	88.00
720	5.00	76.52	1,440	2.50	87.47
720	5.00	75.50	1,440	2.50	87.29
720	5.00	75.07	1,440	2.50	85.78
720	5.00	74.13	1,440	2.50	85.41
720	5.00	74.05	1,440	2.50	83.99
720	5.00	74.05	1,440	2.50	83.88
720	5.00	73.34	1,440	2.50	83.51
720	5.00	72.49	1,440	2.50	82.72
720	5.00	70.02	1,440	2.50	80.91
1,440	2.50	74.05	1,440	2.50	79.77
1,080	3.33	81.34	1,440	2.50	79.58
1,080	3.33	73.00	1,440	2.50	78.51
1,080	3.33	72.36	1,440	2.50	78.48
1,080	3.33	71.99	1,440	2.50	78.13

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	72.54	1,440	2.50	107.00
720	5.00	70.02	1,440	2.50	100.51
1,440	2.50	92.30	1,440	2.50	99.33
1,080	3.33	76.03	1,440	2.50	92.56
1,080	3.33	72.68	1,440	2.50	90.52
1,080	3.33	72.02	1,440	2.50	87.29
720	5.00	84.45	1,440	2.50	79.61
720	5.00	79.77	1,440	2.50	112.84
720	5.00	77.51	1,440	2.50	112.12
720	5.00	77.01	1,440	2.50	110.28
720	5.00	76.03	1,440	2.50	102.32
720	5.00	75.07	1,440	2.50	100.79
720	5.00	73.88	1,440	2.50	97.09
720	5.00	73.06	1,440	2.50	95.18
720	5.00	72.90	1,440	2.50	94.46
720	5.00	72.02	1,440	2.50	93.62
720	5.00	71.00	1,440	2.50	93.32
720	5.00	70.50	1,440	2.50	92.27
720	5.00	70.02	1,440	2.50	91.98
2,160	1.66	100.26	1,440	2.50	91.24
2,160	1.66	98.25	1,440	2.50	89.80
2,160	1.66	94.73	1,440	2.50	87.52
2,160	1.66	88.46	1,440	2.50	87.50
2,160	1.66	83.54	1,440	2.50	86.26
2,160	1.66	81.18	1,440	2.50	86.00
1,800	2.00	121.41	1,440	2.50	85.25
1,800	2.00	108.86	1,440	2.50	84.51
1,800	2.00	104.82	1,440	2.50	84.34
1,800	2.00	102.34	1,440	2.50	83.96
1,800	2.00	100.88	1,440	2.50	80.76

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,800	2.00	84.02	1,440	2.50	71.31
1,440	2.50	118.08	1,440	2.50	70.43
1,440	2.50	105.57	1,080	3.33	107.67
1,440	2.50	103.53	1,080	3.33	107.32
1,440	2.50	103.29	1,080	3.33	107.08
1,440	2.50	102.56	1,080	3.33	105.98
1,440	2.50	100.05	1,080	3.33	105.87
1,440	2.50	99.98	1,080	3.33	105.59
1,440	2.50	99.86	1,080	3.33	105.02
1,440	2.50	99.63	1,080	3.33	104.30
1,440	2.50	99.60	1,080	3.33	101.13
1,440	2.50	97.81	1,080	3.33	100.31
1,440	2.50	97.52	1,080	3.33	100.16
1,440	2.50	97.34	1,080	3.33	99.80
1,440	2.50	96.80	1,080	3.33	99.65
1,440	2.50	96.55	1,080	3.33	98.30
1,440	2.50	95.85	1,080	3.33	97.09
1,440	2.50	95.50	1,080	3.33	97.09
1,440	2.50	95.01	1,080	3.33	96.66
1,440	2.50	94.70	1,080	3.33	96.42
1,440	2.50	94.67	1,080	3.33	96.38
1,440	2.50	94.06	1,080	3.33	96.09
1,440	2.50	93.79	1,080	3.33	95.12
1,440	2.50	93.66	1,080	3.33	94.84
1,440	2.50	93.09	1,080	3.33	94.11
1,440	2.50	92.40	1,080	3.33	93.71
1,440	2.50	92.04	1,080	3.33	93.62
1,440	2.50	91.37	1,080	3.33	92.70
1,440	2.50	90.48	1,080	3.33	92.39
1,440	2.50	90.39	1,080	3.33	92.34

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,440	2.50	87.29	1,080	3.33	90.98
1,440	2.50	87.03	1,080	3.33	90.27
1,440	2.50	86.48	1,080	3.33	90.02
1,440	2.50	85.75	1,080	3.33	90.02
1,440	2.50	85.16	1,080	3.33	89.98
1,440	2.50	84.97	1,080	3.33	89.04
1,440	2.50	84.51	1,080	3.33	88.80
1,440	2.50	83.80	1,080	3.33	88.32
1,440	2.50	83.14	1,080	3.33	88.28
1,440	2.50	82.02	1,080	3.33	88.00
1,440	2.50	80.88	1,080	3.33	87.96
1,440	2.50	78.53	1,080	3.33	87.93
1,440	2.50	75.98	1,080	3.33	87.93
1,440	2.50	75.41	1,080	3.33	87.03
1,440	2.50	70.30	1,080	3.33	87.03
1,440	2.50	70.30	1,080	3.33	87.03
1,080	3.33	126.68	1,080	3.33	87.03
1,080	3.33	120.69	1,080	3.33	87.03
1,080	3.33	120.03	1,080	3.33	86.91
1,080	3.33	118.37	1,080	3.33	86.34
1,080	3.33	111.39	1,080	3.33	86.00
1,080	3.33	110.70	1,080	3.33	84.74
1,080	3.33	110.39	1,080	3.33	84.67
1,080	3.33	109.71	1,080	3.33	84.67
1,080	3.33	109.04	1,080	3.33	84.63
1,080	3.33	109.04	1,080	3.33	83.95
1,080	3.33	108.44	1,080	3.33	83.66
1,080	3.33	108.14	1,080	3.33	83.55
1,080	3.33	107.32	1,080	3.33	83.09
1,080	3.33	107.08	1,080	3.33	83.06

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	103.20	1,080	3.33	81.31
1,080	3.33	103.04	1,080	3.33	81.24
1,080	3.33	103.04	1,080	3.33	81.21
1,080	3.33	102.08	1,080	3.33	80.18
1,080	3.33	102.08	1,080	3.33	80.02
1,080	3.33	101.71	1,080	3.33	79.63
1,080	3.33	101.61	1,080	3.33	78.64
1,080	3.33	101.39	1,080	3.33	78.36
1,080	3.33	101.13	1,080	3.33	78.02
1,080	3.33	101.03	1,080	3.33	77.55
1,080	3.33	101.03	1,080	3.33	77.19
1,080	3.33	100.98	1,080	3.33	77.01
1,080	3.33	100.67	1,080	3.33	77.01
1,080	3.33	100.41	1,080	3.33	76.68
1,080	3.33	100.11	1,080	3.33	76.03
1,080	3.33	99.90	1,080	3.33	76.00
1,080	3.33	99.39	1,080	3.33	75.70
1,080	3.33	99.25	1,080	3.33	74.22
1,080	3.33	99.14	1,080	3.33	73.77
1,080	3.33	99.04	1,080	3.33	73.20
1,080	3.33	98.89	1,080	3.33	72.36
1,080	3.33	98.65	1,080	3.33	71.99
1,080	3.33	98.30	1,080	3.33	71.00
1,080	3.33	97.81	1,080	3.33	70.02
1,080	3.33	97.09	1,080	3.33	113.64
1,080	3.33	97.09	1,080	3.33	108.14
1,080	3.33	96.71	1,080	3.33	104.02
1,080	3.33	96.61	1,080	3.33	103.04
1,080	3.33	96.42	1,080	3.33	101.19
1,080	3.33	96.09	1,080	3.33	98.11

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	95.25	1,080	3.33	94.98
1,080	3.33	95.12	1,080	3.33	94.02
1,080	3.33	94.43	1,080	3.33	93.27
1,080	3.33	93.71	1,080	3.33	93.09
1,080	3.33	93.71	1,080	3.33	93.00
1,080	3.33	93.09	1,080	3.33	92.87
1,080	3.33	93.04	1,080	3.33	91.23
1,080	3.33	93.00	1,080	3.33	91.02
1,080	3.33	92.74	1,080	3.33	90.18
1,080	3.33	92.70	1,080	3.33	89.65
1,080	3.33	92.39	1,080	3.33	89.04
1,080	3.33	92.04	1,080	3.33	88.96
1,080	3.33	92.00	1,080	3.33	88.60
1,080	3.33	91.48	1,080	3.33	88.09
1,080	3.33	91.36	1,080	3.33	87.81
1,080	3.33	91.02	1,080	3.33	87.73
1,080	3.33	90.89	1,080	3.33	81.78
1,080	3.33	90.60	1,080	3.33	79.79
1,080	3.33	90.52	1,080	3.33	79.63
1,080	3.33	90.23	1,080	3.33	79.18
1,080	3.33	90.02	1,080	3.33	77.37
1,080	3.33	89.04	1,080	3.33	72.68
1,080	3.33	88.40	1,080	3.33	107.32
1,080	3.33	87.93	1,080	3.33	107.08
1,080	3.33	87.65	1,080	3.33	104.02
1,080	3.33	87.34	1,080	3.33	103.91
1,080	3.33	87.03	1,080	3.33	102.08
1,080	3.33	86.54	1,080	3.33	98.45
1,080	3.33	86.34	1,080	3.33	96.75
1,080	3.33	86.00	1,080	3.33	96.47

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	83.70	1,080	3.33	95.77
1,080	3.33	83.70	1,080	3.33	95.77
1,080	3.33	83.52	1,080	3.33	95.72
1,080	3.33	82.92	1,080	3.33	95.30
1,080	3.33	82.33	1,080	3.33	95.12
1,080	3.33	82.02	1,080	3.33	95.12
1,080	3.33	81.92	1,080	3.33	94.75
1,080	3.33	81.68	1,080	3.33	92.34
1,080	3.33	80.97	1,080	3.33	92.34
1,080	3.33	80.34	1,080	3.33	91.19
1,080	3.33	80.34	1,080	3.33	90.98
1,080	3.33	80.18	1,080	3.33	90.60
1,080	3.33	79.98	1,080	3.33	89.81
1,080	3.33	79.69	1,080	3.33	89.73
1,080	3.33	79.37	1,080	3.33	88.72
1,080	3.33	78.96	1,080	3.33	88.52
1,080	3.33	78.93	1,080	3.33	88.24
1,080	3.33	78.93	1,080	3.33	88.09
1,080	3.33	78.83	1,080	3.33	87.93
1,080	3.33	78.80	1,080	3.33	87.38
1,080	3.33	78.70	1,080	3.33	87.03
1,080	3.33	77.98	1,080	3.33	86.69
1,080	3.33	77.98	1,080	3.33	86.61
1,080	3.33	77.59	1,080	3.33	86.57
1,080	3.33	77.55	1,080	3.33	86.23
1,080	3.33	76.98	1,080	3.33	85.22
1,080	3.33	76.35	1,080	3.33	83.98
1,080	3.33	75.68	1,080	3.33	83.95
1,080	3.33	75.07	1,080	3.33	83.73
1,080	3.33	74.89	1,080	3.33	83.30

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจากรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	125.07	1,080	3.33	78.93
720	5.00	123.07	1,080	3.33	78.36
720	5.00	118.08	1,080	3.33	78.02
720	5.00	117.55	1,080	3.33	77.01
720	5.00	117.55	1,080	3.33	76.92
720	5.00	117.03	1,080	3.33	74.05
720	5.00	115.18	1,080	3.33	73.39
720	5.00	114.17	1,080	3.33	73.30
720	5.00	113.09	1,080	3.33	71.00
720	5.00	112.03	720	5.00	108.14
720	5.00	112.03	720	5.00	107.61
720	5.00	112.03	20	5.00	107.08
720	5.00	111.07	720	5.00	105.96
720	5.00	111.07	720	5.00	103.04
720	5.00	109.04	720	5.00	102.48
720	5.00	109.04	720	5.00	102.08
720	5.00	108.86	720	5.00	101.13
720	5.00	107.61	720	5.00	101.13
720	5.00	107.08	720	5.00	101.13
720	5.00	107.00	720	5.00	100.05
720	5.00	106.04	720	5.00	100.05
720	5.00	106.04	720	5.00	99.67
720	5.00	106.04	720	5.00	99.60
720	5.00	106.04	720	5.00	99.45
720	5.00	105.53	720	5.00	99.22
720	5.00	105.53	720	5.00	98.03
720	5.00	105.53	720	5.00	97.59
720	5.00	105.02	720	5.00	97.45
720	5.00	105.02	720	5.00	96.95
720	5.00	104.52	720	5.00	96.66

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	102.56	720	5.00	94.09
720	5.00	102.08	720	5.00	94.02
720	5.00	102.08	720	5.00	94.02
720	5.00	101.13	720	5.00	94.02
720	5.00	101.05	720	5.00	93.09
720	5.00	100.75	720	5.00	93.09
720	5.00	100.59	720	5.00	93.09
720	5.00	99.60	720	5.00	93.09
720	5.00	99.07	720	5.00	93.09
720	5.00	99.00	720	5.00	93.02
720	5.00	99.00	720	5.00	93.02
720	5.00	98.77	720	5.00	92.96
720	5.00	98.62	720	5.00	92.82
720	5.00	98.62	720	5.00	92.04
720	5.00	98.25	720	5.00	91.98
720	5.00	98.11	720	5.00	91.91
720	5.00	97.96	720	5.00	91.53
720	5.00	97.59	720	5.00	91.53
720	5.00	97.09	720	5.00	91.46
720	5.00	97.09	720	5.00	91.34
720	5.00	97.09	720	5.00	91.02
720	5.00	96.02	720	5.00	91.02
720	5.00	95.60	720	5.00	91.02
720	5.00	95.53	720	5.00	90.52
720	5.00	95.53	720	5.00	90.02
720	5.00	95.12	720	5.00	90.02
720	5.00	95.12	720	5.00	90.02
720	5.00	95.12	720	5.00	89.96
720	5.00	94.57	720	5.00	89.29
720	5.00	94.57	720	5.00	89.22

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	93.36	720	5.00	88.44
720	5.00	93.09	720	5.00	88.09
720	5.00	92.56	720	5.00	88.09
720	5.00	92.04	720	5.00	88.09
720	5.00	92.04	720	5.00	88.02
720	5.00	92.04	720	5.00	87.91
720	5.00	92.04	720	5.00	87.91
720	5.00	91.02	720	5.00	87.55
720	5.00	91.02	720	5.00	87.03
720	5.00	91.02	720	5.00	87.03
720	5.00	91.02	720	5.00	87.03
720	5.00	90.52	720	5.00	87.03
720	5.00	90.52	720	5.00	86.97
720	5.00	90.02	720	5.00	86.52
720	5.00	90.02	720	5.00	86.46
720	5.00	90.02	720	5.00	86.00
720	5.00	90.02	720	5.00	86.00
720	5.00	89.53	720	5.00	85.50
720	5.00	89.53	720	5.00	85.00
720	5.00	89.10	720	5.00	85.00
720	5.00	89.04	720	5.00	85.00
720	5.00	88.09	720	5.00	85.00
720	5.00	88.09	720	5.00	84.45
720	5.00	88.09	720	5.00	84.29
720	5.00	87.96	720	5.00	84.02
720	5.00	87.96	720	5.00	84.02
720	5.00	87.96	720	5.00	84.02
720	5.00	87.03	720	5.00	83.48
720	5.00	86.29	720	5.00	83.06
720	5.00	86.00	720	5.00	83.06

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
720	5.00	84.51	720	5.00	82.02
720	5.00	84.51	720	5.00	81.61
720	5.00	83.43	720	5.00	81.26
720	5.00	83.01	720	5.00	81.01
720	5.00	81.51	720	5.00	80.81
720	5.00	81.36	720	5.00	80.51
720	5.00	81.01	720	5.00	80.16
720	5.00	80.81	720	5.00	80.02
720	5.00	80.02	720	5.00	80.02
720	5.00	79.05	720	5.00	80.02
720	5.00	79.05	720	5.00	79.82
720	5.00	79.05	720	5.00	79.53
720	5.00	78.96	720	5.00	79.53
720	5.00	78.86	720	5.00	79.53
720	5.00	78.25	720	5.00	79.05
720	5.00	77.37	720	5.00	79.05
720	5.00	76.47	720	5.00	79.00
720	5.00	75.94	720	5.00	78.44
720	5.00	75.07	720	5.00	78.02
720	5.00	74.89	720	5.00	78.02
720	5.00	74.55	720	5.00	77.74
720	5.00	73.55	720	5.00	77.74
720	5.00	73.34	720	5.00	77.01
720	5.00	73.02	720	5.00	77.01
720	5.00	72.66	720	5.00	76.03
720	5.00	72.02	720	5.00	76.03
720	5.00	71.00	720	5.00	76.03
2,160	1.66	100.26	720	5.00	75.94
2,160	1.66	98.25	720	5.00	75.80
2,160	1.66	94.73	720	5.00	75.54

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาภรณ์ก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,800	2.00	104.82	720	5.00	73.06
1,800	2.00	102.34	720	5.00	73.06
1,800	2.00	100.88	720	5.00	72.02
1,800	2.00	98.05	720	5.00	72.02
1,800	2.00	96.83	720	5.00	71.50
1,800	2.00	95.48	720	5.00	71.00
1,800	2.00	89.04	720	5.00	71.00
1,800	2.00	84.47	720	5.00	120.03
1,800	2.00	84.02	720	5.00	117.03
1,800	2.00	79.84	720	5.00	110.14
1,440	2.50	118.08	720	5.00	110.14
1,440	2.50	105.57	720	5.00	107.17
1,440	2.50	103.53	720	5.00	107.08
1,440	2.50	103.29	720	5.00	101.84
1,440	2.50	102.56	720	5.00	101.05
1,440	2.50	100.05	720	5.00	100.59
1,440	2.50	99.98	720	5.00	99.60
1,440	2.50	99.86	720	5.00	99.14
1,440	2.50	99.63	720	5.00	98.33
1,440	2.50	99.60	720	5.00	97.59
1,440	2.50	97.81	720	5.00	97.09
1,440	2.50	97.52	720	5.00	95.12
1,440	2.50	97.34	720	5.00	94.57
1,440	2.50	96.80	720	5.00	94.50
1,440	2.50	96.55	720	5.00	92.04
1,440	2.50	95.85	720	5.00	91.34
1,440	2.50	95.50	720	5.00	90.89
1,440	2.50	95.01	720	5.00	89.04
1,440	2.50	94.70	720	5.00	88.92
1,440	2.50	94.67	720	5.00	88.02

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,440	2.50	92.04	720	5.00	82.54
1,440	2.50	91.37	720	5.00	82.02
1,440	2.50	90.48	720	5.00	80.91
1,440	2.50	90.39	720	5.00	79.82
1,440	2.50	89.96	720	5.00	78.02
1,440	2.50	89.22	720	5.00	77.79
1,440	2.50	88.92	720	5.00	77.01
1,440	2.50	87.29	720	5.00	77.01
1,440	2.50	87.03	720	5.00	75.24
1,440	2.50	86.48	720	5.00	72.02
1,440	2.50	85.75	720	5.00	121.14
1,440	2.50	85.16	720	5.00	115.18
1,440	2.50	84.97	720	5.00	111.36
1,440	2.50	84.51	720	5.00	108.77
1,440	2.50	83.80	720	5.00	108.14
1,440	2.50	83.67	720	5.00	108.14
1,440	2.50	83.14	720	5.00	107.52
1,440	2.50	82.02	720	5.00	106.56
1,440	2.50	80.88	720	5.00	106.04
1,440	2.50	78.53	720	5.00	105.02
1,440	2.50	77.58	720	5.00	105.02
1,440	2.50	75.98	720	5.00	104.02
1,440	2.50	75.41	720	5.00	103.53
1,440	2.50	74.54	720	5.00	102.48
1,440	2.50	71.94	720	5.00	102.08
1,440	2.50	70.48	720	5.00	100.90
1,440	2.50	70.30	720	5.00	100.51
1,440	2.50	70.30	720	5.00	100.13
1,080	3.33	126.68	720	5.00	99.98
1,080	3.33	120.69	720	5.00	99.82

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรวดก่อนติดตั้งเครื่องหมายจรวดบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	109.71	720	5.00	98.11
1,080	3.33	109.04	720	5.00	97.81
1,080	3.33	109.04	720	5.00	97.52
1,080	3.33	108.44	720	5.00	97.52
1,080	3.33	108.14	720	5.00	97.09
1,080	3.33	107.32	720	5.00	97.09
1,080	3.33	107.08	720	5.00	96.59
1,080	3.33	104.02	720	5.00	96.59
1,080	3.33	103.80	720	5.00	96.52
1,080	3.33	103.37	720	5.00	96.52
1,080	3.33	103.20	720	5.00	96.09
1,080	3.33	103.04	720	5.00	95.88
1,080	3.33	103.04	720	5.00	95.60
1,080	3.33	102.08	720	5.00	95.53
1,080	3.33	102.08	720	5.00	95.12
1,080	3.33	101.71	720	5.00	94.57
1,080	3.33	101.61	720	5.00	94.09
1,080	3.33	101.39	720	5.00	93.49
1,080	3.33	101.13	720	5.00	93.36
1,080	3.33	101.03	720	5.00	93.09
1,080	3.33	101.03	720	5.00	92.50
1,080	3.33	100.98	720	5.00	91.98
1,080	3.33	100.67	720	5.00	91.02
1,080	3.33	100.41	720	5.00	91.02
1,080	3.33	100.11	720	5.00	90.52
1,080	3.33	99.90	720	5.00	90.52
1,080	3.33	99.39	720	5.00	90.08
1,080	3.33	99.25	720	5.00	90.02
1,080	3.33	99.14	720	5.00	90.02
1,080	3.33	99.04	720	5.00	90.02

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจราจรก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	97.09	720	5.00	89.04
1,080	3.33	97.09	720	5.00	89.04
1,080	3.33	96.71	720	5.00	88.50
1,080	3.33	96.61	720	5.00	88.09
1,080	3.33	96.42	720	5.00	87.03
1,080	3.33	96.09	720	5.00	87.03
1,080	3.33	96.00	720	5.00	86.52
1,080	3.33	95.91	720	5.00	86.00
1,080	3.33	95.77	720	5.00	86.00
1,080	3.33	95.77	720	5.00	86.00
1,080	3.33	95.39	720	5.00	85.50
1,080	3.33	95.25	720	5.00	85.50
1,080	3.33	95.12	720	5.00	85.00
1,080	3.33	94.89	720	5.00	85.00
1,080	3.33	94.43	720	5.00	85.00
1,080	3.33	93.71	720	5.00	84.51
1,080	3.33	93.71	720	5.00	84.02
1,080	3.33	93.09	720	5.00	84.02
1,080	3.33	93.04	720	5.00	83.54
1,080	3.33	93.00	720	5.00	83.06
1,080	3.33	92.74	720	5.00	83.06
1,080	3.33	92.70	720	5.00	82.02
1,080	3.33	92.39	720	5.00	82.02
1,080	3.33	92.04	720	5.00	81.51
1,080	3.33	92.04	720	5.00	80.02
1,080	3.33	92.00	720	5.00	80.02
1,080	3.33	91.48	720	5.00	79.82
1,080	3.33	91.36	720	5.00	79.73
1,080	3.33	91.02	720	5.00	79.73
1,080	3.33	90.89	720	5.00	79.05

ตารางที่ ข.1 ตารางข้อมูลการสำรวจด้านจรรยาบรรณก่อนติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (ต่อ)

ขาเข้า			ขาออก		
อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที	อัตราการไหล คัน/ชม.	ระยะห่างระหว่างคัน วินาที	อัตราเร็ว เมตร/วินาที
1,080	3.33	88.40	720	5.00	75.46
1,080	3.33	87.93	720	5.00	74.73
1,080	3.33	87.65	720	5.00	73.51
1,080	3.33	87.34	720	5.00	72.25
1,080	3.33	87.03	720	5.00	72.02
1,080	3.33	86.99	720	5.00	71.50
1,080	3.33	86.54	720	5.00	71.00
1,080	3.33	86.34	720	5.00	71.00
1,080	3.33	86.00	720	5.00	71.00
1,080	3.33	85.96	720	5.00	70.02



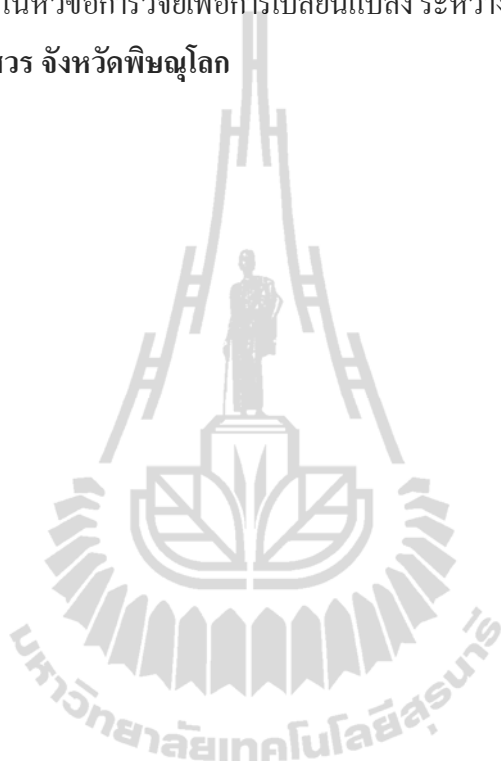


ภาคผนวก ค

บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ระหว่างการศึกษา

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างการศึกษา

อนินทิตา ปฏิสังข์ และ ธิรยุทธ ลิมานนท์. (2553). การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างการขับขี่ที่ปลอดภัย. การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเนื่องในวันครบรอบ 4 ปี มหาวิทยาลัยนเรศวร ในหัวข้อการวิจัยเพื่อการเปลี่ยนแปลง ระหว่างวันที่ 16 - 17 มกราคม พ.ศ.2554 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก



การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่

(AN APPLICATION OF ROAD MARKING FOR MAINTAINING SAFE DRIVING SPACING)

นางสาวอนินทิตา ปฏิสังข์ (Anintita Patisung)¹ และ ธีรยุทธ ลิมานนท์ (Thirayoot Limanond)²

104/60 หมู่บ้านศรีกาญจน์ ซอยสรงประภา 13 ถนนสรงประภา แขวงสีกัน

เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร: 085 - 5507722 E-mail: anintita_anin@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบจากเครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ ซึ่งประกอบไปด้วย ป้ายจราจรและการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเป็นจุด ซึ่งทำการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้น 3 ด้าน คือ ด้านจราจร ด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ และด้านอุบัติเหตุในพื้นที่ศึกษาบริเวณทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ช่วงกิโลเมตรที่ 35 ถึงกิโลเมตรที่ 45 สำหรับผลกระทบด้านจราจร เมื่อทำการติดตั้งป้ายจราจร และเครื่องหมายบนพื้นทาง จากการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์สภาพจราจรก่อนและหลังการติดตั้งพบว่า พื้นที่ศึกษามีความเร็วเฉลี่ยและส่วนระยะเวลาห่างเฉลี่ยหลังการติดตั้งสูงกว่าก่อนการติดตั้ง สำหรับผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่ จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้ขับขี่ พบว่าหลังการติดตั้งป้ายจราจรและเครื่องหมายบนพื้นทางของพื้นที่ศึกษา ได้รับการยอมรับจากประชาชนต่อด้านการมองเห็นความเข้าใจ ประสิทธิภาพด้านการเคลื่อนตัวของกระแสนจราจรและความปลอดภัยของป้ายจราจร เครื่องหมายพื้นทางเพิ่มมากขึ้น ส่วนผลกระทบด้านอุบัติเหตุ พบว่าพื้นที่ศึกษามีอัตราโอกาสการเกิดอุบัติเหตุบริเวณพื้นที่ศึกษาลดลง จากผลกระทบทั้งสามด้านที่ได้ทำการศึกษา เป็นการยืนยันได้ว่าการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่

คำสำคัญ : เครื่องหมายจราจร

¹ นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การคมนาคมปัจจุบันนี้พบว่ามีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการพัฒนาประเทศ เนื่องจากก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงทางด้านการค้าและเศรษฐกิจ ดังนั้นเมื่อประเทศมีการพัฒนามากขึ้น การคมนาคมก็พบว่ามีการพัฒนาควบคู่กันไปด้วย

โดยเฉพาะการคมนาคมทางถนนยังเป็นการเดินทางที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน เนื่องจากการเดินทางที่มีความสะดวกรวดเร็วและมีความรวดเร็ว จึงส่งผลให้ปริมาณผู้ใช้งานของระบบการจราจรและขนส่งทางถนนยังคงมีจำนวนมากในประเทศไทยการศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ถึงประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย ลดจำนวนและความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7

ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541 เส้นทางมีจุดเริ่มต้นจากสะพานต่างระดับถนนศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร และสิ้นสุดที่จุดบรรจบทางหลวงพิเศษชลบุรี – พัทยา จังหวัดชลบุรี คิดเป็นระยะทางประมาณ 81.752 กม. ก่อสร้างเป็นมาตรฐานทางพิเศษขนาด 8 ช่องจราจร (4 ช่องจราจรไป-กลับ) ประกอบด้วยด่านจัดเก็บค่าธรรมเนียม 2 แห่ง ได้แก่ ด่านลาดกระบัง (กม. 25+900) และด่านพานทอง (กม. 67+200) และมีจุดพักรถ 1 แห่งที่ กม. 49+250

ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) เป็นเส้นทางที่มีระดับคุณภาพสูงมากทางด้านวิศวกรรมกรรมทางและวิศวกรรมจราจร เพื่อมุ่งเน้นให้การเดินทางมีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และนอกจากจะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ทางแล้ว ยังเป็นเส้นทางที่ไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางโดยใช้เวลาน้อยกว่าเส้นทางเลือกอื่น ด้วยเหตุนี้เองปริมาณจราจรจึงเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และผลของการเปิดใช้สนามบินสุวรรณภูมิยิ่งทำให้ปริมาณจราจรเพิ่มสูงขึ้นทุกวัน

ดังนั้น จึงได้จัดทำโครงการ ประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยบนทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) ซึ่งเป็นการดำเนินการเชิงรุกเพื่อสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยแก่ประชาชนผู้ใช้เส้นทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 มากยิ่งขึ้น ในแผนการจัดทำโครงการนี้ได้มีการตรวจสอบความปลอดภัยแล้ว พบว่าเส้นทางหลวงพิเศษดังกล่าว ส่วนใหญ่จะเป็นการเกิดอุบัติเหตุแบบคันเดียว รongลงมา คือ แบบสองคัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอุบัติเหตุการชนท้าย ดังนั้นเพื่อการยกระดับด้านวิศวกรรมความปลอดภัยที่ปรึกษาจึงได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุง โดยการ ใช้เครื่องหมายจราจร ป้ายจราจรและอุปกรณ์จราจรมาติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการ

ควบคุมความเร็วการจราจรมาใช้ จะไม่ใช่ป้ายควบคุมบังคับความเร็ว แต่ใช้การติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเป็นจุด หรือ DOT เพื่อให้ผู้ขับขี่รักษาระยะห่างกับรถคันหน้า โดยระยะห่างนี้ใช้ headway (ระยะเวลาห่างเฉลี่ย) 2 วินาที (ระยะห่างในการติดตั้งจะต้องมีการคำนวณขึ้นอยู่กับความเร็วที่ต้องการควบคุม) ให้รถวิ่งห่างจากคันหน้า 2 DOT ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับการจราจรที่รถใช้ความเร็วสูงอย่างทางหลวงพิเศษ การแก้ไขด้วยวิธีนี้อาจใช้เฉพาะช่วงถนนที่มีปัญหา และเนื่องจากเป็นวิธีการที่ใหม่สำหรับประเทศไทยการใช้การควบคุมความเร็วโดยวิธีนี้ควรที่จะต้องให้ประชาสัมพันธ์ให้ผู้ขับขี่ได้ทราบด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จัดทำขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่จุดที่มีปัญหาความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7
2. เพื่อประเมินผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไข เพื่อเพิ่มความปลอดภัยบนทางหลวงหมายเลข 7

กรอบแนวคิดการวิจัย

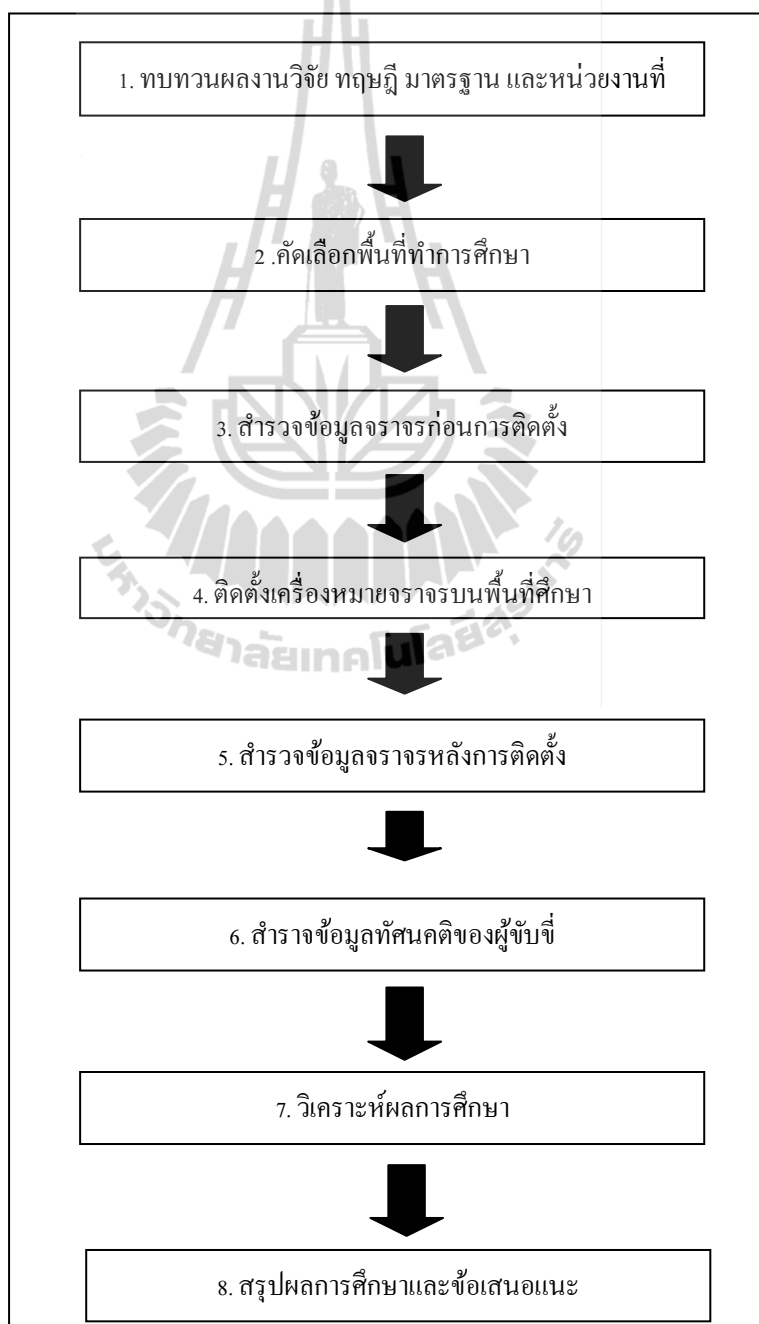
เพื่อให้การศึกษาวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้างต้น จึงได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาความเหมาะสมของการนำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางดังกล่าวมาใช้กับทางหลวงพิเศษในประเทศไทยและลำดับความสำคัญในการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางบนทางหลวงหมายเลข 7
2. ศึกษาช่วงถนนที่ควรทำการติดตั้งประกอบกับข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อติดตั้งใช้งานภายในช่วงถนนระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ทั้งขาไปและกลับกรุงเทพฯ รวมระยะทางติดตั้ง 20 กิโลเมตร
3. เก็บสำรวจข้อมูลจราจรก่อนการติดตั้งและหลังการติดตั้ง
4. ประเมินประสิทธิภาพของบริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องหมายจราจรควบคุมความเร็วบนสายทาง

ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่ กล่าวถึงขั้นตอนการศึกษา วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการศึกษาต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพรวมของการศึกษา



1. ทบทวนงานวิจัย ทฤษฎี มาตรฐานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนงานทบทวนงานวิจัย ทฤษฎีและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการหาแนวทางให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้ข้อมูลที่เคยมีการศึกษา ปัญหาต่างๆ ที่นักวิจัยได้มีการแนะนำถึงแนวทางการแก้ไข รวมถึงแนวทางการศึกษาที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ อีกทั้งข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มีการรวบรวมข้อมูลเป็นประจำอยู่แล้วของหน่วยงานนั้นๆ ทำให้ลดระยะเวลาค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวในบางครั้งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ต่อเนื่องได้ในส่วนของวิทยานิพนธ์นี้จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาสำหรับการศึกษาสถิติอุบัติเหตุของพื้นที่ศึกษา เป็นต้น

2. คัดเลือกพื้นที่ทำการศึกษา

การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาสำหรับวิทยานิพนธ์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อจะใช้เป็นตัวแทนของการศึกษารณณนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ มีขอบเขตการศึกษาในเส้นทางที่มีการเกิดอุบัติเหตุแบบคันเดียว รongลงมา คือ แบบสองคัน เป็นอุบัติเหตุการชนท้ายซึ่งเกิดขึ้นบนทางหลวงพิเศษเป็นส่วนใหญ่ จึงได้มีการคัดเลือกพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยพิจารณาจากข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน ปริมาณจราจร ข้อมูลอุบัติเหตุจากงานวิจัย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

เส้นทางหลวงที่นำมาพิจารณาศึกษาดังนี้

ทางหลวงหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2541 เส้นทางมีจุดเริ่มต้นจากสะพานต่างระดับถนนศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร และสิ้นสุดที่จุดบรรจบทางหลวงพิเศษชลบุรี – พัทยา จังหวัดชลบุรี คิดเป็นระยะทางประมาณ 81.752 กม. ก่อสร้างเป็นมาตรฐานทางพิเศษขนาด 4 ช่องจราจร (2 ช่องจราจรไป-กลับ) ประกอบด้วยด่านจัดเก็บค่าธรรมเนียม 2 แห่ง ได้แก่ ด่านลาดกระบัง (กม. 25+900) และด่านพานทอง (กม. 67+200) และมีจุดพักรถ 1 แห่ง ที่ กม. 49+250

ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 9 (สายบางปะอิน - บางพลี) ระยะทาง 63 กิโลเมตร เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2542 เส้นทางมีจุดเริ่มต้นจากสะพานต่างระดับวังน้อยบนถนนพหลโยธิน อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และสิ้นสุดที่สะพานต่างระดับวัดสลุดบริเวณบรรจบกับทางหลวงหมายเลข 34 (ถนนบางนา – ตราด) อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ คิดเป็นระยะทางประมาณ 64 กม. ก่อสร้างเป็นมาตรฐานทางพิเศษขนาด 4 ช่อง

จราจร (2 ช่องจราจร ไป-กลับ) มีทางแยกต่างระดับ 8 แห่ง และด่านจัดเก็บค่าธรรมเนียม 2 แห่ง ได้แก่ ด่านรัชบุรี (กม. 25+000) และด่านทับช้าง (กม. 51+325)

เหตุผลและความจำเป็น

ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) และ หมายเลข 9 (สายบางปะอิน-บางพลี) เป็นเส้นทางที่มีระดับคุณภาพสูงมากทางด้านวิศวกรรมกรรมทางและวิศวกรรมจราจร ในปัจจุบัน ทางหลวงทั้งสองจัดเก็บค่าผ่านทางเฉพาะการเดินทางระยะไกลโดยยกประโยชน์ให้ผู้ใช้งานบางส่วนที่เดินทางระยะสั้นๆ ด้วยเหตุนี้เองปริมาณจราจรจึงเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และผลของการเปิดใช้สนามบินสุวรรณภูมิยิ่งทำให้ปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นทุกวัน

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพช่วงถนนบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 บางช่วงมีกลุ่มหมู่บ้านพักอาศัยอยู่โดยรอบทำให้มีผู้เดินทางไปทำงานแบบไปกลับเข้า-ออกเมืองในแต่ละวันสูงเนื่องจากบางช่วงเปิดให้ใช้โดยไม่เสียค่าผ่านทางทำให้มีจำนวนรถใช้งานมาก เดิมทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 เป็นทางขนาด 4 ช่องจราจร แต่ขณะทำการสำรวจในโครงการนี้บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 มีการก่อสร้างขยายเป็น 8 ช่องจราจรในช่วงกม.ที่ 40 เป็นต้นไป มีทางคู่ขนานขนาด 2 ช่องจราจรทั้งสองข้าง รถส่วนใหญ่ใช้ความเร็วสูง ประมาณ 100-110 กม. แต่บางช่วงการจราจรก็ติดขัด เนื่องจากมีรถจำนวนมากและมีการก่อสร้างเป็นช่วงๆ ส่วนลักษณะทางกายภาพของทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ได้ขยายถนนเป็น 8 ช่องจราจรเรียบร้อยแล้ว ไม่มีพื้นที่ก่อสร้าง ยกเว้นช่วงกม. 47 - 48 ที่มีการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำบางปะกง มีทางคู่ขนานขนาด 2 ช่องจราจร รถส่วนใหญ่ใช้ความเร็วสูง 100 - 120 กม./ชม. เกาะเป็นแบบแผนคอนกรีตกั้นแบ่งการจราจร ประกอบกับข้อมูลด้านจราจร ปริมาณการเดินทาง ข้อมูลด้านอุบัติเหตุความรุนแรงของอุบัติเหตุ ลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุ จุดและบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งบนทางหลวงพิเศษหมายเลข

จึงพิจารณาเลือกศึกษา พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 7 ช่วง กม. 35 - 45 รวมระยะทาง 10 กิโลเมตร ขาออก(ไปชลบุรี) และอีก 10 กิโลเมตร ขาเข้า(เข้ากทม.) เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีลักษณะทางกายภาพเหมาะสม ไม่ตั้งใกล้ด่านเก็บเงินหรือใกล้จุดพักข้างทางมากเกินไป มีปริมาณการเดินทางมากเป็นช่วงที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูง และไม่มีการก่อสร้างเป็นอุปสรรคที่จะส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรโดยรวมได้

3. สํารวจข้อมูลจรรยาจรก่อนการติดตั้ง

ในการศึกษาครั้งนี้การเก็บข้อมูลภาคสนามเป็นส่วนที่มีความสำคัญของการศึกษาและการวิจัยเนื่องจากการที่ข้อมูลการจรรยาจรที่มีความถูกต้อง จะสามารถตัวแทนของระบบการจรรยาจรที่เกิดขึ้นจริงได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์สภาพการจรรยาจรได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลที่ต้องการในการสำรวจและวิธีการเก็บข้อมูลทางการจรรยาจรภาคสนาม ก่อนและหลังการศึกษา

อุปกรณ์

1. กล้องวิดีโอ
2. เครื่อง Autoscope
3. สายวัดระยะ

บันทึกข้อมูลการจรรยาจรด้วยกล้องวิดีโอ

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้กล้องวิดีโอในการบันทึกการเคลื่อนไหวตัวของปริมาณจรรยาจร โดยในการเลือกจุดติดตั้งกล้องจะต้องเป็นอยู่ในช่วงถนนที่ห่างจากอิทธิพลของสัญญาณไฟจราจร และได้ทำ การติดตั้งกล้องไว้บนสะพานลอยในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของรถได้อย่างชัดเจน หลังจากนั้นจึงนำ เทปมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Autoscope

การเก็บสำรวจข้อมูลบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7

การเก็บข้อมูลจรรยาจรสำรวจในวันอาทิตย์ที่ 20 เมษายน 2551 และวันจันทร์ที่ 21 เมษายน 2551 แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วง 07.00 – 10.00 ช่วง 11.00 - 14.00 และช่วง 15.00 - 18.00กม. ที่ 44+400

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่อง Autoscope

เครื่อง Autoscope จะทำงานผ่านร่วมกับวิดีโอเทปที่เราได้บันทึกข้อมูลที่เราได้เก็บข้อมูลไว้ ดังนั้นเมื่อเราได้เก็บข้อมูลถนนสายที่เราจะทำ การศึกษาได้ก็นำ เข้าเครื่องเล่นวิดีโอเทปที่ต่อพ่วงเข้ากับเครื่อง Autoscope และคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรกระแสจราจร

จากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเครื่อง Autoscope แล้วเราจะได้อัตราตัวแปรกระแสจราจรที่เราต้องการนั้น คือ อัตราการไหล, ความเร็ว, headway (ระยะเวลาห่างเฉลี่ย) และความหนาแน่น เพื่อนำค่าที่ได้ไว้เป็นตัวแทนข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาลงการดำเนินโครงการต่อไป

โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาข้อมูลสภาพการจราจรในช่องจราจรที่ 2 ซึ่งเป็นช่องที่จะติดตั้งทำเครื่องหมายจุดบนพื้นทาง เนื่องจากเป็นช่องที่วิ่งด้วยความเร็วสูงกว่าช่องจราจรอื่น และจากข้อมูลดิบที่ได้ จะไม่นำข้อมูล headway (ระยะเวลาห่างเฉลี่ย) ที่มากกว่า 7 วินาที และยานพาหนะที่ใช้ความเร็วน้อยกว่า 70 กม./ชม. มาพิจารณาเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นยานพาหนะที่มากกว่า 2 เพลา

ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ศึกษา

แนวทางการวิเคราะห์ในการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ศึกษา

จากค่าต่างๆ ในตารางของ Penn DOT ซึ่งใช้ค่า Headway (Following Time) ที่ 2 วินาที (ดังรูปที่ 2-4) สามารถคำนวณย้อนกลับไปหาค่าความจุของถนนได้ ดังนั้นในโครงการนี้จึงทำการทดลองเปลี่ยนค่า Headway ที่แตกต่างกัน ได้แก่ 1 วินาที 1.5 วินาที 2 วินาที 2.5 วินาที 3 วินาที 3.5 วินาที 4 วินาที และ 4.5 วินาที เพื่อนำไปคำนวณกลับหาค่าความจุที่เหมาะสมสำหรับถนนของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ตามมาตรฐานค่าความจุถนนประเภทเดียวกับถนนของทางหลวงพิเศษ คือ ถนนประเภท Freeway ซึ่งมีค่าความจุเท่ากับ 2,300 veh/h/ln (Highway Capacity Manual, 2000)

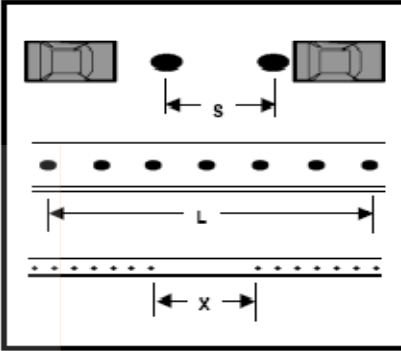
ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าความจุ 2,300 veh/h/ln นี้เป็นเกณฑ์ในการเลือกกระยะ Headway ที่เหมาะสมในการทดลองติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

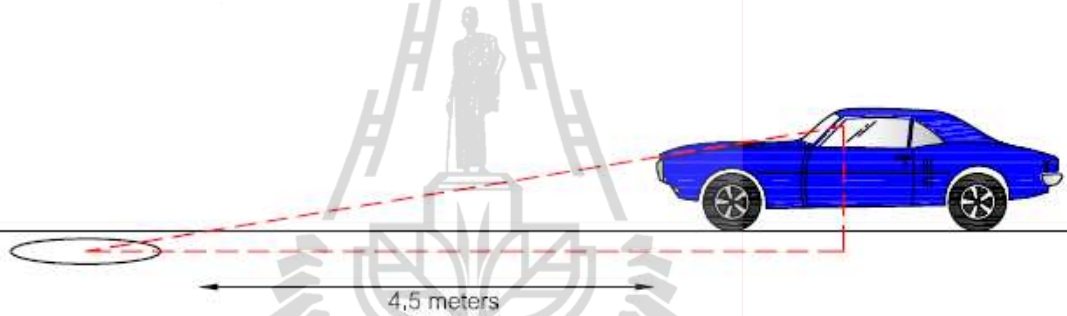
Pennsylvania "DOT" Tailgating Treatment

Comprehension Time : 5 sec
 P/R Time : 2.5 sec
 Adjustment Time : 20 sec
 Following Time : 2 sec
 Effective Time : 80 sec
 Vehicle Correction : 15 ft

Posted Speed (mph)	Posted Speed (fps)	Distance Travelled (ft)	S Marking Spacing (ft)	Minimum # Markings in Pattern	L Min Pattern Length (ft)	X Pattern Spacing (ft)
25	37	73	60	18	1020	2200
30	44	88	75	18	1275	2640
35	51	103	90	17	1440	3080
40	59	117	105	17	1680	3520
45	66	132	115	17	1840	3960
50	73	147	130	17	2080	4400
55	81	161	145	17	2320	4840
60	88	176	160	17	2560	5280
65	95	191	175	16	2825	5720

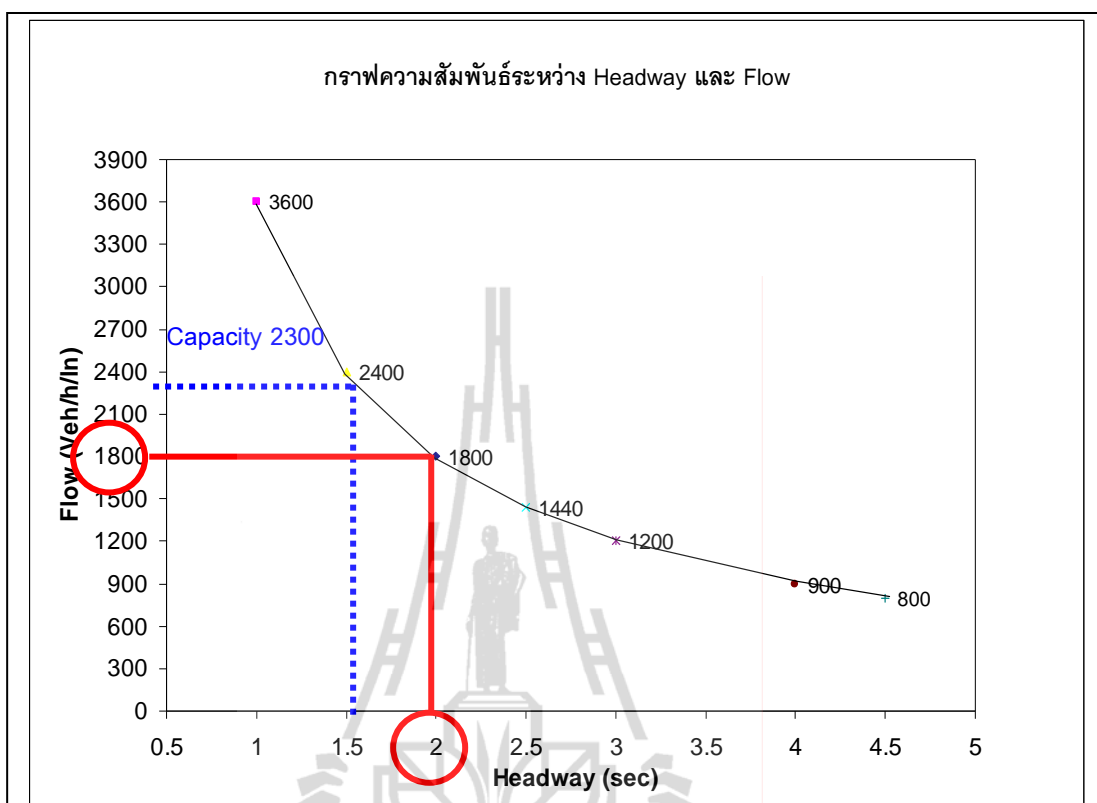
Experimental





รูปที่ 1 ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ

เมื่อคำนวณค่าอัตราการไหลและ Headway สามารถ plot เป็นกราฟดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กราฟระหว่างค่า Headway กับอัตราการไหล

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Headway และอัตราการไหล (Flow) พบว่าค่า Headway ที่มีค่าตรงกับความจุที่ 2,300 veh/h/ln คือ 1.65 วินาที แต่เนื่องจากควรเผื่อระยะห่างปลอดภัยไว้ในกรณีที่เกิดการจราจรที่ไม่ปกติด้วย จึงปรับค่า Headway ขึ้น โดยเลือกใช้ค่า Headway ที่ 2 วินาที สำหรับถนนของทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ดังนั้นในโครงการนี้จึงจัดว่ารถที่มีระยะ Headway น้อยกว่า 2 วินาทีเป็นระยะห่างที่ไม่ปลอดภัย

4. การติดตั้งเครื่องหมายจราจรป้ายจราจร

จากคู่มือและมาตรฐานป้ายจราจร ของ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ที่ให้มีการจัดทำป้ายให้เป็นมาตรฐานแบบอย่างเดียวกัน โดยมีมาตรฐานว่าป้ายแนะนำหรือป้ายแสดงการบริการต่างๆ บนทางหลวงพิเศษให้ใช้ ป้ายสี่เหลี่ยม ตัวอักษร เครื่องหมาย ตัวเลข เส้นขอบป้าย และสัญลักษณ์ใช้สีขาว และตัวอักษรที่ใช้ต้องให้มีขนาดใหญ่กว่าทั่วไป โดยมีมาตรฐานขนาดตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษดังนี้

ตารางที่ 1 มาตรฐานขนาดตัวอักษรบนป้ายของทางหลวงพิเศษ

รายการ	ภาษาไทย (ชม.)	ภาษาอังกฤษ (ชม.)
ชื่อหรือข้อความสำคัญ	40 - 50	20 - 25
ข้อความรองหรือคำสั่ง	25 - 30	15 - 20
ตัวเลข	40 - 50	

ที่มา : บทที่ 4 หัวข้อ 4.2 ป้ายจราจรบนทางหลวงพิเศษ (Guide sign Freeway and Expressways) คู่มือและมาตรฐานป้ายจราจร, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

ในที่นี้จะเลือกขนาดความสูงของตัวอักษรในการออกแบบ ดังนี้

- ข้อความหลักภาษาไทยขนาด 25 - 30 ซม.
- ข้อความหลักภาษาอังกฤษขนาด 20 ซม.

ขนาดของป้าย (โดยประมาณ อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม) เมื่อนำความสูงของตัวอักษรดังกล่าวมาใช้



รูปที่ 3 ป้ายเตือนก่อนถึงจุดบังคับ



รูปที่ 5 ป้ายติดตั้งเมื่อใกล้จะสิ้นสุดเขตบังคับ



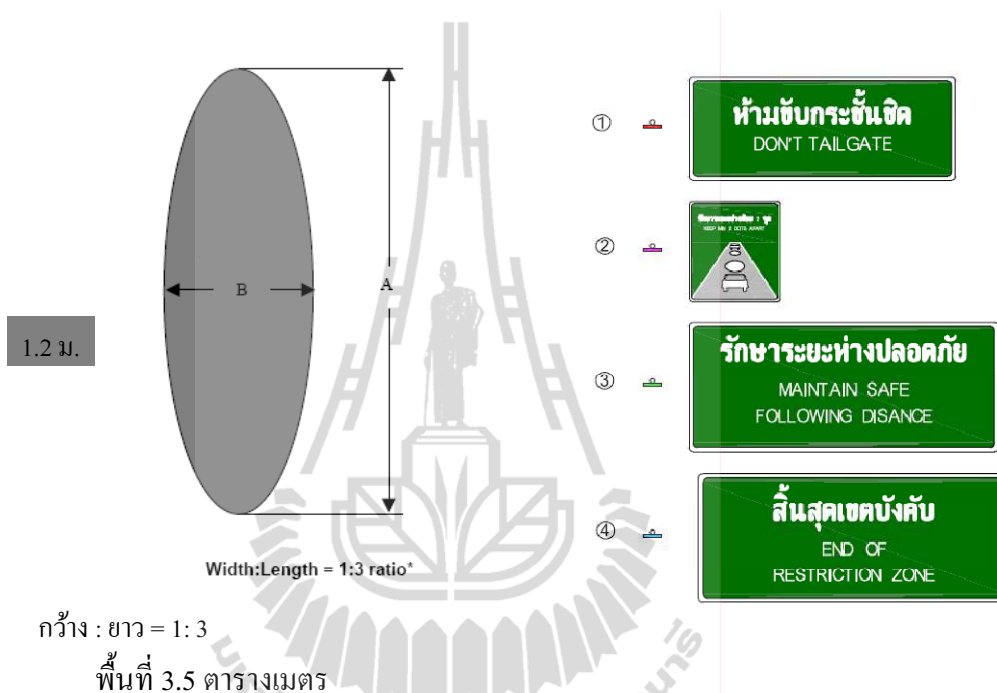
รูปที่ 6 ป้ายสิ้นสุดเขตบังคับ



รูปที่ 4 ป้ายติดตั้งที่จุดบังคับ

เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

พื้นที่ศึกษามีระยะทาง 10 กม. คำนวณจากความเร็วจำกัดที่ 120 กม./ชม. ใช้การทาสี DOT เป็นจำนวน 64 Dot ขนาดพื้นที่ของ Dot 3.5 ตร.ม. คิดเป็นพื้นที่รวม 224 ตร.ม./ทิศทาง คิดทั้งขาไป-กลับพื้นที่ศึกษารวมระยะ 20 กม. ใช้ทั้งหมด 448 ตร.ม.



รูปที่ 7 ลักษณะพื้นที่การทาสีตีเส้นเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

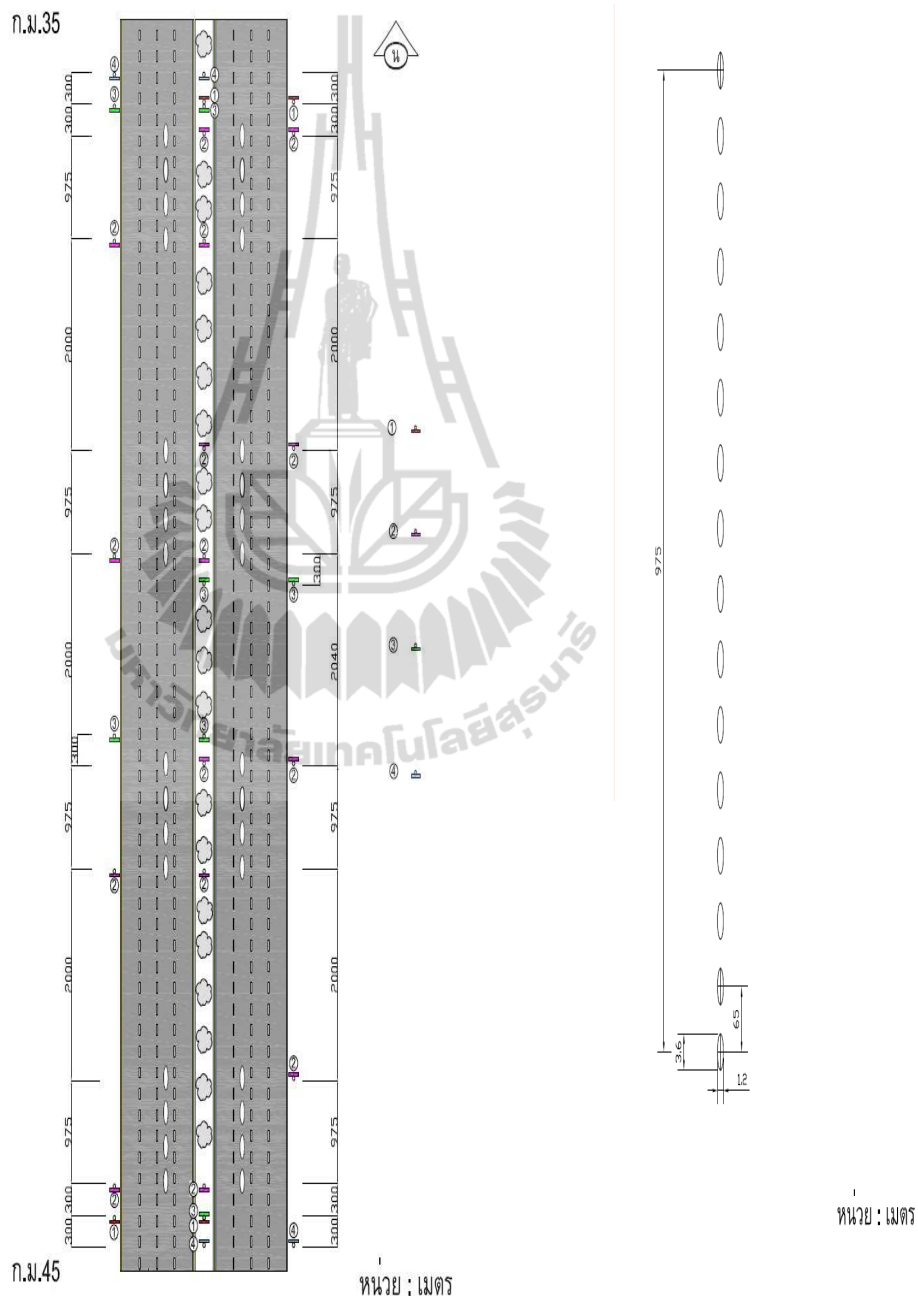
การติดตั้งเป็นไปตามแบบและแล้วเสร็จในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2551 เพื่อให้ผู้ขับขี่ได้ปรับตัวกับการบังคับรักษาระยะห่างจึงวางแผนการสำรวจในเดือนถัดมา คือ ธันวาคม 2551 การทาสีเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางทาสีบริเวณช่องจราจรที่ 2 (นับจากด้านเกาะแบ่งช่องจราจร)

แนวทางการติดตั้ง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและความเหมาะสมทางกายภาพ เห็นควรให้ติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ช่วงกม.ที่ 35 - 45 ป้ายจะติดตั้งข้างทางระยะห่างจากขอบทางใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งของการทางพิเศษ และระยะการติดตั้งผู้ขับขี่ล่วงหน้าจะสัมพันธ์กันกับค่าระยะเวลาห่างเฉลี่ย headway ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ระยะการติดตั้งรูปที่ 8 การติดตั้งป้าย และรูปที่ 9 การติดตั้งตีเส้นเครื่องหมายจราจรแบบ DOT ซึ่งการติดตั้งจะติดตั้งช่องจราจรด้านขวาทั้งขาเข้าและออกกรุงเทพฯ เป็นระยะทางขาละ 10 กม. รวมทั้งหมด 20 กม.

5. สํารวจข้อมูลจราจรหลังการติดตั้ง

การสำรวจข้อมูลด้านการจราจรหลังติดตั้ง ทำเช่นเดียวกับการสำรวจข้อมูลก่อนติดตั้งในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่คัดเลือกแล้วทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง หมายเลข 7 ช่วงกม.ที่ 35-45 เพื่อนําผลที่ได้จากการศึกษามาใช้เปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดจากเครื่องหมายบนผิวทางดังกล่าว



รูปที่ 8 ระยะการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนจราจรแบบ DOT พื้นทางและป้ายจราจร

รูปที่ 9 การติดตั้งตีเส้นเครื่องหมาย 1 ช่วง (975 ม.)

6. สํารวจข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง

การสำรวจข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ ในที่นี้เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยสัมภาษณ์ผู้ขับขี่ผ่านพื้นที่ศึกษา เพื่อหาทัศนคติต่อเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่มีการติดตั้ง ซึ่งสัมภาษณ์ทัศนคติโดยใช้แบบสอบถามที่แบ่งระดับความเข้าใจและการมองเห็นเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและป้ายจราจรของผู้ขับขี่เป็นช่วงคะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาดังทัศนคติของผู้ขับขี่เชิงคุณภาพต่อไป

7. วิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ผลการศึกษาี้ ทำการวิเคราะห์หลังจากได้ผลการศึกษาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งทางสถิติ ข้อมูลทางด้านสถิติของผู้ขับขี่แล้ว โดยแบ่งเป็น 2 กรณีคือ ก่อนการติดตั้งและหลังการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการศึกษาี้ ทำโดยประยุกต์ใช้แนวทางของงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ผลการศึกษา แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อสรุปผลการศึกษาในลำดับต่อไป

แนวทางการวิเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปริมาณต่าง ๆ จากกระแสดจราจร

การสำรวจปริมาณจราจรแบบแยกประเภทยานพาหนะ ความเร็วของกระแสดจราจร อัตราการไหล ระยะช่วงห่างและระยะเวลาห่างเฉลี่ย Headway ในการศึกษาครั้งนี้จะไม่นำข้อมูล Headway ที่ร่ว่งห่างกันมากๆ ไม่ต่อเนื่องตามกันเป็นกลุ่ม (ค่า Headway มากกว่า 7 วินาที, Minnesota DOT) และรถที่วิ่งช้ากว่า 70 กม./ชม.มาพิจารณา สํารวจปริมาณจราจร โดยอ่านผลผ่านการทำงานของเครื่อง Autoscope จากการบินที่ภาพของกล้องวีดีโอในการสำรวจภาคสนาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่

วิเคราะห์ข้อมูลทัศนคติของผู้ขับขี่ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น การคำนวณหาขนาดตัวอย่าง การวิเคราะห์ลักษณะบุคคล การวิเคราะห์ลักษณะการเดินทาง การวิเคราะห์ลักษณะการให้คะแนน และการวิเคราะห์ทางสถิติจึงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ ซึ่งเป็นผลมาจากการให้คะแนนความเข้าใจและความพึงพอใจต่อเครื่องหมายจราจรบนผิวทางและป้ายจราจร และเปรียบเทียบระดับคะแนนจากช่วงคะแนนที่คำนวณได้ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนและหลังการติดตั้ง ซึ่งได้แบ่งระดับคะแนนตามค่าเฉลี่ยช่วงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยทำการเปรียบเทียบผลต่างของระดับคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนผิวทางที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบ

สมมุติฐาน โดยตั้งสมมุติฐานว่าง H_0 ให้คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยก่อนการติดตั้งมากกว่าหรือเท่ากับหลังติดตั้งที่ 95%

8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาลงการที่มีการวิเคราะห์ผลการศึกษาแล้ว ต้องสรุปให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อทราบถึงผลกระทบจากเครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง และเพื่อเป็นแนวทางการวางแผน การปฏิบัติและการประเมินผลการใช้งาน ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

จากผลการศึกษาการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 กรุงเทพฯ – ชลบุรีสายใหม่ (มอเตอร์เวย์) ช่วงกิโลเมตรที่ 35 ถึงกิโลเมตรที่ 45 สามารถสรุปผลการศึกษาได้เป็น 2 ด้านคือผลกระทบด้านจราจร และผลกระทบด้านทัศนคติ ซึ่งได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางต่อผลกระทบด้านจราจร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ผลพฤติกรรมการขับขี่ที่จุดตรวจวัดต่างๆ ผลการศึกษาที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดย พฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาทีซึ่งเป็นภาพรวมของการศึกษานี้ จากการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ระยะเวลาห่างลดลงเข้าใกล้ 2 วินาทีมากขึ้นซึ่งเป็นระยะเวลาห่างปลอดภัยที่ใช้ในการออกแบบเครื่องหมายบนพื้นทางในงานวิจัยนี้ ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการขับขี่ลดลง และระยะเวลาห่างที่ลดลงยังส่งผลให้อัตราการไหลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น ส่วนพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง 2 - 5 วินาที ซึ่งจัดว่าเป็นพฤติกรรมการขับขี่ที่ปลอดภัย การติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ระยะเวลาห่างลดลง ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้ในการขับขี่ลดลง ส่วนอัตราการไหลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น เช่นกันกับผลโดยรวมที่ระยะเวลาห่าง 1 - 60 วินาทีสุดท้ายพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุดเนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการปรับเปลี่ยนผู้ที่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ระยะเวลาห่าง ต่ำกว่า 2 วินาที ซึ่งเป็นพฤติกรรมการขับขี่กระชั้นชิด ไม่ปลอดภัยและเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุแบบชนท้าย การติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางทำให้ผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมเสี่ยงนี้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมโดยใช้ระยะเวลาห่างเพิ่มขึ้นเข้าใกล้ 2 วินาที

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง มีส่วนช่วยให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วลง และรักษาระยะการขับขี่ปลอดภัย ช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ที่อันตรายให้ลดน้อยลงได้ ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังส่งผลดีต่อสภาพการจราจรที่คล่องตัวเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย ส่งผลให้ระดับการให้บริการบนทางหลวงหมายเลข 7 ดีขึ้นเนื่องจากผู้ขับขี่สามารถเดินทางได้สะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัย

ผลกระทบจากการติดตั้งเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางต่อผลกระทบด้านทัศนคติของผู้ขับขี่

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะความพึงพอใจต่อการมองเห็นป้ายและเครื่องหมายบนพื้นทางอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก และเมื่อพิจารณาลักษณะความพึงพอใจที่ส่งผลต่อด้านความปลอดภัยและด้านการเคลื่อนตัวของกระแสนจราจรแล้ว ผลที่ได้อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากขึ้นเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าประชาชนยอมรับการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทาง

สรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะจับจี้ปลอดภัยมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ลดความเร็วลง เข้าใจ และรักษาระยะการจับจี้ที่ปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งผลสรุปที่ได้จากการศึกษาผลกระทบทางด้านจราจร สอดคล้องกับผลกระทบทางด้านทัศนคติที่ประชาชนมีต่อเครื่องหมายบนพื้นทาง

ข้อเสนอแนะ

1. จากการสำรวจข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าผู้ขับขี่บางส่วนฝ่าฝืนเครื่องหมายจราจร มีพฤติกรรมจับจี้ยานพาหนะเปลี่ยนแปลงไปมาตัดกระแสนจราจรซึ่งการติดตั้งเครื่องหมายบนพื้นทางนี้ สามารถลดพฤติกรรมดังกล่าวได้บางส่วน ดังนั้นจึงเสนอแนะให้มีการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบอย่างทั่วถึง ซึ่งให้เห็นถึงอันตรายจากพฤติกรรมจับจี้ที่ไม่ถูกต้องดังกล่าว
2. จากการศึกษาด้านอุบัติเหตุ พบว่าข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุ มีการบันทึกที่ไม่เหมือนกัน จึงควรมีแบบฟอร์มที่ใช้เหมือนกันทุกพื้นที่ มีการระบุรายละเอียดที่สำคัญให้ชัดเจน วันที่เกิดเหตุ เวลาที่เกิดเหตุ สถานที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ ประเภทยานพาหนะ รูปแบบการชน ลักษณะความรุนแรงของอาการ เป็นต้น ซึ่งจะสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทิพย์โยธา. (2547). **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows Version 12.** กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พงษ์ศักดิ์ สุริยวานากุล. 2542. **คู่มือการศึกษาการจราจร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิโรจน์ ฐโงปการ. 2532. **การวิเคราะห์จราจร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย เหล่าศิริหงส์ทอง, อติศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์, และกวี เกื้อเกษมบุญ (2546). **การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางถนน.** การประชุมวิชาการวิศวกรรมขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 1. หน้า 229 – 234.
- Drew, D.R. 1968. **Traffic Flow Theory and Control.** McGraw-Hill, New York.
- Eddie, L.C. 1961. Car-Following and Steady-State Theory for Non-Congested Traffic. **Operations Research.** 9 (1) : 66-75.
- Gazis, D.C., R. Herman and R. Potts. 1959. Car-Following Theory of Steady-State Traffic Flow. **Operations Research.** 7 (4) : 499-505.
- Gazis, D.C., R. Herman, and R.W. Rothery. 1961. Nonlinear Follow-the-Leader Models of Traffic Flow. **Operations Research.** 9 (4) : 545-567.
- Greenshields, B.D. 1935. A Study in Highway Capacity. **Research Board Proceeding.** 14 : 468 - 475.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวอนินทิตา ปฎิสังข์ เกิดเมื่อวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดราชบุรี เริ่มการศึกษา
ชั้นประถมศึกษาที่ 1 - 3 ที่โรงเรียนเซนต์โยเซฟระยอง จังหวัดระยอง ชั้นประถมศึกษาที่ 4 - 6 ที่
โรงเรียนเซนต์โยเซฟบางนา จังหวัดสมุทรปราการ และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตร
บัณฑิต (วิศวกรรมขนส่ง) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2549
จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ณ สถาบันการศึกษาเดิม ในปี
การศึกษา 2550 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เครื่องหมายบนพื้นทางเพื่อรักษาระยะห่าง
ปลอดภัยในการขับขี่

ผลงานวิจัย : ได้เสนอบทความในงานการนำเสนอผลงานวิจัย ศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 4
ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อวันที่ 16-18 มกราคม 2554 ในหัวข้อเรื่อง**การประยุกต์ใช้เครื่องหมายบน
พื้นทางเพื่อรักษาระยะห่างปลอดภัยในการขับขี่** มีรายละเอียดปรากฏดังภาคผนวก ก.

