ทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษและประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

นางสาวปภานันท์ ปรารมภ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

EXPRESSWAY DRIVER ATTITUDES AND EFFECTIVENESS OF SPEED ENFORCEMENT ON AN EXPRESSWAY

Miss Papanun Prarom

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษและประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ
โดย	นางสาวปภานันท์ ปรารมภ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิศ นฤปิติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ศักดิ์ดา พรรณไวย)

ปภานันท์ ปรารมภ์ : ทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษและประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ. (EXPRESSWAY DRIVER ATTITUDES AND EFFECTIVENESS OF SPEED ENFORCEMENT ON AN EXPRESSWAY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ, 185 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษต่อการตรวจจับความเร็ว และประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ โดยส่วนแรกนั้นเป็นการศึกษาทัศนคติ ความคิดเห็นต่อนโยบายการตรวจจับความเร็ว โดยการใช้แบบสอบถาม จากผู้ใช้รถยนต์ 1,167 คน และผู้ใช้รถบรรทุก 62 คน พบว่าร้อยละ 84 ของผู้ขับรถยนต์และร้อยละ 76 ของผู้ขับรถบรรทุกเห็นด้วยหรือไม่ขัดข้องต่อการมีระบบตรวจจับความเร็วอย่างจริงจังบนทางพิเศษ และพบว่ากล้องอัตโนมัติกับการใช้ตำรวจส่งผลต่อการลดความเร็วใกล้เคียงกัน นอกจากนี้จากการวิเคราะห์โดยใช้สมการถดถอยแบบโพรบิตเชิงลำดับ พบว่าลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมการขับขี่มีผลต่อความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็ว ในส่วนหลังนั้นเป็นการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดความเร็วของยานพาหนะ และการลดอุบัติเหตุหลังจากมีการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ จากข้อมูลการจราจรพบว่า ในภาพรวมนั้นความเร็วอิสระเฉลี่ยของรถขนาดเล็กและรถขนาดใหญ่ลดลง 6.5 กม./ชม. และ 0.7 กม./ชม.ตามลำดับ และพบว่าหลังจากการจับปรับอย่างจริงจัง อัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อยานพาหนะที่ใช้ทางลดลงร้อยละ 9.7 ผลการศึกษาที่ได้นี้จะช่วยการทางพิเศษแห่งประเทศไทยในการออกนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา 2554 .

5370555121 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: AUTOMATIC SPEED ENFORCEMENT/ DRIVER CHARACTERISTICS/ EXPRESSWAY/ ORDERED PROBIT REGRESSION ANALYSIS/ ACCIDENT AND SPEED ANALYSIS

PAPANUN PRAROM: EXPRESSWAY DRIVER ATTITUDES AND EFFECTIVENESS OF SPEED ENFORCEMENT ON AN EXPRESSWAY. ADVISOR: ASST. PROF. JITTICHAI RUDJANAKANOKNAD, Ph.D. 185 pp.

This thesis studies attitudes of drivers towards expressway speed enforcement and the effectiveness of speed enforcement measures on an expressway. The first part's objectives are to understand drivers' attitudes and behaviors towards several speed enforcement measures from questionnaires. The results from 1,167 car drivers and 62 truck drivers show that 84% of car drivers and 76% of truck drivers either agree or be neutral with stricter speed enforcement policy on expressways. Also, the automatic speed camera measure and police speed trap would yield similar results. In addition, the results from ordered probit regression analysis show that some socioeconomic factors significantly related to drivers' agreement on stricter policy. The later part concerns the before and after study of speed and accident reductions as a result of an automatic speed camera was installed at Bangpli-Suksawat Expressway. The speed data show that cars' and trucks' free flow speeds were reduced by 6.5 and 0.7 km/hr, respectively. In addition, accident rate per entering vehicle was reduced by 9.7%. The findings from this study will assist the Expressway Authority of Thailand in developing more appropriate and effective speed enforcement schemes on the expressways.

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

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

Academic Year: 2011

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติชัย รุจนกนกนาฏ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง ที่คอยช่วยดูแล ให้กำลังใจและให้คำปรึกษาเสนอแนวทางดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิศ นฤปิติ และดร.ศักดิ์ดา พรรณไวย สำหรับคำปรึกษาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงความกรุณาเสียสละเวลามาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ เหล่าคณาจารย์ทุกท่าน ที่เคยอบรมให้ความรู้อันเป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัย รวมถึงขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการสนับสนุนทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยในระดับปริญญามหาบัณฑิตจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ ดร.สุรเชษฐ์ ประวีณวงศ์วุฒิ หัวหน้าแผนกวิจัยและพัฒนาระบบทางพิเศษ คุณชาญเวทย์ หริพ่าย วิศวกร 6 คุณเสาวนี ศรีสุวรรณ วิทยากร 5 และคุณอานุพล กฤษดานิรมิตร วิศวกร 4 กองวิจัยและพัฒนาระบบทางพิเศษ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย รวมถึง ดร. สโรช บุญศิริพันธ์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขต สำหรับการให้ความรู้ คำปรึกษา และความช่วยเหลือต่างๆ ตลอดมา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบคุณ พ.ต.ท.พิชัย โกจารยศรี รองผู้กำกับการตำรวจทางหลวง 8 และ พ.ต.ท.เสน่ห์ เสถียรพงศ์ รองผู้กำกับการ หัวหน้าสถานีตำรวจทางด่วนบางพลี-สุขสวัสดิ์ สำหรับความอนุเคราะห์ในการให้สัมภาษณ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบคุณ คุณพัชรายุทธ์ จันทน์หอม, คุณศิวารักษ์ อุ่นศิวิไลย์, คุณวิรชา สุขสิริวรบุตร, คุณธนารัช ศรีถาพร รวมถึงนิสิตรุ่นพี่รุ่นน้อง สาขาวิศวกรรมการขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือมาโดยตลอด

เหนือสิ่งอื่นใด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องสาว รวมถึงญาติ ที่คอยดูแลเป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย 3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย 3
1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย 6
1.7 องค์ประกอบของวิทยานิพนธ์ 8
บทที่ 2 ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
2.1 พฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง 10
2.2 การตรวจจับความเร็ว 13
2.3 ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบการตรวจจับความเร็ว 23
2.4 ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็ว 28
2.5 หลักการวิเคราะห์ข้อมูล 37
2.6 สรุปการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 49
3.1 กระบวนการดำเนินงานวิจัย 49
3.2 ศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาและสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงาน 51
3.3 ศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว 53
3.4 ศึกษาประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 59

หน้า

3.5 ประมวลผลการศึกษาและเสนอแนวทางการพัฒนาระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 64
3.6 จัดทำวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน 64
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น 65
4.1 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม 65
4.2 การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา 66
4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ 74
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น 84
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความเร็ว 86
5.1 ลักษณะทั่วไปของข้อมูล 86
5.2 การคัดเลือกและการแบ่งพิจารณาข้อมูล 90
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 93
5.4 การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น 118
5.5 การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง 128
5.6 สรุปผลการวิเคราะห์ความเร็ว 141
บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ 144
6.1 ลักษณะทั่วไปของข้อมูลอุบัติเหตุ 144
6.2 การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 146
6.3 การอภิปรายตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุ 152
6.4 สรุปผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ 154
บทที่ 7 สรุปผลการศึกษา 155
7.1 สรุปผลการศึกษา 155
7.2 ข้อเสนอแนะ 156
7.3 แนวทางการวิจัยในอนาคต 159
รายการอ้างอิง 160
ภาคผนวก 164
ภาคผนวก ก 165
ภาคผนวก ข 171

หน้า

ภาคผนวก ค 174
ภาคผนวก ง 181
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 185

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินงานวิจัย 7
ตารางที่ 1-2 แผนการนำส่งผลงานวิทยานิพนธ์ 8
ตารางที่ 2-1 อัตราค่าปรับของเมืองเบลตัน (Belton) ประเทศสหรัฐอเมริกา 16
ตารางที่ 2-2 อัตราค่าปรับของประเทศฝรั่งเศส 17
ตารางที่ 2-3 อัตราค่าปรับของประเทศญี่ปุ่น 18
ตารางที่ 2-4 อัตราความเร็วจำกัดของยานพาหนะในประเทศ 20
ตารางที่ 2-5 ผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุเมื่อมีระบบการตรวจจับแบบใช้เจ้าหน้าที่ 29
ตารางที่ 2-6 ผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุเมื่อมีระบบการตรวจจับแบบอัตโนมัติ 31
ตารางที่ 2-7 คุณลักษณะผู้ขับขี่ของแต่ละประเภท (5 ตัวอย่าง) 37
ตารางที่ 2-8 สรุปงานวิจัยด้านทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่
ต่อระบบการตรวจจับความเร็ว 46
ตารางที่ 2-9 สรุปงานวิจัยด้านประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็ว 47
ตารางที่ 3-1 จำนวนรถที่ใช้ทางพิเศษตั้งแต่เดือนมิถุนายนปี 2552
ถึงเดือนพฤษภาคมปี 2554 (2 ปีย้อนหลัง) 56
ตารางที่ 3-2 การดำเนินงานของระบบตรวจจับความเร็ว 62
ตารางที่ 4-1 คุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม 67
ตารางที่ 4-2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม 69
ตารางที่ 4-3 ตัวแปรที่ใช้หาความสัมพันธ์ 76
ตารางที่ 4-4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล 77
ตารางที่ 4-5 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วสูงสุดที่ใช้ (SPE)
กับตัวแปรต้น 81
ตารางที่ 4-6 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่าง
จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ (ACC) กับตัวแปรต้น 81
ตารางที่ 4-7 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการถูกปรับ (TIC)
กับตัวแปรต้น 82

หน้า

ตารางที่ 4-8 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วจำกัด (LIM) กับตัวแปรต้น 82
ตารางที่ 4-9 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง (AGR) กับตัวแปรต้น 83
ตารางที่ 5-1 ช่วงวันที่การทางพิเศษแห่งประเทศไทยเก็บข้อมูล 87
ตารางที่ 5-2 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลโดยภาพรวมบนตำแหน่งที่ 5 94
ตารางที่ 5-3 ค่าทางสถิติของข้อมูลที่นำมาพิจารณาปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถขนาดเล็ก 102
ตารางที่ 5-4 ค่าทางสถิติของข้อมูลที่นำมาพิจารณาปัจจัยวันของรถขนาดใหญ่ 106
ตารางที่ 5-5 สัดส่วนรถที่ขับเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดเล็ก 109
ตารางที่ 5-6 ค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดเล็ก 111
ตารางที่ 5-7 สัดส่วนรถที่ขับความเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดใหญ่ 115
ตารางที่ 5-8 ค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่องจราจรในวันธรรมดาของรถขนาดใหญ่ 117
ตารางที่ 5-9 ตัวแปรที่ใช้หาความสัมพันธ์ด้านผลกระทบของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 119
ตารางที่ 5-10 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดเล็ก 123
ตารางที่ 5-11 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดใหญ่ 127
ตารางที่ 6-1 สรุปการเกิดอุบัติเหตุและปริมาณการจราจรต่อวันบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ 145
ตารางที่ 6-2 สรุปการเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว 149
ตารางที่ 6-3 สรุปการเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว 149
ตารางที่ ค-1 ค่าสถิติของหัวข้อในแบบสอบถาม 178
ตารางที่ ค-2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม 179
ตารางที่ ค-3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำตอบของข้อคำถามทั้ง 8 ข้อ 180
ตารางที่ ง-1 ข้อมูลอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถด้วยความเร็วสูง 182

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 แผนภาพการดำเนินงานวิจัย 5

ภาพที่ 2-1 ระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 15

ภาพที่ 2-2 วิธีการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ 19

ภาพที่ 2-3 กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ใช้ในประเทศไทย 36

ภาพที่ 2-4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเดือนกับร้อยละของรถที่ขับด้วยความเร็วมากกว่าความเร็วจำกัดตั้งแต่ 16 กม./ชม. ขึ้นไปในบริเวณที่มีการตรวจจับความเร็ว 40

ภาพที่ 2-5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้กับปริมาณรถเป็นร้อยละในบริเวณที่มีการติดตั้งป้ายเตือนจำกัดความเร็วที่ 80 กม./ชม. 41

ภาพที่ 2-6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของรถกับความเร็วเฉลี่ยในบริเวณที่มีการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ 42

ภาพที่ 2-7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการคาดการณ์กับอุบัติเหตุจริง 44

ภาพที่ 3-1 แผนการดำเนินงานวิจัย 50

ภาพที่ 3-2 ทางพิเศษที่อยู่ในการดูแลของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย 60

ภาพที่ 3-3 ตำแหน่งตรวจจับความเร็วและตรวจวัดปริมาณการจราจรบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ 61

ภาพที่ 4-1 ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ความเร็วที่จับปรับและค่าปรับที่เหมาะสม 72

ภาพที่ 4-2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็ว 73

ภาพที่ 5-1 ตัวอย่างข้อมูลดิบที่ได้รับจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทย 88

ภาพที่ 5-2 ตัวอย่างข้อมูลถูกจัดเพื่อนำไปวิเคราะห์ประสิทธิผลของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ 89

ภาพที่ 5-3 การกระจายตัวของความยาวของรถใน 1 วันปกติทั่วไป 89

ภาพที่ 5-4 กราฟ Speed-Flow Curve และระดับการให้บริการ (Level of Service) 90

ภาพที่ 5-5 ตัวอย่างพฤติกรรมความเร็วของวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ที่แตกต่างกัน 92

หน้า

ภาพที่ 5-6 ลักษณะทางกายภาพของทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ 93
ภาพที่ 5-7 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดเล็ก 96
ภาพที่ 5-8 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดใหญ่ 97
ภาพที่ 5-9 กราฟเปรียบเทียบร้อยละความถี่สะสมเมื่อพิจารณาปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถขนาดเล็ก 101
ภาพที่ 5-10 กราฟเปรียบเทียบร้อยละความถี่สะสมเมื่อพิจารณาปัจจัยวันของรถขนาดใหญ่ 105
ภาพที่ 5-11 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก 129
ภาพที่ 5-12 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่ 131
ภาพที่ 5-13 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก 133
ภาพที่ 5-14 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่ 134
ภาพที่ 5-15 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก 136
ภาพที่ 5-16 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่ 137
ภาพที่ 5-17 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก 139
ภาพที่ 5-18 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่ 140
ภาพที่ 6-1 ข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน 147
ภาพที่ 6-2 ข้อมูลอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน 148
ภาพที่ 6-3 ข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน 150
ภาพที่ 6-4 ข้อมูลอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน 151

หน้า

ภาพที่ 6-5 ตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุของทางพิเศษสายบางพลีสุขสวัสดิ์ 153
ภาพที่ ค-1 ระยะหยุดรถบนโค้งแนวราบ 176
ภาพที่ ค-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะมองเห็นกับความเร็วปลอดภัย 176

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทางพิเศษเป็นถนนประเภทหนึ่งที่มีการควบคุมการเข้าออก และก่อสร้างตามแบบมาตรฐาน เพื่อให้ยานพาหนะสามารถวิ่งผ่านด้วยความรวดเร็ว และสะดวกกว่าเส้นทางทั่วไป เป็นทางเลือกสำหรับผู้ใช้ทางที่ต้องการหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัดและต้องการความสะดวกรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ในการขับขี่ด้วยความรวดเร็วนั้นก็อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โดยเฉพาะหากใช้ความเร็วในการขับขี่ที่มากเกินกว่าความเร็วในการออกแบบ (Design Speed) ของถนน หรือเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงนี้มีผลมาจากทัศนคติของผู้ขับขี่เอง หรือจากสภาพแวดล้อม เช่น ผู้ใช้ทางรอบข้าง ถนนที่ออกแบบสำหรับความเร็วสูง เป็นต้น หรือทั้ง 2 สิ่งควบคู่กันก็ได้ การขับขี่ด้วยความเร็วที่สูงเกินไปนั้นเป็นสาเหตุหลักของอุบัติเหตุบนทางพิเศษที่ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิต การบาดเจ็บ และทรัพย์สินเสียหายบ่อยครั้ง และเป็นอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงและความสูญเสียมากกว่าอุบัติเหตุบนถนนทั่วไป ซึ่งจากสถิติพบว่าแต่ละปีมีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษมีประมาณ 1,000 ครั้งต่อปีในช่วงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2553 (การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554: ออนไลน์) โดยเฉพาะบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าทางพิเศษอื่น 19 เท่า (การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554) การทางพิเศษแห่งประเทศไทยจึงมีนโยบายในการควบคุมความเร็วของผู้ใช้ทางให้เป็นไปตามกฎหมายเพื่ออำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

การควบคุมความเร็วของผู้ขับขี่นั้นมีด้วยกันหลายรูปแบบ ทั้ง 1) การควบคุมเชิงพฤติกรรมของผู้ขับขี่โดยตรง เช่น การอบรมให้ผู้ขับขี่เห็นความสำคัญของการขับขี่ปลอดภัย หรือปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ขับขี่ เป็นต้น 2) การควบคุมพฤติกรรมจากสภาพแวดล้อม เช่น ผู้ใช้ทางส่วนใหญ่ขับด้วยความเร็วตามกฎหมายกำหนด จะส่งผลให้รถที่ขับเข้ามาในกระแสจราจรต้องขับด้วยความเร็วเท่าๆ กัน การควบคุมความเร็วรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการบังคับผู้ขับขี่ให้ปฏิบัติตามกฎจราจร เป็นต้น ซึ่งการจำกัดความเร็วรูปแบบต่างๆ นั้น ได้แก่ การติดตั้งป้ายบังคับจำกัดความเร็ว การใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจตรวจตราประจำจุดต่างๆ และอาจใช้อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว ไม่ว่าจะเป็นแบบพกพาเพื่อใช้ตรวจจับความเร็วบริเวณจุดเสี่ยง หรือการใช้กล้องตรวจจับความเร็ว

อัตโนมัติ ซึ่งถูกใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศ แต่ประสิทธิผลในการลดความเร็วของยานพาหนะ และลดการเกิดอุบัติเหตุหรือความรุนแรงของอุบัติเหตุจะมีระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทถนนที่นำไปใช้ ความเร็วจำกัดของถนน วิธีการตรวจจับความเร็ว และปริมาณการตรวจจับความเร็ว ซึ่งจากการศึกษาการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติในต่างประเทศ พบว่าสามารถลดความเร็วได้ประมาณ 15 กม./ชม. (Shin, Washington and Schallwyk, 2009) และลดการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 10-39 (Elvik, Hoye, Vaa and Sorensen, 2009: 891)

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ได้มีการทดลองควบคุมความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับอัตโนมัติเมื่อต้นปี พ.ศ. 2554 เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยควบคุมความเร็วของผู้ขับขี่บนเส้นทางให้ปฏิบัติตามกฎหมาย แต่เนื่องจากระบบดังกล่าวได้นำมาใช้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย จึงควรที่จะทำการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิผลของการควบคุมความเร็วทั้งในด้านความเร็วและอุบัติเหตุ อีกทั้งควรมีการสอบถามทัศนคติของผู้ใช้ทางต่อการดำเนินนโยบายดังกล่าวด้วย เพื่อที่จะให้ระบบการตรวจจับความเร็วเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความมุ่งหวังของผู้ใช้ทาง วิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ใช้ทางพิเศษต่อระบบในภาพรวม และประสิทธิผลด้านการควบคุมความเร็วและการลดการเกิดอุบัติเหตุของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษในประเทศไทย โดยมีพื้นที่ศึกษาเป็นทางพิเศษสายบางพลี–สุขสวัสดิ์ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน แล้วนำผลการศึกษาที่ได้มาเสนอแนวทางการใช้งานและพิจารณาติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาทัศนคติ พฤติกรรมเชิงความคิดเห็น รวมถึงปัจจัยด้านพฤติกรรมการขับขี่และคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดความเร็วของยานพาหนะ และการลดอุบัติเหตุ

1.2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนานโยบายที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับความเร็ว และการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติบนทางพิเศษ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทัศนคติ พฤติกรรมเชิงความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ อันได้แก่ การแจ้งเตือน การตรวจจับโดยเจ้าหน้าที่ตำรวจ และการใช้ระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ โดยการใช้แบบสอบถามถามผู้ขับขี่ที่ใช้ทางพิเศษ และทำการวิเคราะห์หาปัจจัยด้านพฤติกรรมการขับขี่และคุณลักษณะเศรษฐสังคมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็ว นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกล้อง Image processing ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ว่ามีผลต่อการลดความเร็วของยานพาหนะอย่างไร และลดอุบัติเหตุอย่างไร

ผลที่ได้จากการศึกษานี้นำมาซึ่งนโยบายในการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษที่เหมาะสม และนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพของการตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.4.1 ได้ทราบถึงทัศนคติ พฤติกรรมเชิงความคิดเห็น รวมถึงปัจจัยด้านพฤติกรรมการขับขี่และคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

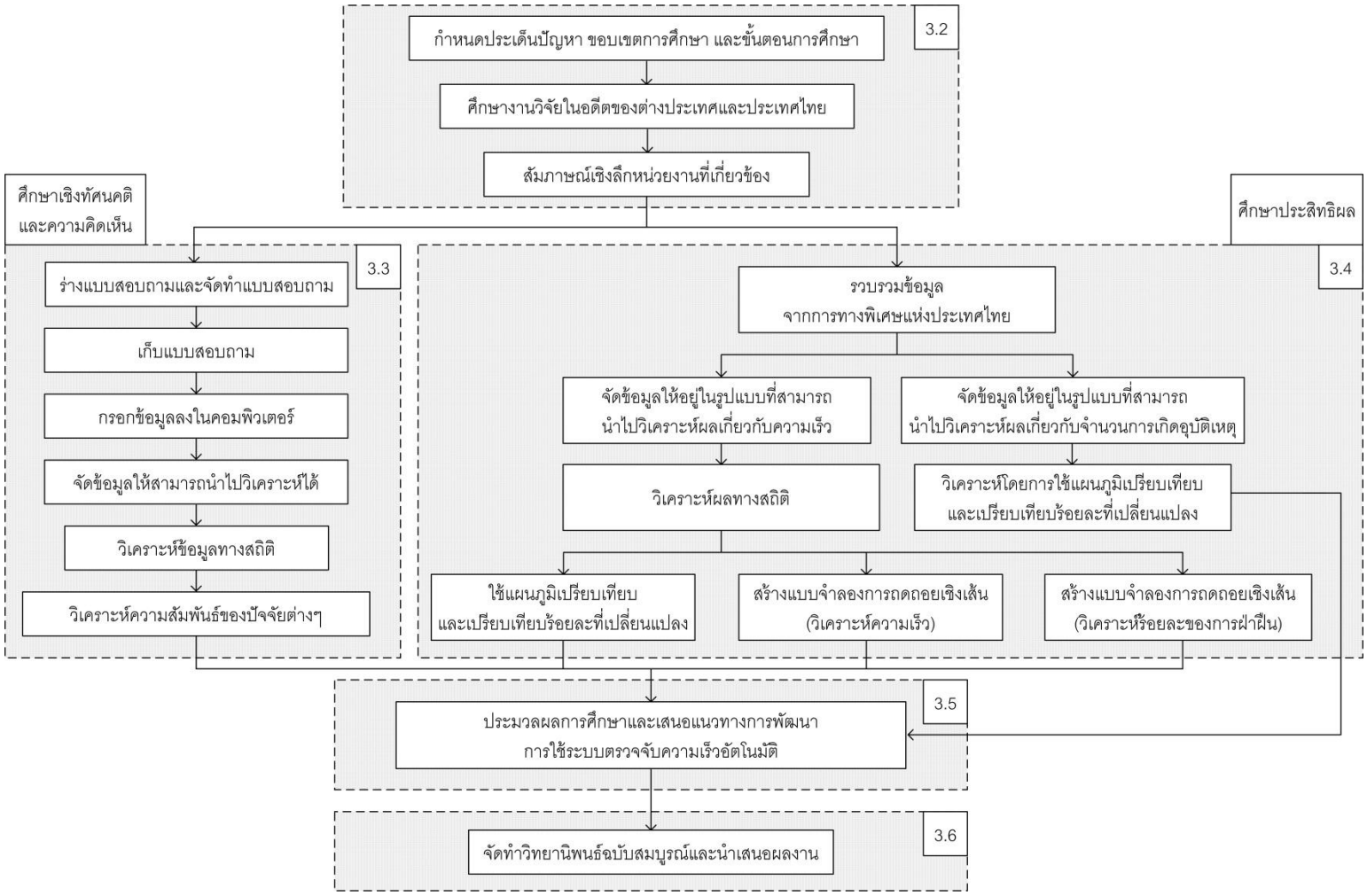
1.4.2 ได้ทราบถึงประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดความเร็วของยานพาหนะ และการลดอุบัติเหตุ

1.4.3 ได้แนวทางในการพัฒนานโยบายที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับความเร็วและรูปแบบที่เหมาะสมในการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติบนทางพิเศษ

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการงานวิจัยเป็นดังภาพที่ 1-1 แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับหลักการตรวจจับความเร็วในอดีตและปัจจุบันของประเทศไทยและต่างประเทศ เป็นการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติ ความคิดเห็น การรับรู้ และการยอมรับต่อการตรวจจับความเร็ว และงานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วทั้งแบบใช้เจ้าหน้าที่ และแบบ

อัตโนมัติ และสัมภาษณ์เชิงลึกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับความเร็ว ระยะที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) เป็นการศึกษาเชิงทัศนคติและความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ โดยจะสอบถามผู้ที่ใช้ทางพิเศษเกี่ยวกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม พฤติกรรมการขับขี่ และทัศนคติและความคิดเห็นต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ และ 2) เป็นการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ทั้งด้านความเร็ว และการเกิดอุบัติเหตุของยานพาหนะบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ และระยะที่ 3 เป็นการประมวลผลการศึกษา เสนอแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานในต่างประเทศ



ภาพที่ 1-1 แผนภาพการดำเนินงานวิจัย

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัยเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2554 และเสร็จสิ้นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 โดยมีการวางแผนการทำงาน และความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ดังตารางที่ 1-1 และตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	ร้อยละของงานวิทยานิพนธ์															
	สัดส่วนงาน	ปี 2554											ปี 2555			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1. ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์เชิงลึกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	20%	5%	5%	5%				5%								
2. จัดทำแบบสอบถาม และเก็บข้อมูลแบบสอบถาม	15%		5%	5%			5%									
3.กรอกแบบสอบถามลงคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ	15%				5%			5%	5%							
4. รวบรวมข้อมูลความเร็ว และการเกิดอุบัติเหตุ เปรียบเทียบผลก่อนหลัง และสร้างแบบจำลอง	25%					5%	5%			5%	5%	5%				
5. ประมวลผลการศึกษา และเสนอแนวทางพัฒนาการใช้ระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ	15%												5%	5%	5%	
6. จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน	10%														5%	5%
รวมสัดส่วนงานในแต่ละเดือน	100%	5%	10%	10%	5%	5%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	5%
รวมสัดส่วนงานสะสม	100%	5%	15%	25%	30%	35%	45%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	95%	100%

ตารางที่ 1-2 แผนการนำส่งผลงานวิทยานิพนธ์

รายการ	ปี 54											ปี 55			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1. โครงร่างวิทยานิพนธ์						x									
2. บทความวิจัยฉบับที่ 1											x				
3. บทความวิจัยฉบับที่ 2															x
4. วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์															x

1.7 องค์ประกอบของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้มี 7 บท คือ

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วยความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ วิธีการดำเนินการวิจัย และแผนการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 2 ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง การตรวจจับความเร็วของต่างประเทศและในประเทศ ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ใช้ทางต่อการตรวจจับความเร็ว ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วแต่ละประเภท หลักการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาและสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงาน ศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว ศึกษาประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ประมวลผลการศึกษาและเสนอแนวทางการพัฒนาระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ และจัดทำวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น ประกอบด้วยการแจกแจงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม การแจกแจงทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ความเร็วที่ควรจับปรับ ค่าปรับที่เหมาะสม และความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็ว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ และผลสรุปการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความเร็ว ประกอบด้วยลักษณะทั่วไปของข้อมูล การคัดเลือกข้อมูลและการแบ่งพิจารณาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5) การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง และสรุปผลการวิเคราะห์ความเร็ว

บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ ประกอบด้วยลักษณะทั่วไปของข้อมูลอุบัติเหตุ การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ และสรุปผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ

บทที่ 7 สรุปผลการศึกษา ประกอบด้วยสรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะ และแนวทางการวิจัยในอนาคต

บทที่ 2

ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้เป็นการนำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติมาใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบ และประสิทธิผลของระบบดังกล่าวทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยจะแบ่งเนื้อหาในส่วนนี้ออกเป็น 6 ส่วน คือ 1) พฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง 2) การตรวจจับความเร็วของต่างประเทศและในประเทศไทย 3) ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ใช้ทางต่อการตรวจจับความเร็ว 4) ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วแต่ละประเภท 5) หลักการวิเคราะห์ข้อมูล และ 6) สรุปการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรายละเอียดของแต่ละส่วนมีดังต่อไปนี้

2.1 พฤติกรรมการขับขี่รถด้วยความเร็วสูง

วิทยานิพนธ์นี้ได้ให้นิยามของพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง คือ การขับขี่รถยนต์หรือยานพาหนะด้วยความเร็วที่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด (ความเร็วจำกัด) โดยเป็นผลจากผู้ขับขี่เอง ซึ่งอาจนำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุได้ โดยเน้นไปที่ถนนซึ่งเป็นทางพิเศษในความดูแลของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยเท่านั้น

การขับรถด้วยความเร็วสูงมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย โดยปัจจัยหลักแบ่งเป็น 2 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยที่มาจากบุคคล และ 2) ปัจจัยที่มาจากสภาพแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ปัจจัยที่มาจากบุคคล

เป็นการขับขี่ด้วยความเร็วสูงที่อาจเกิดจากบุคคลนั้นๆ เอง ซึ่งปัจจัยส่วนนี้อาจเกิดจากทัศนคติของบุคคลต่อการขับขี่ เช่น ชอบขับรถเร็ว มีทัศนคติในทางที่เป็นบวกต่อการขับเร็ว เป็นต้น แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล และหากถนนที่ใช้เป็นทางพิเศษ ซึ่งผู้ขับขี่คาดหวังว่าจะทำให้การเดินทางรวดเร็วกว่าถนนทั่วไป ทำให้ผู้ขับขี่มักใช้ความเร็วสูง ดังนั้นหากผู้ใดที่มีทัศนคติเป็นไปตามที่ได้กล่าวมา ก็อาจมีแนวโน้มที่มีพฤติกรรมขับขี่ด้วยความเร็วสูงนั่นเอง

2.1.2 ปัจจัยที่มาจากสภาพแวดล้อม

เป็นการขับขี่รถด้วยความเร็วสูงที่อาจเกิดจากคนที่อยู่รอบข้างหรือคนในสังคม กล่าวคือ การขับขี่ด้วยความเร็วสูงบนทางพิเศษ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่คิดว่าเป็นเรื่องปกติ นอกจากนี้การขับขี่ด้วยความเร็วสูงนั้นอาจเกิดจากสภาพถนน สมรรถนะของรถยนต์ หรือสภาพอากาศ นั่นคือ ถนนอาจมีลักษณะทางกายภาพที่ดี เช่น ผิวเรียบ ช่องจราจรกว้าง ระดับความชันของถนนน้อยหรือไม่มีเลย มีปริมาณการจราจรน้อย เป็นต้น ส่วนรถยนต์ที่ใช้อาจมีสมรรถนะสูง หรือเป็นรถใหม่ และสภาพอากาศ เช่น ทัศนวิสัยการมองเห็นดี ไม่มีลมแรง เป็นต้น ดังนั้นสิ่งเหล่านี้ก็อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ง่ายต่อการขับขี่ด้วยความเร็วสูง

นั่นคือการขับขี่ด้วยความเร็วสูงอาจเกิดจากทัศนคติที่ดีต่อการขับเร็ว กระแสจราจรมีความเร็วสูง สภาพถนน สมรรถนะของรถ และสภาพอากาศที่ง่ายต่อการขับขี่ด้วยความเร็วสูงดังงานวิจัยต่อไปนี้

Goldenbeld and Schagen (2007) ได้ศึกษาความน่าเชื่อถือของป้ายจำกัดความเร็วที่ 80 กม./ชม. บนถนนนอกเมืองที่มีลักษณะทางภูมิประเทศ มีคุณลักษณะเฉพาะ และสิ่งแวดล้อมของถนนที่แตกต่างกัน ว่าจะส่งผลต่อผู้ขับขี่และพฤติกรรมของผู้ขับขี่รถยนต์อย่างไร โดยให้ผู้ขับขี่ 600 คน ประเมินความเร็วที่ใช้บนเส้นทางต่างๆ จากภาพถ่ายจำนวน 27 รูป แล้วให้ตัดสินความน่าเชื่อถือของป้ายดังกล่าวจากภาพถ่าย เพื่อหาความน่าเชื่อถือของป้ายจำกัดความเร็วบนถนนที่แตกต่างกัน และหาความสัมพันธ์ของความเร็วจำกัดที่พึงพอใจและมีความปลอดภัยกับคุณลักษณะของผู้ประเมิน

จากการศึกษาพบว่ามีความขัดแย้งกันอย่างมากของความเร็วที่พึงพอใจกับความเร็วที่ปลอดภัย ซึ่งทั้งสองสิ่งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะและสภาพแวดล้อมของถนน และยังสัมพันธ์กับอายุ ระดับการรับรู้ (The degree of sensation seeking) จำนวนการถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา เขตที่อยู่อาศัยในประเทศ

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าความเร็วที่ผู้ขับขี่ต้องการใช้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะและสภาพถนนซึ่งอาจส่งผลให้ไม่เชื่อถือการเตือนความเร็ว และลักษณะส่วนบุคคลที่อาจส่งผลต่อทัศนคติในการขับขี่อีกด้วย อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีการเก็บแบบสอบถามผ่านทางอินเตอร์เน็ตทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามกล้าตอบตามความเป็นจริงมากขึ้น แต่ภาพถ่ายในแบบสอบถามอาจทำให้ผู้ตอบประมาณความเร็วที่พึงพอใจมากเกินไป เพราะไม่ได้ขับขี่จริงบนเส้นทางดังกล่าว

Williams, Kyrycehnko and Retting (2006) ได้ศึกษาคุณลักษณะของผู้ขับขี่ที่ขับรถด้วยความเร็วสูงบนถนน 13 สาย ในรัฐเวอร์จิเนียที่มีความเร็วจำกัดอยู่ในช่วง 40-55 ไมล์/ชม. (64-88 กม./ชม.) แล้วแบ่งประเภทของผู้ขับขี่จากการเก็บข้อมูลความเร็วรถจริง โดยกลุ่มผู้ขับรถเร็วจะต้องใช้ความเร็วไม่น้อยกว่า 15 ไมล์/ชม. จากความเร็วจำกัด และจากผู้ขับขี่ที่อยู่รอบข้าง และกลุ่มผู้ขับขี่ทั่วไปที่ใช้ความเร็วไม่เกิน 5 ไมล์/ชม. จากความเร็วจำกัด และจะเลือกผู้ขับขี่ที่เป็นเจ้าของรถตัวจริงเท่านั้น แล้วจึงนำข้อมูลจำพวกอายุ เพศ ประเภทและรูปลักษณ์ของรถ และสถิติการขับขี่จากหน่วยงานภาครัฐมาวิเคราะห์ผล

จากการศึกษาพบว่าร้อยละ 5 ของรถที่ถูกสังเกตการณ์ เป็นรถที่วิ่งเร็วกว่าความเร็วจำกัด 15 ไมล์/ชม. และร้อยละ 3 เป็นผู้ขับรถเร็วตามนิยามของการศึกษา ในกลุ่มสังเกตการณ์พบว่าผู้ขับเร็วมีอายุน้อยกว่าผู้ขับขี่ทั่วไป โดยความเร็วที่ใช้มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุ และมักเป็นผู้ที่ฝ่าฝืนกฎจราจรอื่นด้วย นอกจากนี้ยังเคยเกิดอุบัติเหตุมากกว่าร้อยละ 60

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีพฤติกรรมขับรถเร็วเป็นกลุ่มที่มีอายุน้อย และมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีพฤติกรรมการขับขี่คึกคะนองและฝ่าฝืนกฎจราจรอย่างอื่นร่วมด้วย

นอกจากนี้ Highway Capacity Manual 2000 ได้กล่าวว่าสภาพอากาศ ได้แก่ ฝนตก หิมะตก และหมอกลง ล้วนมีผลต่อความเร็วของผู้ขับขี่ แต่มีความมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณ ซึ่งทำให้ทัศนวิสัยในการขับขี่เปลี่ยนไป

ดังนั้นจากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงเป็นผลมากจากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยส่วนบุคคลเองและสภาพแวดล้อม ซึ่งหากต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง จะต้องปรับเปลี่ยนปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมนั้น

สำหรับวิทยานิพนธ์นี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องการทำให้ผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง หันมาขับขี่ด้วยความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งได้นำกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติมาเป็นส่วนหลักในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ขับขี่ นอกจากนี้อาจมีการใช้การควบคุมความเร็วลักษณะอื่นร่วมด้วย ได้แก่ การติดป้ายเตือนตรวจจับความเร็ว การประชาสัมพันธ์การตรวจจับความเร็วบนพื้นที่ศึกษารูปแบบต่างๆ เช่น การแจกแผ่นพับ การลงข่าวทางหนังสือพิมพ์ เป็นต้น และการจับปรับจริง แต่อย่างไรก็ตามจะต้องมีการศึกษาหลักการตรวจจับความเร็วลักษณะอื่นด้วย ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2.2 การตรวจจับความเร็ว

เนื่องจากพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง เป็นการกระทำที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารชน และถือเป็นการฝ่าฝืนกฎหมาย ดังนั้นเจ้าหน้าที่ตำรวจจึงได้มีการตรวจจับความเร็วเพื่อเป็นการรักษากฎหมาย และสร้างความปลอดภัยในการเดินทางให้กับประชาชน โดยในส่วนนี้จะนำเสนอหลักการและประเภทของการตรวจจับความเร็วทั่วไป ทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทยดังต่อไปนี้

2.2.1 หลักการและประเภทของการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศ

1) การตรวจจับความเร็วของต่างประเทศ

ในการตรวจจับความเร็วเดิมมีการใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจจำนวนมาก แต่ในปี ค.ศ. 1976 สหรัฐอเมริกาได้นำระบบตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์ (Photo Radar) มาทดลองใช้ และหลังจากนั้นอีก 10 ปี จึงใช้เพิ่มมากขึ้น ส่วนประเทศในแถบยุโรป ได้แก่ อังกฤษ สวีเดน ได้นำระบบดังกล่าวเข้ามาใช้ในปี ค.ศ. 1987 และ 1990 ตามลำดับ นอกจากนี้ประเทศเยอรมันได้ติดตั้งระบบตรวจจับความเร็วทั่วประเทศในปี 1996 อีกด้วย อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังมีการใช้งานทั้ง 2 ระบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การตรวจจับความเร็วโดยใช้เจ้าหน้าที่และการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ ซึ่งมีวิธีการและลักษณะการทำงานแตกต่างกัน โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

การตรวจจับความเร็วโดยใช้เจ้าหน้าที่ *(Manual speed enforcement)*

การตรวจจับความเร็วด้วยวิธีนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการตั้งแต่ลงพื้นที่ตรวจจับความเร็ว บันทึกความเร็ว สกัดจับหรือแจ้งเตือนผู้กระทำผิด และรับค่าปรับ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาและเจ้าหน้าที่จำนวนมาก นอกจากนี้ยังไม่สามารถตรวจจับในช่วงที่เจ้าหน้าที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน ทำให้ปริมาณการถูกตรวจจับมีน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณผู้กระทำผิด

สำหรับวิธีการตรวจจับความเร็วสามารถทำได้ 2 วิธี (Elvik et al., 2009) คือ วิธีการตรวจจับแบบอยู่กับที่ (Stationary method) และวิธีการตรวจจับแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile method) หรือใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจตรวจตรา โดยการตรวจจับลักษณะนี้จะส่งผลกระทบเฉพาะช่วงเวลา และพื้นที่ที่มีการตรวจจับความเร็ว

ลักษณะการตรวจจับแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ แบบใช้เครื่องมือติดตั้งอยู่กับที่ แบบใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ และแบบผสม

1. <u>แบบใช้เครื่องมือติดตั้งอยู่กับที่</u> เป็นการนำอุปกรณ์เรดาร์หรือเลเซอร์ที่สามารถตั้งอยู่กับที่มาตรวจจับความเร็ว โดยมีเจ้าหน้าที่ตำรวจตรวจสอบและดูแลกำกับการทำงานของอุปกรณ์

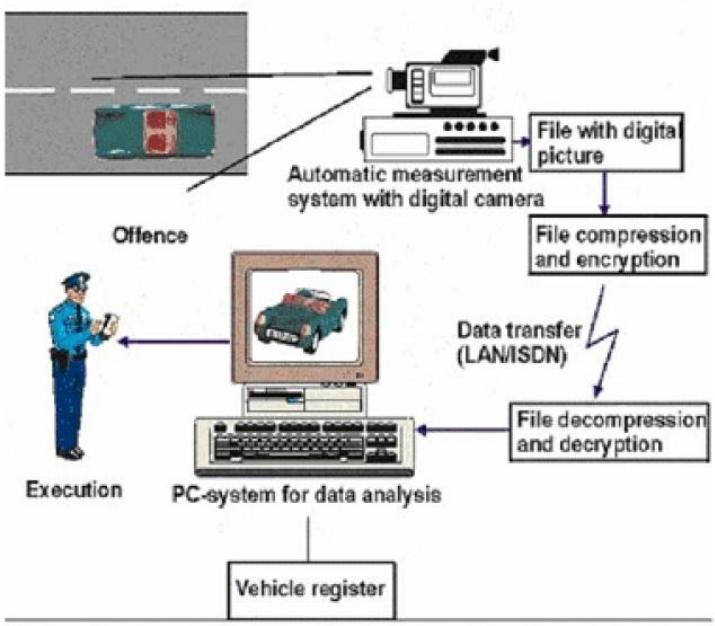
2. <u>แบบที่ใช้เครื่องมือเคลื่อนที่ได้</u> เป็นการตรวจจับความเร็ว โดยใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจลาดตระเวนบนถนนสายหนึ่งๆ แล้วใช้เครื่องตรวจจับความเร็ว เช่น ปืนตรวจจับความเร็ว เป็นต้น ตรวจจับรถที่เห็นว่าวิ่งด้วยความเร็วสูง

3. <u>แบบผสม</u> เป็นการรวมเอาวิธีการตรวจจับความเร็วมากกว่า 1 วิธีมาใช้ โดยเบื้องต้นอาจใช้เครื่องมือติดตั้งอยู่กับที่ร่วมกับการใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจลาดตระเวนหรือเครื่องมือติดตั้งอยู่กับที่ร่วมกับการใช้เครื่องมือเคลื่อนที่ก็ได้ หากเป็นวิธีที่ซับซ้อนขึ้นอาจใช้วิธีตรวจจับทางอากาศร่วมด้วย

การตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ *(Automatic speed enforcement)*

เนื่องจากวิธีการตรวจจับความเร็วโดยใช้ตำรวจตรวจจับนั้นเป็นวิธีการที่ช่วยตรวจจับผู้ที่ขับขี่รถเร็วกว่ากฎหมายกำหนดได้น้อย ยกตัวอย่าง ในช่วงถนนที่มีระดับการตรวจจับที่เข้มงวดของประเทศสวีเดนสามารถตรวจจับได้เพียง 3 คน จากทั้งหมด 10,000 คน และประเทศนอร์เวย์สามารถตรวจจับได้น้อยกว่า 1 คน ใน 1,000 คน (Elvik et al., 2009: 889) ทำให้การตรวจจับความเร็วด้วยกล้องตรวจจับอัตโนมัติถูกนำมาใช้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการตรวจจับความเร็วให้มากขึ้น โดยที่สามารถลดการทำงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจ

การตรวจจับความเร็ววิธีนี้ไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจมาตรวจจับความเร็ว แต่จะนำอุปกรณ์เข้ามาช่วย และให้ทำงานแบบอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบผู้กระทำผิด บันทึกหลักฐานผู้กระทำผิด บันทึกหลักฐานรถที่กระทำผิด โดยมีวิธีการทำงานดังภาพที่ 2-1 ซึ่งกล้องตรวจจับความเร็วจะตรวจจับเฉพาะรถที่ขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และส่งข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ความเร็วรถ ทะเบียนรถ และสามารถตรวจสอบรถและผู้ขับขี่ได้อัตโนมัติ เจ้าหน้าที่ตำรวจจึงมีหน้าที่ดำเนินการตามกฎหมายเท่านั้น



ภาพที่ 2-1 ระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ
(ที่มา: ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์)

2) **ความเร็วจำกัดของต่างประเทศ**

ความเร็วจำกัดของต่างประเทศบนถนนในเมือง และบนทางพิเศษจะแตกต่างกัน เช่น สหรัฐอเมริกาจำกัดความเร็วถนนในเมืองที่ 25-70 ไมล์/ชม. (40-113 กม./ชม.) บนทางพิเศษจำกัดความเร็วที่ 65-80 ไมล์/ชม. (105-129 กม./ชม.) (Insurance Institute for Highway Loss Data Institute, 2011: online) ประเทศแถบยุโรปจำกัดความเร็วถนนในเมืองที่ 48-60 กม./ชม. บนมอเตอร์เวย์จำกัดความเร็วที่ 110-130 กม./ชม. (European Tourist Office, 2011: online) และประเทศญี่ปุ่นจำกัดความเร็วถนนในเมืองที่ 40-60 กม./ชม. บนทางพิเศษที่ 100 กม./ชม.และห้ามขับด้วยความเร็วต่ำกว่า 50 กม./ชม. (Central Nippon Expressway Company Limited, 2010: online) เป็นต้น ความเร็วจำกัดเหล่านี้เจ้าหน้าที่ตำรวจจะนำมาควบคุมรถที่วิ่งบนสายทางนั้นๆ อย่างเข้มงวด

3) **บทลงโทษผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดของต่างประเทศ**

อัตราค่าปรับผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดก็แตกต่างกันด้วยในหลายประเทศ ยกตัวอย่างดังตารางที่ 2-1, 2-2 และ 2-3 ซึ่งอัตราค่าปรับจะปรับตามความเร็วที่

เกินจากความเร็วจำกัด และเมื่อคำนวณร้อยละค่าปรับต่อดัชนีค่าครองชีพที่เป็นหน่วยบาท (Cost of Living Index, COLI) โดย COLI มาจาก Adamovic (2011) ทำให้เห็นว่าค่าปรับของต่างประเทศมีค่าสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าครองชีพในประเทศไทย

ตารางที่ 2-1 อัตราค่าปรับของเมืองเบลตัน (Belton) ประเทศสหรัฐอเมริกา

ความเร็วที่สูงกว่าความเร็วจำกัด (ไมล์/ชม.)	ค่าปรับ (ดอลลาร์สหรัฐ, US$)	ค่าปรับ[1] (บาท)	%ค่าปรับต่อ COLI[2]×500
1-10	143	4,290	8.6
11-15	163	4,890	9.8
16-20	188	5,640	**11.3**
21-25	213	6,390	12.8
26-30	248	7,440	14.9
มากกว่า 30	288	8,640	17.3
หมายเหตุ [1]อัตราแลกเปลี่ยน 1 ดอลลาร์สหรัฐ เท่ากับ 30 บาท (เดือนพฤษภาคม 2554) [2]COLI เท่ากับ 100			

ที่มา: ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์

ตารางที่ 2-2 อัตราค่าปรับของประเทศฝรั่งเศส

ความเร็วที่สูงกว่าความเร็วจำกัด (กม./ชม.)	ค่าปรับ (ยูโร, €)	ค่าปรับ[1] (บาท)	%ค่าปรับต่อ COLI[2]×500	ระยะเวลายึดใบขับขี่ (ปี)	ปรับคะแนน
น้อยกว่า 20	68	2,992	5.1	-	1
21-30	135	5,940	10.0	-	2
31-40	135	5,940	10.0	-	3
41-50	135	5,940	10.0	3	4
มากกว่า 50	1,500	66,000	111.6	3	6
มากกว่า 50 (ครั้งที่ 2)	3,750 และจำคุก 3 เดือน	165,000 และจำคุก 3 เดือน	279.0	3	6

หมายเหตุ [1]อัตราแลกเปลี่ยน 1 ยูโร เท่ากับ 44 บาท (เดือนพฤษภาคม 2554)

[2]COLI เท่ากับ 118.3

ที่มา: ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์

ตารางที่ 2-3 อัตราค่าปรับของประเทศญี่ปุ่น

ความเร็วที่สูงกว่าความเร็วจำกัด (กม./ชม.)	ค่าปรับ (เยน, ¥)	ค่าปรับ[1] (บาท)	%ค่าปรับต่อ COLI[2]×500	ปรับคะแนน
น้อยกว่า 15	9,000	3,420	4.9	1
16-20	12,000	4,560	6.5	1
21-25	15,000	5,700	8.2	2
26-30	18,000	6,840	9.8	3
31-35	25,000	9,500	13.6	6
36-40	35,000	13,300	19.0	6
41-50	ขึ้นศาล			6
มากกว่า 50	ขึ้นศาล			12
หมายเหตุ [1]อัตราแลกเปลี่ยน 1 เยน เท่ากับ 0.38 บาท (เดือนพฤษภาคม 2554) [2]COLI เท่ากับ 139.7				

ที่มา: ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์

2.2.2 หลักการและประเภทของการตรวจจับความเร็วในประเทศ

1) การตรวจจับความเร็วในประเทศไทย

จากการสัมภาษณ์ พ.ต.ท. พิชัย โกจารยศรี รองผู้กับกำการตำรวจทางหลวง 8 กล่าวว่าการตรวจจับความเร็วในประเทศมีการนำเอาเครื่องมือตรวจจับความเร็วเข้ามาใช้บนทางหลวงเมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมา (ปัจจุบันปี พ.ศ. 2554) เป็นเครื่องมือตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ แต่ไม่สามารถถ่ายภาพได้ ต้องมีเจ้าหน้าที่ตำรวจตรวจสอบลักษณะและทะเบียนของรถที่ฝ่าฝืนความเร็วจำกัด และใช้วิทยุสื่อสารกับด่านตรวจบนถนนสายนั้นๆ เพื่อสกัดรถคันดังกล่าวมาดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

ในปัจจุบันตำรวจทางหลวงได้นำกล้องตรวจจับความเร็วแบบเลเซอร์ (Laser technology) ที่มีความสามารถในการถ่ายภาพและเก็บข้อมูลความเร็วของรถที่มีความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดลงในหน่วยความจำของกล้อง แต่อย่างไรก็ตามหน่วยความจำของกล้อง

ดังกล่าวมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลของรถได้เพียง 300 คัน หรือประมาณ 3 ชั่วโมง จากนั้นจึงถอดข้อมูลดังกล่าวในสำนักงานต่อไป แล้วจึงออกหนังสือเทียบปรับไปยังเจ้าของรถ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวัน เวลา ความเร็วที่ใช้ เส้นทางที่ใช้ พร้อมทั้งหลักฐานเป็นรูปถ่ายทะเบียนรถ เพื่อให้เจ้าของรถมาชำระค่าปรับภายในวันที่ระบุไว้

ส่วนการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจของสถานีตำรวจทางด่วนเป็นผู้ดูแลและรับผิดชอบ ดังภาพที่ 2-2 จะเห็นว่าต้องใช้กล้องเลเซอร์ตรวจจับความเร็วรถที่วิ่งผ่านและมีกล้องถ่ายภาพใช้ร่วมกัน (รูปซ้าย) และต้องใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจจำนวนมากในการปฏิบัติงานทั้งส่วนที่ต้องตรวจจับความเร็วบนช่วงถนนที่มีความเสี่ยง และส่วนที่ตั้งด่านจับปรับบริเวณด่านเก็บเงิน (รูปขวา) ซึ่งต้องออกใบแจ้งข้อกล่าวหา และให้ผู้ถูกจับจ่ายค่าปรับ (สถานีตำรวจทางด่วน 1, 2548 : ออนไลน์) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้ทดลองระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ และเจ้าหน้าที่ตำรวจได้นำข้อมูลที่ได้จากระบบนี้มาใช้ประกอบหลักฐาน เพื่อส่งหนังสือแจ้งการกระทำผิดด้วย (การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554)

จากการพิจารณาหลักการตรวจจับความเร็วข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่าการตรวจจับความเร็ววิธีนี้ต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากในการทำงาน และยังมีข้อจำกัดทางด้านระยะเวลาในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ไม่สามารถปฏิบัติงานในเวลากลางคืน เพราะข้อจำกัดของกล้องที่ไม่สามารถถ่ายภาพในช่วงที่ไม่มีแสงสว่างได้ และต้องมีเจ้าหน้าที่มาปฏิบัติงานในเวลากลางคืน ซึ่งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ขณะปฏิบัติงานด้วย

ภาพที่ 2-2 วิธีการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ
(ที่มา: สถานีตำรวจทางด่วน 1, 2548: ออนไลน์)

2) ความเร็วจำกัดในประเทศไทย

การจำกัดความเร็วบนถนนทั่วไปในประเทศไทย เจ้าหน้าที่ตำรวจได้อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 และพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ส่วนการจำกัดความเร็วบนทางพิเศษ การทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติการทางพิเศษ พ.ศ. 2550 ในมาตรา 42 ให้นำกฎหมายว่าด้วยการจราจรทางบกมาใช้บังคับแก่การจราจรในทางพิเศษโดยอนุโลม และในกรณีที่มีความจำเป็นเพื่อรักษาความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกเป็นพิเศษแก่การจราจรในทางพิเศษ ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดมาตราการเกี่ยวกับการควบคุมการจราจรในทางพิเศษได้ ดังนั้นเนื่องจากวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาบนทางพิเศษ จึงพิจารณาความเร็วจำกัดตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 ดังรายละเอียดในตารางที่ 2-4 อย่างไรก็ พ.ต.ท. เสน่ห์ เสถียรพงศ์ รองผู้กำกับการ หัวหน้าสถานีตำรวจทางด่วนบางพลี-สุขสวัสดิ์ กล่าวว่าความเร็วที่จับปรับจริงบนทางพิเศษของรถยนต์ส่วนบุคคลเป็น 120 กม./ชม. และของรถบรรทุกเป็น 80 กม./ชม. ซึ่งจะเห็นว่าเป็นความเร็วที่สูงกว่าความเร็วจำกัดตามกฎหมาย

ตารางที่ 2-4 อัตราความเร็วจำกัดของยานพาหนะในประเทศ

ประเภทของรถ	ความเร็วจำกัด (กม./ชม.)
บนทางที่ดูแลโดยการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (ในเขตกรุงเทพฯ/นอกเขตกรุงเทพฯ) พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522[1]	
1. รถยนต์ส่วนบุคคล	ไม่เกิน 80/ไม่เกิน 90
2. รถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกเกิน 1,200 กก. หรือรถบรรทุกคนโดยสาร	ไม่เกิน 60/ไม่เกิน 80
3. รถยนต์ขณะที่ลากจูงรถพ่วงหรือรถยนต์สามล้อ	ไม่เกิน 45/ไม่เกิน 60
บนทางหลวงชนบท ตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535[2]	
1. รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์	ไม่เกิน 90
2. รถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกเกิน 1,200 กก. หรือรถบรรทุกคนโดยสาร	ไม่เกิน 60
3. รถยนต์ขณะที่ลากจูงรถพ่วงหรือรถยนต์สามล้อ	ไม่เกิน 80

ประเภทของรถ	ความเร็วจำกัด (กม./ชม.)
บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ทางสายกรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา และทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 (ถนนกาญจนาภิเษก) ทางสายถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร ตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535[2]	
1. รถบรรทุกที่มีน้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 1,200 กก. หรือรถบรรทุกคนโดยสาร	ไม่เกิน 100
2. รถบรรทุกอื่นนอกจากรถที่ระบุไว้ใน 1 รวมทั้งรถบรรทุกหรือรถยนต์ขณะลากจูง รถพ่วง	ไม่เกิน 80
3. รถยนต์อื่นนอกจากรถที่ระบุไว้ใน 1 หรือ 2	ไม่เกิน 120
หมายเหตุ - ในเขตทางที่มีเครื่องหมายจราจรแสดงว่าเป็นเขตอันตรายหรือเขตให้ขับรถช้า ๆ ให้ลดความเร็วและใช้ความระมัดระวังเพิ่มขึ้นตามสมควร - ในกรณีที่มีเครื่องหมายจราจรกำหนดอัตราความเร็วต่ำกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในข้างต้น ให้ใช้ความเร็วไม่เกินอัตราความเร็วที่กำหนดไว้นั้น	

ที่มา: [1]การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554

[2]ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์

3) บทลงโทษผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดในประเทศไทย

อัตราค่าปรับในประเทศแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 ให้ปรับตามข้อกำหนดของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ฉบับที่ 3 ซึ่งมีอัตราค่าปรับอยู่ที่ 200-500 บาท (ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์) และตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2535 กล่าวว่าการขับรถเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนดเป็นความผิดตามมาตรา 67 วรรคหนึ่ง ซึ่งตามมาตรา 152 กำหนดโทษปรับไม่เกิน 1,000 บาท (กองบังคับการตำรวจทางหลวง, 2553: ออนไลน์) นอกจากนี้การกระทำความผิดภายใน 1 ปี สำนักงานตำรวจแห่งชาติจะดำเนินการบันทึกคะแนนสำหรับการกระทำผิดครั้งแรก แต่หากเป็นความผิดครั้งที่ 2 ผู้ขับขี่จะถูกยึดใบอนุญาติขับขี่ ต้องเข้ารับการอบรมและทดสอบผู้ขับขี่ที่กระทำผิด แล้วจึงสามารถรับใบอนุญาตขับขี่คืนได้ และหากกระทำผิดครั้งที่ 3 ผู้ขับขี่จะถูกยึดใบอนุญาตขับขี่เป็นเวลาไม่เกิน 90 วัน (ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550: ออนไลน์) และ 2) ตามพระราชบัญญัติกรมทางหลวง พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2549

กำหนดให้บนมอเตอร์เวย์มีค่าปรับจับไม่เกิน 5,000 บาท แต่ส่วนใหญ่ปรับ 400 บาท และบางแห่งอนุโลมปรับเพียง 200 บาท สำหรับการปรับตามความเร็วที่เกินจากกฎหมายกำหนด มีการนำมาใช้ในกองกำกับการทางหลวง 1 ซึ่งมีอัตราค่าปรับมากขึ้นตามความเร็วที่เกิน เช่น ถ้าขับด้วยความเร็วมากกว่า 180 กม./ชม. ปรับ 900 บาท เป็นต้น (พิชัย โกจารยศรี, **สัมภาษณ์**, 12 เมษายน 2554) นอกจากนี้อัตราค่าปรับผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่กฎหมายกำหนดสำหรับทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ซึ่งเป็นทางที่ศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้อยู่ที่ 1,000 บาท ในรถทุกประเภทและทุกความเร็วที่เกินจากกฎหมายกำหนด (เสน่ห์ เสถียรพงศ์, **สัมภาษณ์**, 5 เมษายน 2555) และเมื่อนำค่าปรับมาคำนวณร้อยละของค่าปรับต่อ COLI×500 จะได้ร้อยละ 3.4 โดยกรุงเทพมหานครมีค่า COLI เท่ากับ 59.1

จากการตรวจจับความเร็วทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทย จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันหลายประการ คือ 1) วิธีการตรวจจับความเร็ว โดยในต่างประเทศใช้ระบบการตรวจจับทั้ง 2 รูปแบบที่ได้กล่าวถึง ส่วนในประเทศใช้ระบบตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจเท่านั้น ส่วนระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติเป็นเพียงการทดลองใช้บนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์เป็นเวลา 7 เดือนเท่านั้น 2) ความเร็วจำกัดบนถนนในเมืองของต่างประเทศน้อยกว่าความเร็วจำกัดในประเทศไทย แต่ความเร็วจำกัดบนทางพิเศษของต่างประเทศมากกว่าความเร็วจำกัดในประเทศไทย และ 3) บทลงโทษของผู้กระทำผิดในต่างประเทศมีความรุนแรงมากกว่า ได้แก่ ค่าปรับมากกว่าในประเทศไทย ค่าปรับจะมากขึ้นตามความเร็วที่สูงกว่าความเร็วจำกัด ซึ่งในประเทศไทยมีใช้ในกองกำกับการตำรวจทางหลวง 1 เท่านั้น และมีโทษขั้นสูงสุดเป็นการจำคุกหรือขึ้นศาล หากขับเร็วกว่าความเร็วจำกัดมากกว่า 50 กม./ชม. และค่าปรับบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์เป็น 1,000 บาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบจากร้อยละของค่าปรับต่อ COLI×500 ที่ความเร็วเกินกว่าความเร็วจำกัด 30 กม./ชม. จะเห็นว่าของต่างประเทศจะมีค่าอยู่ที่ 9.8-11.3 ส่วนในประเทศไทยมีค่าอยู่ที่ 3.4 ซึ่งน้อยกว่าค่าปรับของต่างประเทศมาก ดังนั้นจะเห็นว่าการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศจะใช้วิธีการตรวจจับความเร็วที่มีประสิทธิภาพมากกว่า มีการจำกัดความเร็วบนถนนแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม และมีบทลงโทษผู้ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดอย่างรุนแรง

2.3 ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบการตรวจจับความเร็ว

การเตือนการตรวจจับและการตรวจจับความเร็วบนถนนต่างๆ มีหลายระดับตั้งแต่การเตือนไปจนถึงการควบคุมความเร็วอย่างจริงจัง ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้เตือนมีหลากหลาย ได้แก่ ป้ายเตือนจำกัดความเร็ว ป้ายจำกัดความเร็ว วงเวียน แถบเตือนลดความเร็ว เนินชะลอความเร็ว ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความเร็วอย่างจริงจัง ได้แก่ เครื่องควบคุมความเร็วในรถยนต์แบบไม่เป็นทางการเฉพาะผู้ที่ขับขี่ฝ่าฝืนความเร็ว เครื่องควบคุมความเร็วแบบที่ผู้ขับขี่สามารถเลือกได้ว่าต้องการขับเกินความเร็วหรืออยู่ในความเร็วจำกัด เครื่องควบคุมควบเร็วแบบที่ผู้ขับขี่ไม่สามารถขับด้วยความเร็วเกินจากที่ระบบกำหนด กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ปืนเรดาร์ตรวจจับความเร็ว รถตำรวจช่วยตรวจจับความเร็ว ด่านตรวจจับความเร็ว และเพิ่มบทลงโทษผู้ที่ฝ่าฝืนความเร็วจำกัด (Kanitpong, Jiwattanakulpaisarn and Yaktawong, 2011) ทำให้การนำระบบการควบคุมความเร็วมาใช้จะต้องมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ทางก่อนว่ามีทัศนคติต่อสิ่งนั้นอย่างไร จะมีการยอมรับต่อระบบดังกล่าวมากน้อยเพียงใด สำหรับวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาระบบตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับอัตโนมัติ ซึ่งเป็นระบบที่ไม่เคยนำมาใช้ในประเทศไทยมาก่อน ทำให้ต้องมีการศึกษาทัศนคติ ความคิดเห็น และการยอมรับของผู้ใช้ทางต่อระบบดังกล่าว นอกจากนี้ยังต้องศึกษาคุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่จะส่งผลต่อทัศนคติต่อระบบ อย่างไรก็ตามได้มีงานวิจัยในเรื่องดังกล่าวทั้งของต่างประเทศและในประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วแบบต่าง ๆ

ความคิดเห็นและทัศนคติต่อระบบการตรวจจับความเร็วมีงานวิจัยในประเทศเมื่อไม่นานมานี้ แต่ในต่างประเทศมีงานวิจัยทำการศึกษาทัศนคติและการยอมรับระบบ ตรวจจับความเร็วในรูปแบบต่างๆ มานานแล้ว ดังต่อไปนี้

ความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็วของต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีการศึกษาทัศนคติต่อระบบตรวจจับความเร็ว โดยศึกษาความแตกต่างระหว่างประเภทของผู้ขับขี่ต่อทัศนติและการยอมรับระบบนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Blincoe, Jones, Sauerzapf and Haynes (2006) ที่ได้ศึกษาทัศนคติและการยอมรับต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนถนนนอกเมืองของประเทศอังกฤษ โดยแบ่งกลุ่มผู้ขับขี่

ออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) ประเภทที่ไม่เคยขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด (Conformers) 2) ประเภทที่ลดความเร็วเมื่อสังเกตเห็นกล้องตรวจจับความเร็ว (Deterred drivers) 3) ประเภทที่ขับด้วยความเร็วตามที่กฎหมายกำหนดเฉพาะบริเวณเขตตรวจจับความเร็ว (Manipulators) และ 4) ประเภทที่ขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเมินเฉยต่อกล้องตรวจจับความเร็ว (Defiers) เมื่อจัดประเภทผู้ที่มีความคิดเห็นตรงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันที่มีการกระจายตัวแบบปกติ แล้วจึงนำมาศึกษาความแตกต่างทางทัศนคติและการยอมรับของแต่ละประเภทผู้ขับขี่

จากศึกษาพบว่ามีผู้ไม่เห็นด้วยต่อการตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจำนวนมาก บางส่วนคิดว่ากล้องตรวจจับความเร็วเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการขับขี่ที่อันตราย สำหรับผู้ขับขี่ที่เคยถูกจับปรับจะไม่เห็นด้วยต่อการตรวจจับความเร็ว และเชื่อว่าตนมีความสามารถในการขับขี่มากกว่าผู้ขับขี่อื่น สำหรับผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมการขับขี่อยู่ในประเภท Conformers มีจำนวนน้อยที่สุด ไม่จำเป็นต้องใช้มาตรการบังคับ เพราะเคารพกฎระเบียบจราจรอยู่แล้ว ส่วนประเภท deterred พฤติกรรมของผู้ขับขี่ประเภทนี้นำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด ประเภท Manipulators เป็นกลุ่มที่ถูกตรวจจับได้ยากที่สุด แต่การซ่อนกล้องหรือไม่ซ่อนกล้องตรวจจับความเร็วจะส่งผลต่อผู้ขับขี่กลุ่มนี้อย่างมาก และประเภท Defiers เป็นกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยต่อการจำกัดความเร็ว และคิดว่าความเร็วที่ใช้ควรขึ้นอยู่กับสภาพของถนน นอกจากนี้ 2 ประเภทสุดท้ายไม่ทราบถึงพฤติกรรมการขับขี่ที่มีความเสี่ยงของตนเอง ไม่ตระหนักถึงความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และเป็นประเภทที่ต่อต้านระบบตรวจจับความเร็ว

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาทำให้ทราบว่าการจำกัดความเร็วบนสายทางให้ได้ผลจะต้องมีนโยบายที่ครอบคลุมถึงแต่ละประเภทผู้ขับขี่ที่มีทัศนคติและพฤติกรรมแตกต่างกัน โดยต้องให้ความสำคัญกับผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด และละเลยต่อการจำกัดความเร็วบนถนน ซึ่งผู้ขับขี่นี้เป็นประเภทหลักที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเมื่อมีการนำระบบการตรวจจับความเร็วเข้ามาใช้ในประเทศไทย

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผู้ขับขี่ที่มีพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงและเมินเฉยต่อกล้องตรวจจับความเร็ว มีทัศนคติในเชิงลบต่อระบบตรวจจับความเร็ว นั่นคือ จะต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติของคนกลุ่มดังกล่าว โดยใช้วิธีให้ความรู้การขับขี่ปลอดภัยในเบื้องต้น และอาจต้องใช้วิธีการควบคุมที่มีความรุนแรงมากขึ้น เช่น เพิ่มโทษการขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่

กฎหมายกำหนด อาจเพิ่มโทษปรับหรือมีการยึดใบอนุญาติขับขี่ช่วงเวลาหนึ่ง เป็นต้น ควบคู่กันเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมากขึ้น

ความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็วในประเทศ

ในประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระดับความรุนแรงของการควบคุมความเร็ว และศึกษาทัศนคติของผู้ขับขี่แต่ละประเภทเมื่ออยู่ในเขตตรวจจับความเร็วดังต่อไปนี้

Kanitpong et al. (2011) ได้ศึกษาทัศนคติของผู้ขับขี่เมื่อมีการควบคุมความเร็วรถโดยใช้วิธีการต่างๆ ได้แก่ ใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ เพิ่มโทษปรับให้กับผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด จำกัดความเร็วของรถโดยใช้เครื่องควบคุมความเร็ว เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการว่าสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงได้หรือไม่ และสามารถนำไปจัดการควบคุมความเร็วได้อย่างยั่งยืน

โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ขับขี่จำนวน 2,180 คน ใน 7 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ลพบุรี ชลบุรี นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร และสระบุรี เก็บแบบสอบถามในสถานบริการน้ำมัน จุดพักรถ ที่จอดรถ สถานีขนส่งรถสาธารณะ ส่วนแบบสอบถามประกอบด้วยลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประเภทรถที่ใช้ พฤติกรรมการขับขี่ส่วนบุคคล และทัศนคติต่อระบบการควบคุมความเร็วแต่ละแบบ (เป็นแบบ 4 ตัวเลือก ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่งไปจนถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) แล้วนำมาวิเคราะห์สมการถดถอยแบบออเดอร์โพรบิต

จากการศึกษาบนถนนระหว่างเมือง พบว่าด้านการให้ข้อมูลความเร็วจำกัดแก่ผู้ขับขี่ พบว่าเพศชาย ผู้ขับขี่ที่อายุมาก และผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. ไม่สนับสนุนให้ติดตั้งป้ายเตือนการตรวจจับความเร็ว สำหรับด้านวิธีการจำกัดความเร็วเชิงวิศวกรรม ผู้ขับขี่ที่มีอายุมากจะไม่เห็นด้วยกับการมีวงเวียนและแถบลดความเร็ว ส่วนด้านวิธีการตรวจจับความเร็ว พบว่าผู้ขับที่มีอายุมากมีทัศนคติเชิงลบต่อการใช้ปืนเรดาร์ตรวจจับความเร็ว เพศชายไม่เห็นด้วยกับการตรวจจับความเร็วทุกรูปแบบ และผู้ขับขี่ที่มีประสบการณ์มากมีแนวโน้มสนับสนุนการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติและแบบใช้ปืนเรดาร์

อย่างไรก็ตามผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ต่อต้านระบบการตรวจจับความเร็วอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการติดตั้งป้ายเตือน และการมีแถบลดความเร็วหรือการมีวงเวียน นั่นคือ ผู้ขับขี่

ส่วนใหญ่ในประเทศไทยยอมรับการเตือนหรือการควบคุมความเร็วแบบไม่บังคับมากนัก แต่ไม่ยอมรับการควบคุมความเร็ว จำพวกการใช้ปืนเรดาร์ การติดเครื่องควบคุมความเร็วรถ หรือการตั้งด่านตรวจจับความเร็ว อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้ยังไม่สามารถบอกว่าวิธีการควบคุมความเร็วต่างๆ นั้นมีผลให้ผู้ใช้ทางลดความเร็วลงหรือไม่

Sontikul, Kanitpong and Jiwattanakulpaisarn (2011) ได้ศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ขณะที่ขับผ่านเขตตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่ บนถนนหมายเลข 1 อำเภอวังน้อย จังหวัดอยุธยา และถนนหมายเลข 32 อำเภอบางปะอิน จังหวัดอยุธยา เพื่อแบ่งประเภทผู้ขับขี่ออกเป็น 4 ประเภท ตามวิธีการจัดประเภทของคอร์เบทท์ (The Corbett's driver Typology) ซึ่งจัดประเภทผู้ขับขี่คล้ายกับ Blincoe et al., (2006) และศึกษาทัศนคติของผู้ขับแต่ละประเภทต่อระบบตรวจจับความเร็วดังกล่าว

โดยวิธีศึกษาจะใช้แบบสอบถามสำรวจผู้ขับขี่ที่ทราบการจำกัดความเร็วบริเวณดังกล่าว และใช้รถยนต์ 4 ล้อ จากบริเวณร้านสะดวกซื้อ และสถานบริการน้ำมัน จำนวน 630 คน ซึ่งในแบบสอบถามมีคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ขับขี่ ข้อมูลลักษณะการเดินทาง และข้อมูลลักษณะของรถที่ใช้ในการขับขี่

จากผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่าจากข้อมูล 617 ตัวอย่าง เป็นกลุ่มที่ไม่เคยขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด (Conformers) ร้อยละ 38.4 เป็นกลุ่มที่ลดความเร็วเมื่อสังเกตเห็นกล้องตรวจจับความเร็ว (Deterred Drivers) ร้อยละ 14.3 เป็นกลุ่มที่ขับด้วยความเร็วตามที่กฎหมายกำหนดเฉพาะบริเวณเขตตรวจจับความเร็ว (Manipulators) ร้อยละ 22.0 และเป็นกลุ่มที่ขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเมินเฉยต่อกล้องตรวจจับความเร็ว (Defiers) ร้อยละ 25.3 และจากการผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้สมการถดถอยสหสัมพันธ์แบบโลจิสติกส์ (Multinomial Logistic Regression) โดยให้ตัวแปรตามเป็นประเภทผู้ขับขี่ และตัวแปรต้น ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ การศึกษา สถานะ การประกันภัย ประสบการณ์การขับขี่ การทราบถึงการจำกัดความเร็ว การเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว การเคยประสบอุบัติเหตุ คนในครอบครัวเคยประสบอุบัติเหตุ ระยะทางในการเดินทาง ความถี่ในการใช้เส้นทาง จุดประสงค์การเดินทาง อายุของรถ ประเภทของรถ (เป็นรถโดยสารหรือรถอย่างอื่น) และสถานะรถ (เป็นเจ้าของหรืออย่างอื่น) พบว่า Manipulators และ Defiers มักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว โดยเป็นกลุ่มที่มีฐานะ และมีประสบการณ์ในการขับขี่ค่อนข้างมาก แต่มีทัศนคติเชิงลบต่อนโยบายการตรวจจับความเร็ว

งานวิจัยนี้ พบว่าผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด มักจะเป็นกลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี มีรายได้สูง มีประสบการณ์การขับขี่สูง และส่วนใหญ่มีประกันภัยอุบัติเหตุ นอกจากนี้บุคคลดังกล่าวมีแนวโน้มต่อต้านระบบการตรวจจับความเร็วการตรวจจับความเร็ว

จะเห็นว่าจากงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ คือ Kanitpong et al. (2011) ทำให้ทราบว่าระบบการตรวจจับความเร็วมีผู้ขับขี่บางกลุ่มไม่เห็นด้วย โดยเฉพาะหากมีการตรวจจับที่เข้มงวด เช่น การใช้ปืนเรดาร์ตรวจจับความเร็ว การตั้งด่านตรวจจับความเร็ว การใช้เครื่องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ การใช้เครื่องควบคุมความเร็วของรถ เป็นต้น ส่วนการควบคุมที่ไม่เข้มงวดมากนัก เช่น การติดตั้งป้ายเตือนจำกัดความเร็ว การใช้เนินชะลอความเร็ว การใช้แถบลดความเร็ว เป็นต้น ผู้ขับขี่จะมีแนวโน้มเห็นด้วยมากกว่า ส่วน Blincoe et al. (2006) และ Sontikul et al. (2011) พบว่าผู้ที่ขับรถเร็วและไม่สนใจต่อเขตตรวจจับความเร็วเป็นกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยต่อระบบตรวจจับความเร็ว อย่างไรก็ตามจะเห็นว่างานวิจัยเหล่านี้ยังไม่สามารถบอกวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการควบคุมความเร็วของผู้ใช้ทาง ซึ่งหากมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างหละหลวมจะส่งผลให้ผู้ขับขี่ขับรถด้วยความประมาท และไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยทางถนนต่อตนเองและผู้ร่วมทาง ทำให้การควบคุมความเร็วยังต้องมีระบบตรวจจับความเร็วที่เข้มงวดเข้ามาใช้ควบคู่กับระบบตรวจจับความเร็วที่ไม่เข้มงวดด้วย

2.3.2 **คุณลักษณะของผู้ขับขี่ที่มีผลต่อการยอมรับระบบตรวจจับความเร็ว**

โดยทั่วไปคุณลักษณะของผู้ขับขี่ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ สถานภาพ วุฒิการศึกษาสูงสุด เขตที่พักอาศัย รายได้ เป็นต้น และส่วนของข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่ เช่น ประสบการณ์การขับขี่รถยนต์ ประเภทรถที่ใช้ ความถี่ในการใช้ทาง ระยะทางที่ใช้ ความเร็วที่ใช้ การถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนดในรอบ 3 ปี เป็นต้น นำมาหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับทัศนคติและความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็ว ซึ่งปัจจัยทั้งหมดอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างกันหรือมีความสัมพันธ์บางส่วนหรืออาจไม่มีความสัมพันธ์กันเลย จึงต้องมีการทดสอบหาความสัมพันธ์ดังกล่าว ดังงานวิจัยต่อไปนี้

Jorgensen and Pedersen (2005) ได้ศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับกฎข้อบังคับทางจราจร และการรับรู้ของการจำกัดความเร็วของผู้ใช้ทาง เพื่อศึกษาคุณลักษณะของผู้ขับขี่ที่มี

ความรู้ทางจราจร และการรับรู้ถึงการจำกัดความเร็วที่แตกต่างกันว่ามีคุณลักษณะอย่างไร บนถนนในเมืองโบโด (Bodo) ทางตอนเหนือของประเทศนอร์เวย์

ในการศึกษาจะใช้ผลจากแบบสอบถามที่เก็บจากสถานบริการน้ำมัน มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 204 คน โดยแบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติ พบว่าผู้ขับขี่ที่อายุมากกว่าจะคำนึงถึงการขับขี่ด้วยความเร็วสูงน้อยกว่า แต่จะทราบถึงการมีการจำกัดความเร็วมากกว่าผู้ขับขี่ที่อายุน้อยกว่า ผู้ที่มีประสบการณ์การขับขี่สูงจะขับรถด้วยความเร็วสูงกว่าผู้ที่มีประสบการณ์การขับขี่น้อย และผู้ขับขี่ที่เคยถูกจับปรับจากการขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด จะทราบอัตราค่าปรับมากกว่าผู้ที่ไม่เคยถูกจับปรับ

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ไม่ได้กล่าวว่าผู้ที่รับรู้ถึงการจำกัดความเร็ว จะปฏิบัติตามความเร็วจำกัดนั้น ทำให้ทราบเพียงคุณลักษณะของผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับกฎจราจร และการจำกัดความเร็ว แต่ผู้ที่รับรู้อาจไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร ซึ่งถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมากกว่า

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Kanitpong et al. (2011) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ขับขี่ที่ยอมรับระบบตรวจจับความเร็วว่ามีอายุน้อย เป็นเพศหญิง มีระดับการศึกษาสูง รายได้น้อย ใช้รถยนต์กระบะ และเป็นผู้มีประสบการณ์การขับขี่สูงด้วย และอย่างไรก็ตามอาจมีคุณลักษณะอื่นที่ยังไม่ได้ศึกษาในงานวิจัยเหล่านี้ วิทยานิพนธ์นี้จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

2.4 ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็ว

2.4.1 ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศ

ต่างประเทศมีการนำระบบตรวจจับความเร็วทั้ง 2 วิธี มาใช้ ซึ่งวิธีการตรวจจับความเร็วทั้ง 2 รูปแบบ ได้ส่งผลกระทบหลายด้าน ได้แก่ ผลต่ออุบัติเหตุ ผลต่อความเร็วเฉลี่ยของรถ ผลต่อสิ่งแวดล้อม และผลของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน โดยวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้ประสิทธิผลต่อระบบตรวจจับความเร็วของ Elvik et al. (2009) ที่รวบรวมไว้ในหนังสือคู่มือปฏิบัติงานความปลอดภัยทางถนน (The handbook of road safety measures) เป็นหลัก เนื่องจากได้รวบรวมและสรุปผลจากงานวิจัยของหลายประเทศ ได้แก่ ฟินแลนด์ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ นอร์เวย์ เบลเยี่ยม เยอรมนี สวีเดน สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ไอร์แลนด์ และออสเตรเลีย รวม 28 บทความ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผลของการตรวจจับความเร็วโดยใช้เจ้าหน้าที่ *(Manual speed enforcement)*

- ผลต่ออุบัติเหตุ การตรวจจับความเร็วโดยใช้เจ้าหน้าที่ได้ส่งผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุ ดังตารางที่ 2-5 ซึ่งจะเห็นว่าการใช้เครื่องมือแบบติดตั้งอยู่กับที่จะช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างอุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บกับอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายทางทรัพย์สิน ส่วนการใช้เครื่องมือแบบเคลื่อนที่ได้ไม่สามารถลดการเกิดอุบัติเหตุได้ และการใช้เครื่องมือแบบผสมไม่สามารถลดการเกิดอุบัติเหตุได้ (มีการปรับน้ำหนักของแต่ละบทความ)

ตารางที่ 2-5 ผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุเมื่อมีระบบการตรวจจับแบบใช้เจ้าหน้าที่

ลักษณะการตรวจจับความเร็ว	ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงไปของการเกิดอุบัติเหตุ		
	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	การประมาณที่ดีที่สุด	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95%
แบบใช้เครื่องมือติดตั้งอยู่กับที่			
ทุกบทความ	ไม่ได้ระบุไว้	-17	(-31; -2)
แบบใช้เครื่องมือเคลื่อนที่ได้			
ทุกบทความ	ไม่ได้ระบุไว้	-1	(-5; +4)
แบบผสม			
ทุกบทความ	ไม่มีการปรับน้ำหนักแต่ละบทความ	-7	(-15; +1)
	มีการปรับน้ำหนักแต่ละบทความ	-1	(-11; +9)

ที่มา: Elvik et al., 2009: 888

- ผลต่อความเร็วเฉลี่ยของรถ จากการศึกษาในประเทศนอร์เวย์ พบว่าเมื่อมีการตรวจจับด้วยวิธีใช้ตำรวจเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความเร็วลดลง 2 กม./ชม. ในระยะเวลา 2 วัน ถึง 10 สัปดาห์ และครอบคลุมเป็นระยะทาง 1-22 กม. หลังจากช่วงที่มีการตรวจจับความเร็วอย่างเข้มงวด

- ผลต่อสิ่งแวดล้อม เป็นผลมาจากการลดความเร็วของรถ ทำให้ช่วยลดมลภาวะทางเสียง และลดการปล่อยไอเสียจากรถยนต์

- ผลของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) มีการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของวิธีการนี้ในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศอังกฤษ พบว่ามีผลอยู่ที่ 0.3 ถึง 1.8 ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีผลอยู่ที่ 3.3 ถึง 5.7 และหากตรวจจับความเร็วทางอากาศในประเทศออสเตเรีย พบว่ามีผลมากถึง 12.1

การตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ *(Automatic speed enforcement)*

- ผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ การตรวจจับแต่ละรูปแบบล้วนมีความสัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ บางประเทศที่ได้ศึกษาผลของการมองเห็นกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ จากการสุ่มช่วงเวลา ถนนที่ตรวจจับความเร็ว และระดับการประชาสัมพันธ์ เช่น ไม่มีการประชาสัมพันธ์เลย มีการประชาสัมพันธ์เฉพาะพื้นที่จากสื่อท้องถิ่น มีการประชาสัมพันธ์แบบครบวงจร เป็นต้น แล้วศึกษาถึงผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ ดังตารางที่ 2-6 ได้แบ่งประเภทการตรวจจับความเร็วออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเห็นกล้องตรวจจับความเร็ว และแบบไม่เห็นกล้องตรวจจับความเร็ว โดยแบบเห็นกล้องสามารถลดการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บได้ประมาณร้อยละ 24 แต่หากปรับค่าน้ำหนักของแต่ละบทความแล้วจะลดลงร้อยละ 16 และสำหรับอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตจะลดลงมากถึงร้อยละ 39 นอกจากนี้เมื่อเพิ่มการตรวจจับความเร็ว จะยิ่งลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตามเนื่องจากผลของการลดอุบัติเหตุยังไม่ได้ปรับน้ำหนักของแต่ละบทความจึงอาจให้ผลที่ดีเกินไป ส่วนแบบไม่เห็นกล้องตรวจจับความเร็วจะช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บร้อยละ 10 และอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตร้อยละ 16 แต่ผลนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าการมีระบบตรวจจับความเร็วพร้อมกับมีการประชาสัมพันธ์จะลดการเกิดอุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บได้มากกว่าไม่มีการประชาสัมพันธ์ใดๆ

ตารางที่ 2-6 ผลกระทบต่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุเมื่อมีระบบการตรวจจับแบบอัตโนมัติ

ลักษณะการตรวจจับความเร็ว	ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของจำนวนครั้งการเกิดอุบัติเหตุ		
	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	การประมาณที่ดีที่สุด	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95
แบบมองเห็นกล้องตรวจจับความเร็ว			
ทุกบทความ	ไม่มีการปรับน้ำหนักแต่ละบทความ	-24	(-29; -19)
	มีการปรับน้ำหนักแต่ละบทความ	-16	(-23; -8)
	เฉพาะมีผู้เสียชีวิต	-39	(-60; -7)
การตรวจจับน้อยกว่า 2 เท่า	ไม่ได้ระบุไว้	-17	(-28; -5)
การตรวจจับมากกว่า 2 เท่า	ไม่ได้ระบุไว้	-35	(-51; -15)
เริ่มการตรวจจับ	ไม่ได้ระบุไว้	-24	(-29; -19)
แบบมองไม่เห็นกล้องตรวจจับความเร็ว			
ทุกบทความ	เฉพาะที่มีการบาดเจ็บ	-10	(-22; +4)
	เฉพาะมีผู้เสียชีวิต	-16	(-33; +5)

ที่มา: Elvik et al., 2009: 891

- ผลต่อความเร็วเฉลี่ยของรถ พบว่าทำให้ความเร็วเฉลี่ยลดลง แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ศึกษา

- ผลต่อสภาพแวดล้อม ผลของการลดความเร็ว ทำให้ช่วยลดการปล่อยไอเสียและมลภาวะทางเสียง

- ผลของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ ได้แก่ ค่าติดตั้งกล่องบรรจุกล้องถ่ายภาพ ค่าติดตั้งกล้องฟิล์มถ่ายภาพ ค่าติดตั้งกล้องอัตโนมัติ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เมื่อคำนวณอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน พบว่าประเทศ

เนเธอร์แลนด์เป็น 2.6 ประเทศนอร์เวย์เป็น 2.1 (จากการศึกษานโยบายทางความปลอดภัยทางถนนของประเทศนอร์เวย์) และกลุ่มประเทศแถบยุโรปเป็น 5.9

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับประสิทธิผลของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วจากการใช้เครื่องมือแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

Chen, Wilson, Meckle and Cooper (2000) ได้ศึกษาการใช้กล้องถ่ายภาพแบบเรดาร์จะส่งผลต่อความเร็วและความปลอดภัยของถนนในบริติชโคลัมเบีย บนถนนภายในเมืองและถนนระหว่างเมือง

สำหรับวิธีการศึกษา จะนำข้อมูลความเร็วทั้งจากกล้องถ่ายภาพและการตรวจจับความเร็วแบบลูป (Loop Detector) และใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บจากรายงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจและจากสถิติของหน่วยบริการพยาบาลในบริติชโคลัมเบีย มาเปรียบเทียบระยะก่อนและหลังการตรวจจับความเร็ว และวิเคราะห์เปรียบเทียบช่วงเวลาต่างๆ และบนช่วงถนนเดียวกัน

จากการศึกษาเป็นเวลา 1 ปี พบว่าช่วงที่มีการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์มีความเร็วเฉลี่ยลดลง 2.4 กม./ชม. (แบบไม่เห็นกล้อง) ซึ่งส่งผลต่อการลดลงของจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ และจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต นอกจากนี้ยังพบว่าการลดความเร็วในช่วงกลางวันยังส่งผลให้จำนวนอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 25 จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บลดลงร้อยละ 11 และจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตลดลงร้อยละ 17

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังเป็นผลในระยะสั้นของการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์ตรวจจับความเร็ว จึงควรมีการศึกษาผลกระทบในระยะยาวกว่านี้ ทั้งผลด้านความเร็วเฉลี่ย ด้านอุบัติเหตุที่ระดับความรุนแรงต่างๆ

Keall, Povey and Frith (2001) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการใช้กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ เมื่อมีการซ่อนกล้องหรือมีการเตือนให้ผู้ขับขี่รับรู้ถึงการตรวจจับความเร็วจากการประชาสัมพันธ์ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยเป็นการศึกษาในประเทศนิวซีแลนด์บนถนนสายหลักช่วงที่มักเกิดอุบัติเหตุเนื่องการขับขี่ด้วยความเร็วสูง และเป็นถนนที่มีการจำกัดความเร็วที่ 100 กม./ชม.

จากการศึกษาพบว่าในช่วงปีแรกมีความสัมพันธ์ระหว่างการซ่อนกล้องและการประชาสัมพันธ์กับความเร็วเฉลี่ยของรถ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ ความรุนแรงของอุบัติเหตุที่ลดลงบนพื้นที่ศึกษา และจากการเปรียบเทียบระหว่างการซ่อนกล้องกับการประชาสัมพันธ์ พบว่าการซ่อนกล้องส่งผลให้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุลดลงบนถนนที่ศึกษาทุกสายทาง ส่วนในระยะยาวต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป จึงจะสามารถประเมินผลได้

จะเห็นว่างานวิจัยนี้สอดคล้องกับตารางที่ 2-6 ในส่วนของการตรวจจับความเร็วแบบไม่เห็นกล้องได้ส่งผลให้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุลดลง นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการประชาสัมพันธ์เพียงอย่างเดียวอาจส่งผลต่อการตรวจจับความเร็วเฉพาะช่วงแรก ทั้งด้านการลดความเร็วเฉลี่ยและลดการเกิดอุบัติเหตุ

Chen, Meckle and Wilson (2002) ได้ศึกษาผลจากการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์ (Photo Radar Program, PRP) เป็นเวลา 2 ปี ว่าส่งผลต่อความเร็วเฉลี่ยและการเกิดอุบัติเหตุบนถนนอย่างไร โดยเปรียบเทียบถนนที่มีการใช้กล้องและไม่มีการใช้กล้องว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร บนช่วงหนึ่งของถนนสาย 17 ซึ่งมีการจำกัดความเร็วที่ 80-90 กม./ชม. บนเกาะแวนคูเวอร์ เมืองบริติชโคลัมเบีย ประเทศแคนาดา

จากผลการศึกษาพบว่าการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์ทำให้ความเร็วเฉลี่ยลดลง 2.8 กม./ชม. และลดการกระจายตัวของความเร็วลงได้ 0.5 กม./ชม. และจากการคาดการณ์พบว่าสามารถลดการเกิดอุบัติเหตุบริเวณที่ใช้ระบบได้ร้อยละ 14$\pm$11 และบริเวณที่ไม่ใช้ระบบได้ร้อยละ 19$\pm$1 นอกจากนี้พบผลกระทบนอกช่วงถนนที่ใช้กล้องเป็นระยะทาง 2 กม.

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการนำระบบมาใช้อาจไม่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่นอกบริเวณที่ตรวจจับความเร็วได้ เพราะผู้ขับขี่ไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์เท่าที่ควร ดังนั้นหากจะนำระบบการตรวจจับความเร็วนี้มาใช้จะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ จึงควรหาวิธีในการให้ความรู้เรื่องการขับขี่ปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้ทาง เช่น มีการรณรงค์ขับขี่ปลอดภัยเป็นการบังคับผ่านสังคม เพิ่มการอบรมเรื่องการขับขี่อย่างปลอดภัยก่อนมีการสอบใบอนุญาติขับขี่ เป็นต้น จึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาพฤติกรรมการขับรถเร็วได้อย่างยั่งยืน

Hirst, Mountain and Maher (2005) ได้ศึกษาการนำระบบตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ มาใช้ จะส่งผลต่อความเร็วเฉลี่ยและการเกิดอุบัติเหตุอย่างไร โดยใช้แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาประมาณค่าเหล่านั้น ในการสร้างแบบจำลองจะใช้ข้อมูลการตรวจจับความเร็วจาก

149 แห่ง ประกอบไปด้วยการใช้กล้องตรวจจับความเร็วจำนวน 79 แห่ง (เป็นแบบเคลื่อนที่ 17 แห่ง และเป็นแบบติดตั้งอยู่กับที่ 62 แห่ง) การใช้วิธีทางวิศวกรรมอื่นๆ จำนวน 70 แห่ง มาพัฒนาแบบจำลองที่สามารถคาดการณ์ว่าผลจากการควบคุมความเร็วบนถนนว่ามีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุอย่างไร โดยแปรผันตามความเร็วที่เปลี่ยนไป ตำแหน่ง และลักษณะทั่วไปของถนน

จากแบบจำลองพบว่าการลดลงของอุบัติเหตุร้อยละ 44 ไม่เกี่ยวข้องกับการลดความเร็ว สำหรับการใช้กล้องตรวจจับความเร็วและวิธีการอื่นๆ พบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของความเร็วเฉลี่ยกับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ โดยบนถนนที่มีความเร็วเฉลี่ย 30 ไมล์/ชม. (48 กม./ชม.) หากใช้กล้องตรวจจับความเร็วแล้วทำให้ความเร็วเฉลี่ยลดลง 1 ไมล์/ชม. จะส่งผลให้การเกิดอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 4 และบนถนนราบเรียบจะส่งผลให้การเกิดอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 7-8 แต่อย่างไรก็ตามการลดความเร็วและลดอุบัติเหตุอาจมากกว่านี้บนถนนที่มีความเร็วมากกว่า 30 ไมล์/ชม. นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะทางกายภาพของถนนจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้ลดทั้งความเร็วและอุบัติเหตุได้

แบบจำลองจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถคาดการณ์ทั้งการเปลี่ยนแปลงความเร็วและการเกิดอุบัติเหตุก่อนมีการใช้ระบบตรวจจับความเร็วต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามหากนำเอาวิธีการตรวจจับความหลายรูปแบบมาใช้ร่วมกัน ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้อาจแตกต่างจากแบบจำลองดังกล่าว

Shin et al. (2009) ได้ศึกษาผลของระบบตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติบนถนนสาย 101 ซึ่งมีการควบคุมการเข้า-ออกของสายทาง และจำกัดความเร็วที่ 65 ไมล์/ชม. (104 กม./ชม.) ในเมืองสกอตต์สเดล รัฐอริโซนา ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อประเมินความเร็วเฉลี่ยบนสายทาง จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ และมูลค่าทางเศรษฐกิจของการเกิดอุบัติเหตุที่เปลี่ยนแปลงไป

การศึกษาจะใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติแบบติดตั้งอยู่กับที่เป็นเวลา 9 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงตุลาคม เป็นระยะทาง 6.5 ไมล์ แล้วเก็บสถิติความเร็วทั้งระยะก่อนและหลังทดลองระบบตรวจจับความเร็วดังกล่าว จากนั้นใช้การวิเคราะห์ผลก่อนและหลังทำการทดสอบ โดยเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ย เปรียบเทียบกระแสจราจร และเปรียบระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุบนถนนสายดังกล่าว

จากการศึกษาพบว่าเครื่องตรวจจับความเร็วสามารถตรวจจับรถที่มีความเร็วตั้งแต่ 76 ไมล์/ชม. (122 กม./ชม.) เพิ่มขึ้น 10.5 เท่า ขณะใช้เครื่องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

พบว่าความเร็วเฉลี่ยบริเวณเขตตรวจจับความเร็วลดลง 9 ไมล์/ชม. (14.4 กม./ชม.) และมีการลดลงของการเกิดอุบัติเหตุทุกรูปแบบการชน ยกเว้นการชนท้าย ซึ่งสามารถคำนวณเป็นผลประโยชน์ได้ 17 ล้านเหรียญสหรัฐ/ปี

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลให้เพิ่มการจับปรับผู้ขับขี่เกินกว่ากฎหมายกำหนดได้ สามารถลดความเร็วเฉลี่ยของรถได้อย่างชัดเจน และช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจมีมูลค่าหลายร้อยล้านบาท อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ใช้ระยะเวลาเก็บข้อมูลเพียง 9 เดือน จึงควรมีการศึกษาผลกระทบแต่ละด้านในระยะยาวด้วย

ดังนั้นจากการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศ ในส่วนของระบบการตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจจะลดความเร็วเฉลี่ยรถได้ประมาณ 2 กม./ชม.ลดการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 1-17 และมีอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนประมาณ 0.3-5.7 สำหรับระบบการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติจะลดความเร็วเฉลี่ยรถได้ 2.4-14.4 กม./ชม.ลดการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 10-39 และมีอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนประมาณ 2.1-5.9 อย่างไรก็ตามผลกระทบมีมากน้อยแตกต่างกันไปตามพื้นที่ที่ศึกษา ลักษณะวิธีการนำไปใช้ สภาพและลักษณะของถนน รวมถึงความเร็วจำกัดของถนนนั้นๆ ด้วย

2.4.2 **ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วในประเทศไทย**

สำหรับประเทศไทยมีหน่วยงานงานของรัฐที่ดูแลทางหลวงและทางพิเศษ คือ ตำรวจทางหลวง และตำรวจทางด่วนตามลำดับ เข้ามาควบคุมระบบการตรวจจับความเร็ว เพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับทางกฎหมาย

จากการสัมภาษณ์ พ.ต.ท. พิชัย โกจารยศรี กล่าวว่าปัจจุบันการตรวจจับความเร็วบนทางหลวงได้นำกล้องตรวจจับความเร็วดังภาพที่ 2-3 มาใช้ และบนทางพิเศษได้ใช้อุปกรณ์การตรวจจับความเร็วที่มีการทำงานคล้ายกัน ซึ่งวิธีดังกล่าวต้องใช้เจ้าตำรวจเหมือนกัน

ภาพที่ 2-3 กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ใช้ในประเทศไทย

สำหรับตำแหน่งที่ตรวจจับความเร็วจะพิจารณาจุดที่มักเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ บริเวณทางตรงที่มีระยะทางยาว บริเวณก่อนถึงทางโค้งอันตราย และบนถนนสภาพดี นอกจากนี้ต้องกำหนดตำแหน่งการตรวจจับความเร็วให้แต่ละกองกำกับการอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการทับซ้อนของเส้นทาง ส่วนช่วงเวลาที่ตรวจจับความเร็วจะเป็นช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 12.00 น. และ 13.00 น. ถึง 16.00 น.

จากการปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจทางหลวงและตำรวจทางด่วน พบว่าการตรวจจับความเร็วจะเน้นการตรวจจับรถยนต์ส่วนบุคคล และรถตู้โดยสารเป็นหลัก เนื่องจากกล้องสามารถปรับค่าความเร็วที่ตรวจจับได้เพียงหนึ่งค่า ทำให้ไม่สามารถตรวจจับความเร็วรถหลายประเภทที่มีความเร็วจำกัดแตกต่างกันได้ และในส่วนของรถบรรทุกจะถูกควบคุมด้วยลักษณะทางกายภาพกำลังของรถ และน้ำหนักที่บรรทุก ทำให้ไม่สามารถวิ่งเร็วได้ แต่หากต้องการตรวจจับรถบรรทุกจะต้องปรับค่าความเร็วเป็นของรถบรรทุกจึงจะตรวจจับได้ นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ยังกล่าวถึงปัญหาในการตรวจจับความเร็วดังต่อไปนี้

- ไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายได้อย่างจริงจัง และไม่สามารถปรับได้เต็มอัตรา
- สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ฝนตกจะมีละอองฝนบดบังทะเบียนรถกลางคืนกล้องไม่สามารถถ่ายภาพได้ เป็นต้น
- ถนนมีสภาพเอื้ออำนวยต่อการขับรถเร็ว และสมรรถนะของรถสูงมาก (รถส่วนใหญ่ที่จับได้ เป็นรถราคาแพง และมีสภาพใหม่)

ดังนั้นจะเห็นว่าการตรวจจับความเร็วในประเทศไทยยังมีปัญหาของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการตรวจจับ และการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษา

ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่บนถนนต่างๆ อย่างไรก็ตามจากการสัมภาษณ์ทราบเพียงว่าบนทางหลวงยังสามารถตรวจจับรถที่ขับเร็วได้ในปริมาณมาก และบนทางด่วนก็เช่นเดียวกัน

2.5 หลักการวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 หลักการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

หลักการวิเคราะห์ทางสถิติแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นหลักการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น ทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของข้อมูลได้ง่ายขึ้น ประกอบด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และส่วนที่สองเป็นหลักการวิเคราะห์ทางสถิติที่นำมาใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมหรือคุณลักษณะด้านพฤติกรรมการขับขี่กับความคิดเห็นต่อระบบการตรวจตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ โดยจากการศึกษางานวิจัยในอดีตมีการนำหลักการวิเคราะห์หลายรูปแบบมาใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุแบบโลจิสติกส์ (Sontikul et al., 2011) การวิเคราะห์สมการถดถอยแบบออร์เดอร์โพรบิท (Kanitpong et al., 2011) ซึ่งวิทยานิพนธ์นี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการวิเคราะห์ของแต่ละบทความดังต่อไปนี้

Sontikul et al. (2011) ได้เก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาคัดแยกประเภทของผู้ขับขี่ออกเป็น 4 ประเภทดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น และได้นำข้อมูลคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของผู้ขับขี่ ข้อมูลลักษณะการเดินทาง และข้อมูลลักษณะของรถที่ใช้ในการขับขี่มาแสดงในรูปร้อยละของแต่ละประเภท ดังตารางที่ 2-7 เพื่อสังเกตความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ขับขี่

ตารางที่ 2-7 คุณลักษณะผู้ขับขี่ของแต่ละประเภท (5 ตัวอย่าง)

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ประเภทของผู้ขับขี่			
	Conformers	Deterred	Manipulators	Defiers
	237	88	136	156
เพศ (ร้อยละ)				
ชาย	78.1	84.1	88.2	82.1
หญิง	22.9	15.9	11.8	17.9

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ประเภทของผู้ขับขี่			
	Conformers	Deterred	Manipulators	Defiers
	237	88	136	156
รายได้ (บาท)				
ค่าเฉลี่ย	28,405	22,318	29,207	34,247
การศึกษา (ร้อยละ)				
ปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรี	49.8	55.6	62.5	62.9
ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	50.2	44.4	37.5	37.1
ทราบการจำกัดความเร็ว (ร้อยละ)				
ทราบว่าจำกัดความเร็ว 90 กม./ชม.	16.0	29.5	22.1	10.9
ไม่ทราบว่าจำกัดความเร็ว 90 กม./ชม.	84.0	70.5	77.9	89.1
ความถี่ของการเดินทาง (ร้อยละ)				
ทุกวันหรือทุกสัปดาห์	50.2	50.0	43.4	41.7
ทุกเดือนหรืออย่างอื่น	49.8	50.0	56.6	58.3

ที่มา: Sontikul et al. (2011)

จากนั้นวิเคราะห์หาแบบจำลองเชิงพหุโลจิสติกส์ โดยให้ประเภทผู้ขับขี่เป็นตัวแปรตาม (Y) และให้ข้อมูลอื่นๆ เป็นตัวแปรต้น (X) ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ สถานะ การมีประกันชีวิต การศึกษา ประสบการณ์การขับขี่ ระยะทางขับขี่ ความถี่ของการใช้สายทาง จุดประสงค์การเดินทาง การรับรู้ถึงการจำกัดความเร็ว การเคยถูกจับปรับ การเคยเกิดอุบัติเหตุ การที่คนในครอบครัวเคยเกิดอุบัติเหตุ อายุของรถ ประเภทรถ สถานะรถ อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากแบบจำลองมีเพียงบางตัวแปรเท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประเภทผู้ขับขี่กับตัวแปรเหล่านั้นได้ตามเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรนั้นๆ ส่วนขนาดของสัมประสิทธิ์อาจนำมาอธิบายได้แต่ไม่ถูกต้องนัก เนื่องจากเป็นสมการที่มีตัวแปรต้นบางตัวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามจากหลักการข้างต้นทำให้สามารถอธิบายความแตกต่างของผู้ขับขี่แต่ละประเภทได้

Kanitpong et al. (2011) ได้เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับระบบตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ ข้อมูลคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของผู้ขับขี่ ข้อมูลลักษณะการเดินทาง และข้อมูลลักษณะของรถที่ใช้ในการขับขี่ แล้วนำมาแสดงข้อมูลทั้งหมดโดยการแจกแจงความถี่

และหาค่าร้อยละ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์สมการถดถอยแบบออร์เดอร์โพรบิท โดยแบ่งแบบจำลองออกเป็น 2 แบบจำลอง คือ 1) แบบจำลองที่ตัวแปรตาม (Y) เป็นความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็ว แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง สำหรับตัวแปรต้น (X) เป็นข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ อายุ เพศ สถานะ การทำอาชีพขับรถ การศึกษา ประเภทรถยนต์ 4 ล้อ ประเภทรถกระบะ ประเภทรถตู้ ประเภทรถโดยสารประจำทาง ประเภทรถบรรทุก อายุของรถ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ ระยะทางที่ขับขี่ต่อวัน ประสบการณ์การขับขี่ การเคยเกิดอุบัติเหตุ และ 2) แบบจำลองที่ตัวแปรตาม (Y) เป็นความเร็วสูงสุดที่ใช้ แบ่งเป็น 6 ระดับ คือ น้อยกว่า 80 กม./ชม. 81-90 กม./ชม. 91-100 กม./ชม. 101-110 กม./ชม. 111-120 กม./ชม. และมากกว่า 120 กม./ชม. สำหรับตัวแปรต้น (X) เป็นข้อมูลเดียวกับแบบจำลองแรก ซึ่งเมื่อได้แบบจำลองจะนำมาอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามได้ตามเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร ทำให้สามารถบอกลักษณะของบุคคลที่มีความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็ว และสามารถคาดการณ์พฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงได้

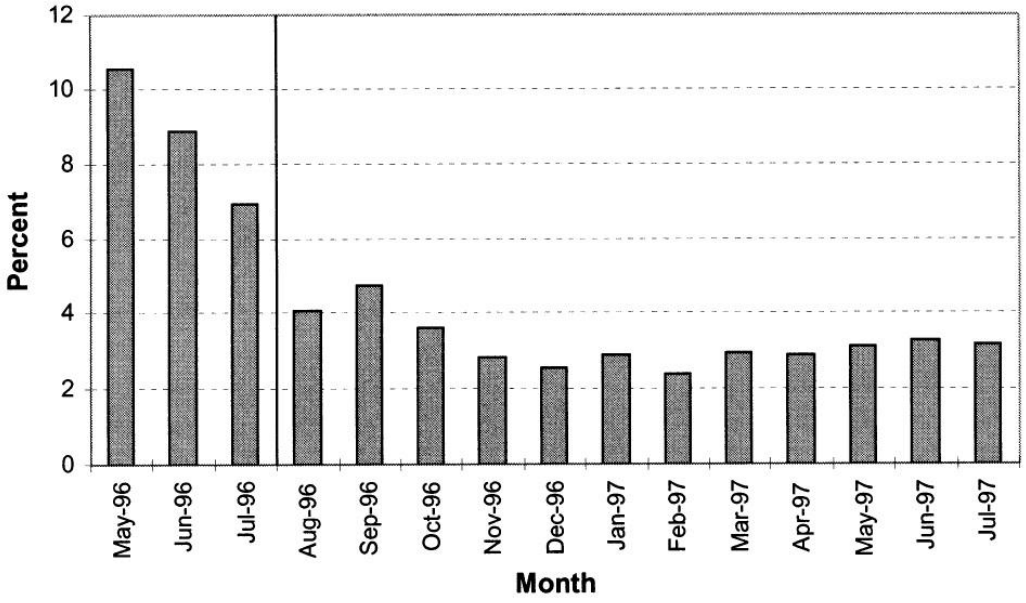
ดังนั้นการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็วเป็นการวิเคราะห์สมการถดถอย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ได้แก่ ประเภทของผู้ขับขี่ ระดับความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็ว ความเร็วที่ขับขี่ กับตัวแปรต้น ได้แก่ ข้อมูลคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม ข้อมูลการเดินทาง ข้อมูลรถที่ใช้ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีทิศทางและขนาดเป็นอย่างไร และมีปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องกันบ้าง

2.5.2 หลักการวิเคราะห์ประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

สำหรับการวิเคราะห์ในส่วนประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลกระทบเกี่ยวกับความเร็วเฉลี่ยของสายทาง ในงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการนำข้อมูลระยะก่อนและหลังการมีระบบตรวจจับความเร็วมาเปรียบเทียบกัน (Chen et al., 2000 and 2002, Keall et al., 2001 และ Shin et al., 2009) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างการมีหรือไม่มีระบบตรวจจับความเร็ว ซึ่งแต่ละงานวิจัยมีความแตกต่างกันที่วิธีการนำเสนอข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป และ 2) ผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุ งานวิจัยในอดีตได้สร้างแบบจำลองเพื่อคาดการณ์การเกิดอุบัติเหตุ (Chen et al., 2000) แล้วเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุของระยะก่อนและระยะหลังการมีระบบตรวจจับความเร็ว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) หลักการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความเร็วเฉลี่ย

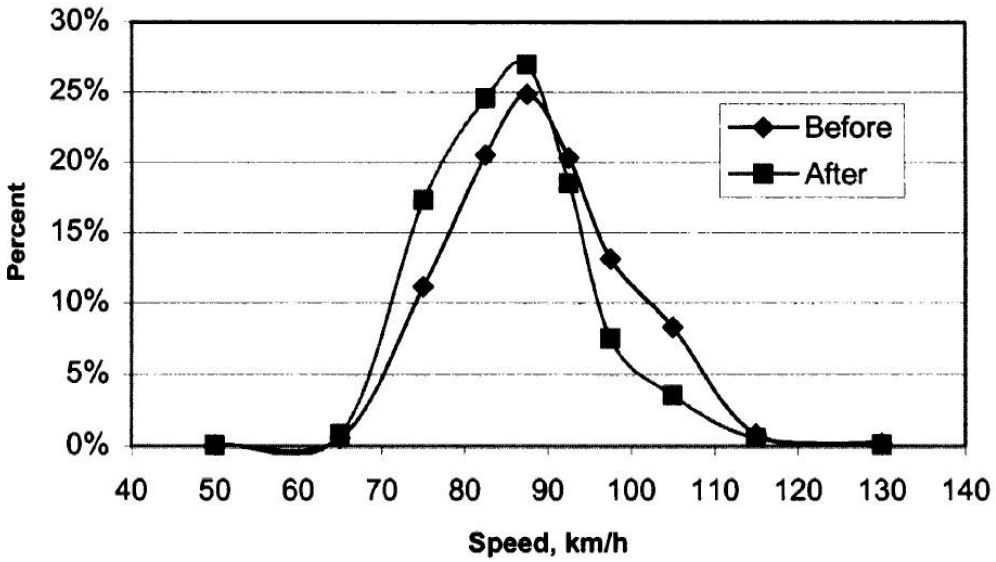
Chen et al. (2000) ได้หาประสิทธิผลของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วแบบภาพถ่ายเรดาร์ (Photo Radar Program, PRP) ด้านความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป โดยด้านความเร็วเฉลี่ยนั้นเปรียบเทียบดังภาพที่ 2-4 จะเห็นว่าความแตกต่างระหว่างช่วงเตือนการตรวจจับความเร็ว (ด้านซ้ายของเส้นแบ่ง) กับช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็วอย่างจริงจังจากการแจกใบสั่ง (ด้านขวาของเส้นแบ่ง) นอกจากนี้ยังสร้างแบบจำลองวิเคราะห์หาระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากการมีระบบตรวจจับความเร็ว โดยใช้ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ใกล้กับจุดตั้งกล้องกล้องกับบริเวณที่ตั้งกล้องมาวิเคราะห์ ทำให้ทราบระยะที่ได้รับผลกระทบจากการมีกล้องตรวจจับความเร็ว



ภาพที่ 2-4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเดือนกับร้อยละของรถที่ขับด้วยความเร็วมากกว่าความเร็วจำกัดตั้งแต่ 16 กม./ชม. ขึ้นไปในบริเวณที่มีการตรวจจับความเร็ว
(ที่มา: Chen et al., 2000)

Keall et al. (2001) กับ Chen et al. (2002) ได้หาการเปลี่ยนแปลงของความเร็วเฉลี่ยเมื่อมีระบบตรวจจับความเร็ว โดยใช้วิธีสร้างกราฟการกระจายตัวปกติของความเร็วรถระยะก่อนและระยะหลังการมีระบบตรวจจับความเร็วดังภาพที่ 2-5 แล้วใช้การสังเกตรูปร่างกราฟทั้ง 2 ระยะเวลา ว่า 1) กราฟมีการเคลื่อนตัวแบบส่วนยอดลดลงหรือเพิ่มขึ้น 2) กราฟมีการเคลื่อนที่ไป

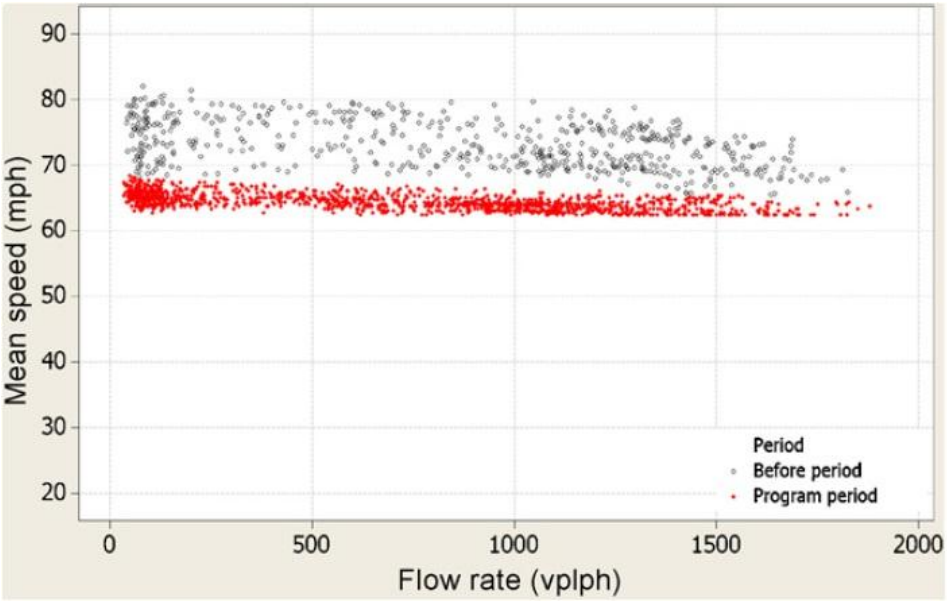
ทางซ้ายหรือทางขวาหรือไม่เคลื่อนที่ และเปรียบเทียบการลดลงของความเร็วเฉลี่ยโดยการทดสอบสมมติฐาน



ภาพที่ 2-5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้กับปริมาณรถเป็นร้อยละในบริเวณที่มีการติดตั้งป้ายเตือนจำกัดความเร็วที่ 80 กม./ชม.
(ที่มา: Chen et al., 2002)

Shin et al. (2009) ได้วิเคราะห์พฤติกรรมด้านความเร็วของผู้ขับขี่ ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลกระทบด้านความเร็วเมื่อมีการจับปรับร่วมกับระบบตรวจจับความเร็ว และ 2) ผลกระทบต่อความเร็วเฉลี่ยบนสายทาง โดยส่วนแรกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ทดสอบระหว่างวันปกติกับวันหยุดในช่วงที่เป็นระยะเตือนของระบบ ระยะทดลองใช้ระบบ ระยะหลังการใช้ระบบ และระยะที่กลับมาสู่ความเร็วแบบเดิม เพื่อเปรียบเทียบจำนวนรถที่ถูกตรวจจับระหว่างวันปกติกับวันหยุด และจำนวนรถที่ถูกจับในแต่ละระยะของการทดสอบ นอกจากนี้ยังใช้การประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Estimation) มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของแต่ละระยะทดสอบและวันที่ตรวจจับ (วันปกติกับวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์) สำหรับส่วนที่สองใช้วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วรถบนสายทางช่วงก่อนและช่วงมีระบบตรวจจับความเร็ว โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปทุกๆ ควอไทล์ที่ 1, 2 และ 3 ของอัตราการไหลของรถ (ที่ 206 คัน/เลน/ชม., ที่ 800 คัน/เลน/ชม. และที่ 1169 คัน/เลน/ชม.) และแสดงผลดังภาพที่ 2-6 นอกจากนี้ยังใช้การประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุด โดยด้านซ้ายของสมการเป็นความเร็ว

เฉลี่ย และด้านขวามือมีค่าคงที่ มีตัวแปรเป็นช่วงก่อนหรือช่วงมีระบบตรวจจับความเร็ว (D) เป็นอัตราการไหลเฉลี่ยของรถ (F) และเป็นผลคูณของ D กับ F เมื่อนำความเร็วช่วงก่อนและช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็วจากสมการดังกล่าวมาลบกัน จะได้ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละควอไทล์



ภาพที่ 2-6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของรถกับความเร็วเฉลี่ยในบริเวณที่มีการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ
(ที่มา: Shin et al., 2009)

นอกจากนี้วิธีทางสิถิตต่างๆ ที่ได้กล่าวถึงในงานวิจัยที่ผ่านมา ยังมีการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าไคสแควร์ช่วยดังสมการที่ 2-1 (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2553: 190)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \qquad (2\text{-}1)$$

เมื่อ O_i = ค่าเฉลี่ยความเร็วของช่วงก่อนและช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็ว

E_i = ค่าเฉลี่ยความเร็วของช่วงก่อนและช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็วที่คาดไว้

k = จำนวนชุดข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบ

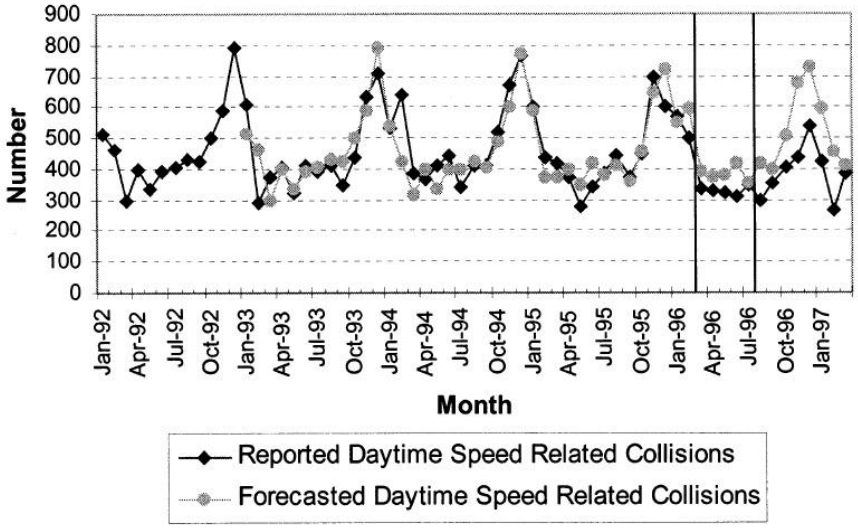
โดยมีเขตปฏิเสธสมมติฐานว่าง ถ้า χ^2 มากกว่า χ^2_{k-1} ที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด หรือค่านัยสำคัญของ χ^2 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด ซึ่งวิธีนี้ทำให้ทราบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความเร็วช่วงก่อนและช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็ว

2) หลักการวิเคราะห์ผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุ

Chen et al. (2002) ได้สร้างแบบจำลองจากการหาสมการถดถอยเชิงเส้น เพื่อคาดการณ์การเกิดอุบัติเหตุ แล้วใช้วิธีการประมาณค่าแบบความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood estimation) ประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปร (β_0, β_1) และการกระจายตัวของพารามิเตอร์ จากนั้นตรวจสอบความเบี่ยงเบนของแบบจำลองโดยใช้การกระจายตัวแบบไคสแควร์ ทั้งนี้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่ได้จากแบบจำลองจะนำมาเปรียบเทียบกับสถิติการเกิดอุบัติเหตุในเวลา *2* ปี ที่มีการตรวจจับความเร็วทุกบริเวณด้วย ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของจำนวนอุบัติเหตุช่วงที่มีระบบการตรวจจับความเร็วได้

Chen et al. (2000) ได้สร้างแบบจำลองการเกิดอุบัติเหตุจากข้อมูลอนุกรมเวลา จากการใช้ข้อมูลรายเดือนของปี 1992-1995 มาวิเคราะห์แบบจำลองอนุกรมเวลา โดยใช้วิธี ARIMA จึงสามารถคาดการณ์การเกิดอุบัติเหตุได้ และนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนอุบัติเหตุจริง ดังภาพที่ 2-7

นอกจากนี้ยังมี Keall et al. (2001) และ Shin et al. (2009) ได้นำวิธีวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลามาประยุกต์ใช้เช่นเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันที่ช่วงเวลาที่นำมาวิเคราะห์ กล่าวคือ ของ Keall et al. (2001) จะเปรียบเทียบเป็นรายเดือน ส่วน Shin et al. (2009) จะเปรียบเทียบเป็นรายปี ทำให้สามารถมองเห็นความแตกต่างในการเกิดอุบัติเหตุชัดเจนมากขึ้น



ภาพที่ 2-7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุระหว่างการคาดการณ์กับอุบัติเหตุจริง (ที่มา: Chen et al., 2000)

ดังนั้นการวิเคราะห์ประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การเปรียบเทียบร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของรถที่ขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ใช้การทดสอบสมมติฐานโดยหาค่าการกระจายตัวแบบปกติ แล้วเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป หรือหากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไคสแควร์จะใช้การทดสอบสมมติฐานโดยหาค่าไคสแควร์ นอกจากนี้หากมีการแบ่งกลุ่มข้อมูลความเร็วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน หรืออาจนำวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดมาประยุกต์ใช้หาความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปได้เช่นกัน และการเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุระหว่างการคาดการณ์ด้วยวิธีต่างๆ กับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริง

2.6 **สรุปการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

1. การขับรถด้วยความเร็วสูงมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย โดยมีปัจจัยหลักแบ่งเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่มาจากบุคคล และปัจจัยที่มาจากสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถกล่าวโดยรวมได้ว่าการขับขี่ด้วยความเร็วสูงอาจเกิดจากทัศนคติที่ดีต่อการขับเร็ว คนส่วนใหญ่ใช้ความเร็วสูง สภาพถนน สมรรถนะของรถ และสภาพอากาศที่ง่ายต่อการขับขี่ด้วยความเร็วสูง

นอกจากนี้งานวิจัยที่ได้กล่าวมา พบว่าพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูงเป็นผลมากจากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยส่วนบุคคลเองและสภาพแวดล้อม ซึ่งหากต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ด้วยความเร็วสูง จะต้องปรับเปลี่ยนปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมนั้น

2. การตรวจจับความเร็วทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทย มีความแตกต่างกันหลายประการ คือ 1) วิธีการตรวจจับความเร็ว โดยในต่างประเทศใช้ระบบการตรวจจับแบบใช้เจ้าหน้าที่ และแบบอัตโนมัติ ส่วนในประเทศใช้ระบบตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่เท่านั้น ส่วนแบบอัตโนมัติเป็นเพียงการทดลองใช้บนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์เท่านั้น 2) ความเร็วจำกัดบนถนนในเมืองของต่างประเทศน้อยกว่าความเร็วจำกัดในประเทศไทย แต่ความเร็วจำกัดบนทางพิเศษของต่างประเทศมากกว่าความเร็วจำกัดในประเทศไทย และ 3) บทลงโทษของผู้กระทำผิดในต่างประเทศมีความรุนแรงมากกว่า ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบจากร้อยละของค่าปรับต่อ COLI×500 ที่ความเร็วเกินกว่าความเร็วจำกัด 30 กม./ชม. จะเห็นว่าของต่างประเทศจะมีค่าอยู่ที่ 9.8-11.3 ส่วนในประเทศไทยมีค่าอยู่ที่ 3.4 น้อยกว่าค่าปรับของต่างประเทศมาก ดังนั้นจะเห็นว่าการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศจะใช้วิธีการตรวจจับความเร็วที่มีประสิทธิภาพมากกว่า มี

การจำกัดความเร็วบนถนนแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม และมีบทลงโทษผู้ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดอย่างรุนแรง

3. งานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบการตรวจจับความเร็วทั้งของต่างประเทศและในประเทศสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2-8 ซึ่งทำให้ทราบว่าระบบการตรวจจับความเร็วเป็นระบบที่ผู้ขับขี่ทั่วไปไม่เห็นด้วยมากนัก โดยเฉพาะหากมีการตรวจจับที่เข้มงวด ส่วนการควบคุมที่ไม่เข้มงวดมากนักผู้ขับขี่มีแนวโน้มเห็นด้วยมากกว่า นอกจากนี้คุณลักษณะของผู้ขับขี่ที่ยอมรับระบบตรวจจับความเร็วมีอายุน้อย เป็นเพศหญิง มีระดับการศึกษาสูง รายได้น้อย ใช้รถยนต์ รถกระบะ และเป็นผู้มีประสบการณ์การขับขี่สูงด้วย อย่างไรก็ตามยังไม่ทราบว่าคุณลักษณะเหล่านี้เพียงหนึ่งคุณลักษณะหรือมากกว่าจึงจะยอมรับระบบตรวจจับความเร็ว

อย่างไรก็ตามจะเห็นว่างานวิจัยเหล่านี้ยังไม่สามารถบอกวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการควบคุมความเร็วของผู้ใช้ทาง ซึ่งหากมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างหละหลวมจะส่งผลให้ผู้ขับขี่ขับรถด้วยความประมาท และไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยทางถนนต่อตนเองและผู้ร่วมทาง ทำให้การควบคุมความเร็วยังต้องมีระบบตรวจจับความเร็วที่เข้มงวดเข้ามาใช้ควบคู่กับระบบตรวจจับความเร็วที่ไม่เข้มงวดด้วย และส่วนของคุณลักษณะที่ส่งผลต่อทัศนคติต่อการตรวจจับความเร็วนั้น อาจมีปัจจัยอื่นที่ยังไม่ได้ศึกษาในงานวิจัยเหล่านี้ วิทยานิพนธ์นี้จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

ตารางที่ 2-8 สรุปงานวิจัยด้านทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบการตรวจจับความเร็ว

งานวิจัย	ประเด็นศึกษา	ผลการศึกษา	ข้อด้อย
Goldenbeld and Schagen (2007)	ศึกษาผลของป้ายจำกัดความเร็ว 80 กม./ชม. บนถนนนอกเมือง	ความเร็วที่พึงพอใจกับความเร็วที่ปลอดภัยไม่เท่ากัน ซึ่งความเร็วสัมพันธ์กับอายุ ระดับการรับรู้ จำนวนการถูกจับปรับเนื่องจากขับขี่รถด้วยความเร็วสูงในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา และเขตที่อยู่อาศัยในประเทศ	เน้นการประเมินจากภาพถ่าย ผู้ตอบจึงไม่ได้ประมาณความเร็วจากสถานการณ์จริง

งานวิจัย	ประเด็นศึกษา	ผลการศึกษา	ข้อด้อย
Williams et al. (2006)	ศึกษาลักษณะของผู้ขับขี่ที่ขับรถด้วยความเร็วสูงบนถนนที่มีความเร็วจำกัด 64-88 กม./ชม.	ผู้ขับเร็วมีอายุน้อยกว่า โดยความเร็วที่ใช้มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุ มักฝ่าฝืนกฎจราจรอื่นด้วย และเคยเกิดอุบัติเหตุมากกว่าร้อยละ 60	เน้นที่ลักษณะของผู้ที่ขับเร็วบนถนนทั่วไป ไม่ได้ศึกษาบนทางพิเศษ
Blincoe et al. (2006)	ศึกษาทัศนคติและการยอมรับของผู้ขับขี่แต่ละประเภทต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนถนนที่จำกัดความเร็ว 48-112 กม./ชม.	มีผู้ไม่เห็นด้วยต่อการตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจำนวนมาก บางส่วนคิดว่ากล้องตรวจจับความเร็วเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ	ถนนที่ศึกษามีความเร็วจำกัดที่แตกต่างกัน
Kanitpong et al. (2011)	ศึกษาทัศนคติของผู้ขับขี่เมื่อมีการควบคุมความเร็วรถโดยใช้วิธีการต่างๆ	ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยยอมรับการเตือนมากกว่าการตรวจจับความเร็วอย่างจริงจัง	เน้นที่ทัศนคติต่อวิธีการควบคุมความเร็วบนถนนทั่วไป
Sontikul et al. (2011)	ศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่เมื่อมีการตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่	ผู้ขับขี่ร้อยละ 61 เป็นกลุ่มที่ลดความเร็วเฉพาะเขตตรวจจับหรือเมินเฉยต่อการตรวจจับ	เน้นที่ทัศนคติต่อการตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่

4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วของต่างประเทศสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2-9 พบว่าส่วนของระบบการตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจจะลดความเร็วเฉลี่ยรถได้ประมาณ 2 กม./ชม.ลดการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 1-17 และมีอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนประมาณ 0.3-5.7 สำหรับระบบการตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติจะลดความเร็วเฉลี่ยรถได้ 2.4-14.4 กม./ชม.ลดการเกิดอุบัติเหตุได้ร้อยละ 10-39 และมีอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนประมาณ 2.1-5.9 อย่างไรก็ตามผลกระทบมีมากน้อยแตกต่างกันไปตามพื้นที่ที่ศึกษา วิธีการนำไปใช้ สภาพและลักษณะของถนน รวมถึงความเร็วจำกัดของถนนนั้นๆ ด้วย

สำหรับประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วในประเทศไทยยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากยังไม่มีการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์อย่างจริงจัง จึงควรมีการศึกษาถึงประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วในประเทศไทยอย่างจริงจัง ซึ่งจะมีการศึกษาถึงผลกระทบจากปัจจัยภายนอก จำพวกประเภทรถ เลนที่ผู้ขับขี่ใช้ ช่วงเวลาในการเดินทาง อัตราการไหลของรถ ทำให้การศึกษามีความละเอียดและครอบคลุมมากกว่าในต่างประเทศอีกด้วย

ตารางที่ 2-9 สรุปงานวิจัยด้านประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็ว

งานศึกษา	ประเด็นศึกษา	สถานที่ศึกษา	ผลการศึกษา
Chen et al. (2000)	ศึกษาผลต่อความเร็วและความปลอดภัยจากการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์และ Loop Detector	ถนนในเมืองและระหว่างเมือง	ความเร็วเฉลี่ยลดลง 2.4 กม./ชม. และอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 25
Chen et al. (2002)	ศึกษาผลจากการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์	บนถนนสาย 17 ที่จำกัดความเร็ว 80-90 กม./ชม.	ความเร็วเฉลี่ยลดลง 2.8 กม./ชม. และลดอุบัติเหตุร้อยละ 14 $\pm$ 11
Hirst et al. (2005)	ศึกษาผลต่อความเร็วเฉลี่ยและการเกิดอุบัติเหตุในการใช้กล้องตรวจจับความเร็ว	บนถนนที่จำกัดความเร็ว 48 กม./ชม.	หากค่าเฉลี่ยความเร็วลดลง 1.6 กม./ชม. จะมีอุบัติเหตุลดลงร้อยละ 7-8
Shin et al. (2009)	ศึกษาผลของระบบตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ	บนถนนที่มีการควบคุมจุดเข้า-ออก และจำกัดความเร็ว 104 กม./ชม.	ความเร็วลดลง 14.4 กม./ชม. ลดอุบัติเหตุทุกรูปแบบ ยกเว้นชนท้าย

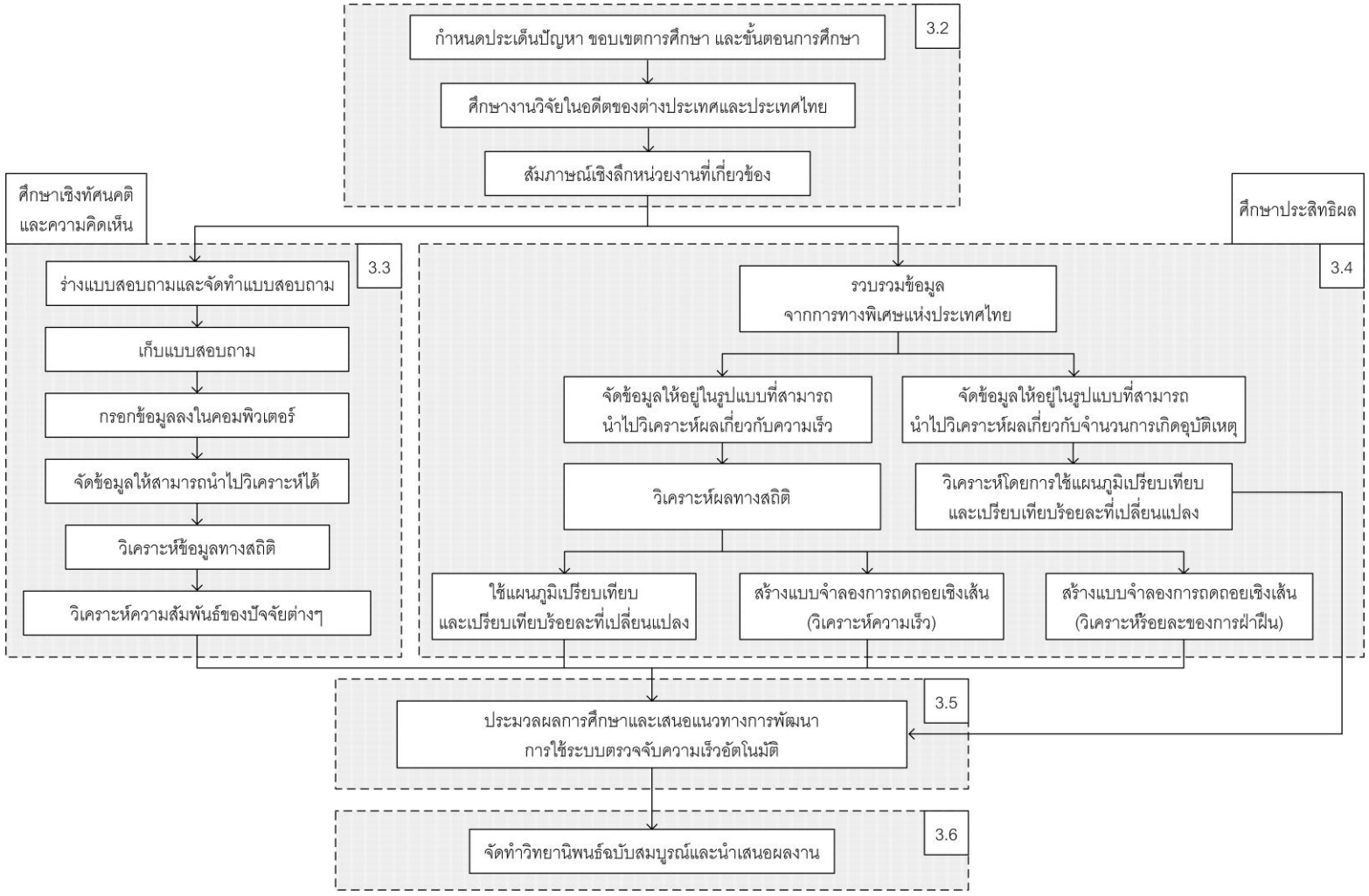
5. หลักการวิเคราะห์ทางสถิติ เกี่ยวกับด้านทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นหลักการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นเพื่อเสนอภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง และส่วนที่สองเป็นหลักการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมหรือคุณลักษณะด้านพฤติกรรมการขับขี่กับความคิดเห็นต่อระบบการตรวจตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ โดยการสร้างแบบจำลองจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ และสมการถดถอยแบบออร์เดอร์โพรบิต

การวิเคราะห์ประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วแบบเปรียบเทียบข้อมูลความเร็วช่วงก่อนและช่วงที่มีระบบตรวจจับความเร็ว ทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ เปรียบเทียบร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของรถที่ขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ใช้การทดสอบสมมติฐานโดยหาค่าการกระจายตัวแบบปกติ แล้วเปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป หรือหากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไคสแควร์จะใช้การทดสอบสมมติฐานโดยหาค่าไคสแควร์ นอกจากนี้หากมีการแบ่งกลุ่มข้อมูลความเร็วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน หรืออาจนำวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดมาประยุกต์ใช้หาความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปได้เช่นกัน และการเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุระหว่างการคาดการณ์ด้วยวิธีต่างๆ กับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กระบวนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิทยานิพนธ์นี้ ได้แสดงดังผังในภาพที่ 3-1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาของต่างประเทศและในประเทศ เป็นงานวิจัยที่ศึกษาทัศนคติ การรับรู้ การยอมรับ และพฤติกรรมการขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว รวมถึงศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ ของต่างประเทศ ที่ส่งผลต่อการลดความเร็วและลดการเกิดอุบัติเหตุ และสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางหลวงและทางพิเศษถึงการตรวจจับความเร็วตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในประเทศไทย 2) การศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ โดยใช้แบบสอบถามสำรวจผู้ขับขี่ที่ใช้ทางพิเศษในกรุงเทพมหานคร แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์การยอมรับต่อระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ และความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็วแบบต่างๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็วกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมการขับขี่ 3) การศึกษาประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วโดยใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ซึ่งจะศึกษาประสิทธิผลด้านความเร็วเฉลี่ยที่ระยะก่อนการตรวจจับความเร็ว ระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มจับปรับจริง และระยะหลังการจับปรับ 7 เดือน นอกจากนี้หาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป ร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัด และร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับ กับปัจจัยอื่นบนถนน ได้แก่ ช่วงเวลา ช่องจราจร และช่วงทดสอบ ส่วนด้านการเกิดอุบัติเหตุจะเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุของระหว่างช่วงทดสอบทั้ง 3 ระยะ โดยคิดเป็นอัตราการเกิดอุบัติเหตุหรือจำนวนอุบัติเหตุต่อปริมาณการจราจร 4) การเสนอนโยบายและข้อเสนอแนะของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ และ 5) การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และการนำเสนอผลงานวิจัยในต่างประเทศ



ภาพที่ 3-1 แผนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาและสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงาน

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษางานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาของต่างประเทศและในประเทศ ซึ่งประกอบด้วยการทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาทัศนคติ การรับรู้ การยอมรับ พฤติกรรมการขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว ศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วในต่างประเทศ ทั้งเกี่ยวกับความเร็วบนถนน และการเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังศึกษาการตรวจจับความเร็วในอดีตถึงปัจจุบันของประเทศไทยโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางหลวงและทางพิเศษดังต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาทัศนคติ การรับรู้ การยอมรับ พฤติกรรมการขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว

1) งานวิจัยในต่างประเทศ

- Goldenbeld and Schagen (2007) ได้ศึกษาความน่าเชื่อถือของการจำกัดความเร็วบนถนนนอกเมื่อที่มีลักษณะทางภูมิประเทศที่แตกต่างกัน มีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และสิ่งแวดล้อมของถนนที่จะส่งผลต่อผู้ขับขี่และพฤติกรรมของผู้ขับขี่แตกต่างกัน

- Williams, Kyrycehnko and Retting (2006) ได้ศึกษาคุณลักษณะของผู้ขับรถเร็วบนถนน 13 สาย ในรัฐเวอร์จิเนียที่มีความเร็วจำกัดอยู่ในช่วง 40-55 ไมล์/ชม.

- Blincoe, Jones, Sauerzapf and Haynes (2006) ได้ศึกษาทัศนคติและการยอมรับต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนถนนนอกเมืองของประเทศอังกฤษ โดยแบ่งกลุ่มผู้ขับขี่ออกเป็น 4 ประเภทแล้วศึกษาความแตกต่างทางทัศนคติและการยอมรับของผู้ขับขี่แต่ละประเภท

- Jorgensen and Pedersen (2005) ได้ศึกษาลักษณะของผู้ขับขี่มีความรู้เกี่ยวกับกฎข้อบังคับทางจราจรต่างๆ และการรับรู้ถึงการมีการจำกัดความเร็ว

2) งานวิจัยในประเทศไทย

- Kanitpong, Jiwattanakulpaisarn and Yaktawong (2011) ได้ศึกษาทัศนคติของผู้ขับขี่เมื่อมีการควบคุมความเร็วรถโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น ใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ เพิ่มโทษปรับให้กับผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด จำกัดความเร็วของรถโดยใช้เครื่องควบคุมความเร็ว และศึกษาคุณลักษณะของผู้ขับขี่ต่อทัศนคติเหล่านั้น

- Sontikul, Kanitpong และ Jiwattanakulpaisarn (2011) ได้ศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ขณะขับผ่านเขตตรวจจับความเร็วแบบใช้เจ้าหน้าที่ เพื่อแบ่งประเภทผู้ขับขี่ออกเป็น 4 ประเภท ตามวิธีการจัดประเภทของคอร์เบทท์ (The Corbett's driver typology) แล้วศึกษาทัศนคติของผู้ขับแต่ละประเภทต่อระบบตรวจจับความเร็ว

3.2.2 ศึกษาประสิทธิผลของการใช้ระบบตรวจจับความเร็วในต่างประเทศ

- Chen, Wilson, Meckle and Cooper (2000) ได้ศึกษาการใช้กล้องถ่ายภาพแบบเรดาร์ถึงผลต่อความเร็วและความปลอดภัยของถนนในบริติชโคลัมเบีย บนถนนภายในเมืองและถนนระหว่างเมือง

- Keall, Povey and Frith (2001) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการใช้กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ ว่าหากมีการซ่อนกล้องตรวจจับความเร็วหรือมีการเตือนให้ผู้ขับขี่รับรู้การตรวจจับความเร็ว (การประชาสัมพันธ์) จะมีผลกระทบต่อความเร็วต่างกันหรือไม่

- Chen, Meckle and Wilson (2002) ได้ศึกษาผลจากการใช้กล้องถ่ายภาพเรดาร์ (Photo Radar Program, PRP) เป็นเวลา 2 ปี ว่าส่งผลต่อความเร็วเฉลี่ยและการเกิดอุบัติเหตุบนถนนอย่างไร โดยเปรียบเทียบถนนที่มีการใช้กล้องและไม่มีการใช้กล้องว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

- Hirst, Mountain and Maher (2005) ได้ศึกษาการนำระบบตรวจจับความมเร็วรูปแบบต่างๆ มาใช้จะมีผลต่อความเร็วเฉลี่ยและการเกิดอุบัติเหตุอย่างไร โดยพัฒนาแบบจำลองที่สามารถคาดการณ์ว่าผลจากการควบคุมความเร็วบนถนนจะมีผลต่ออุบัติเหตุอย่างไร เมื่อแปรผันตามความเร็วที่เปลี่ยนไป ตำแหน่ง และลักษณะทั่วไปของถนน

- Shin, Washington and Schallwyk (2009) ได้ศึกษาผลของระบบตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ เพื่อประเมินความเร็วเฉลี่ยบนสายทาง จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ และมูลค่าทางเศรษฐกิจของการเกิดอุบัติเหตุที่เปลี่ยนแปลงไป

3.2.3 สัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็ว

- ตำรวจทางหลวง เป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมผู้ขับขี่บนทางหลวงของประเทศไทยให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535

โดยได้สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจที่กองบังคับการตำรวจทางหลวง 8 เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 ซึ่งมีประเด็นสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

1. เทคนิคการตรวจจับความเร็วในปัจจุบัน
2. วิธีการเลือกตำแหน่ง และช่วงเวลาในการตรวจจับความเร็ว
3. ลักษณะของยานพาหนะและสภาพแวดล้อมที่มักจะพบผู้ขับขี่ที่ขับเกินความเร็วที่กฎหมายกำหนด และบทลงโทษ
4. ปัญหาที่พบในการตรวจจับความเร็วบนสายทาง

- ตำรวจทางด่วน เป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมผู้ขับขี่บนทางพิเศษในกรุงเทพมหานครให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 โดยได้สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจที่สถานีตำรวจทางด่วนบางพลี-สุขสวัสดิ์ เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ซึ่งมีประเด็นสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของยานพาหนะ และสภาพแวดล้อมที่มักจะพบผู้ขับขี่ที่ขับเกินความเร็วที่กำหนด
2. ประสบการณ์การตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษที่ผ่านมา
3. ปัญหาที่พบและความคิดเห็นต่อระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ
4. ตำแหน่งและช่วงเวลาที่ควรมีการตรวจจับความเร็ว หรือติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

โดยผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของทั้ง 2 หน่วยงาน แนบในภาคผนวก ก

3.3 ศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ต่อระบบตรวจจับความเร็ว

การศึกษาทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ใช้ทางพิเศษต่อระบบตรวจจับความเร็ว ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) จัดทำแบบสอบถามทัศนคติและความคิดเห็น 2) เลือกกลุ่มตัวอย่างและสถานที่เก็บแบบสอบถาม 3) จัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และคัดกรองข้อมูล 4) วิเคราะห์ผลการศึกษาเบื้องต้น 5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ และ 6) สรุปผลการศึกษาด้านทัศนคติและความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ร่างและจัดทำแบบสอบถาม

ร่างแบบสอบถามเพื่อให้ได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ได้แก่ ต้องการทราบข้อมูลคุณลักษณะเศรษฐสังคมของผู้ตอบ เพื่อเป็นข้อมูลส่วนบุคคลที่ผู้ตอบมีความแตกต่างกัน ต้องการทราบความพฤติกรรมการขับขี่เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการขับขี่ รถที่ใช้ และความคุ้นเคยเส้นทาง ต้องการทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าปรับ ความเร็วที่จับปรับ การยอมรับระบบตรวจจับความเร็ว การลดความเร็วที่ระดับการตรวจจับความเร็วต่างๆ

แบบสอบถามที่จัดทำจึงแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม 2) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่ และ 3) ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็ว โดยแบบสอบถามได้แสดงในภาคผนวก ข

1) ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม

เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ วุฒิการศึกษาสูงสุด เขตที่พักอาศัย รายได้ เพื่อบ่งบอกความแตกต่างของแต่ละบุคคล

2) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการขับขี่

เป็นข้อมูลพื้นฐานของการขับขี่ การใช้รถ และความคุ้ยเคยเส้นทาง ซึ่งลักษณะเหล่านี้ ได้แก่ ประสบการณ์การขับขี่รถยนต์ ประเภทรถที่ใช้ประจำ ทางพิเศษที่ใช้ประจำ ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ ความเร็วที่ขับขี่สูงสุดบนทางพิเศษ การเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี การถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนดในรอบ 3 ปี เพื่อจะได้ทราบถึงพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ใช้ทางพิเศษ

3) ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการตรวจจับความเร็ว

ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับ ค่าปรับที่เหมาะสม การมีระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติบนทางพิเศษ การลดความเร็วเมื่อมีการตรวจจับความเร็วรูปแบบต่างๆ เพื่อประเมินความคิดเห็นต่อระดับการตรวจจับความเร็วที่แตกต่างกัน และความคิดเห็นต่อความเร็วในการจับปรับ และค่าปรับในการขับรถเร็วกว่าที่กฎหมายกำหนด

3.3.2 เลือกสถานที่และเก็บแบบสอบถาม

กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามจะเป็นผู้ใช้ทางพิเศษ โดยใช้ประเภทรถที่ขับขี่เป็นเกณฑ์ในการเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่าง โดยจากจำนวนประเภทรถที่ใช้ทางพิเศษทุกสายดังตารางที่ 3-1 จึงใช้กลุ่มตัวอย่างผู้ขับขี่ที่ใช้รถ 4 ล้อ ร้อยละ 96.5 และเป็นผู้ขับขี่ที่ใช้รถ 6 ล้อขึ้นไป ร้อยละ 3.5 โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดคำนวณจากสูตรของยามาเนะ (Yamane, 1967) ที่ความคลาดเคลื่อน 0.05 ต้องมีอย่างน้อย 400 คน อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนผู้ใช้ทางพิเศษมีจำนวนมาก (นับจากจำนวนรถที่ออกทุกด่านของทางพิเศษ) โดยแต่ละวันในเดือนพฤษภาคม 2554 ที่ผ่านมามีผู้ใช้งาน ถึง 1.4 ล้านคัน/วัน (การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554: ออนไลน์) จึงควรเก็บแบบสอบถามให้ได้อย่างน้อย 1,000 ชุดขึ้นไป

สถานที่เก็บแบบสอบถามควรเป็นบริเวณที่มีผู้ใช้ทางพิเศษจำนวนมาก ได้แก่ จุดพักรถบนทางด่วน สถานบริการน้ำมันที่ตั้งอยู่บนเส้นทางเชื่อมต่อกับทางพิเศษ จุดจอดรถตู้โดยสารประจำทางที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ และบริเวณรับส่งนักเรียน นิสิต นักศึกษาในพื้นที่กรุงเทพชั้นใน บริเวณเหล่านี้มีทั้งประชาชนผู้ใช้ทางทั่วไป ผู้ให้บริการรับ-ส่งผู้โดยสาร และผู้ขับรถบรรทุกสินค้า จึงมีความครอบคลุมผู้ใช้ทางพิเศษทุกประเภท

ตารางที่ 3-1 จำนวนรถที่ใช้ทางพิเศษตั้งแต่เดือนมิถุนายนปี 2552 ถึงเดือนพฤษภาคมปี 2554 (2 ปีย้อนหลัง)

ปี	เดือน	ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์				ทางพิเศษทุกสาย			
		4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ	รวม	4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ	รวม
2552	มิถุนายน	3,047,515	340,225	125,498	3,513,238	37,134,373	1,052,571	228,999	38,415,943
	กรกฎาคม	3,059,428	336,885	132,059	3,528,372	36,828,376	1,068,803	242,909	38,140,088
	สิงหาคม	3,110,039	342,260	128,281	3,580,580	37,875,482	1,109,867	236,670	39,222,019
	กันยายน	3,118,097	353,759	130,853	3,602,709	37,578,953	1,083,647	242,950	38,905,550
	ตุลาคม	3,375,898	367,176	139,507	3,882,581	38,959,600	1,131,755	253,251	40,344,606
	พฤศจิกายน	3,202,040	367,170	140,502	3,709,712	38,308,597	1,137,424	254,378	39,700,399
	ธันวาคม	3,333,780	360,502	144,978	3,839,260	39,177,998	1,148,185	263,051	40,589,234
2553	มกราคม	3,292,567	367,091	142,099	3,801,757	38,269,570	1,140,380	252,270	39,662,220
	กุมภาพันธ์	3,118,427	349,742	139,189	3,607,358	36,523,491	1,101,176	249,243	37,873,910
	มีนาคม	3,561,674	407,631	156,234	4,125,539	39,221,943	1,212,533	281,874	40,716,350
	เมษายน	3,321,982	340,314	136,649	3,798,945	34,350,159	1,013,015	251,009	35,614,183
	พฤษภาคม	3,407,190	390,429	151,385	3,949,004	34,354,458	1,055,621	268,690	35,678,769
	มิถุนายน	3,498,354	398,941	155,947	4,053,242	39,443,176	1,132,136	273,764	40,849,076

ปี	เดือน	ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์				ทางพิเศษทุกสาย			
		4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ	รวม	4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ	รวม
2553	กรกฎาคม	3,611,492	392,541	158,694	4,162,727	40,022,063	1,160,156	276,464	41,458,683
	สิงหาคม	3,609,689	395,839	156,369	4,161,897	39,502,718	1,176,913	276,384	40,956,015
	กันยายน	3,591,710	405,799	156,500	4,154,009	39,771,631	1,184,380	272,847	41,228,858
	ตุลาคม	3,672,441	403,688	156,733	4,232,862	40,424,197	1,178,048	277,645	41,879,890
	พฤศจิกายน	3,659,088	420,527	166,667	4,246,282	41,350,034	1,230,895	291,494	42,872,423
	ธันวาคม	3,747,994	399,242	161,043	4,308,279	41,687,214	1,202,459	291,314	43,180,987
2554	มกราคม	3,718,472	403,831	161,232	4,283,535	40,777,724	1,189,103	277,176	42,244,003
	กุมภาพันธ์	3,434,208	384,874	152,676	3,971,758	38,121,943	1,139,262	262,470	39,523,675
	มีนาคม	3,932,429	461,025	181,083	4,574,537	43,518,583	1,319,158	312,540	45,150,281
	เมษายน	3,606,648	360,577	144,984	4,112,209	38,354,855	1,083,183	266,395	39,704,433
	พฤษภาคม	3,793,759	410,869	169,169	4,373,797	41,103,412	1,173,361	284,558	42,561,331
สรุป		มีผู้ใช้รถ 4 ล้อ ร้อยละ 86.66 มีผู้ใช้รถ 6-10 ล้อขึ้นไป ร้อยละ 9.59 มีผู้ใช้รถ 10 ล้อขึ้นไป ร้อยละ 3.75				มีผู้ใช้รถ 4 ล้อ ร้อยละ 96.50 มีผู้ใช้รถ 6-10 ล้อขึ้นไป ร้อยละ 2.84 มีผู้ใช้รถ 10 ล้อขึ้นไป ร้อยละ 0.66			

ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554: ออนไลน์

3.3.3 **จัดเก็บข้อมูลและคัดกรองข้อมูล**

เป็นการนำข้อมูลจากแบบสอบถามกรอกลงในคอมพิวเตอร์ โดยสร้างตารางและตัวย่อแทนคำถามของแบบสอบถามให้สื่อถึงชนิดของข้อมูล และสะดวกต่อการนำไปใช้งานต่อไป จากนั้นคัดเลือกข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ และจัดการข้อมูลให้สามารถนำไปสร้างแบบจำลองโลจิสติกส์ต่อไป

3.3.4 **วิเคราะห์ผลการศึกษาเบื้องต้น**

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามมาแสดงผลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งอาจแสดงให้รูปของตารางหรือกราฟรูปแบบต่างๆ เพื่อความเข้าใจถึงผลของแบบสอบถามได้ง่ายขึ้น

3.3.5 **วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ**

เป็นการการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (X) ที่เป็นลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ได้แก่ เพศ อายุ สถานะ ระดับการศึกษา รายได้ ที่พักอาศัย ประสบการณ์การขับขี่ ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ ความเร็วสูงสุดที่ใช้บนทางพิเศษ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี และจำนวนการเคยถูกจับปรับเนื่องจากการขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดกับตัวแปรตาม (Y) จำนวน 4 ตัวแปร มาวิเคราะห์โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแยกกันเป็น 4 สมการ คือ 1) ความเร็วสูงสุดที่ใช้ 2) จำนวนครั้งในการเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี 3) จำนวนครั้งที่ถูกจับปรับในรอบ 3 ปี และ 4) ความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับ และตัวแปรตาม (Y) จำนวน 1 ตัวแปร มาวิเคราะห์โดยการใช้ Ordered Probit Regression Model คือ ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง

3.3.6 **สรุปผลการศึกษาด้านทัศนคติและความคิดเห็น**

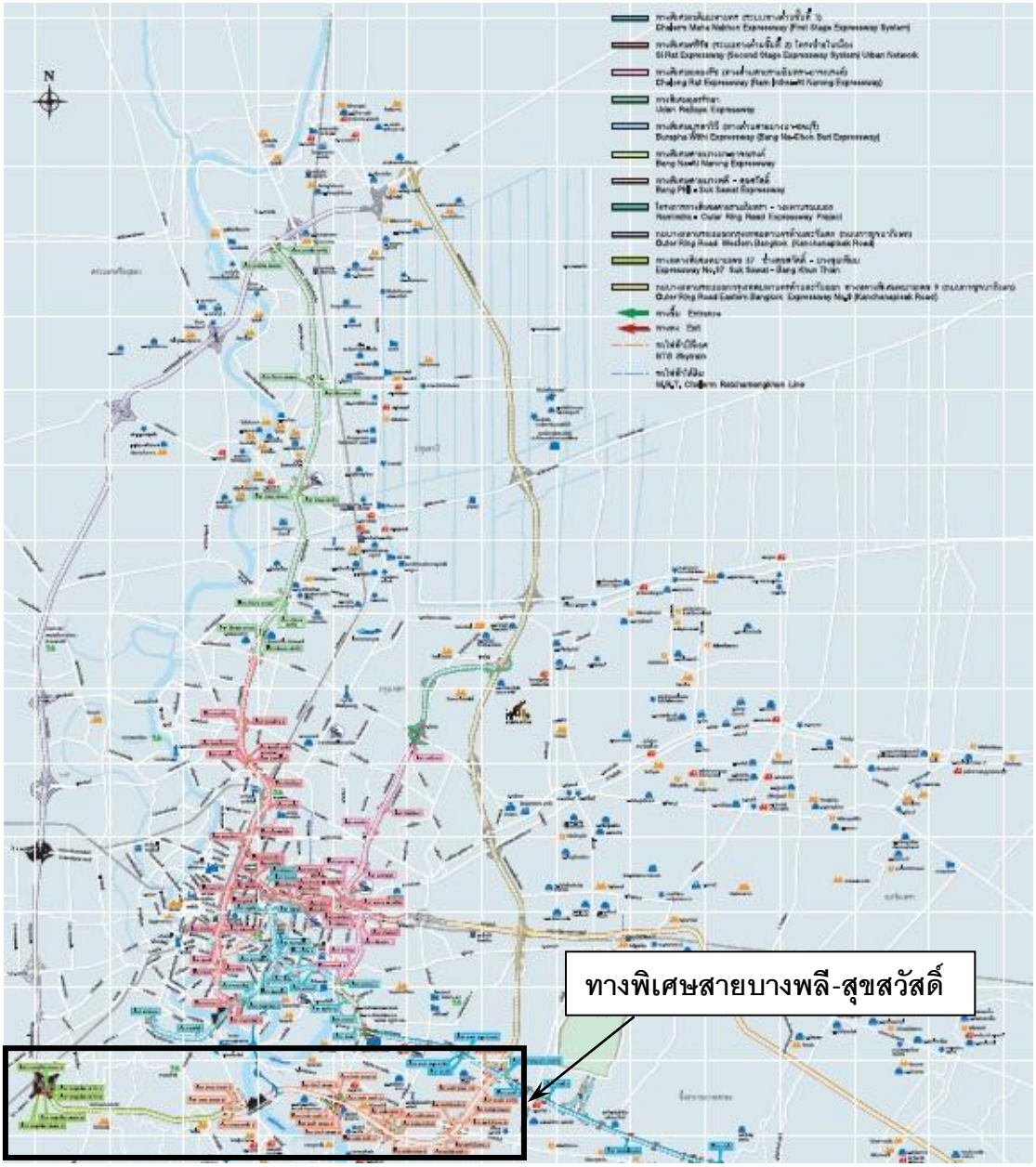
สรุปแนวโน้มทางทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ของแต่ละกลุ่มและพฤติกรรมการขับขี่หรือคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความคิดเห็นเหล่านั้นจากความสัมพันธ์ที่ได้ นอกจากนี้ยังทราบถึงความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับ และค่าปรับที่ผู้ใช้ทางส่วนใหญ่พึงพอใจ

3.4 ศึกษาประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

เป็นการนำข้อมูลความเร็วรถบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ดังภาพที่ 3-2 และภาพที่ 3-3 มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลในจุดเก็บข้อมูล 4 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งที่ 3, 4, 5 และ 6 ในบริเวณใกล้เคียงกับกิโลเมตรที่ 28.1 ซึ่งการทางพิเศษได้มีการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ซึ่งเป็นช่วงถนนมีรัศมีความโค้ง 1 กม. ผู้ขับขี่ใช้ความเร็วสูง และเป็นทางพิเศษที่เกิดอุบัติเหตุจำนวนมาก และบริเวณก่อนหลังจุดดังกล่าว เป็นช่วงความยาวรวมประมาณ 18 กม. ดังรูปที่ 3-3 ในการศึกษาประสิทธิผลของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ประสิทธิผลด้านความเร็วของยานพาหนะ และ 2) ประสิทธิผลของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งการหาประสิทธิผลดังกล่าวต้องอาศัยระยะเวลาในการเก็บข้อมูล และการจัดการข้อมูลให้สามารถนำมาประมวลผลได้ง่ายขึ้น โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

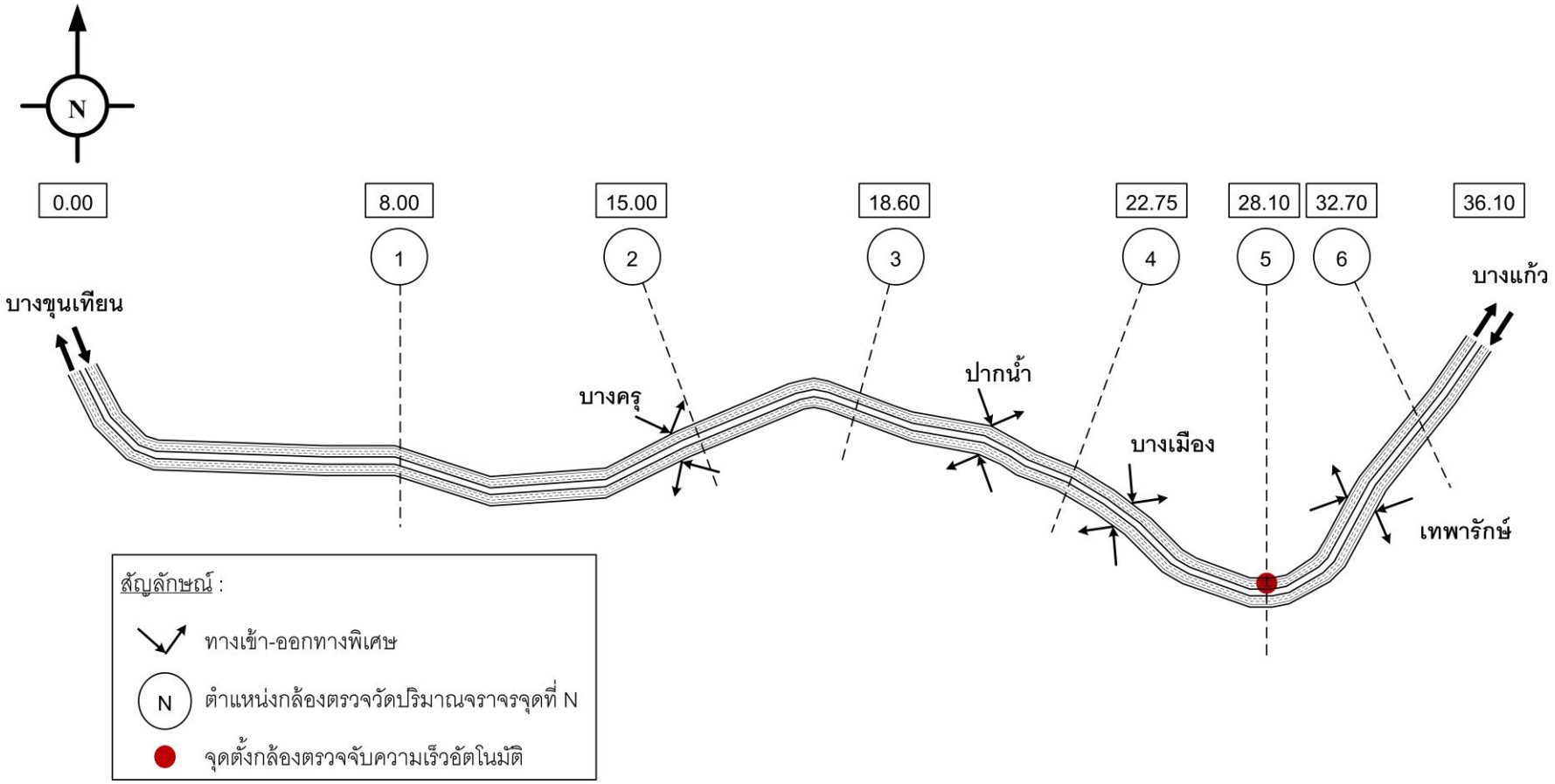
3.4.1 ศึกษาประสิทธิผลด้านความเร็วของยานพาหนะ

การศึกษาประสิทธิผลด้านความเร็วเป็นการศึกษาเฉพาะช่วงเวลาที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนตัวได้อย่างอิสระ (Free Flow Traffic) หรือที่ระดับการให้บริการมากกว่า B เป็นวันที่ไม่มีอุบัติเหตุในทิศทางนั้นๆ ไม่มีฝนตก และไม่ใช่วันที่มีเหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อความเร็วของรถโดยไม่เกี่ยวข้องกับระบบตรวจจับความเร็วที่ต้องการศึกษา และการศึกษาประสิทธิผลด้านความเร็วของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมที่อาจส่งผลต่อความเร็ว เช่น ราคาน้ำมันที่แพงขึ้นอาจส่งผลให้พฤติกรรมของผู้ขับขี่เปลี่ยนแปลงไป หรือภาครัฐมีการรณรงค์ขับขี่ปลอดภัยทั่วประเทศ เป็นต้น ส่วนการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5) 2) การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น และ 3) การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง ดังนี้



ภาพที่ 3-2 ทางพิเศษที่อยู่ในการดูแลของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

(ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2555: ออนไลน์)



ภาพที่ 3-3 ตำแหน่งตรวจจับความเร็วและตรวจวัดปริมาณการจราจรบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์

1) การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5)

เปรียบเทียบข้อมูลความเร็ว โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ดังตารางที่ 3-2 คือ 1) ระยะก่อนการตรวจจับความเร็ว (ใช้ข้อมูลช่วงเดือนธันวาคม 2553) 2) ระยะเตือนการตรวจจับ-เริ่มจับจริง (ใช้ข้อมูลช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มิถุนายน 2554) และ 3) ระยะหลังการจับปรับ 7 เดือน (ใช้ข้อมูลช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2554) เพื่อตรวจสอบว่าผลของการตรวจจับความเร็วจะส่งผลต่อความเร็วเฉลี่ย และร้อยละของรถที่วิ่งเกินกว่าความเร็วจำกัดในแต่ละช่วงเวลาอย่างไร โดยแยกประเภทรถเป็นรถขนาดเล็กและรถขนาดใหญ่ด้วย แล้วทำการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 3-2 การดำเนินงานของระบบตรวจจับความเร็ว

วันที่	ช่วงการทดสอบ	การดำเนินงาน
16 ธ.ค. 2553	ระยะก่อนการตรวจจับ	เริ่มเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะ
5 ม.ค. 2554	ระยะเตือนการตรวจจับความเร็ว	ติดตั้งป้ายเตือนตรวจจับความเร็ว
9 - 12 ก.พ. 2554		ประชาสัมพันธ์การตรวจจับความเร็วโดยการแจกแผ่นพับ
15 เม.ย. 2554	ระยะเริ่มการจับปรับ	ตำรวจจับปรับจริง และมีข่าวทางหนังสือพิมพ์
27 ก.ค. 2554	ระยะหลังการจับปรับ 7 เดือน	ถอดกล้องตรวจจับความเร็ว

- นำข้อมูลความเร็วโดยภาพรวมจะนำข้อมูลมาแสดงในรูปของกราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วในแต่ละช่วงทดสอบ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน และหาค่าสถิติทดสอบ (t^*)

- เปรียบเทียบข้อมูลจากปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถเป็นหลัก โดยนำข้อมูลความเร็วจากปัจจัยวันและช่วงเวลาจะนำข้อมูลมาแสดงในรูปของกราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วในแต่ละช่วงทดสอบ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน และหาค่าสถิติทดสอบ (t^*)

- เปรียบเทียบข้อมูลความเร็วจากปัจจัยช่องจราจรเป็นหลัก โดยนำข้อมูลมาแสดงในรูปของตารางที่มีค่าเฉลี่ยความเร็วและสัดส่วนรถที่เกินกว่าความเร็วจำกัดและความเร็ว

ที่จับปรับในแต่ละช่วงทดสอบ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน และหาค่าสถิติทดสอบ (t^*)

2) การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น

วิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นจะใช้ข้อมูลจากวันที่เลือกทั้งหมดของตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง EB (22 วัน) โดยมีตัวแปรต้น (X) เป็นปัจจัยต่างๆ ได้แก่ วัน ช่วงเวลา ช่องจราจร และช่วงทดสอบ ส่วนตัวแปรตาม (Y) แยกเป็น 3 สมการ คือ 1) ความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป 2) ร้อยละของความถี่สะสมของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่กฎหมายกำหนด โดยรถขนาดเล็กมีเกณฑ์ที่ 90 กม./ชม. ส่วนรถขนาดใหญ่มีเกณฑ์ที่ 60 กม./ชม. และ 3) ร้อยละของความถี่สะสมของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่จับปรับ โดยรถขนาดเล็กมีเกณฑ์ที่ 120 กม./ชม. ส่วนรถขนาดใหญ่มีเกณฑ์ที่ 80 กม./ชม.

3) การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง

การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง ได้ทำการวิเคราะห์ทั้ง 2 ทิศทาง โดยทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันออกวิเคราะห์ตำแหน่งที่ 4 (ก่อนจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) และตำแหน่งที่ 6 (หลังจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) และทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันตกวิเคราะห์ตำแหน่งที่ 3 (ตำแหน่งสุ่ม) และตำแหน่งที่ 5 (ตรงกับจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) สำหรับวิธีการวิเคราะห์จะทำเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยภาพรวม

3.4.2 ศึกษาประสิทธิผลของการเกิดอุบัติเหตุ

การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุจะนำข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว โดยจะนำข้อมูลทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ระยะก่อนการตรวจจับ (Before) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนเมษายนปี พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2553 จำนวน 21 เดือน ช่วงที่ 2 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มการจับปรับ (Warning) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนปี พ.ศ. 2554 จำนวน 6 เดือน และช่วงที่ 3 ระยะหลังการจับปรับจริง (After) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2554 แบ่งเป็นการวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว และการ

วิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว โดยหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เปลี่ยนแปลงไป

3.5 ประมวลผลการศึกษาและเสนอแนวทางการพัฒนาระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

3.5.1 ด้านทัศนคติและความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็ว

ผลการศึกษาทำให้ทราบการยอมรับระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษของผู้ขับขี่ การยอมรับการตรวจจับความเร็วที่ระดับการควบคุมต่างๆ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเร็วที่ควรจับปรับบนทางพิเศษ ความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าปรับที่เหมาะสมในการขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด นอกจากนี้การหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นที่ระดับต่างๆ ต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมหรือพฤติกรรมการขับขี่ ทำให้ทราบกลุ่มบุคคลที่ต้องประชาสัมพันธ์ระบบตรวจจับความเร็ว และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการตรวจจับความเร็ว

3.5.2 ด้านประสิทธิผลต่อระบบตรวจจับความเร็ว

ผลการศึกษาทำให้ทราบความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงของการมีระบบตรวจจับความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลและรถบรรทุก ทราบปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อความเร็วที่ใช้บนทางพิเศษและร้อยละของการฝ่าฝืนความเร็วตามกฎหมาย ซึ่งจะสามารถนำไปพัฒนาระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับปัจจัยที่ส่งผลเหล่านี้ให้มีการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และมีความยั่งยืน นอกจากนี้ยังทราบการเปลี่ยนแปลงของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุว่าระบบส่งผลมากน้อยเพียงใดอีกด้วย สิ่งที่ศึกษานี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับถนนที่มีลักษณะคล้ายกับทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ได้อีกด้วย

3.6 จัดทำวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน

ผู้วิจัยได้จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามหลักเกณฑ์ของบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนำเสนอผลงานที่การประชุมวิชาการนานาชาติในงาน The 24th KKCNN Conference in Civil Engineering ที่เกาะอวาจิ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 14-16 ธันวาคม พ.ศ. 2554 และตีพิมพ์บทคัดย่อในเอกสารประกอบการประชุม The Transport Research Arena Conference (TRA 2012) ที่เมืองเอเธนส์ ประเทศกรีซ ระหว่างวันที่ 23-26 เมษายน พ.ศ. 2555

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น

บทที่ 4 นี้เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ โดยจำแนกเป็นกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล จำนวน 1,167 ตัวอย่าง และกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกจำนวน 62 ตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนาและเทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นดังที่ได้อธิบายมาเบื้องต้นในบทที่ 3 ซึ่งการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม 2) การวิเคราะห์ทางสถิติพรรณนา ซึ่งประกอบด้วยการแจกแจงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม และการแจกแจงทัศนคติและความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ความเร็วที่ควรจับปรับ ค่าปรับที่เหมาะสม และความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็ว 3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ และ 4) สรุปผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

4.1 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ได้คำตอบที่ตรงตามความต้องการของผู้วิจัย โดยในที่นี้ได้แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ ตรวจสอบความหมายในการวัด (Meaningfulness) และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ตรวจสอบความหมายในการวัด (Meaningfulness)

เป็นการตรวจสอบความหมายของคำถามในแบบสอบถามว่ามีความชัดเจนหรือไม่ (ธัชพนธ์ โชคสุชาติ, 2555: ออนไลน์) ซึ่งตรวจสอบข้อคำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และข้อมูลพฤติกรรมการขับขี่ โดยทดลองเก็บแบบสอบถามจำนวน 10 ชุด และสอบถามถึงความเข้าใจของข้อคำถามนั้นๆ ซึ่งพบว่าผู้ตอบมีความเข้าใจในข้อคำถามเป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามในการเก็บแบบสอบถามจริงอาจมีผู้ตอบเข้าใจบางข้อคำถามคลาดเคลื่อน ได้แก่ ข้อ 6 ถามว่า ท่านเคยขับรถและเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ใน 3 ปี ที่ผ่านมาหรือไม่ อาจเข้าใจว่าเป็นจำนวนอุบัติเหตุทั้งบนทางพิเศษหรือถนนทั่วไป และข้อ 7 ถามว่า ท่านเคยถูกตำรวจจับปรับ

เนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนดใน 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่ อาจเข้าใจว่าจำนวนการถูกจับปรับทั้งบนทางพิเศษหรือถนนทั่วไป ซึ่งปัญหาเกิดนี้ขึ้นเฉพาะกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล เพราะใช้วิธีการตอบแบบสอบถามโดยให้ผู้ขับขี่ทำเอง แต่ในกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกผู้วิจัยใช้วิธีอ่านแบบสอบถามให้ผู้ตอบฟังจึงไม่เกิดปัญหาดังกล่าว

4.1.2 **ตรวจสอบความเชื่อมั่น** (Reliability)

เป็นการวัดความเที่ยงตรงของคำถามในแบบสอบถามว่าสามารถวัดในเรื่องเดียวกันได้มากน้อยเพียงใด (ธัชพนธ์ โชคสุชาติ, 2555: ออนไลน์) โดยจะใช้ตรวจสอบข้อคำถามที่เกี่ยวกับความคิดเห็นเรื่องการตรวจจับความเร็วทั้งหมด 8 ข้อ (เป็นข้อคำถามเชิงจิตวิทยา) ซึ่งได้ใช้การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบแบ่งครึ่ง (Spilt-Half Method) และแบบ Cronbach'Alpha ตามรายละเอียดการวิเคราะห์ในภาคผนวก ค จากการวิเคราะห์พบว่าข้อคำถามมีความน่าเชื่อในระดับสูง (มีค่ามากกว่า 0.700)

4.2 **การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา**

4.2.1 **การแจงแจงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม**

คุณลักษณะทางเศรษฐสังคมเป็นดังตารางที่ 4-1 ซึ่งแสดงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของ 2 กลุ่มตัวอย่าง กล่าวคือ 1) กลุ่มของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 72 มีอายุมากกว่า 30 ปี ร้อยละ 37.5 มีสถานภาพโสดร้อยละ 69 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีร้อยละ 61.4 มีรายได้ไม่เกิน 20,000 บาท ร้อยละ 64.9 (ต่ำกว่า 10,000 บาท ร้อยละ 34.5 และช่วง 10,000-20,000 บาท ร้อยละ 30.4) และอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 72.6 (กรุงเทพฯ ชั้นนอกร้อยละ 39.6 และกรุงเทพฯ ชั้นในร้อยละ 36.6) และ 2) กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 94 มีอายุ 41-50 ปี ร้อยละ 42 มีสถานภาพแต่งงานและมีบุตรแล้วร้อยละ 61 มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมต้นหรือต่ำกว่าร้อยละ 61 มีรายได้อยู่ในช่วง 10,000-20,000 บาท ร้อยละ 52 และอาศัยอยู่ในเขตปริมณฑลร้อยละ 45 นั่นคือ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศชายเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่อายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลน้อยกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก สถานภาพของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่ยังโสด แต่กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกส่วนใหญ่มีครอบครัวแล้ว ระดับการศึกษาเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก รายได้เฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าของกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก 2,200 บาท

และกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร แต่กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในปริมณฑล ดังนั้นจะเห็นว่าคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของ 2 กลุ่มตัวอย่าง มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก

ตารางที่ 4-1 คุณลักษณะทางเศรษฐสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม	รายละเอียด	รถยนต์		รายละเอียด	รถบรรทุก	
		ความถี่	ร้อยละ		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	840	72.0	ชาย	58	94
	หญิง	327	28.0	หญิง	4	6
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
อายุ (ปี)	18-20	167	14.3	18-30	11	18
	21-25	429	36.8	31-40	17	27
	26-30	133	11.4	41-50	26	42
	>30	438	37.5	>50	8	13
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
สถานภาพสมรส	โสด	805	69.0	โสด	15	24
	แต่งงานแล้ว (ไม่มีบุตร)	70	6.0	แต่งงานแล้ว (ไม่มีบุตร)	9	15
	แต่งงานแล้ว (มีบุตร)	292	25.0	แต่งงานแล้ว (มีบุตร)	38	61
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
ระดับการศึกษา	มัธยมต้นหรือต่ำกว่า	54	4.6	มัธยมต้นหรือต่ำกว่า	38	61
	มัธยมปลาย	212	18.2	มัธยมปลาย	16	26
	ปริญญาตรี	717	61.4	ปริญญาตรี	8	13
	สูงกว่าปริญญาตรี	184	15.8	สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
รายได้ (บาท)	< 10000	403	34.5	< 10000	17	27
	10000-20000	355	30.4	10000-20000	32	52
	20001-40000	226	19.4	20001-40000	13	21
	> 40000	183	15.7	> 40000	0	0
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100

คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม	รายละเอียด	รถยนต์		รายละเอียด	รถบรรทุก	
		ความถี่	ร้อยละ		ความถี่	ร้อยละ
ที่พักอาศัย	กรุงเทพฯ ชั้นใน	427	36.6	กรุงเทพฯ ชั้นใน	18	29
	กรุงเทพฯ ชั้นนอก	462	39.6	กรุงเทพฯ ชั้นนอก	10	16
	ปริมณฑล	230	19.7	ปริมณฑล	28	45
	ต่างจังหวัด	48	4.1	ต่างจังหวัด	6	9
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100

ส่วนข้อมูลเชิงพฤติกรรม แสดงดังตารางที่ 4-2 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม คือ 1) กลุ่มของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่มีประสบการณ์การขับขี่น้อยกว่า 6 ปี ร้อยละ 55.8 มีความถี่ในการใช้ทางพิเศษ 1-3 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 46.7 ใช้ความเร็วสูงสุด 110-119 กม./ชม. ร้อยละ 27.1 ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมาร้อยละ 78.0 และไม่เคยถูกจับปรับเนื่องจากขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดร้อยละ 88.4 และ 2) กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกมีประสบการณ์การขับขี่ 6-10 ปี ร้อยละ 35 มีความถี่ในการใช้ทางพิเศษ 6-10 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 53 และใช้ความเร็วต่ำกว่า 80 กม./ชม. ร้อยละ 61 ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมาร้อยละ 77 และไม่เคยถูกจับปรับเนื่องจากขับด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดร้อยละ 90 นั่นคือ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา และไม่เคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีประสบการณ์การขับขี่และความถี่ในการใช้ทางพิเศษน้อยกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก และกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลใช้ความเร็วสูงสุดมากกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก อาจเกิดจากการความเร็วจำกัดของรถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าของรถบรรทุก นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าผู้ขับขี่ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 90 เลือกความเร็วที่ควรจับปรับสูงกว่าความเร็วสูงสุดที่ใช้บนทางพิเศษ โดยอีกร้อยละ 10 เลือกความเร็วที่ควรจับปรับสูงกว่าความเร็วสูงสุดที่ใช้บนทางพิเศษ ซึ่งอาจเป็นกลุ่มที่รู้ตัวว่ากระทำผิดที่ขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเลือกที่จะกระทำผิดต่อไป เพราะโทษของการกระทำผิดเป็นเพียงการปรับ และกลุ่มนี้มักเป็นผู้มีรายได้สูง

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถาม

พฤติกรรมการขับขี่	รายละเอียด	รถยนต์		รายละเอียด	รถบรรทุก	
		ความถี่	ร้อยละ		ความถี่	ร้อยละ
ประสบการณ์การขับขี่	<6	651	55.8	<6	11	18
(ปี)	6-10	180	15.4	6-10	22	35
	11-15	102	8.7	11-15	8	13
	16-20	112	9.6	16-20	13	21
	>20	122	10.5	>20	8	13
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ	1-3	545	46.7	1-5	16	26
(ครั้ง/สัปดาห์)	4-8	338	29.0	6-10	33	53
	9-10	179	15.3	11-15	2	3
	>10	105	9.0	16-20	7	11
				>20	4	6
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
ความเร็วสูงสุดที่ใช้	<110	288	24.7	<80	38	61
(กม./ชม.)	110-119	316	27.1	80-89	12	19
	120-129	272	23.3	90-99	6	10
	130-139	139	11.9	100-109	5	8
	>140	152	13.0	>110	1	2
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100
เกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี	ไม่เคย	910	78.0	ไม่เคย	48	77
(ครั้ง)	1	166	14.2	1	8	13
	2	55	4.7	>1	6	10
	> 2	36	3.1			
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100.0
การเคยถูกจับปรับ	ไม่เคย	1032	88.4	ไม่เคย	56	90
เนื่องจากขับรถด้วย	1	70	6.0	1	3	5
ความเร็ว (ครั้ง)	2	41	3.5	>1	3	5
	> 2	24	2.1			
	รวม	1,167	100.0	รวม	62	100.0

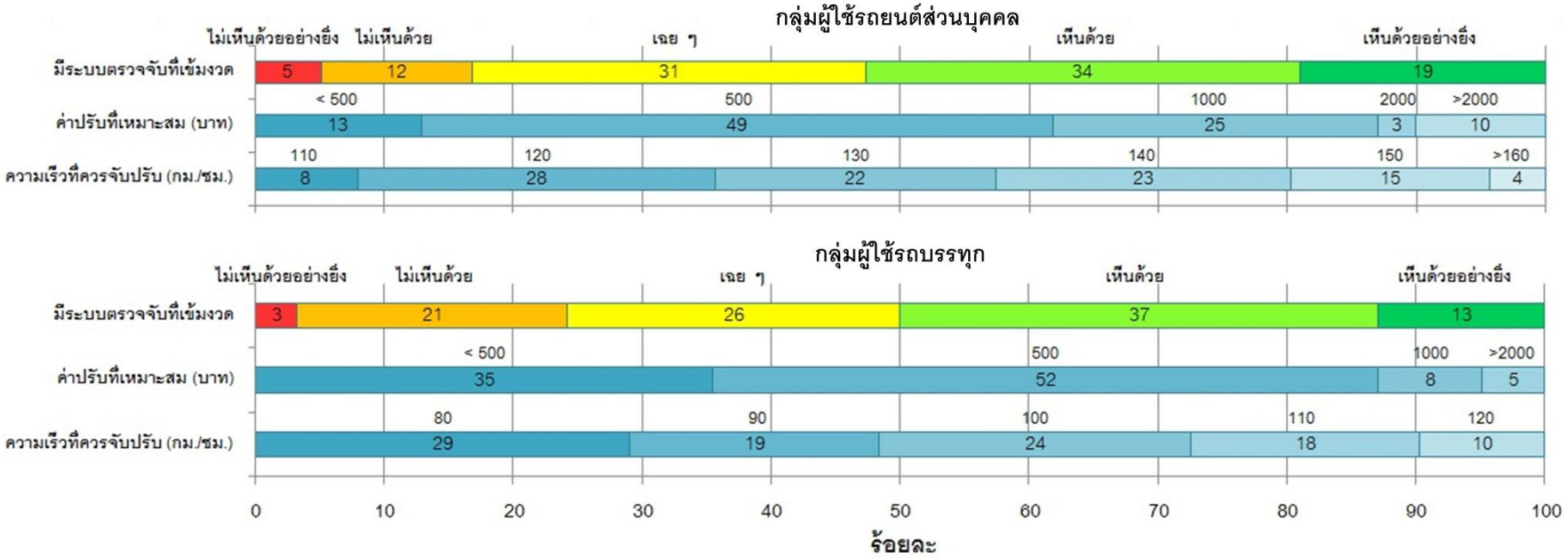
4.2.2 การแจกแจงทัศนคติและความคิดเห็น

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับ และค่าปรับที่เหมาะสมดังภาพที่ 4-1 และ 2) ความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็วดังภาพที่ 4-2 โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

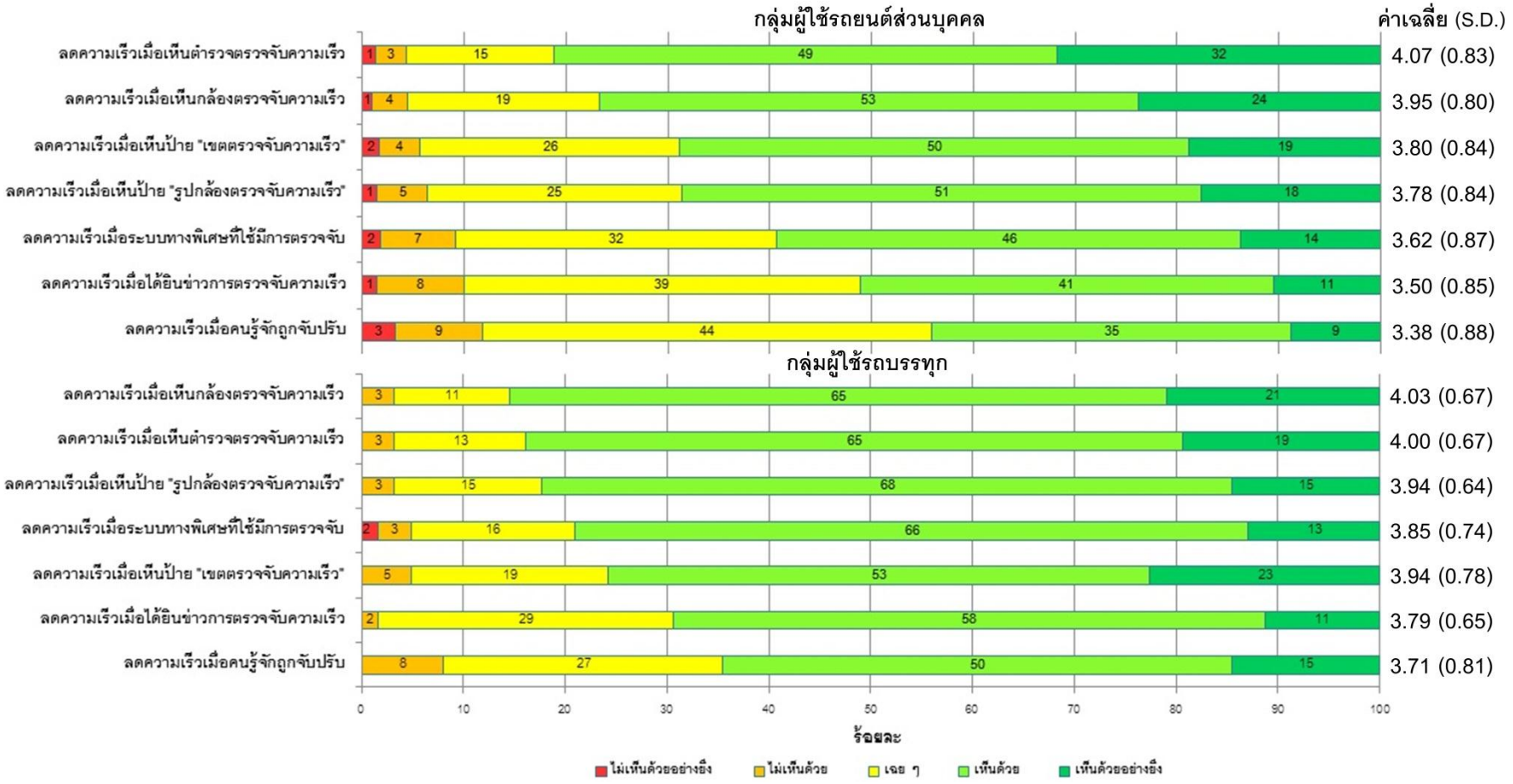
ส่วนแรกความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีผู้เห็นด้วยร้อยละ 53 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 17 และเฉยๆ ร้อยละ 31 ซึ่งในส่วนผู้ที่เห็นด้วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ความเร็วน้อยกว่า 120 กม./ชม. ร้อยละ 65 และในส่วนผู้ที่ไม่เห็นด้วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ความเร็วตั้งแต่ 120 กม./ชม. ขึ้นไปร้อยละ 66 นั่นแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ใช้ความเร็วต่ำจะมีแนวโน้มเห็นด้วยมากกว่าผู้ใช้ความเร็วสูง ส่วนกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกมีผู้เห็นด้วยร้อยละ 50 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 24 และเฉยๆ ร้อยละ 26 ซึ่งในส่วนผู้ที่เห็นด้วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ความเร็วต่ำกว่า 80 กม./ชม. ร้อยละ 55 และในส่วนผู้ที่ไม่เห็นด้วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ความเร็วต่ำกว่า 80 กม./ชม. ร้อยละ 73 นั่นแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ใช้ความเร็วต่ำกว่า 80 กม./ชม. มีทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย โดยกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยนั้นส่วนใหญ่ให้ความเห็นไปในทางเดียวกันว่าไม่แน่ใจในการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจว่าจะมีความยุติธรรมหรือไม่ อย่างไรก็ตามทั้ง 2 กลุ่ม มีผู้เห็นด้วยมากกว่าไม่เห็นด้วยกับระบบดังกล่าว สำหรับความเร็วที่ควรจับของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ส่วนใหญ่คิดว่าควรเป็น 120 กม./ชม. ร้อยละ 28 รองลงมาเป็น 140 กม./ชม. และ 130 กม./ชม. ร้อยละ 23 และร้อยละ 22 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกคิดว่าควรเป็น 80 กม./ชม. และรองลงมาเป็น 100 กม./ชม. ร้อยละ 29 และร้อยละ 24 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง มีความเห็นให้จับปรับที่ความเร็วมากกว่าความเร็วจำกัดในปัจจุบัน (2554) และความเร็วที่ควรจับปรับอันดับที่ 2 ของทั้งกลุ่มเป็นความเร็วที่เจ้าหน้าที่ใช้เป็นเกณฑ์ตรวจจับจริงในปัจจุบัน (2554) และสุดท้ายความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าปรับที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลคิดว่าควรเป็น 500 บาท ร้อยละ 49 รองลงมาเป็น 1,000 บาท ร้อยละ 25 ส่วนกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกคิดว่าควรเป็น 500 บาท ร้อยละ 52 รองลงมาเป็นต่ำกว่า 500 บาท ร้อยละ 35 จะเห็นว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีความคิดเห็นตรงกันที่ควรจับปรับที่ 500 บาท อย่างไรก็ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลบางส่วนมีความเห็นว่าควรปรับตามอัตราความเร็วที่เกินจากความเร็วจำกัด

ส่วนที่สองความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็วที่ส่งผลต่อการลดความเร็วของผู้ขับขี่ ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลคิดว่าการเห็นตำรวจตรวจจับความเร็วส่งผลต่อการลดความเร็วมากที่สุดร้อยละ 81 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.07 รองลงมาเป็นการเห็นกล้องตรวจจับ

ความเร็วร้อยละ 77 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.95 การเห็นป้าย “เขตตรวจจับความเร็ว” และการเห็นป้าย “รูปกล้องตรวจจับความเร็ว” ร้อยละ 69 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.80 และ 3.78 ตามลำดับ ระบบทางพิเศษที่ใช้มีการตรวจจับร้อยละ 60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.62 การได้รับข่าวการตรวจจับความเร็วทางสื่อต่างๆ ร้อยละ 52 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.50 ตามลำดับ และการทราบว่าคนรู้จักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดส่งผลต่อการลดความเร็วน้อยที่สุดร้อยละ 44 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.38 ซึ่งเมื่อสังเกตกลุ่มผู้ที่ใช้ความเร็วตั้งแต่ 120 กม./ชม. ขึ้นไป พบว่าจะลดความเร็วมากที่สุดเมื่อเห็นตำรวจหรือกล้องตรวจจับความเร็วร้อยละ 49 และ 48 ตามลำดับ และจะลดความเร็วน้อยที่สุดเมื่อมีข่าวการตรวจจับความเร็วหรือคนรู้จักถูกจับความเร็วร้อยละ 40 ทั้ง 2 เหตุการณ์ สำหรับกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกคิดว่าการเห็นกล้องตรวจจับความเร็วส่งผลต่อการลดความเร็วมากที่สุดร้อยละ 86 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.03 รองลงมาเป็นการเห็นตำรวจตรวจจับความเร็วร้อยละ 84 มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.00 การเห็นป้าย “รูปกล้องตรวจจับความเร็ว” ร้อยละ 83 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.94 ระบบทางพิเศษที่ใช้มีการตรวจจับร้อยละ 79 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.85 การเห็นป้าย “เขตตรวจจับความเร็ว” ร้อยละ 76 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.94 การได้รับข่าวการตรวจจับความเร็วทางสื่อต่างๆ ร้อยละ 69 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.79 ตามลำดับ และการทราบว่าคนรู้จักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดส่งผลต่อการลดความเร็วน้อยที่สุดร้อยละ 65 มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.71 ซึ่งเมื่อสังเกตกลุ่มผู้ใช้ความเร็วตั้งแต่ 80 กม./ชม. ขึ้นไป พบว่าจะลดความเร็วเมื่อพบแต่ละเหตุการณ์เป็นร้อยละ 37-40 นั่นคือกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกที่ขับเร็วจะตระหนักถึงการเตือนทุกรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่เห็นว่าการถูกจับความเร็วแต่ละครั้งจะทำให้สูญเสียเวลาและรายได้จึงเลือกที่จะปฏิบัติตามคำเตือน แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีความเห็นตรงกันที่การเห็นตำรวจและการเห็นกล้องตรวจจับความเร็วส่งผลต่อการลดความเร็วมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนอยู่ที่ 3.95-4.07 ส่วนการได้รับข่าวการตรวจจับความเร็วทางสื่อต่างๆ และการทราบว่าคนรู้จักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดส่งผลต่อการลดความเร็วน้อยที่สุด ส่วนการเตือนด้วยป้ายต่างๆ และการทราบว่าระบบทางพิเศษที่ใช้มีการตรวจจับยังมีความแตกต่างกันใน 2 กลุ่ม แต่ยังส่งผลต่อการลดความเร็วอยู่ในระดับกลางเช่นเดียวกัน ซึ่งหากต้องการให้การควบคุมได้ผลที่ดี อาจต้องใช้ตำรวจหรือกล้องร่วมในการตรวจจับความเร็วด้วย นอกจากนี้จะสังเกตเห็นว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลจะมีค่ามากกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนตัวอย่างของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีมากกว่าจึงทำให้การกระจายตัวมากกว่าด้วย



ภาพที่ 4-1 ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ความเร็วที่จับปรับ และค่าปรับที่เหมาะสม



ภาพที่ 4-2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็ว

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรจากตารางที่ 4-3 ซึ่งได้วิเคราะห์เฉพาะกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล แต่จะไม่วิเคราะห์ในกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไป โดยก่อนการนำตัวแปรไปวิเคราะห์ต้องตรวจสอบความเป็นอิสระของตัวแปรก่อน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรดังตารางที่ 4-4 จะต้องมีค่าไม่เกิน 0.6 เป็นใช้เกณฑ์เดียวกับงานวิจัย Kanitpong et al. (2011) และ Sontikul at al. (2011) หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคู่ตัวแปรใดเกินกว่าค่าที่กำหนด หมายถึงตัวแปรทั้ง 2 มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกันหรือไม่เป็นอิสระต่อกัน ทำให้ต้องเลือกตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเข้าสมการ โดยกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.6 จำนวน 5 คู่ คือ 1) ประสบการณ์การขับขี่ (EXP) กับอายุ (AGE) เป็น 0.878 2) ประสบการณ์การขับขี่ (EXP) กับสถานภาพ (STA) เป็น 0.697 3) ประสบการณ์การขับขี่ (EXP) กับรายได้ (INC) เป็น 0.616 4) สถานภาพ (STA) กับอายุ (AGE) เป็น 0.782 และ 5) อายุ (AGE) กับรายได้ (INC) เป็น 0.656 คู่ตัวแปรเหล่านี้ไม่เป็นอิสระต่อกัน

การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (X) ที่เป็นลักษณะทางเศรษฐสังคมและพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ได้แก่ เพศ อายุ สถานะ ระดับการศึกษา รายได้ ที่พักอาศัย ประสบการณ์การขับขี่ ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ ความเร็วสูงสุดที่ใช้บนทางพิเศษ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี และจำนวนการเคยถูกจับปรับเนื่องจากการขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดกับตัวแปรตาม (Y) จำนวน 4 ตัวแปร คือ 1) ความเร็วสูงสุดที่ใช้ 2) จำนวนครั้งในการเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี 3) จำนวนครั้งที่ถูกจับปรับในรอบ 3 ปี และ 4) ความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นที่มีมากกว่า 1 ตัว มีชนิดข้อมูลที่แตกต่างกัน และตัวแปรตามเป็นข้อมูลสเกลอัตรภาค (Interval Scale) จึงใช้สมการถดถอยเชิงเส้นดังสมการที่ 4-1 มาช่วยหาความสัมพันธ์ดังกล่าว และตัวแปรตาม (Y) จำนวน 1 ตัวแปร คือ ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดที่มีมากกว่า 1 ตัว มีชนิดข้อมูลที่แตกต่างกัน และตัวแปรตามเป็นข้อมูลสเกลอันดับ (Ordinal Scale) โดยการใช้ Ordered Probit Regression Model ดังสมการที่ 4-2 และ 4-3 ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากทั้ง 5 สมการ จะสามารถบอกถึงลักษณะของกลุ่มบุคคลที่มีโอกาสขับรถเร็ว เกิดอุบัติเหตุ ถูกจับปรับ ชอบความเร็ว และไม่เห็นด้วยต่อระบบตรวจจับความเร็ว นั่นคือ

กลุ่มคนเหล่านี้อาจส่งผลถึงการบรรลุเป้าหมายของนโยบายตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษได้ ผลของการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการที่ได้กล่าวมามีดังต่อไปนี้

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + .. + b_nX_n + \varepsilon \quad (4\text{-}1)$$

เมื่อ Y = ตัวแปรตาม

X_i = ตัวแปรต้น i

b_i = สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรต้น i

ε = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution)

$$y^* = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + .. + b_nX_n + \varepsilon \quad (4\text{-}2)$$

เมื่อ y^* = ค่าจริงจากตัวแปรตามที่นำไปอ้างอิงแนวโน้มการเลือกระดับในสมการที่ 4.3

X_i = ตัวแปรต้น i

b_i = สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรต้น i

ε = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution)

$$AGR = \begin{cases} 1; & y^* \le \mu_1 \\ 2; & \mu_1 < y^* \le \mu_2 \\ 3; & \mu_2 < y^* \le \mu_3 \\ 4; & \mu_3 < y^* \le \mu_4 \\ 5; & \mu_4 < y^* \end{cases} \quad (4\text{-}3)$$

เมื่อ μ_i = ค่าขอบเขตที่ i ของตัวแปร y^*

ตารางที่ 4-3 ตัวแปรที่ใช้หาความสัมพันธ์

ตัวแปร	สัญลักษณ์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
เพศ	GEN	0 = ชาย, 1 = หญิง	Nominal
อายุ	AGE	อายุ (ปี)	Interval
สถานะ	STA	0 = โสด, 1 = แต่งงานแล้ว	Nominal
ระดับการศึกษา	EDU	0 = ต่ำกว่าปริญญาตรี, 1 = อย่างอื่น	Nominal
รายได้	INC	รายได้ต่อเดือน (หมื่นบาท)	Interval
เขตที่พักอาศัย	RES	0 = ในเขตกรุงเทพฯ, 1 = อย่างอื่น	Nominal
ประสบการณ์การขับขี่	EXP	จำนวนปีที่ขับขี่รถ	Interval
ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ	FRE	จำนวนครั้งที่ใช้ทางพิเศษต่อสัปดาห์	Interval
ความเร็วสูงสุดที่ใช้	SPE	ความเร็ว (กม./ชม.)	Interval
จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ	ACC	จำนวนครั้งที่เกิดอุบัติในรอบ 3 ปี	Interval
จำนวนการถูกจับปรับเนื่องจากขับเร็ว	TIC	จำนวนครั้งที่เคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว	Interval
ความเร็วที่ควรจับปรับ	LIM	ความเร็ว (กม./ชม.)	Interval
ความคิดเห็นต่อระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ	AGR	1, 2, 3, 4, 5 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง)	Ordinal

ตารางที่ 4-4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

	EXP	FRE	SPE	ACC	TIC	LIM	AGR	AGE	GEN	STA	EDU	RES	INC
EXP	1	0.164**	-0.046	-0.063*	0.054	-0.143**	0.047	0.878**	-0.043	0.697**	-0.038	0.109**	0.616**
FRE	0.164**	1	0.034	0.105**	0.102**	0.012	-0.072**	0.171**	-0.069*	0.188**	-0.165**	0.151**	0.125**
SPE	-0.046	0.034	1	0.103**	0.003	0.124**	-0.095**	-0.072*	-0.037	-0.046	-0.025	0.029	-0.010
ACC	-0.063*	0.105**	0.103**	1	0.181**	0.061*	-0.036	-0.076**	0.024	-0.054	-0.039	0.046	-0.020
TIC	0.054	0.102**	0.003	0.181**	1	0.056	-0.093**	0.039	-0.078**	0.047	0.001	0.033	0.092**
LIM	-0.143**	0.012	0.124**	0.061*	0.056	1	-0.317**	-0.184**	-0.074*	-0.146**	-0.018	-0.042	-0.080**
AGR	0.047	-0.072*	-0.095**	-0.036	-0.093**	-0.317**	1	0.104**	0.091**	0.054	0.062*	-0.063*	0.073*
AGE	0.878**	0.171**	-0.072*	-0.076**	0.039	-0.184**	0.104**	1	0.025	0.782**	-0.078**	0.170**	0.656**
GEN	-0.043	-0.069**	-0.037	0.024	-0.078**	-0.074*	0.091**	0.025	1	-0.035	0.198**	-0.013	0.088**
STA	0.697**	0.188**	-0.046	-0.054	0.047	-0.146**	0.054	0.782**	-0.035	1	-0.121**	0.160**	0.517**
EDU	-0.038	-0.165**	-0.025	-0.039	0.001	-0.018	0.062*	-0.078**	0.198**	-0.121**	1	-0.080**	0.178**
RES	0.109**	0.151**	0.029	0.046	0.033	-0.042	-0.063*	0.170**	-0.013	0.160**	-0.080**	1	0.084**
INC	0.616**	0.125**	-0.010	-0.020	0.092**	-0.080**	0.073*	0.656**	0.088**	0.517**	0.178**	0.084**	1

หมายเหตุ ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.3.1 การใช้สมการถดถอยเชิงเส้นวิเคราะห์ตัวแปรความเร็วสูงสุดที่ใช้ (SPE)

จากตารางที่ 4-5 เป็นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วสูงสุดที่ใช้กับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และพฤติกรรมการขับขี่ โดยแถวแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นทุกตัว แถวที่สองแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 พบว่าความเร็วสูงสุดที่ใช้ยิ่งสูงมากจะสัมพันธ์กับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า (คล้ายกับผลการศึกษาของ Goldenbeld and Schagen, 2007 และ Williams et al., 2006) และเคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมามากกว่า (คล้ายกับผลการศึกษาของ Williams et al., 2006) โดยเมื่อสังเกตข้อมูลความถี่ในแบบสอบถาม พบว่าร้อยละ 60 ของผู้ที่เคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมา เป็นผู้ใช้ความเร็วตั้งแต่ 120 กม./ชม. ขึ้นไป แต่อย่างไรก็ตามการเกิดอุบัติเหตุไม่ได้นำมาสู่การขับขี่ด้วยความเร็วสูง จึงไม่พิจารณาตัวแปรดังกล่าวในความสัมพันธ์นี้ แต่จะกล่าวถึงในหัวข้อ 4.3.2 ซึ่งให้การแปรผลของความสัมพันธ์ที่สมเหตุสมผลมากกว่า ดังนั้นกลุ่มผู้ที่ใช้ความเร็วสูงมักเป็นผู้ที่มีอายุน้อย

4.3.2 การใช้สมการถดถอยเชิงเส้นวิเคราะห์ตัวแปรจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ (ACC)

จากตารางที่ 4-6 เป็นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดอุบัติเหตุกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และพฤติกรรมการขับขี่ โดยแถวแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นทุกตัว แถวที่สองแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 พบว่าจำนวนการเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมายิ่งบ่อยมากจะสัมพันธ์กับเพศหญิง มีอายุน้อยกว่า มีความถี่ในการใช้ทางพิเศษมากกว่า ใช้ความเร็วสูงสุดบนทางพิเศษมากกว่า และเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วในรอบ 3 ปีมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการใช้ทางพิเศษบ่อยครั้งไม่ได้นำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุหากระยะทางที่ใช้ทางพิเศษน้อยมาก และการเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมาไม่ได้เป็นปัจจัยที่จะนำมาสู่การเกิดอุบัติเหตุ ทำให้การแปรผลของตัวแปรทั้ง 2 ไม่มีความสมเหตุสมผลนัก จึงไม่พิจารณาตัวแปรดังกล่าวในความสัมพันธ์นี้ ดังนั้นกลุ่มผู้ที่เกิดอุบัติเหตุมักเป็นเพศหญิง อายุน้อย และใช้ความเร็วสูง นอกจากนี้ยังเป็นการยืนยันว่าอุบัติเหตุกับการใช้ความเร็วสูงมีความสัมพันธ์กัน

4.3.3 การใช้สมการถดถอยเชิงเส้นวิเคราะห์ตัวแปรจำนวนการถูกจับปรับ (TIC)

จากตารางที่ 4-7 เป็นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และพฤติกรรมการขับขี่ โดยแถวแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นทุกตัว แถวที่สองแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 พบว่าจำนวนการถูกจับปรับในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมายิ่งบ่อยมากจะสัมพันธ์กับเพศชาย มีรายได้สูงกว่า มีความถี่ในการใช้ทางพิเศษมากกว่า และเคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ที่ผ่านมามากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการมีรายได้สูง และใช้ทางพิเศษบ่อย ไม่ได้นำมาสู่การถูกจับปรับหากผู้ขับขี่ไม่ได้ใช้ความเร็วสูง จึงไม่พิจารณาตัวแปรดังกล่าวในความสัมพันธ์นี้ ซึ่งแตกต่างจากการเคยเกิดอุบัติเหตุที่อาจมีสาเหตุมาจากการใช้ความเร็วสูงดังหัวข้อที่ 4.3.2 จึงอาจมีแนวโน้มในการถูกจับปรับด้วย ดังนั้นกลุ่มผู้ที่ถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วมักเป็นเพศชาย และเคยเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังเป็นการยืนยันว่าการถูกจับปรับมีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอุบัติเหตุนี้ได้มีความสัมพันธ์กกับการใช้ความเร็วสูงดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.3.4 การใช้สมการถดถอยเชิงเส้นวิเคราะห์ตัวแปรความเร็วที่ควรจับปรับ (LIM)

จากตารางที่ 4-8 เป็นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ควรจับปรับกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และพฤติกรรมการขับขี่ โดยแถวแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นทุกตัว แถวที่สองแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 พบว่าความเร็วที่ควรจับปรับยิ่งสูงมากจะสัมพันธ์กับเพศชาย มีอายุน้อยกว่า มีการใช้ความเร็วสูงสุดบนทางพิเศษมากกว่า และเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วในรอบ 3 ปีมากกว่า ดังนั้นกลุ่มผู้ที่คิดว่าความเร็วที่จับปรับควรสูงขึ้นมักเป็นเพศชาย อายุน้อย ขับรถเร็ว และเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว

4.3.5 การใช้ Ordered Probit Regression Model วิเคราะห์ตัวแปรความคิดเห็นต่อการมีระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง (AGR)

จากตารางที่ 4-9 เป็นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการมีระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจังกับคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม และพฤติกรรมการขับขี่ โดยแถวแรกแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรต้นทุกตัว แถวที่สองแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 พบว่าระดับความ

คิดเห็นต่อการมีระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจังยิ่งเห็นด้วยมากจะสัมพันธ์กับเพศหญิง มีอายุมากกว่า มีระดับการศึกษาสูงกว่า อาศัยอยู่ในจากกรุงเทพมหานคร มีความถี่ในการใช้ทางพิเศษน้อยกว่า มีการใช้ความเร็วสูงสุดบนทางพิเศษน้อยกว่า และเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วในรอบ 3 ปีน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตามการอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพฯ ไม่ได้นำมาสู่ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วอย่างจริงจัง เพราะความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับพื้นที่อาศัย จึงไม่พิจารณาตัวแปรดังกล่าวในความสัมพันธ์นี้ ดังนั้นทำให้ทราบว่ากลุ่มผู้ที่เห็นด้วยต่อการมีระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจังมักเป็นเพศหญิง อายุมาก การศึกษาสูง ไม่ค่อยใช้ทางพิเศษ ขับรถช้ากว่า และไม่เคยถูกจับปรับหรือเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วน้อย

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 5 สมการ พบว่าใน 4 สมการแรกจะได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination, R^2) อยู่ระหว่าง 0.015-0.065 ซึ่งค่อนข้างต่ำมาก จึงไม่แนะนำให้ใช้สมการดังกล่าวมาคาดการณ์กลุ่มตัวแปรตามดังกล่าว และบางสมการยังต้องอาศัยตัวแปรต้นอื่นที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้ดีกว่า ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้ไม่ได้กล่าวถึง เช่น การเกิดเคยอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี ควรขึ้นกับระยะทางที่ขับขี่มากกว่าความถี่ในการใช้ทางพิเศษ เป็นต้น ส่วนสมการสุดท้ายที่เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็ว พบว่ามีค่า -2Log Likelihood (-2LL) เป็น 3,203 ซึ่งค่อนข้างสูง และค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการนี้ยังมีค่าน้อยเกินกว่าจะนำไปแปรผลของตัวแปรตาม ทำให้การนำไปใช้อาจผิดพลาดได้ ผู้วิจัยจึงไม่แนะนำให้นำสมการนี้ไปคาดการณ์ความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลอื่นๆ

ตารางที่ 4-5 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วสูงสุดที่ใช้ (SPE) กับตัวแปรต้น

SPE	Constant	GEN	AGE	STA	EDU	INC	RES	EXP	FRE	ACC	TIC	R^2
Car	125.3***	-0.976	-0.221**	0.213	-1.106	0.690*	1.182	0.098	0.050	1.669***	-0.389	0.023
Correlation	(0.00)	(0.30)	(0.01)	(0.88)	(0.30)	(0.06)	(0.23)	(0.31)	(0.42)	(0.00)	(0.43)	
Car	122.5***	-	-0.076**	-	-	-	-	-	-	1.739***	-	0.015
Fitted Model	(0.00)		(0.03)							(0.00)		

หมายเหตุ *** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 4-6 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ (ACC) กับตัวแปรต้น

ACC	Constant	GEN	AGE	STA	EDU	INC	RES	EXP	FRE	SPE	TIC	R^2
Car	-0.111	0.102*	-0.009*	-0.018	-0.090	0.018	0.074	0.001	0.010***	0.005***	0.164***	0.065
Correlation	(0.63)	(0.05)	(0.07)	(0.82)	(0.12)	(0.37)	(0.17)	(0.84)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
Car	-0.225	0.090*	-0.006***	-	-	-	-	-	0.012***	0.005***	0.166***	0.061
Fitted Model	(0.28)	(0.07)	(0.00)						(0.00)	(0.00)	(0.00)	

หมายเหตุ *** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 4-7 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการถูกปรับ (TIC) กับตัวแปรต้น

TIC	Constant	GEN	AGE	STA	EDU	INC	RES	EXP	FRE	SPE	ACC	R^2
Car	0.301	-0.164***	-0.006	0.031	0.029	0.060***	0.025	0.003	0.009***	-0.001	0.191***	0.056
Correlation	(0.23)	(0.00)	(0.29)	(0.72)	(0.64)	(0.01)	(0.67)	(0.55)	(0.02)	(0.43)	(0.00)	
Car	0.054	-0.163***	-	-	-	0.052***	-	-	0.008***	-	0.192***	0.055
Fitted Model	(0.23)	(0.00)				(0.00)			(0.02)		(0.00)	

หมายเหตุ *** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 4-8 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วจำกัด (LIM) กับตัวแปรต้น

LIM	Constant	GEN	AGE	STA	EDU	INC	RES	EXP	FRE	SPE	ACC	TIC	R^2
Car	128.0***	-2.444**	-0.378***	-1.127	-1.499	0.894*	-0.852	0.084	0.068	0.133***	0.582	0.997	0.060
Correlation	(0.00)	(0.05)	(0.00)	(0.54)	(0.28)	(0.06)	(0.51)	(0.50)	(0.40)	(0.00)	(0.40)	(0.12)	
Car	125.1***	-2.537**	-0.276***	-	-	-	-	-	-	0.143***	-	1.249**	0.054
Fitted Model	(0.00)	(0.02)	(0.00)							(0.00)		(0.07)	

หมายเหตุ *** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ 4-9 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง (AGR) กับตัวแปรต้น

AGR	GEN	AGE	STA	EDU	INC	RES	EXP	FRE	SPE	ACC	TIC	-2LL
Car	0.122*	0.030***	-0.085	0.116	0.007	-0.181**	-0.023***	-0.009**	-0.006***	0.011	-0.104***	3244
Correlation	(0.09)	(0.00)	(0.44)	(0.15)	(0.81)	(0.02)	(0.00)	(0.05)	(0.01)	(0.78)	(0.01)	
Car	0.127*	0.028***	-	0.126*	-	-0.182**	-	-0.009**	-0.006***	-	-0.102***	3203
Fitted Model	(0.08)	(0.00)		(0.10)		(0.02)		(0.04)	(0.01)		(0.01)	
ค่าขอบเขต μ_1 = -1.780												
ค่าขอบเขต μ_2 = -1.106												
ค่าขอบเขต μ_3 = -0.186												
ค่าขอบเขต μ_4 = 0.799												

หมายเหตุ *** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99, ** ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ * ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็น

จากการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด สามารถสรุปเป็น 5 ประเด็นหลัก คือ 1) ผลการแจกแจงคุณลักษณะทางเศรษฐสังคม 2) ผลการแจกแจงข้อมูลเชิงพฤติกรรม 3) ผลการแจกแจงความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง ความเร็วที่ควรจับปรับ และค่าปรับที่เหมาะสม 4) ผลการแจกแจงความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็วที่ส่งผลต่อการลดความเร็วของผู้ขับขี่ และ 5) ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นและสมการถดถอยแบบ Ordered Probit ของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล สามารถสรุปได้ดังนี้

1) คุณลักษณะทางเศรษฐสังคม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศชายเหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันที่อายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลน้อยกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก สถานภาพของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่ยังโสด แต่กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกส่วนใหญ่มีครอบครัวแล้ว ระดับการศึกษาเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลสูงกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก รายได้เฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าของกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก 2,200 บาท และกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร แต่กลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในปริมณฑล

2) ข้อมูลเชิงพฤติกรรม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา และไม่เคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีประสบการณ์การขับขี่และความถี่ในการใช้ทางพิเศษน้อยกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก และกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลใช้ความเร็วสูงสุดมากกว่ากลุ่มผู้ใช้รถบรรทุก

3) ความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง ทั้ง 2 กลุ่ม มีผู้เห็นด้วยมากกว่าไม่เห็นด้วยกับระบบดังกล่าว โดยกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเห็นด้วยหรือไม่ขัดข้องร้อยละ 84 และกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกเห็นด้วยหรือไม่ขัดข้องร้อยละ 76 สำหรับความเร็วที่ควรจับปรับทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง มีความเห็นให้จับปรับที่ความเร็วมากกว่าความเร็วจำกัด (รถยนต์ส่วนบุคคลจำกัดความเร็วที่ 90 กม./ชม. และรถบรรทุกจำกัดความเร็วที่ 60 กม./ชม.) และความเร็วที่เห็นว่าควรจับปรับของทั้งกลุ่มเป็นความเร็วที่เจ้าหน้าที่ตำรวจจับปรับอยู่ในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2555) และสุดท้ายความคิดเห็นเกี่ยวกับค่าปรับที่เหมาะสมทั้ง 2 กลุ่ม มีความคิดเห็นตรงกัน

ที่ควรจับปรับที่ 500 บาท อย่างไรก็ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลบางส่วนมีความเห็นว่าควรปรับตามอัตราความเร็วที่เกินจากความเร็วจำกัด

4) ความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็วที่ส่งผลต่อการลดความเร็วของผู้ขับขี่ ทั้ง 2 กลุ่ม มีความเห็นตรงกันที่การเห็นตำรวจและการเห็นกล้องตรวจจับความเร็วส่งผลต่อการลดความเร็วมากที่สุด และการได้รับข่าวการตรวจจับความเร็วทางสื่อต่างๆ และการทราบว่าคนรู้จักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดส่งผลต่อการลดความเร็วน้อยที่สุด ส่วนการเตือนด้วยป้ายต่างๆ และการทราบว่าระบบทางพิเศษที่ใช้มีการตรวจจับยังมีความแตกต่างกันใน 2 กลุ่ม แต่ยังส่งผลต่อการลดความเร็วอยู่ในระดับกลางเช่นเดียวกัน ซึ่งหากต้องการให้การควบคุมได้ผลที่ดี อาจต้องใช้ตำรวจหรือกล้องร่วมในการตรวจจับความเร็วด้วย

5) การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้น พบว่า 1) ผู้ที่ขับขี่รถด้วยความเร็วสูงมีความสัมพันธ์กับอายุ 2) การเคยเกิดอุบัติเหตุมีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และความเร็วสูงสุดที่ใช้ 3) การเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วมีความสัมพันธ์กับเพศ และการเคยเกิดอุบัติเหตุ และ 4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเร็วที่ควรเริ่มจับปรับมีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ และการเคยถูกจับปรับ นอกจากนี้การหาความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้สมการถดถอยแบบ Ordered Probit ของตัวแปรระดับความคิดเห็นต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษอย่างจริงจัง พบว่ามีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ ระดับการศึกษา ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ และการเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ความเร็ว

บทที่ 5 นี้เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์ความเร็วบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ซึ่งได้นำข้อมูลความเร็ว (จากกล้อง Image Processing) จากการทางพิเศษแห่งประเทศไทยที่มีอยู่ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – ธันวาคม พ.ศ. 2554 (ข้อมูลที่มีทั้งหมดของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย) โดยบทนี้จะแบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ 1) ลักษณะทั่วไปของข้อมูล 2) การคัดเลือกข้อมูลและการแบ่งพิจารณาข้อมูล 3) การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5) 4) การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น 5) การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง และ 6) สรุปผลการวิเคราะห์ความเร็ว โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 ลักษณะทั่วไปของข้อมูล

ข้อมูลที่ได้รับจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทยมีทั้งหมดดังตารางที่ 5-1 ซึ่งมีข้อมูลทั้งหมด 9 เดือน เป็นวันที่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้จำนวน 69 วัน โดยเป็นวันธรรมดาจำนวน 45 วัน และเป็นวันหยุดสุดสัปดาห์จำนวน 24 วัน ส่วนวันที่เกิดอุบัติเหตุช่องสีแดงจำนวน 44 วัน เป็นวันที่สามารถเลือกมาวิเคราะห์เฉพาะทิศทางที่ไม่เกิดอุบัติเหตุ และวันที่ไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ได้แก่ วันที่ฝนตกช่องสีฟ้าจำนวน 39 วัน เนื่องจากฝนมีผลกระทบโดยตรงต่อการวัดความเร็วของกล้อง Image Processing และวันหยุดพิเศษหรือมีเหตุการณ์น้ำท่วมจะไม่สามารถนำข้อมูลในวันดังกล่าวมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ เพราะพฤติกรรมของรถและปริมาณรถบรรทุกไม่เหมือนกับวันอื่นๆ สิ่งเหล่านี้อาจส่งผลให้การวิเคราะห์ความเร็วหรือร้อยละของรถที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดและความเร็วจับปรับแตกต่างกัน

ตารางที่ 5-1 ช่วงวันที่การทางพิเศษแห่งประเทศไทยเก็บข้อมูล

ปี	เดือน	วันที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2553	ธ.ค.																															
2554	ม.ค.																															
	ก.พ.																															
	มี.ค.																															
	เม.ย.																															
	พ.ค.																															
	มิ.ย.																															
	ก.ค.																															
	ส.ค.																															
	ก.ย.																															
	ต.ค.																															
	พ.ย.																															
	ธ.ค.																															

หมายเหตุ

1. วันธรรมดา
2. วันหยุดสุดสัปดาห์
3. วันหยุดพิเศษ
4. วันที่เกิดอุบัติเหตุ
5. วันที่มีฝนตก
6. วันที่ 23 ก.พ. - 30 มิ.ย. 2554 ไม่มีข้อมูลที่จุด 2 และจุด 6 ของทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันตก

ลักษณะข้อมูลที่ได้รับเมื่อนำมาเปิดในโปรแกรม Excel จะเป็นดังภาพที่ 5-1 โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะข้อมูลในคอลัมน์ B คอลัมน์ C คอลัมน์ F คอลัมน์ L และคอลัมน์ M นำมาปรับเปลี่ยนเป็นดังภาพที่ 5-2 โดยคอลัมน์ A (NO) เป็นลำดับที่ของข้อมูลในแถวนั้นๆ คอลัมน์ B (TIME) เป็นเวลาที่รถ วิ่งออกจากตำแหน่งนั้นๆ คอลัมน์ C (TIMENUM) เป็นการเปลี่ยนลักษณะของข้อมูลในคอลัมน์ B ให้อยู่ในหน่วยตัวเลขระหว่าง 0 ถึง 24 คอลัมน์ D (LANE) เป็นการบอกช่องจราจรของรถ คอลัมน์ E (SPEED) เป็นความเร็วของรถ มีระดับความแม่นยำที่ ± 1 กม./ชม. คอลัมน์ F (LENGTH) เป็นความยาวของรถ และคอลัมน์ G (CARTYPE) เป็นประเภทของรถ โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้รถมี 2 ประเภท คือ 1) รถเล็ก เป็นรถที่มีความยาวไม่เกิน 8 เมตร และ 2) รถใหญ่ เป็นรถที่มีความยาวมากกว่า 8 เมตร ซึ่งสาเหตุที่ใช้ความยาวนี้เป็นเกณฑ์เนื่องจากข้อมูลความยาวรถที่นำมาวาดกราฟดังภาพที่ 5-3 แบ่งประเภทรถออกเป็น 2 กลุ่มที่ความยาวของรถเท่ากับ 8 เมตร ดังนั้นจะเห็นว่าข้อมูลที่ถูกจัดแล้วจะสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายขึ้น

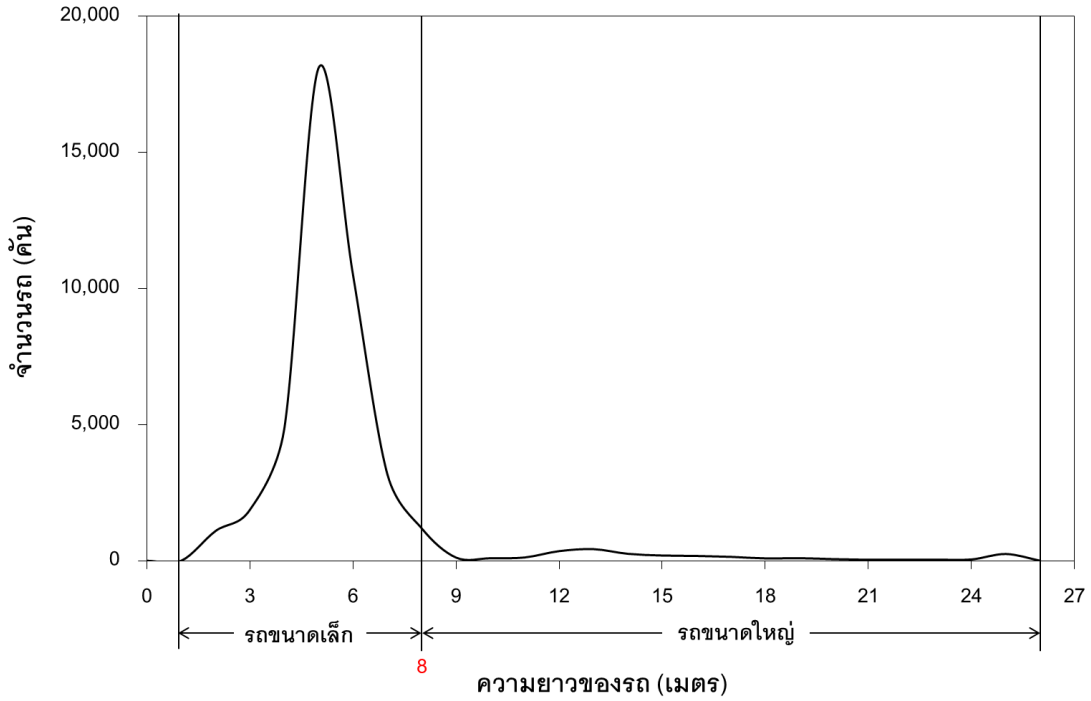
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
8700	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:29	0:00:01	100	State Char	1.91E+09	1	96	0	7
8701	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:30	0:00:01	100	State Char	1.91E+09	0	96	5.582	2
8702	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:30	0:00:00	100	State Char	1.91E+09	1	94	0	7
8703	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:30	0:00:00	100	State Char	1.91E+09	0	94	4.629	1
8704	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:32	0:00:02	100	State Char	1.91E+09	1	80	0	7
8705	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:32	0:00:00	100	State Char	1.91E+09	0	80	3.926	1
8706	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:43	0:00:11	100	State Char	1.91E+09	1	78	0	7
8707	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:43	0:00:00	100	State Char	1.91E+09	0	78	5.492	2
8708	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:49	0:00:06	100	State Char	1.91E+09	1	76	0	7
8709	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:49	0:00:00	100	State Char	1.91E+09	0	76	5.789	2
8710	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:58	0:00:09	100	State Char	1.91E+09	1	58	0	7
8711	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:24:59	0:00:01	100	State Char	1.91E+09	0	58	12.086	3
8712	040549FF(	03B	109	Lane 1	2/3/2011	9:25:00	0:01:00	100	1 Minute					
8713	040549FF(	03B	109	Lane 1	2/3/2011	9:25:00	0:05:00	100	5 Minutes					
8714	040549FF(	03B	110	Lane 2	2/3/2011	9:25:00	0:01:00	100	1 Minute					
8715	040549FF(	03B	110	Lane 2	2/3/2011	9:25:00	0:05:00	100	5 Minutes					
8716	040549FF(	03B	113	Total	2/3/2011	9:25:00	0:01:00	100	1 Minute					
8717	040549FF(	03B	113	Total	2/3/2011	9:25:00	0:05:00	100	5 Minutes					
8718	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:25:02	0:00:03	100	State Char	1.91E+09	1	65	0	7
8719	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:25:03	0:00:01	100	State Char	1.91E+09	0	65	24.383	4
8720	040549FF(	03B	104		2/3/2011	9:25:09	0:00:06	100	State Char	1.91E+09	1	58	0	7

ภาพที่ 5-1 ตัวอย่างข้อมูลดิบที่ได้รับจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	NO	TIME	TIMENUM	LANE	SPEED	LENGTH	CARTYPE	
2	1	0:00:41	0.0114	3	55	4.762	1	
3	2	0:00:42	0.0117	3	67	4.73	1	
4	3	0:01:13	0.0203	3	60	5.816	1	
5	4	0:01:26	0.0239	3	57	10.441	2	
6	5	0:01:59	0.0331	3	62	2.758	1	
7	6	0:02:00	0.0333	3	46	4.047	1	
8	7	0:02:11	0.0364	3	44	5.449	1	
9	8	0:02:15	0.0375	3	65	1.82	1	
10	9	0:02:31	0.0419	3	59	4.73	1	
11	10	0:02:47	0.0464	3	57	5.539	1	
12	11	0:03:17	0.0547	3	85	7.195	1	
13	12	0:04:13	0.0703	3	62	4.84	1	
14	13	0:05:36	0.0933	3	58	5.449	1	
15	14	0:05:41	0.0947	3	58	24.227	2	
16	15	0:06:02	0.1006	3	92	6.488	1	
17	16	0:06:28	0.1078	3	64	4.891	1	
18	17	0:06:47	0.1131	3	67	13.898	2	
19	18	0:07:01	0.1169	3	62	7.195	1	
20	19	0:07:57	0.1325	3	63	3.535	1	
21	20	0:07:57	0.1325	3	55	4.969	1	
22	21	0:07:58	0.1328	3	66	3.363	1	

110301WB | 110302WB | 110303WB | 110304WB | 110305WB | 110306WB | 110301EB | 110302EB | 110303EB

ภาพที่ 5-2 ตัวอย่างข้อมูลถูกจัดเพื่อนำไปวิเคราะห์ประสิทธิผลของกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ



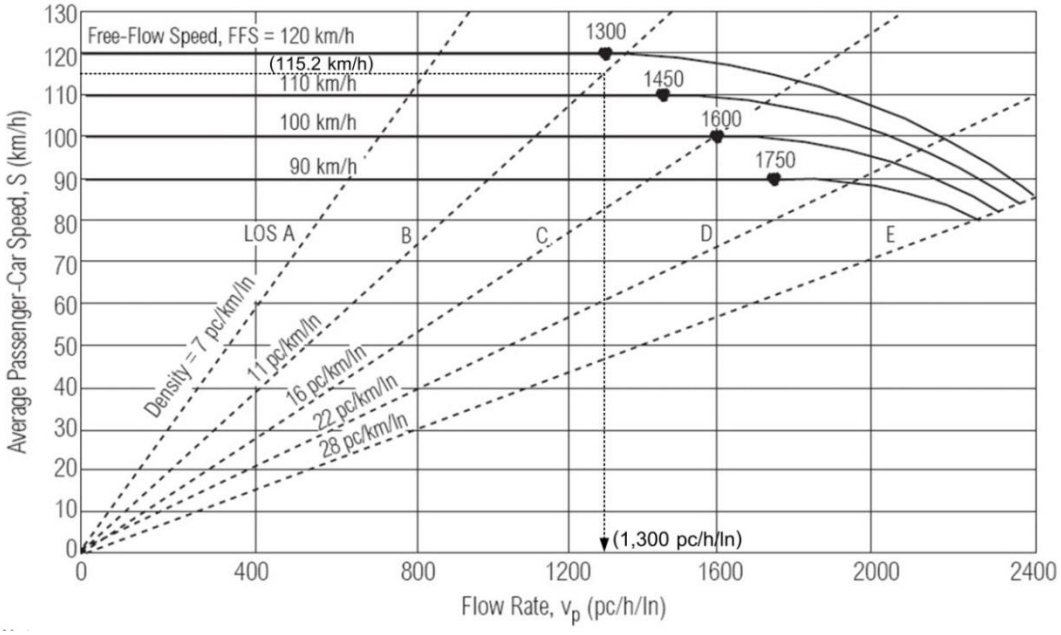
ภาพที่ 5-3 การกระจายตัวของความยาวของรถใน 1 วันปกติทั่วไป

5.2 การคัดเลือกและการแบ่งพิจารณาข้อมูล

หัวข้อนี้จะกล่าวถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อมูล และการแบ่งพิจารณาข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1 การคัดเลือกข้อมูล

เนื่องจากปริมาณการจราจรส่งผลโดยตรงต่อความเร็วของยาพาหนะ ทำให้ต้องคัดเลือกข้อมูลความเร็วเฉพาะช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรเบาบาง (ที่ระดับการให้บริการ A หรือ B) ตามหลักการของ Highway Capacity Manual (2000) ดังภาพที่ 5-4 ซึ่งสามารถคำนวณความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่ (Free Flow Speed, FFS) ของทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ภายใต้เงื่อนไข 1) ช่องจราจรมีความกว้าง 3.6 เมตร 2) ไหล่ทางกว้างกว่า 1.8 เมตร 3) มีช่องจราจรจำนวน 3 ช่อง/ทิศทาง และ 4) จำนวนทางเชื่อม/กม. ได้เป็น 115.2 กม./ชม. ทำให้ทราบว่าปริมาณการจราจรไม่ควรเกิน 1,300 คันรถยนต์/ชม./ช่องทาง หรือประมาณ 3,500 คัน/ชม./ช่องทาง เมื่อคิดปริมาณรถบรรทุกที่ร้อยละ 10 (ร้อยละสูงสุดที่พบในบางช่วงเวลาของวัน) และค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งขนาดเล็ก 2 คันเท่ากับรถใหญ่ 1 คัน ดังนั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีปริมาณการจราจรไม่เกินกว่าปริมาณที่คำนวณไว้



ภาพที่ 5-4 กราฟ Speed-Flow Curve และระดับการให้บริการ (Level of Service)
(ที่มา: Highway Capacity Manual, 2000, Exhibit 23-3)

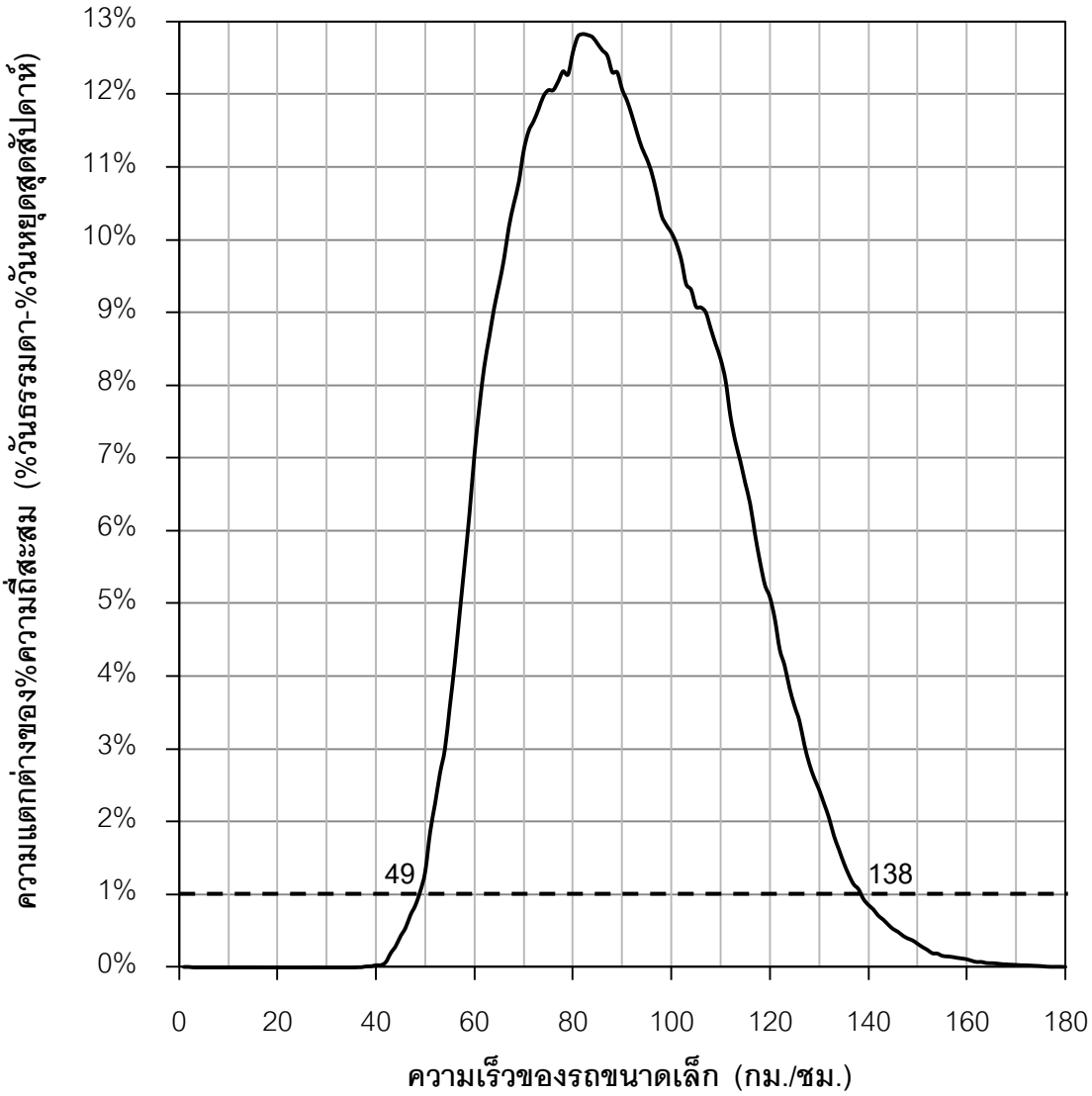
5.2.2 การแบ่งพิจารณาข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดที่มีไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบตามช่วงเวลาทดสอบดังตารางที่ 3-2 ในบทที่ 3 (ระยะก่อนการตรวจจับ (Before, B) ระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ (Warning, W) และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน (After, A) ได้โดยตรง เนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่น ทิศทางของถนน วันที่เลือกข้อมูลมาวิเคราะห์ (วันธรรมดาหรือวันหยุดสุดสัปดาห์) ประเภทของรถ เป็นต้น มีความแตกต่างกันอยู่แล้ว หากนำข้อมูลมาเปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลาอาจได้ผลการวิเคราะห์ความเร็วที่ได้อาจรวมถึงผลจากปัจจัยเหล่านั้นด้วย จึงต้องมีการจัดแบ่งข้อมูลให้มีผลกระทบจากปัจจัยที่กล่าวมาแล้วน้อยที่สุด ดังต่อไปนี้

1) แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็น 2 ทิศทาง คือทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันออก (East Bound, EB) กับทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันตก (West Bound, WB) โดยทิศทาง EB เป็นทิศทางที่ถูกติดตั้งป้ายเตือนตรวจจับความเร็ว แจกแผ่นพับประชาสัมพันธ์การตรวจจับความเร็ว และมีการติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ส่วนทิศทาง WB เป็นทิศทางที่มีการแจกแผ่นพับประชาสัมพันธ์เพียงอย่างเดียว ทำให้ทั้ง 2 ทิศทางอาจมีผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจะวิเคราะห์ความเร็วอย่างละเอียดเฉพาะทิศทาง EB ตำแหน่งที่ 5 (ตำแหน่งที่มีการติดตั้งกล้องฯ) ส่วนตำแหน่งอื่นในทิศทางเดียวกันและในทิศทาง WB จะวิเคราะห์ค่าความเร็วเฉลี่ยและร้อยละของรถที่ขับเกินกว่าความเร็วต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปเพียงเท่านั้น

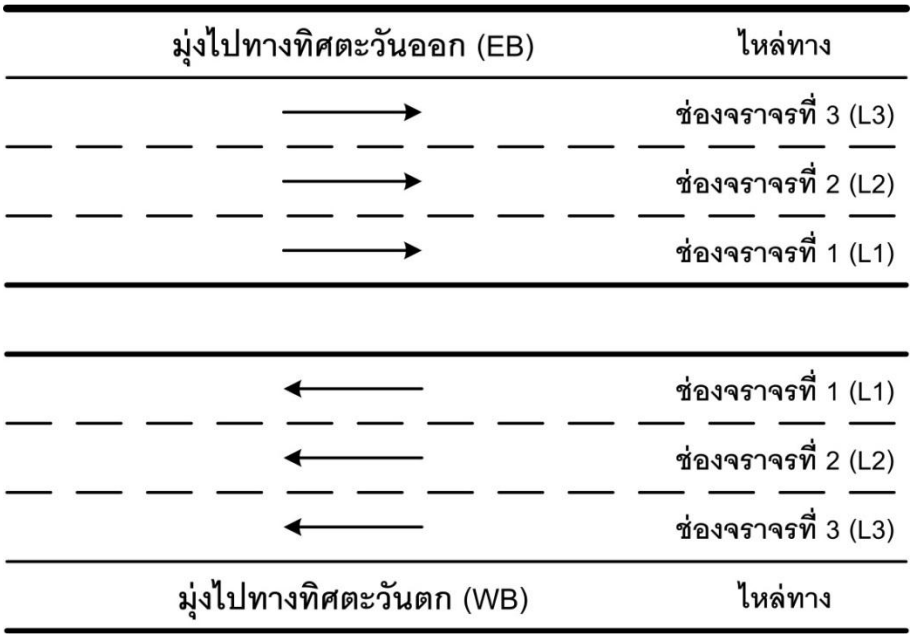
2) แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ เนื่องจากเมื่อการทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมความเร็วของทั้ง 2 วัน (วันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2554 ของรถขนาดเล็ก ณ ตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง EB) โดยใช้วิธีเปรียบเทียบความแตกต่างของร้อยละความถี่สะสมที่ความเร็วต่างๆ และใช้ความแตกต่างที่ร้อยละ 1 เป็นเกณฑ์ ดังภาพที่ 5-5 พบว่าทั้ง 2 วัน มีความแตกต่างกันตั้งแต่ที่ความเร็ว 49-138 กม./ชม. ซึ่งความแตกต่างนี้อาจส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยของรถ และร้อยละของรถที่ขับเกินกว่าความเร็วต่างๆ จึงต้องแยกพิจารณาระหว่างวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์

3) แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของรถออกเป็น 2 ประเภท ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 5.1 ทั้งนี้เนื่องจากรถขนาดเล็กและรถขนาดใหญ่มีการจำกัดความเร็วที่แตกต่างกันที่ 90 กม./ชม. และ 60 กม./ชม ตามลำดับ นอกจากนี้สมรรถนะของรถ ลักษณะทางกายภาพของรถ และน้ำหนักบรรทุกที่แตกต่างกันล้วนส่งผลให้ความเร็วเฉลี่ยของมีความแตกต่างกันมาก และเกณฑ์ความเร็วที่ใช้ในการพิจารณาร้อยละของรถที่ขับเกินจะมีความแตกต่างกันไปด้วย



ภาพที่ 5-5 ตัวอย่างพฤติกรรมความเร็วของวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังมีการแยกวิเคราะห์ความเร็วถึงผลของปัจจัยด้านเวลา และช่องจราจรอีกด้วย โดยปัจจัยด้านเวลาจะพิจารณาเป็น 2 ช่วงเวลา คือกลางวัน (Daytime, D) เป็นช่วงเวลา 6.00 น. ถึง 17.59 น. และกลางคืน (Nighttime, N) เป็นช่วงเวลา 18.00 น. ถึง 5.59 น. ส่วนปัจจัยของช่องจราจรทั้ง 3 ช่องจราจรของทางพิเศษ ดังภาพที่ 5-6 จะแบ่งเป็นช่องจราจรที่ 1 (L1) เป็นช่องขวาสุด ช่องจราจรที่ 2 (L2) เป็นช่องกลาง และช่องจราจรที่ 3 (L3) เป็นช่องซ้ายสุด ดังนั้นเมื่อคัดเลือกข้อมูลและจัดแบ่งข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงจะนำข้อมูลที่จัดแบ่งมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันตามช่วงเวลาทดสอบ ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์จะกล่าวในหัวข้อถัดไป



ภาพที่ 5-6 ลักษณะทางกายภาพของทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ทิศทาง EB ตำแหน่งที่ 5 จากภาพที่ 3-3 ในบทที่ 3) โดยในหัวข้อนี้จะนำเสนอข้อมูลความเร็วโดยภาพรวมและข้อมูลเชิงลึก ซึ่งจะพิจารณาปัจจัยของวัน ช่วงเวลา และช่องจราจรร่วมด้วย โดยวิเคราะห์จากข้อมูลดังตารางที่ 5-2 ซึ่งรถขนาดเล็กจะใช้ข้อมูลทุกช่วงเวลา แต่รถขนาดใหญ่จะใช้ข้อมูลเฉพาะช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากข้อมูลในช่วงเวลากลางคืนข้อมูลไม่มีความน่าเชื่อถือ เช่น รถบรรทุกที่มีความยาวมากถึง 24 เมตร แต่กลับใช้ความเร็วมากกว่า 100 กม./ชม. นั่นอาจเป็นข้อจำกัดของกล้องที่เห็นรถขนาดเล็ก 2 คันที่วิ่งตามกันเป็นรถขนาดใหญ่ 1 คัน ทำให้ความเร็วที่วัดได้สูงมากผิดปกติ เป็นต้น สำหรับข้อมูลของวันธรรมดาจะใช้ข้อมูลของวันจันทร์ถึงวันศุกร์คละกัน ส่วนวันหยุดสุดสัปดาห์จะใช้ข้อมูลวันเสาร์และวันอาทิตย์คละกัน โดยในระยะก่อนการตรวจจับใช้ข้อมูลจำนวน 4 วัน ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับใช้ข้อมูลจำนวน 10 วัน และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนใช้ข้อมูลจำนวน 8 วัน โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-2 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลโดยภาพรวมบนตำแหน่งที่ 5

ประเภทรถ	Before	Warning	After
รถขนาดเล็ก	153,875	380,270	324,397
รถขนาดใหญ่	7,421	15,002	15,813

5.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยภาพรวม

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยภาพรวมจะนำข้อมูลมาแสดงในรูปของกราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วในแต่ละช่วงทดสอบ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน สามารถหาค่าสถิติทดสอบได้ดังสมการที่ 5-1 5-2 และ 5-3 เมื่อสมมติให้ความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเท่ากันแต่ไม่ทราบค่า โดยมีสมมติฐานหลักคือค่าเฉลี่ยประชากรของ 2 กลุ่มเท่ากัน และมีสมมติฐานแย้งคือค่าเฉลี่ยประชากรของ 2 กลุ่มไม่เท่ากัน และแบ่งการอธิบายเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

$$t^* = \frac{(\overline{X_1}-\overline{X_2})-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{s_p^2\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \tag{5-1}$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \tag{5-2}$$

$$df = \frac{\left[\left(s_1^2/n_1\right)+\left(s_2^2/n_2\right)\right]}{\left[\left(s_1^2/n_1\right)^2/(n_1-1)\right]+\left[\left(s_2^2/n_2\right)^2/(n_2-1)\right]} \tag{5-3}$$

เมื่อ t^* = ค่าทดสอบทางสถิติที่มีการแจกแจงแบบ t

s_p^2 = ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)

df = ค่าองศาอิสระ (Degree of Freedom)

$\overline{X_i}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดที่ i

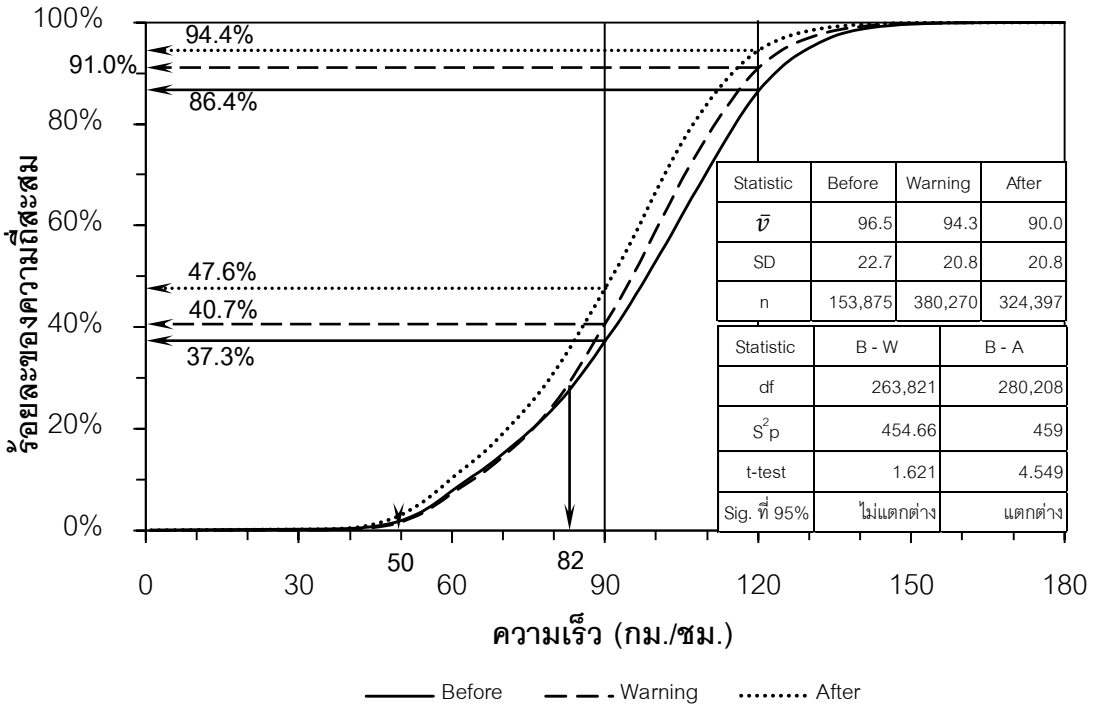
μ_i = ค่าเฉลี่ยประชากรของข้อมูลชุดที่ i

n_i = จำนวนข้อมูลชุดที่ i

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูลของรถขนาดเล็กจะเป็นดังภาพที่ 5-7 จะเห็นว่าช่วงทดสอบทั้ง 3 ช่วง มีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากกัน โดยระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากกันที่ความเร็ว 82 กม./ชม. นั่นคือ ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 82 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากกันที่ความเร็ว 50 กม./ชม. นั่นคือ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 50 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ นอกจากนี้ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.3 และที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.0 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 96.5 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 94.3 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 90.0 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 1.621 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 4.549 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์โดยภาพรวมจะเห็นว่าระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลให้มีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 16.4 และมีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 58.8 ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Chen et al. (2000) ที่มีผู้ขับเร็วกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 50 บนถนนที่มีการจำกัดความเร็วเท่ากัน แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวเป็นผลที่ผู้ขับขี่เห็นกล้องตรวจจับความเร็ว ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยนี้ที่ผู้ขับขี่จะไม่เห็นกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ จึงทำให้ร้อยละของผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงน้อยกว่า และสำหรับค่าเฉลี่ยความเร็วเมื่อมีการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลง 6.5 กม./ชม. ซึ่งลดลงมากกว่าค่าเฉลี่ยของ Chen et al. (2000) ที่

ลดลง 2.4 กม./ชม. อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยดังกล่าวคำนวณจากข้อมูลความเร็วของถนนทั้งเมืองจึงไม่ได้แยกประเภทของถนนทำให้ความเร็วเฉลี่ยที่ลดลงของ Chen et al., 2000 น้อยกว่างานวิจัยนี้

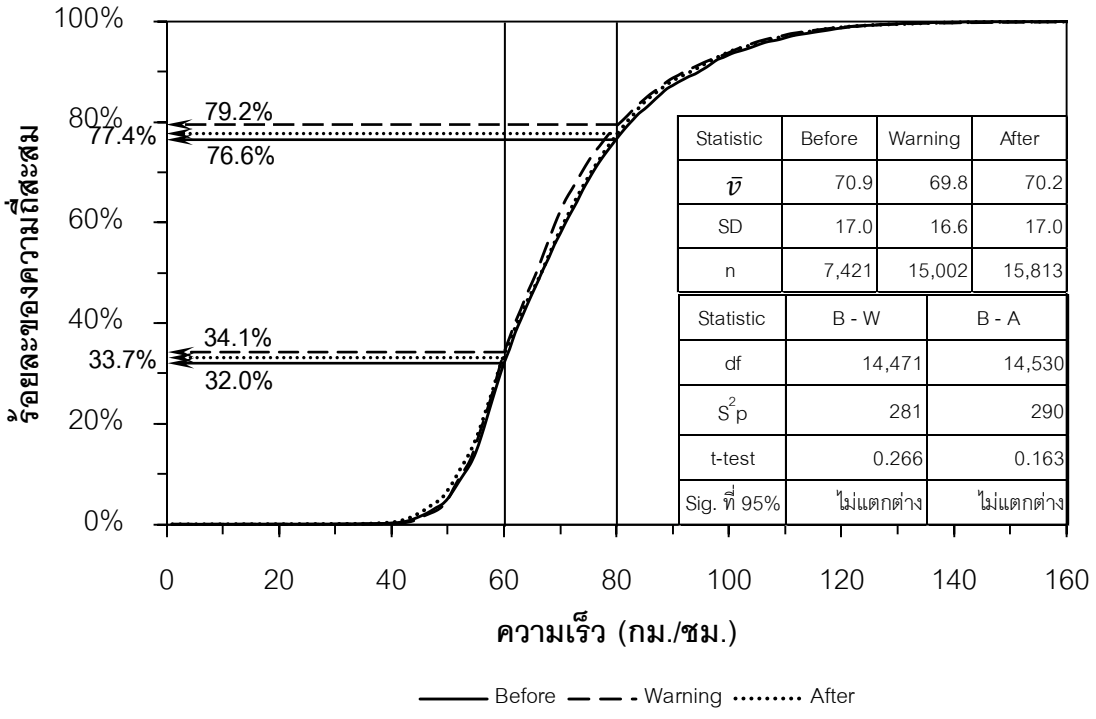


ภาพที่ 5-7 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดเล็ก

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ข้อมูลของรถขนาดใหญ่จะเป็นดังภาพที่ 5-8 จะเห็นว่าช่วงทดสอบทั้ง 3 ช่วง มีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากกันไม่ชัดเจนนัก นั่นคือแต่ละระยะทดสอบมีพฤติกรรมความเร็วที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.3 และที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.9 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 70.9 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 69.8 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 70.2 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.266 นั่นคือค่า t^* มี

ค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.163 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์โดยภาพรวมจะเห็นว่าระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลให้จำนวนผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 2.5 และมีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 3.4 และสำหรับค่าเฉลี่ยความเร็วเมื่อมีการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลง 0.7 กม./ชม. ใกล้เคียงกับช่วงที่มีการเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับที่ลดลง 1.1 กม./ชม. นั่นหมายถึงช่วงที่มีการเตือนการตรวจจับความเร็วและการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่มีผลต่อรถขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเกิดจากรถส่วนใหญ่ใช้ความเร็วต่ำกว่าความเร็วจำกัดอยู่แล้ว และการจับปรับยังไม่เข้มงวดมากนัก



Statistic	Before	Warning	After
$\bar{v}$	70.9	69.8	70.2
SD	17.0	16.6	17.0
n	7,421	15,002	15,813

Statistic	B - W	B - A
df	14,471	14,530
S^2p	281	290
t-test	0.266	0.163
Sig. ที่ 95%	ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง

ภาพที่ 5-8 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วโดยภาพรวมของรถขนาดใหญ่

5.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยวันและช่วงเวลาเป็นหลัก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยวันและช่วงเวลา โดยจะนำข้อมูลมาแสดงในรูปของกราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วในแต่ละช่วงทดสอบ จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเช่นเดียวกับหัวข้อ 5.3.1 และอธิบายเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถขนาดเล็ก

วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยพิจารณาเป็น 2 มิติพร้อมกัน คือ 1) วันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ 2) ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน แสดงผลดังภาพที่ 5-9 และตารางที่ 5-3 ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

1. พิจารณาปัจจัยวัน

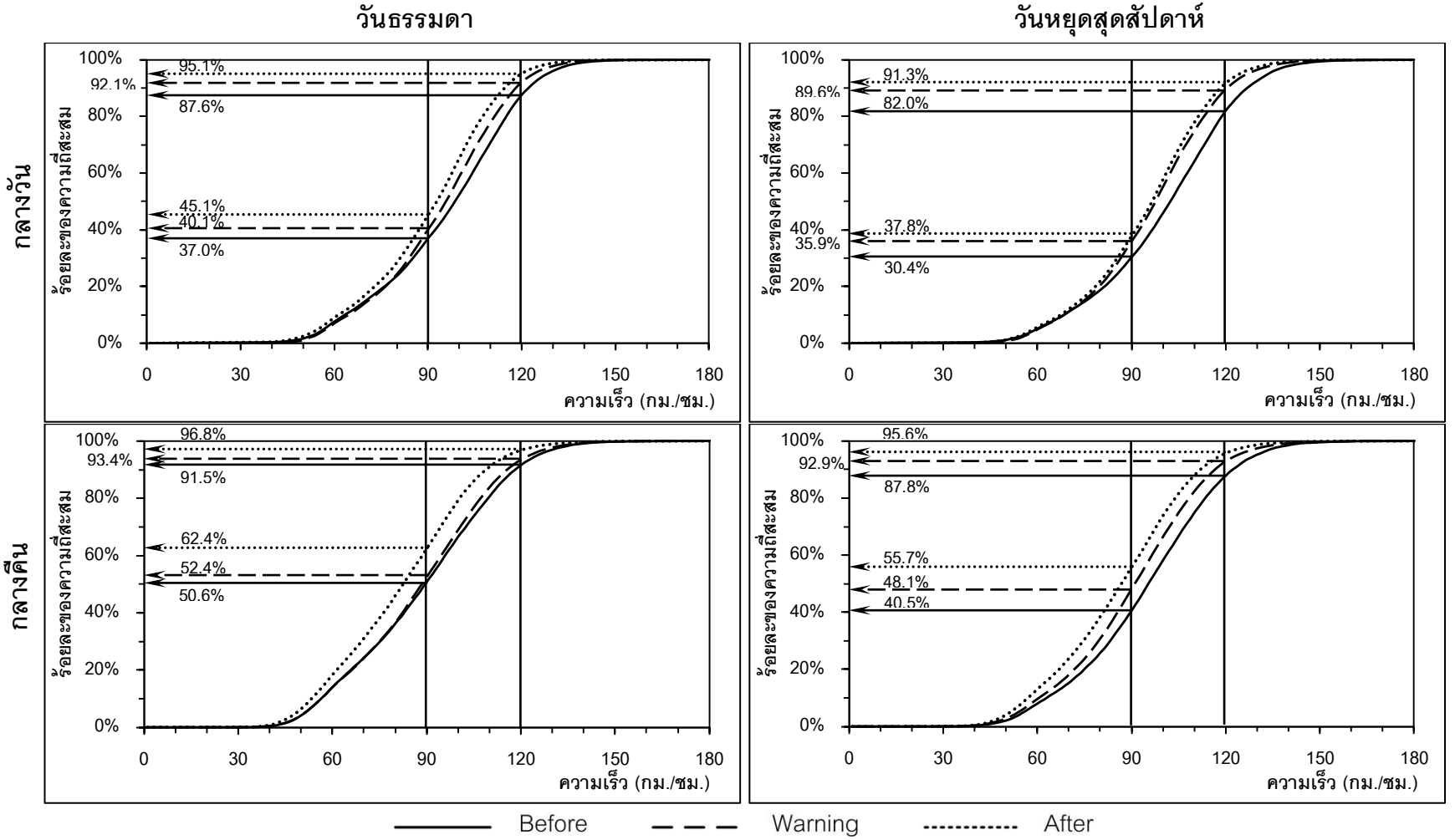
เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของความถี่ระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าร้อยละของความถี่สะสมที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ของวันธรรมดามีค่าสูงกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์ทั้ง 2 ช่วงเวลา โดยช่วงเวลากลางวันของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 6.6 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 6.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 7.3 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 10.2 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 4.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 6.7 และเมื่อพิจารณาที่ความเร็ว 120 กม./ชม. พบว่าร้อยละของความถี่สะสมของวันธรรมดาสูงกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์เช่นเดียวกัน โดยช่วงเวลากลางวันของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 5.6 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 3.8 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 3.4 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 3.7 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 0.5 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 1.0 นั่นแสดงให้เห็นว่ามีที่ผู้ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเกินกว่าความเร็วจับปรับในวันหยุดสุดสัปดาห์มากกว่าวันธรรมดาของทุกช่วงเวลา ซึ่งอาจเกิดจากในวันธรรมดามีจำนวนการจับปรับความเร็วมากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์ ทำให้ในวันหยุดสุดสัปดาห์มีผู้ขับเร็วมากกว่าวันธรรมดา

2. พิจารณาปัจจัยช่วงเวลา

เมื่อเปรียบเทียบช่วงเวลากลางวันและเวลากลางคืน จะเห็นว่าร้อยละของความถี่สะสมที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ของช่วงเวลากลางคืนมีค่าสูงกว่าช่วงเวลากลางวันทั้ง 2 วัน โดยวันธรรมดาของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 13.8 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 12.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 17.2 ส่วนในวันหยุดสุดสัปดาห์ของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 10.1 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 14.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 17.9 และเมื่อพิจารณาที่ความเร็ว 120 กม./ชม. พบว่าร้อยละของความถี่สะสมของช่วงเวลากลางคืนสูงกว่าช่วงเวลากลางวันเช่นเดียวกัน โดยวันธรรมดาของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 3.9 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 1.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 1.6 ส่วนวันหยุดสุดสัปดาห์ของระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 5.8 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 4.7 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 4.0 นั่นแสดงให้เห็นว่ามีผู้ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเกินกว่าความเร็วจับปรับในกลางวันมากกว่าช่วงเวลากลางคืนของทุกวัน ซึ่งอาจเกิดจากผู้ขับขี่ในช่วงเวลากลางคืนมีทัศนวิสัยในการมองเห็นต่ำกว่าช่วงเวลากลางวัน ทำให้ในช่วงเวลากลางวันมีผู้ขับเร็วมากกว่า

จากการพิจารณาของทั้ง 2 ปัจจัย ได้นำมาสู่การเปรียบเทียบระหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 12.9 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 23.6 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 10.7 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 25.5 สำหรับที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 60.8 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 61.9 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 54.0 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 65.1 ดังนั้นจะเห็นว่าทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ และทุกช่วงเวลาส่งผลให้มีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงใกล้เคียงกัน โดยมีผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 10.7-25.5 และมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 54.0-65.1

นอกจากนี้เมื่อหาค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่วงทดสอบแล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันมีค่าลดลง 5.5 กม./ชม. และช่วงเวลากลางคืนลดลง 6.6 กม./ชม. ส่วนในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่วงเวลากลางวันมีค่าลดลง 5.4 กม./ชม. และช่วงเวลากลางคืนลดลง 8.5 กม./ชม. และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ และระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ดังตารางที่ 5-3 พบว่าระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลาไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางคืนไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความเร็วลดลง 5.4-8.5 กม./ชม. และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับทั้งในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา แต่จะส่งผลกระทบต่อความเร็วในระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ในวันธรรมดาช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา ส่วนในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางคืนไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็ว



ภาพที่ 5-9 กราฟเปรียบเทียบร้อยละความถี่สะสมเมื่อพิจารณาปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถขนาดเล็ก

ตารางที่ 5-3 ค่าทางสถิติของข้อมูลที่นำมาพิจารณาปัจจัยวันและช่วงเวลาของรถขนาดเล็ก

เวลา	ค่าทางสถิติ	วันธรรมดา				วันหยุดสุดสัปดาห์			
		Before	Warning	After	Sig.ที่ 95%	Before	Warning	After	Sig.ที่ 95%
กลางวัน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	96.3	94.2	90.9		100.6	97.9	95.2	
	SD	22.1	20.1	20.1		22.3	19.8	19.7	
	n	62,659	123,124	107,057		48,624	143,032	103,852	
	t^* (B กับ W)	0.986			ไม่แตกต่าง	1.209			ไม่แตกต่าง
	t^* (B กับ A)	2.483			แตกต่าง	2.324			แตกต่าง
กลางคืน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	89.1	88.1	82.5		94.9	90.8	86.4	
	SD	23.2	22.3	21.2		22.3	21.2	20.8	
	n	21,203	45,814	55,755		21,389	68,300	57,733	
	t^* (B กับ W)	0.251			ไม่แตกต่าง	1.145			ไม่แตกต่าง
	t^* (B กับ A)	1.734			ไม่แตกต่าง	2.356			แตกต่าง

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยวันของรถขนาดใหญ่

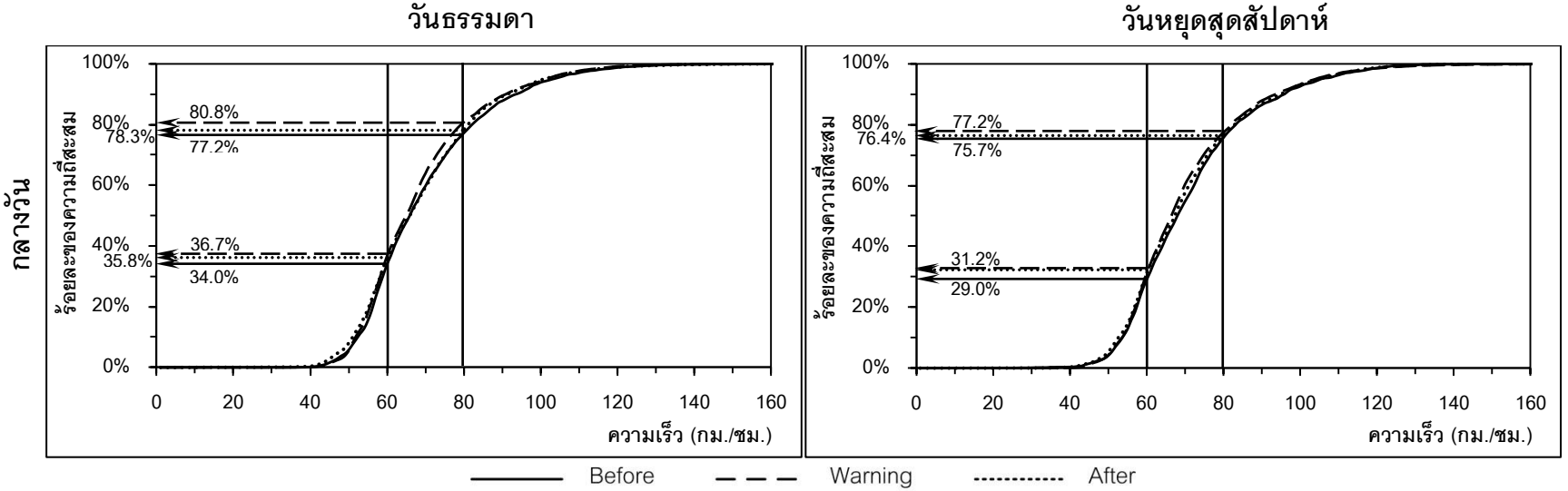
วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วโดยพิจารณาวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของช่วงเวลากลางวัน แสดงผลดังภาพที่ 5-10 และตารางที่ 5-4 ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละของความถี่ระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าร้อยละของความถี่สะสมที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ของวันธรรมดามีค่าสูงกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์ โดยระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 5.0 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 5.5 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 4.7 และเมื่อพิจารณาที่ความเร็ว 80 กม./ชม. พบว่าร้อยละของความถี่สะสมของวันธรรมดาสูงกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์เช่นเดียวกัน โดยระยะก่อนการตรวจจับต่างกัน 1.6 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับต่างกัน 3.3 และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนต่างกัน 1.9 นั่นแสดงให้เห็นว่ามีที่ผู้ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและเกินกว่าความเร็วจับปรับในวันหยุดสุดสัปดาห์มากกว่าวันธรรมดา ซึ่งอาจเกิดจากในวันธรรมดามีจำนวนการจับปรับความเร็วมากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์ ทำให้ในวันหยุดสุดสัปดาห์มีผู้ขับเร็วมากกว่าวันธรรมดา แต่อย่างไรก็ตามความแตกต่างดังกล่าวค่อนข้างน้อยซึ่งอาจเกิดจากส่วนใหญ่ความเร็วของรถขนาดใหญ่ต่ำกว่าความเร็วจำกัดหรือความเร็วจับปรับอยู่แล้ว จึงไม่ค่อยเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ในวันธรรมดา พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 2.8 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 3.1 สำหรับที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ในวันธรรมดา พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 4.8 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่ามีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 3.2 ดังนั้นจะเห็นว่าทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ ส่งผลให้มีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงใกล้เคียงกัน โดยมีผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 2.8-3.1 และมีผู้ขับเกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 3.2-4.8

นอกจากนี้เมื่อหาค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่วงทดสอบแล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยในวันธรรมดา พบว่ามีค่าลดลง 0.8 กม./ชม. ส่วนในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่ามีค่าลดลง 0.7

กม./ชม. และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ และระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ดังตารางที่ 5-4 พบว่าระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนในวันธรรมดาวันหยุดสุดสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เช่นเดียวกัน ดังนั้นจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยความเร็วลดลง 0.7-0.8 กม./ชม. และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วทั้งในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ทั้งในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์



ภาพที่ 5-10 กราฟเปรียบเทียบร้อยละความถี่สะสมเมื่อพิจารณาปัจจัยวันของรถขนาดใหญ่

ตารางที่ 5-4 ค่าทางสถิติของข้อมูลที่นำมาพิจารณาปัจจัยวันของรถขนาดใหญ่

เวลา	ค่าทางสถิติ	วันธรรมดา				วันหยุดสุดสัปดาห์			
		Before	Warning	After	Sig.ที่ 95%	Before	Warning	After	Sig.ที่ 95%
กลางวัน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	70.3	68.9	69.4		71.8	70.8	71.1	
	SD	16.9	16.2	17.0		17.1	17.0	17.1	
	n	4,526	7,948	8,451		2,895	7,054	7,362	
	t^* (B กับ W)	0.268			ไม่แตกต่าง	0.153			ไม่แตกต่าง
	t^* (B กับ A)	0.159			ไม่แตกต่าง	0.111			ไม่แตกต่าง

5.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากปัจจัยช่องจราจรเป็นหลัก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยช่องจราจรเป็นหลัก โดยนำข้อมูลมาแสดงในรูปของสัดส่วนรถที่ใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วจำกัดและความเร็วที่จับปรับ ในแต่ละช่วงทดสอบและตารางค่าเฉลี่ยความเร็ว จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วโดยใช้ค่าสถิติทดสอบสมมติฐานเช่นเดียวกับหัวข้อ 5.3.1 และแยกอธิบายเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยช่องจราจรของรถขนาดเล็ก

วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เปรียบเทียบสัดส่วนรถที่ใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วจำกัด (90 กม./ชม.) และความเร็วที่จับปรับ (120 กม./ชม.) และ 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในแต่ละช่วงการทดสอบของแต่ละช่องการจราจร ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

1. พิจารณาสัดส่วนของรถขนาดเล็ก

สัดส่วนของรถที่เกินกว่าความเร็วจำกัด (90 กม./ชม.) และความเร็วที่จับปรับ (120 กม./ชม.) เป็นดังตารางที่ 5-5 หากพิจารณาสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 43.7 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 45.4 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 42.9 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 36.9 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 31.0 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 40.6 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 50.2 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 40.3 ดังนั้นจะเห็นความแตกต่างของสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม.ระหว่างช่องจราจรมีความใกล้เคียงกันทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์และในทั้ง 2 ช่วงเวลา

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 14.7 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 12.0 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 2.4 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.4 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 21.2 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 13.1 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 5.4 ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 4.8 ดังนั้นจะเห็นความแตกต่างของสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม.ระหว่างช่องจราจร โดยทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์และทั้ง 2 ช่วงเวลามีความแตกต่างระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มากกว่าความแตกต่างระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับ 3

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ของผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 9.7 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 32.9 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 45.4 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 17.8 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 41.7 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 51.8 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 6.1 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 22.8 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 27.4 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 12.6 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 43.6 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 51.6 ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลให้มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์และทั้ง 2 ช่วงเวลาของช่องจราจรที่ 3 ลดลงมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 1 ตามลำดับ

และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ของผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 64.5 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 66.4

และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 51.1 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 68.2 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 61.4 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 19.0 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 58.4 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 56.0 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 32.8 ส่วนช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 67.1 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 71.9 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 41.9 ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลให้มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์และทั้ง 2 ช่วงเวลาของช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ลดลงมากกว่าช่องจราจรที่ 3

ตารางที่ 5-5 สัดส่วนรถที่ขับเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดเล็ก

วัน	ช่องจราจร	สัดส่วน	กลางวัน			กลางคืน		
			Before	Warning	After	Before	Warning	After
วันธรรมดา	1	v >90 กม./ชม.	97.9%	94.3%	88.4%	94.1%	92.3%	77.3%
		v >120 กม./ชม.	26.5%	16.9%	9.4%	22.6%	17.6%	7.2%
	2	v >90 กม./ชม.	59.6%	50.1%	40.0%	50.8%	47.2%	29.6%
		v >120 กม./ชม.	4.7%	2.3%	1.6%	5.5%	3.8%	2.1%
	3	v >90 กม./ชม.	8.8%	7.4%	4.8%	6.9%	6.7%	3.3%
		v >120 กม./ชม.	0.6%	0.4%	0.3%	0.4%	0.5%	0.3%
วันหยุดสุดสัปดาห์	1	v >90 กม./ชม.	99.3%	96.8%	93.2%	96.2%	93.8%	84.1%
		v >120 กม./ชม.	39.5%	26.5%	16.4%	28.4%	18.0%	9.3%
	2	v >90 กม./ชม.	73.6%	65.9%	56.8%	64.1%	52.1%	36.2%
		v >120 กม./ชม.	9.3%	5.6%	4.1%	9.2%	4.8%	2.6%
	3	v >90 กม./ชม.	17.1%	16.4%	12.4%	13.2%	12.1%	6.4%
		v >120 กม./ชม.	1.1%	0.9%	0.7%	0.8%	0.8%	0.5%

2. พิจารณาค่าเฉลี่ยความเร็วของรถขนาดเล็ก

ค่าเฉลี่ยความเร็วของรถในแต่ละช่องจราจรเป็นดังตารางที่ 5-6 โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความเร็วมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17.6 กม./ชม. ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 17.8 กม./ชม. สำหรับความแตกแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.0 กม./ชม. ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.5 กม./ชม. และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความเร็วมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.0 กม./ชม. ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.4 กม./ชม. สำหรับความแตกแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ในช่วงเวลากลางวันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24.0 กม./ชม. ส่วนช่วงเวลากลางคืนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.8 กม./ชม. ดังนั้นจะเห็นความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าน้อยกว่าระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์และทั้ง 2 ช่วงเวลา

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยในวันธรรมดา พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลง 9.0 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 7.0 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 4.4 กม./ชม. ส่วนความเร็วเฉลี่ยช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลง 10.6 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 8.6 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 5.0 กม./ชม. และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่วงเวลากลางวันของช่องจราจรที่ 1 ลดลง 9.6 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 6.3 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 2.7 กม./ชม. ส่วนความเร็วเฉลี่ยช่วงเวลากลางคืนของช่องจราจรที่ 1 ลดลง 10.4 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 10.8 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 6.8 กม./ชม. และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็ว โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* จะเห็นว่าการเตือนการตรวจจับความเร็วจะมีผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5-6 ค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดเล็ก

วัน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	กลางวัน					กลางคืน				
		Before	Warning	After	t^* (B กับ W)	t^* (B กับ A)	Before	Warning	After	t^* (B กับ W)	t^* (B กับ A)
วันธรรมดา	ช่องจราจรที่ 1	113.7	109.4	104.7	5.009	7.874	111.0	108.6	100.3	1.405	3.825
	(SD)	(11.9)	(12.3)	(12.2)			(13.7)	(13.5)	(13.4)		
	(n)	(24,720)	(39,182)	(48,228)			(5,627)	(9,534)	(17,773)		
	Sig.ที่ 95%				แตกต่าง	แตกต่าง				ไม่แตกต่าง	แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 2	95.2	91.6	88.2	2.843	4.492	92.2	90.8	83.6	0.660	2.773
	(SD)	(14.1)	(13.3)	(13.4)			(16.2)	(15.5)	(15.8)		
	(n)	(23,523)	(37,494)	(37,768)			(9,283)	(15,294)	(22,750)		
	Sig.ที่ 95%				แตกต่าง	แตกต่าง				ไม่แตกต่าง	แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 3	68.4	67.8	64.0	0.307	1.696	65.0	64.9	60.1	0.049	1.668
	(SD)	(16.1)	(14.2)	(15.1)			(15.1)	(15.3)	(13.6)		
	(n)	(14416)	(18043)	(21061)			(6,293)	(10,112)	(15,232)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง

วัน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	กลางวัน					กลางคืน				
		Before	Warning	After	t^* (B กับ W)	t^* (B กับ A)	Before	Warning	After	t^* (B กับ W)	t^* (B กับ A)
วันหยุดสุดสัปดาห์	ช่องจราจรที่ 1	118.2	113.1	108.6			113.5	109.4	103.1		
	(SD)	(13.0)	(13.3)	(12.7)	4.692	6.427	(13.9)	(13.3)	(13.4)	2.451	3.784
	(n)	(17,032)	(22,307)	(40,953)			(5,762)	(9,218)	(18,671)		
	Sig.ที่ 95%				แตกต่าง	แตกต่าง				แตกต่าง	แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 2	100.5	97.1	94.2			97.4	92.7	86.6		
	(SD)	(14.8)	(14.2)	(14.1)	2.575	3.621	(16.2)	(15.5)	(15.5)	2.331	3.698
	(n)	(20,442)	(31,681)	(41,907)			(10,053)	(16,804)	(24,769)		
	Sig.ที่ 95%				แตกต่าง	แตกต่าง				แตกต่าง	แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 3	73.9	74.9	71.2			71.1	69.9	64.3		
	(SD)	(18.1)	(16.1)	(16.4)	-0.376	0.801	(16.8)	(17.1)	(15.6)	0.380	1.692
	(n)	(11,150)	(14,231)	(20,992)			(5,574)	(9,204)	(14,293)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง

ดังนั้นจะเห็นว่าในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ และทั้ง 2 ช่วงเวลามีความแตกต่างของแต่ละช่องจราจรทั้งสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. สัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. และค่าเฉลี่ยความเร็วเป็นไปในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่าสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. ของช่องจราจรที่ 3 ลดลงมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 1 ตามลำดับ นั่นคือผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ยังคงใช้ความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม. สำหรับสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. ของช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ลดลงมากกว่าช่องจราจรที่ 3 นั่นคือผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 เริ่มใช้ความเร็วต่ำกว่า 120 กม./ชม. มากขึ้น และยังพบว่าการเตือนการตรวจจับความเร็วจะมีผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วจากปัจจัยช่องจราจรของรถขนาดใหญ่

วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เปรียบเทียบสัดส่วนรถที่ใช้ความเร็วเกินกว่าความเร็วจำกัด (60 กม./ชม.) และความเร็วที่จับปรับ (80 กม./ชม.) และ 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในแต่ละช่วงการทดสอบของแต่ละช่องการจราจร ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

1. พิจารณาสัดส่วนของรถขนาดใหญ่

สัดส่วนของรถที่เกินกว่าความเร็วจำกัด (60 กม./ชม.) และความเร็วที่จับปรับ (80 กม./ชม.) เป็นดังตารางที่ 5-7 หากพิจารณาสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 2.3 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 1.1 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 49.6 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 40.7

ดังนั้นจะเห็นว่าทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์มีความแตกต่างของสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม.ระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มากกว่าระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 50.1 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 41.3 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีร้อยละมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 36.9 สำหรับความแตกแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 53.5 ดังนั้นจะเห็นความแตกต่างของสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. ระหว่างช่องจราจรมีความใกล้เคียงกันทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ของผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 ไม่ลดลง ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 1.4 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 17.5 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 ไม่ลดลง ช่องจราจรที่ 2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 9.0 ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์จะส่งผลให้มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. ลดลงเฉพาะช่องจราจรที่ 3

และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ของผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 4.3 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 28.9 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 33.0 และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 ลดลงร้อยละ 0.7 ช่องจราจรที่ 2 ลดลงร้อยละ 12.8 และช่องจราจรที่ 3 ลดลงร้อยละ 22.8 ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์จะส่งผลให้มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. ลดลงในช่องจราจรที่ 3 มากกว่าช่องจราจรที่ 2 และแทบจะไม่ลดลงในช่องจราจรที่ 1

ตารางที่ 5-7 สัดส่วนรถที่ขับความเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดใหญ่

วัน	ช่องจราจร	สัดส่วน	กลางวัน		
			Before	Warning	After
วันธรรมดา	1	v >60 กม./ชม.	100.0%	100.0%	100.0%
		v >80 กม./ชม.	100.0%	96.0%	95.7%
	2	v >60 กม./ชม.	98.8%	97.9%	97.4%
		v >80 กม./ชม.	61.4%	47.8%	43.7%
	3	v >60 กม./ชม.	54.5%	50.1%	45.9%
		v >80 กม./ชม.	6.8%	4.4%	4.5%
วันหยุดสุดสัปดาห์	1	v >60 กม./ชม.	100.0%	100.0%	100.0%
		v >80 กม./ชม.	98.0%	98.1%	97.3%
	2	v >60 กม./ชม.	98.8%	98.8%	99.0%
		v >80 กม./ชม.	66.5%	63.5%	58.0%
	3	v >60 กม./ชม.	62.6%	59.4%	57.0%
		v >80 กม./ชม.	9.6%	7.2%	7.4%

2. พิจารณาค่าเฉลี่ยความเร็วของรถขนาดใหญ่

ค่าเฉลี่ยความเร็วของรถในแต่ละช่องจราจรเป็นดังตารางที่ 5-8 โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความเร็วมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.7 กม./ชม. สำหรับความแตกแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 19.1 กม./ชม. และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความเร็วมากกว่าช่องจราจรที่ 2 และช่องจราจรที่ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าความแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 1 กับช่องจราจรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20.0 กม./ชม. สำหรับความแตกแตกต่างของความเร็วระหว่างช่องจราจรที่ 2 กับช่องจราจรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 21.7 กม./ชม. ดังนั้นจะเห็น

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วระหว่างแต่ละช่องจราจรใกล้เคียงกันทั้งวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยในวันธรรมดา พบว่าช่องจราจรที่ 1 ลดลง 4.5 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 5.2 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 2.3 กม./ชม. และในวันหยุดสุดสัปดาห์ พบว่าช่องจราจรที่ 1 ลดลง 5.0 กม./ชม. ช่องจราจรที่ 2 ลดลง 1.5 กม./ชม. และช่องจราจรที่ 3 ลดลง 1.6 กม./ชม. และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเหล่านั้น โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* จะเห็นว่าการเตือนการตรวจจับความเร็วและการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลต่อความเร็วของผู้ใช้ทุกช่องจราจรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 5-8 ค่าเฉลี่ยความเร็วของแต่ละช่องจราจรของรถขนาดใหญ่

วัน	$\bar{v}$ (กม./ชม.)	กลางวัน				
		Before	Warning	After	t^* (B กับ W)	t^* (B กับ A)
วันธรรมดา	ช่องจราจรที่ 1	108.8	104.8	104.2	0.717	0.276
	(S.D.)	(9.0)	(10.7)	(15.9)		
	(n)	(215)	(339)	(558)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 2	85.4	81.4	80.2	1.011	0.884
	(S.D.)	(13.0)	(12.0)	(12.1)		
	(n)	(963)	(1,261)	(2,412)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 3	63.4	62.2	61.1	0.682	0.953
	(S.D.)	(10.6)	(9.6)	(10.5)		
	(n)	(3,348)	(4,537)	(5,481)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
วันหยุดสุดสัปดาห์	ช่องจราจรที่ 1	109.7	107.2	104.7	0.346	0.391
	(S.D.)	(4.3)	(13.5)	(13.4)		
	(n)	(151)	(182)	(368)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 2	87.0	86.4	85.5	0.119	0.143
	(S.D.)	(12.8)	(14.5)	(14.9)		
	(n)	(517)	(482)	(1,702)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง
	ช่องจราจรที่ 3	65.7	64.4	64.1	0.617	0.483
	(S.D.)	(11.5)	(10.5)	(11.4)		
	(n)	(2,227)	(2,502)	(5,292)		
	Sig.ที่ 95%				ไม่แตกต่าง	ไม่แตกต่าง

ดังนั้นจะเห็นว่าในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์มีความแตกต่างของแต่ละช่องจราจรทั้งสัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. สัดส่วนของผู้ที่ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. และค่าเฉลี่ยความเร็วเป็นไปในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลให้มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม. ลดลงเฉพาะช่องจราจรที่ 3 มีสัดส่วนผู้ใช้ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. ลดลงในช่องจราจรที่ 3 มากกว่าช่องจราจรที่ 2 และแทบจะไม่ลดลงในช่องจราจรที่ 1นอกจากนี้ยังพบว่าการเตือนการตรวจจับความเร็วและการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลต่อความเร็วของผู้ใช้ทุกช่องจราจรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.4 การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น

การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้นจะใช้ข้อมูลรายวันจากวันที่เลือกทั้งหมดของตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง EB ซึ่งรถขนาดเล็กใช้ข้อมูลทั้งหมด แต่รถขนาดใหญ่ใช้ข้อมูลเฉพาะเวลากลางวันเท่านั้น สำหรับตัวแปรทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 5-9 โดยมีตัวแปรต้น (X) เป็นปัจจัยต่างๆ ได้แก่ วัน ช่วงเวลา ช่องจราจร และช่วงทดสอบ ส่วนตัวแปรตาม (Y) แยกเป็น 3 สมการ คือ 1) ความเร็วเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไป 2) ร้อยละของความถี่สะสมของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่กฎหมายกำหนด โดยรถขนาดเล็กมีเกณฑ์ที่ 90 กม./ชม. ส่วนรถขนาดใหญ่มีเกณฑ์ที่ 60 กม./ชม. และ 3) ร้อยละของความถี่สะสมของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่จับปรับ โดยรถขนาดเล็กมีเกณฑ์ที่ 120 กม./ชม. ส่วนรถขนาดใหญ่มีเกณฑ์ที่ 80 กม./ชม. ซึ่งมีรูปแบบความสัมพันธ์เชิงเส้นเป็นดังสมการที่ 5-4 (ใช้กับทั้ง 3 สมการ) หรือความสัมพันธ์เชิงผลคูณเป็นดังสมการที่ 5-5 ซึ่งสมการนี้สามารถปรับให้เป็นสมการเชิงเส้นโดยการแปลงสมการด้วยลอการิทึมฐานธรรมชาติดังสมการที่ 5-6 (ใช้กับสมการที่ 1 เท่านั้น) โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการเชิงเส้นของรถขนาดเล็ก และ 2) ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการเชิงเส้นของรถขนาดใหญ่ดังต่อไปนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 \quad (5\text{-}4)$$

$$\bar{v} = v_0 {\beta_1}^{X_1} {\beta_2}^{X_2} {\beta_3}^{X_3} {\beta_4}^{X_4} {\beta_5}^{X_5} {\beta_6}^{X_6} \quad (5\text{-}5)$$

$$ln(\bar{v}) = \ln(v_0) + X_1 ln\beta_1 + X_2 ln\beta_2 + X_3 ln\beta_3 + X_4 ln\beta_4 + X_5 ln\beta_5 + X_6 ln\beta_6 \quad (5\text{-}6)$$

เมื่อ Y = ตัวแปรตาม

$\bar{v}$ = ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)

v_0 = ความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่เป็น 118.2 กม./ชม. (ค่าเฉลี่ยความเร็วสูงสุดในตารางที่ 5-6 อยู่ในช่องจราจรที่ 1 ช่วงเวลากลางวันของระยะก่อนการตรวจจับ)

X_i = ตัวแปรต้น i

β_i = สัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรต้น i

ตารางที่ 5-9 ตัวแปรที่ใช้หาความสัมพันธ์ด้านผลกระทบของระบบตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

ตัวแปร	สัญลักษณ์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล
หุ่นแสดงช่องทางที่ 2	L2	1 = ช่องจราจรที่ 2, 0 = ช่องจราจรอื่น	Nominal
หุ่นแสดงช่องทางที่ 3	L3	1 = ช่องจราจรที่ 3, 0 = ช่องจราจรอื่น	Nominal
หุ่นแสดงระยะ Warning	W	1 = ระยะ Warning, 0 = ระยะอื่น	Nominal
หุ่นแสดงระยะ After	A	1 = ระยะ After, 0 = ระยะอื่น	Nominal
หุ่นแสดงช่วงเวลา	N	1 = กลางคืน, 0 = กลางวัน	Nominal
หุ่นแสดงประเภทวัน	WD	1 = วันธรรมดา, 0 = วันหยุดสุดสัปดาห์	Nominal
ความเร็วเฉลี่ย	$\bar{v}$	ค่าความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)	Interval
ร้อยละของรถที่ v >90 กม./ชม.	$P(v > 90)$	ร้อยละของความถี่สะสมของรถที่มีความเร็วมากกว่า 90 กม./ชม.	Interval
ร้อยละของรถที่ v>120 กม./ชม.	$P(v > 120)$	ร้อยละของความถี่สะสมของรถที่มีความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม.	Interval
ร้อยละของรถที่ v>60 กม./ชม.	$P(v > 60)$	ร้อยละของความถี่สะสมของรถที่มีความเร็วมากกว่า 60 กม./ชม.	Interval
ร้อยละของรถที่ v>80 กม./ชม.	$P(v > 80)$	ร้อยละของความถี่สะสมของรถที่มีความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม.	Interval

5.4.1 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดเล็ก

1) ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นของรถขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังตารางที่ 5-10 แถวที่ 1 จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือช่องจราจรที่ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน เป็นช่วงเวลากลางคืน และเป็นวันธรรมดา ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ได้บอกถึงความเร็วที่ลดลงจากผลตัวแปรดังกล่าวด้วย สำหรับค่าคงที่ของสมการนี้ได้กำหนดให้เป็นความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่ (v_0) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.991 ซึ่งถือว่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้น ($\bar{v} - v_0$) เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 99.1 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

2) ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณของรถขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังตารางที่ 5-10 แถวที่ 2 และแถวที่ 3 โดยแถวที่ 2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปที่ถูกแปลงด้วยลอการิทึมฐานธรรมชาติ และแถวที่ 3 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณ ซึ่งจะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยสมการแถวที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือช่องจราจรที่ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน เป็นช่วงเวลากลางคืน และเป็นวันธรรมดา ส่วนสมการแถวที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ระหว่าง 1 ถึง 0 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นที่มีค่าน้อยกว่าจะส่งผลให้ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปมีมากกว่า และในส่วนของค่าคงที่ของสมการนี้ได้กำหนดให้เป็นความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่ (v_0) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่

มีค่า 0.988 ซึ่งถือว่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณ ($\bar{v}/v_0$) เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 98.8 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

3) ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม.

ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. เป็นดังตารางที่ 5-10 แถวที่ 4 และแถวที่ 5 โดยแถวที่ 5 เป็นสมการที่ถูกปรับแก้จากสมการแถวที่ 4 ซึ่งจะปรับให้ค่าสูงสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. (ค่าคงที่ของสมการ) เป็นค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (99.4) และค่าต่ำสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม.เป็นค่าต่ำสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (3.3) เพื่อให้ค่าร้อยละที่ได้จากสมการมีความสมเหตุสมผลมากขึ้น และจากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือช่องจราจรที่ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน เป็นช่วงเวลากลางคืนและเป็นวันธรรมดา นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.964 ซึ่งถือว่าร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. หรือ $P(v > 90)$ เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 96.4 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

4) ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม.

ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. เป็นดังตารางที่ 5-10 แถวที่ 6 และแถวที่ 7 โดยแถวที่ 7 เป็นสมการที่ถูกปรับแก้จากสมการแถวที่ 6 ซึ่งจะปรับให้ค่าสูงสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. (ค่าคงที่ของสมการ) เป็นค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (43.1) และค่าต่ำสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม.เป็นค่าต่ำสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (0.33) เพื่อให้ค่าร้อยละที่ได้จากสมการมีความสมเหตุสมผลมากขึ้น และจากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือช่องจราจรที่ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน เป็นช่วงเวลากลางคืนและเป็นวันธรรมดา นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การ

ตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.729 ซึ่งถือว่าร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. หรือ $P(v > 120)$ เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 72.9 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง

ดังนั้นสมการ 4 รูปแบบ คือ 1) สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังสมการที่ 5-7 2) สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังสมการที่ 5-8 3) สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. เป็นดังสมการที่ 5-9 และ 4) สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. เป็นดังสมการที่ 5-10 ซึ่งสมการที่ 5-7 และสมการที่ 5-8 สามารถนำไปประมาณความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป ส่วนสมการที่ 5-9 สามารถนำไปประมาณร้อยละของรถที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. และสมการที่ 5-10 สามารถนำไปประมาณร้อยละของรถที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. ซึ่งสมการเหล่านี้นำไปใช้กับทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ หรือถนนที่มีลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมของรถคล้ายกับทางพิเศษสายนี้ได้

$$\bar{v} = 118.2 - 17.3L2 - 41.1L3 - 3.0W - 8.1A - 4.5N - 4.9WD$$

(R^2 = 0.991)

(5-7)

$$\bar{v}/118.2 = 0.847^{L2}0.627^{L3}0.983^{W}0.926^{A}0.953^{N}0.947^{WD}$$ (R^2 = 0.988)

(5-8)

$$P(v > 90) = 99.4 - 35.9L2 - 72.2L3 - 3.4W - 11.0A - 6.3N - 6.7WD$$

(R^2 = 0.964)

(5-9)

$$P(v > 120) = 43.1 - 19.9L2 - 24.7L3 - 5.6W - 10.6A - 3.1N - 4.4WD$$

(R^2 = 0.726)

(5-10)

ตารางที่ 5-10 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดเล็ก

ลำดับที่	ตัวแปรตาม	ค่าคงที่	L2	L3	W	A	N	WD	R^2
1	$\bar{v} - v_0$ (Sig.)	-	-17.3 (0.000)	-41.1 (0.000)	-3.0 (0.000)	-8.1 (0.000)	-4.5 (0.000)	-4.9 (0.000)	0.991
2	$ln(\bar{v}/v_0)$ (Sig.)	-	-0.166 (0.000)	-0.467 (0.000)	-0.018 (0.001)	-0.077 (0.000)	-0.048 (0.000)	-0.054 (0.000)	0.988
3	$\bar{v}/v_0$	-	0.847	0.627	0.983	0.926	0.953	0.947	-
4	$P(v > 90)$ (Sig.)	105.3% (0.000)	-40.7% (0.000)	-81.9% (0.000)	-3.9% (0.002)	-12.4% (0.000)	-7.1% (0.000)	-7.6% (0.000)	0.964
5	$P(v > 90)$ (ปรับแก้)	99.4%	-35.9%	-72.2%	-3.4%	-11.0%	-6.3%	-6.7%	-
6	$P(v > 120)$ (Sig.)	26.8% (0.000)	-15.0% (0.000)	-18.7% (0.000)	-4.2% (0.002)	-8.0% (0.000)	-2.4% (0.016)	-3.3% (0.001)	0.726
7	$P(v > 120)$ (ปรับแก้)	43.1%	-19.9%	-24.7%	-5.6%	-10.6%	-3.1%	-4.4%	-

5.4.2 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดใหญ่

1) ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นของรถขนาดใหญ่

ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังตารางที่ 5-11 แถวที่ 1 จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 85 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือช่องจราจรที่ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน และเป็นวันธรรมดา ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ ได้บอกถึงความเร็วที่ลดลงจากผลตัวแปรดังกล่าวด้วย และค่าคงที่ของสมการนี้มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีค่าเป็นลบ นั่นคือความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่ของรถขนาดใหญ่น้อยกว่ารถขนาดเล็ก 7.8 กม./ชม. นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.960 ซึ่งถือว่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้น ($\bar{v} - v_0$) เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 96.0 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

2) ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณของรถขนาดใหญ่

ผลการวิเคราะห์สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังตารางที่ 5-11 แถวที่ 2 และแถวที่ 3 โดยแถวที่ 2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปที่ถูกแปลงด้วยลอการิทึมฐานธรรมชาติ และแถวที่ 3 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของสมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณ ซึ่งจะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 85 โดยสมการแถวที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน และเป็นวันธรรมดา ส่วนสมการแถวที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ระหว่าง 1 ถึง 0 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นที่มีค่าน้อยกว่าจะส่งผลให้ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะมากกว่า ส่วนค่าคงที่ของสมการนี้มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งมีค่าเป็น 0.943 นั่นคือความเร็วอิสระในการเคลื่อนที่ของรถขนาดใหญ่น้อยกว่าของรถขนาดเล็ก นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการ

จากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.966 ซึ่งถือว่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณ ($\bar{v}/v_0$) เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 96.6 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

3) ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม.

ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม. เป็นดังตารางที่ 5-11 แถวที่ 4 และแถวที่ 5 โดยแถวที่ 5 เป็นสมการที่ถูกปรับแก้จากสมการแถวที่ 4 ซึ่งจะปรับให้ค่าสูงสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม. (ค่าคงที่ของสมการ) เป็นค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (100.0) และค่าต่ำสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม.เป็นค่าต่ำสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (46.9) เพื่อให้ค่าร้อยละที่ได้จากสมการมีความสมเหตุสมผลมากขึ้น และจากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 65 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน และเป็นวันธรรมดา นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.957 ซึ่งถือว่าร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม. หรือ $P(v > 60)$ เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 95.7 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

4) ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม

ผลการวิเคราะห์สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม. เป็นดังตารางที่ 5-11 แถวที่ 6 และแถวที่ 7 โดยแถวที่ 7 เป็นสมการที่ถูกปรับแก้จากสมการที่ 6 ซึ่งจะปรับให้ค่าสูงสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม. (ค่าคงที่ของสมการ) เป็นค่าสูงสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (98.6) และค่าต่ำสุดของร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม.เป็นค่าต่ำสุดโดยเฉลี่ยของข้อมูลจริง (4.8) เพื่อให้ค่าร้อยละที่ได้จากสมการมีความสมเหตุสมผลมากขึ้น และจากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าตัวแปรต้นทุกตัวมีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นลบ นั่นหมายถึงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปจะลดลงเมื่อพิจารณาช่องจราจรที่ 2 หรือ 3 เป็นระยะเตือนการตรวจจับถึงระยะเริ่มการจับปรับ หรือระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน และเป็นวันธรรมดา นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการจากสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square, R^2) ที่มีค่า 0.958

ซึ่งถือว่าร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม. หรือ $P(v > 80)$ เป็นผลมาจากตัวแปรต้นร้อยละ 95.8 นั่นคือสมการมีความน่าเชื่อถือสูง

ดังนั้นสมการ 4 รูปแบบ คือ 1) สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังสมการที่ 5-11 2) สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังสมการที่ 5-12 3) สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม. เป็นดังสมการที่ 5-13 และ 4) สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม. เป็นดังสมการที่ 5-14 ซึ่งสมการที่ 5-11 และสมการที่ 5-12 สามารถนำไปประมาณความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป ส่วนสมการที่ 5-13 สามารถนำไปประมาณร้อยละของรถที่ขับเกินกว่า 60 กม./ชม. และสมการที่ 5-14 สามารถนำไปประมาณร้อยละของรถที่ขับเกินกว่า 80 กม./ชม. ซึ่งสมการเหล่านี้นำไปใช้กับทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ หรือถนนที่มีลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมของรถคล้ายกับทางพิเศษสายนี้ได้

$$\bar{v} = 110.4 - 20.9L2 - 42.9L3 - 1.9W - 2.9A - 4.1WD \quad (R^2 = 0.960)$$

(5-11)

$$\bar{v}/111.5 = 0.803^{L2}0.598^{L3}0.978^{W}0.966^{A}0.952^{WD} \quad (R^2 = 0.966)$$

(5-12)

$$P(v > 60) = 100.0 - 1.4L2 - 46.2L3 - 1.6W - 2.6A - 4.2WD$$

($R^2 = 0.957$)

(5-13)

$$P(v > 80) = 98.6 - 34.1L2 - 82.0L3 - 3.5W - 5.0A - 6.8WD$$

($R^2 = 0.958$)

(5-14)

ตารางที่ 5-11 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการของรถขนาดใหญ่

ลำดับที่	ตัวแปรตาม	ค่าคงที่	L2	L3	W	A	WD	R^2
1	$\bar{v} - v_0$	-7.8	-20.9	-42.9	-1.9	-2.9	-4.1	0.960
	(Sig.)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.147)	(0.033)	(0.000)	
2	$ln(\bar{v}/v_0)$	-0.059	-0.220	-0.514	-0.023	-0.035	-0.049	0.966
	(Sig.)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.119)	(0.023)	(0.000)	
3	$\bar{v}/v_0$	0.943	0.803	0.598	0.978	0.966	0.952	-
4	$P(v > 60)$	103.4%	-1.4%	-44.1%	-1.5%	-2.5%	-4.0%	0.957
	(Sig.)	(0.000)	(0.329)	(0.000)	(0.343)	(0.124)	(0.001)	
5	$P(v > 60)$ (ปรับแก้)	100.0%	-1.4%	-46.2%	-1.6%	-2.6%	-4.2%	-
6	$P(v > 80)$	104.5%	-37.5%	-90.4%	-3.9%	-5.5%	-7.5%	0.958
	(Sig.)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.153)	(0.052)	(0.000)	
7	$P(v > 80)$ (ปรับแก้)	98.6%	-34.1%	-82.0%	-3.5%	-5.0%	-6.8%	-

5.5 การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง

การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง ได้ทำการวิเคราะห์ทั้ง 2 ทิศทาง โดยทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันออกวิเคราะห์ตำแหน่งที่ 4 (ก่อนจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) และตำแหน่งที่ 6 (หลังจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) และทิศทางมุ่งไปยังทิศตะวันตกวิเคราะห์ตำแหน่งที่ 3 (ตำแหน่งสุ่ม) และตำแหน่งที่ 5 (ตรงกับจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ) สำหรับวิธีการวิเคราะห์จะทำเช่นเดียวกับหัวข้อ 5.3.1 รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

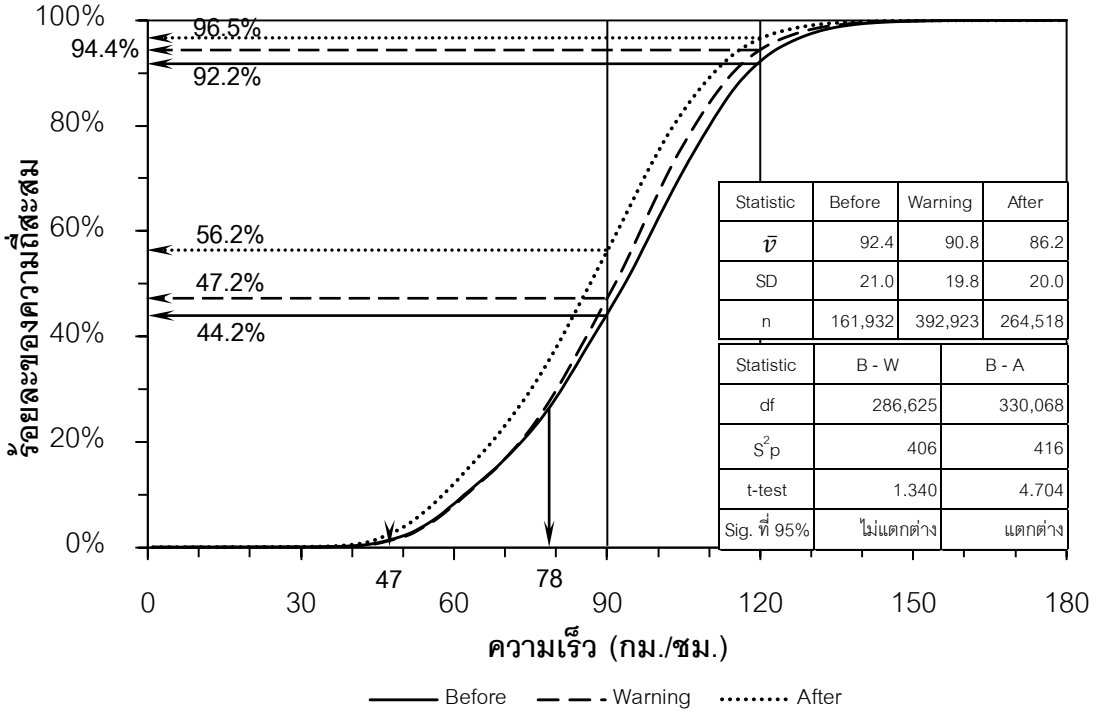
5.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-11 จะเห็นว่าช่วงทดสอบทั้ง 3 ช่วง มีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากกัน โดยระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากกันที่ความเร็ว 78 กม./ชม. นั่นคือ ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 78 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากกันที่ความเร็ว 47 กม./ชม. นั่นคือ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 47 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ นอกจากนี้ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.0 และที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.3 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 92.4 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 90.8 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 86.2 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบ

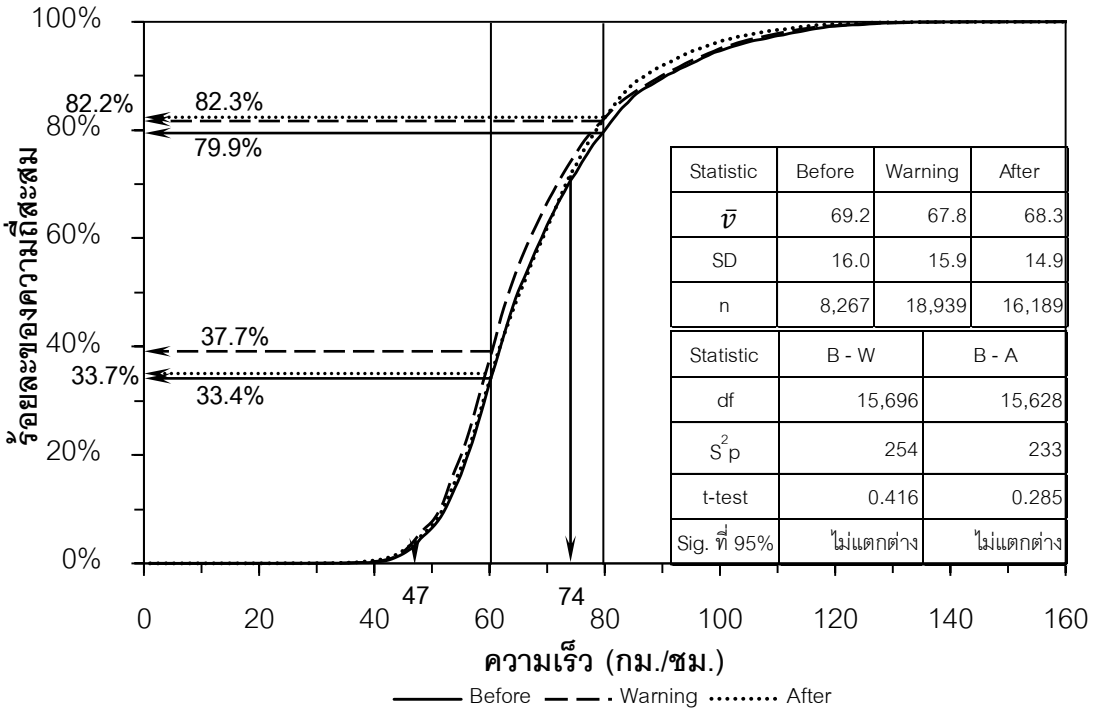
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 1.340 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 4.704 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก จะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน แต่ไม่มีผลกระทบในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ



ภาพที่ 5-11 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-12 จะเห็นว่าช่วงทดสอบทั้ง 3 ช่วง มีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากกันแต่ไม่ชัดเจนนัก โดยระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากกันที่ความเร็ว 47 กม./ชม. นั่นคือ ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 47 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากกันที่ความเร็ว 74 กม./ชม. นั่นคือ ในระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 74 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ นอกจากนี้ที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3 และที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.4 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 69.2 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 67.8 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 68.3 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.416 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.285 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่จะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะไม่ส่งผลกระทบทั้งในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน



ภาพที่ 5-12 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 4 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่

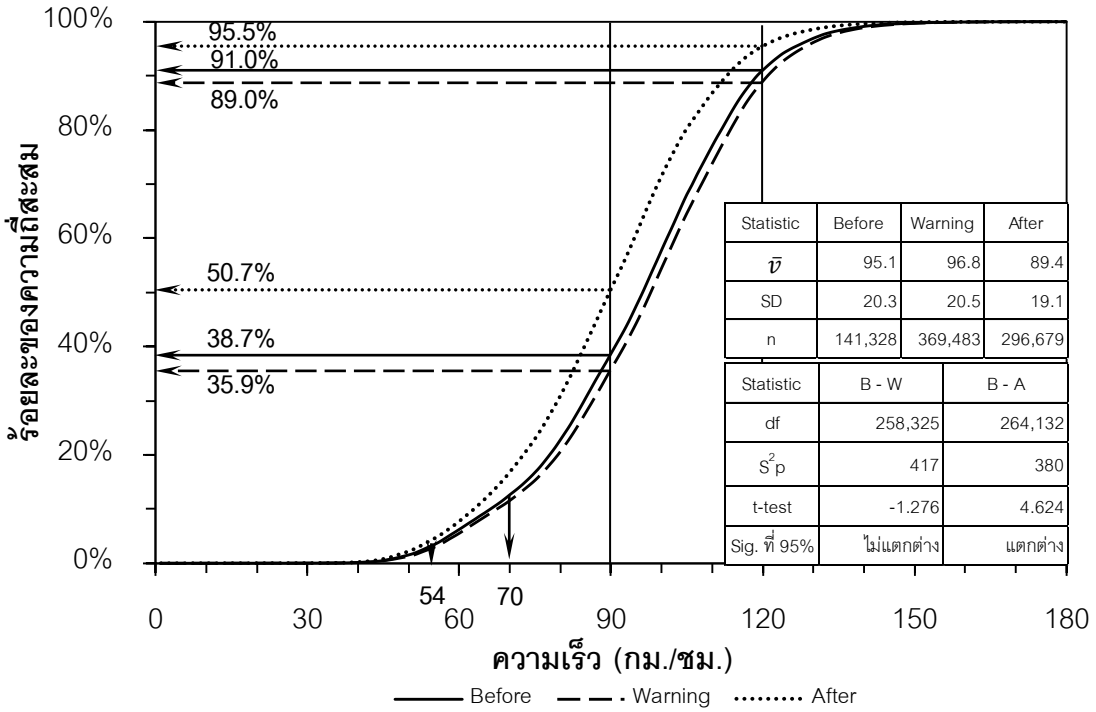
5.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-13 จะเห็นว่าระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนที่ความเร็ว 54 กม./ชม. และ 70 กม./ชม. ตามลำดับ นั่นคือ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 54 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ และมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 70 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึง

ระยะเริ่มจับปรับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.0 และที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.5 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 95.1 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 96.8 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 89.4 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น -1.276 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า -1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 4.624 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็กจะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน แต่ไม่มีผลกระทบในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ

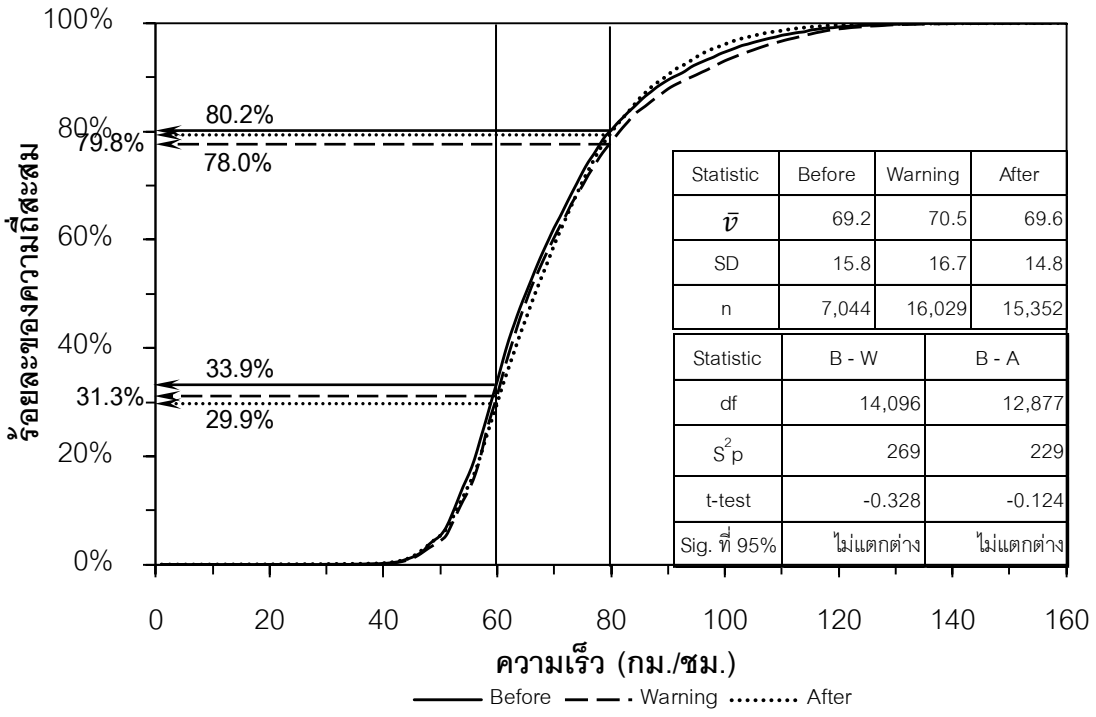


ภาพที่ 5-13 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดเล็ก

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-14 จะเห็นว่าแต่ละช่วงทดสอบมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกไม่ชัดเจนนัก แต่อย่างไรก็ตามที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลงร้อยละ 4.0 และที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลงร้อยละ 0.4 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 69.2 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 70.5 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 69.6 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น -0.328 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า -1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น

-0.124 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า -1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วของตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่จะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะไม่ส่งผลกระทบทั้งในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน



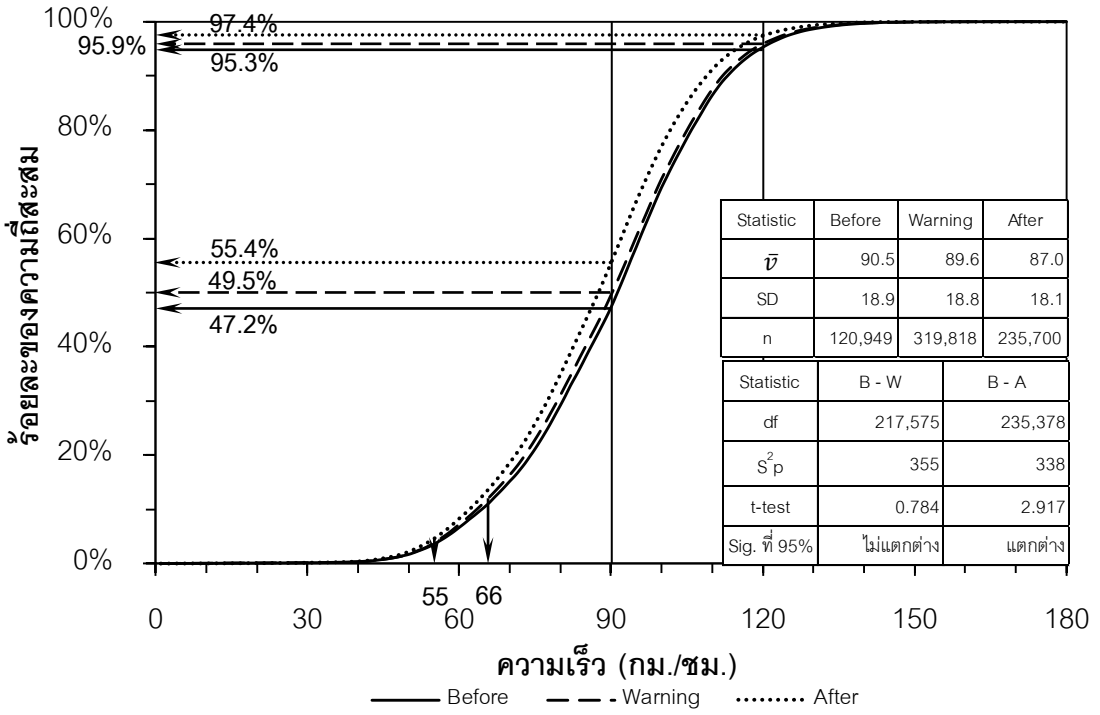
ภาพที่ 5-14 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 6 ทิศทาง EB ของรถขนาดใหญ่

5.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-15 จะเห็นว่าระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนที่ความเร็ว 55 กม./ชม. และ 66 กม./ชม. ตามลำดับ นั่นคือ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 55 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ และมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 66 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.2 และที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.1 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 90.5 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 89.6 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 87.0 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.784 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 2.917 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็กจะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน แต่ไม่มีผลกระทบในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ

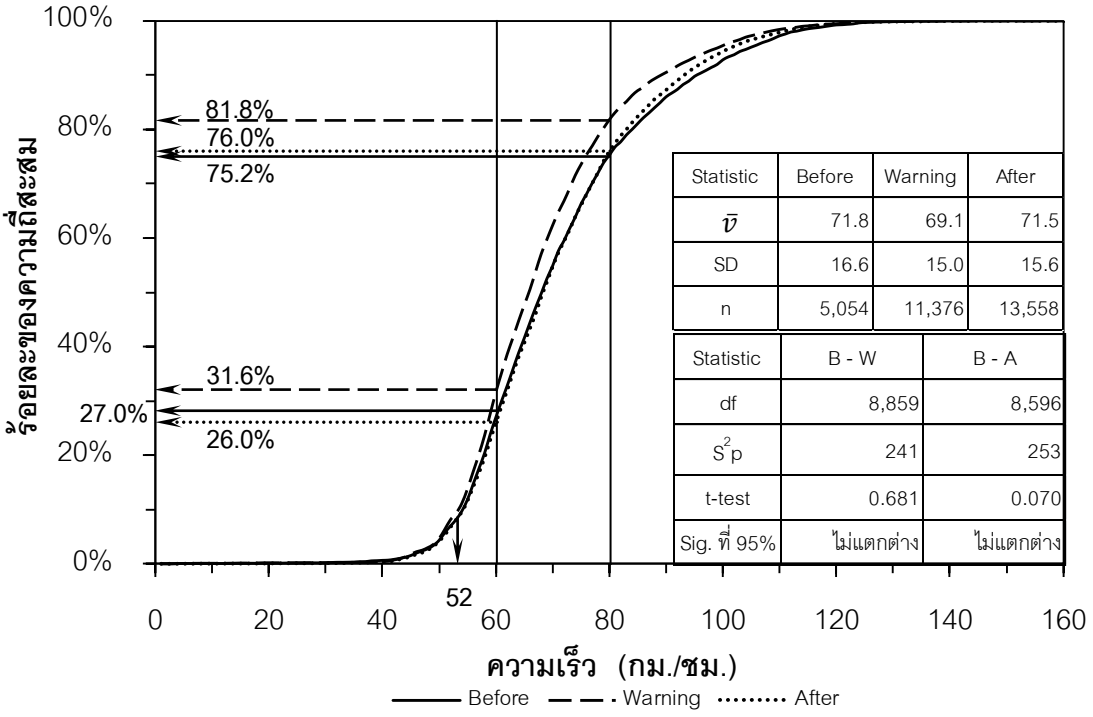


ภาพที่ 5-15 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-16 จะเห็นว่าระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากระยะก่อนการตรวจจับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยระยะก่อนการตรวจจับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับที่ความเร็ว 52 กม./ชม. เท่ากัน นั่นคือ ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 52 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากกันไม่ชัดเจนนัก นอกจากนี้ที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลงร้อยละ 1.0 และที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 71.8 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 69.1

กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 71.5 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.681 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.070 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วของตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่จะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะไม่ส่งผลกระทบทั้งในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน



ภาพที่ 5-16 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 3 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่

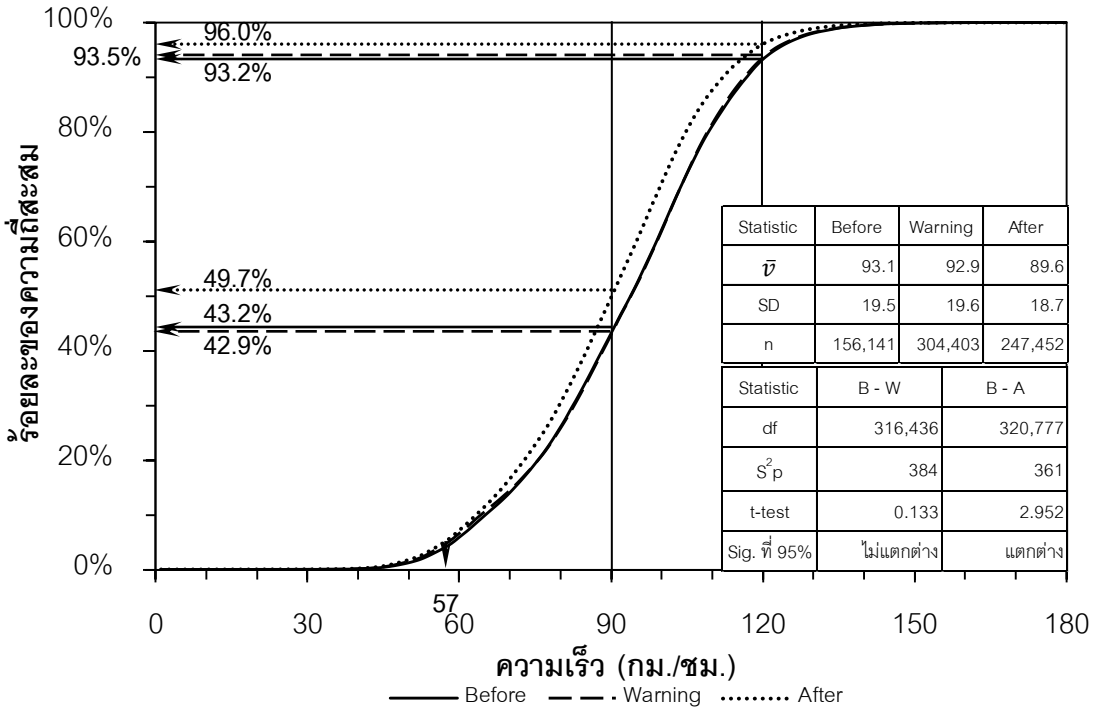
5.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดเล็ก และส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถขนาดใหญ่ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5-17 จะเห็นว่าระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยระยะก่อนการตรวจจับและระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับแยกออกจากระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนที่ความเร็ว 57 กม./ชม. นั่นคือ ระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 57 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ที่ความเร็ว 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.5 และที่ความเร็ว 120 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.8 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 93.1 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 92.9 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 89.6 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.133 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 2.952 นั่นคือค่า t^* มีค่ามากกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็กจะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะ

ส่งผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน แต่ไม่มีผลกระทบในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ

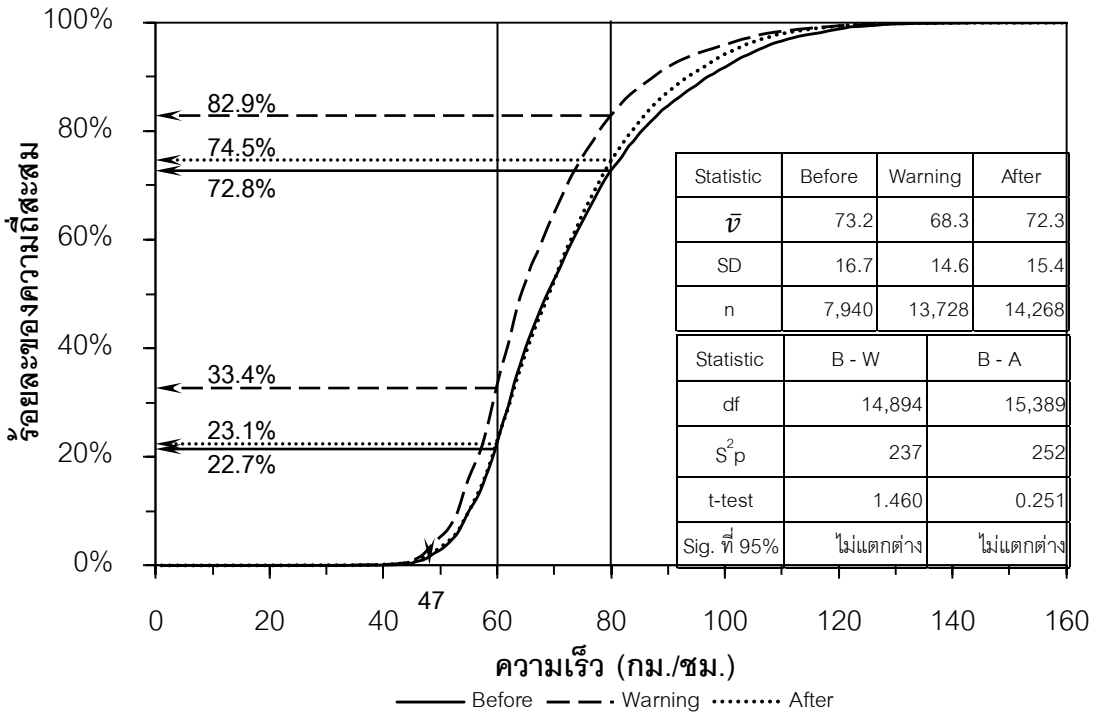


ภาพที่ 5-17 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดเล็ก

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วเป็นดังภาพที่ 5.18 จะเห็นว่าจะเห็นว่าระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีเส้นของค่าร้อยละของความถี่สะสมแยกออกจากระยะก่อนการตรวจจับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยระยะก่อนการตรวจจับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับที่ความเร็ว 47 กม./ชม. นั่นคือ ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีร้อยละของผู้ที่ขับด้วยความเร็วตั้งแต่ 47 กม./ชม. ขึ้นไปลดลงเมื่อเทียบกับระยะก่อนการตรวจจับ และระยะหลังการจับปรับแล้ว อ เดือน ส่วนระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนแยกออกจากกันไม่ชัดเจนนัก นอกจากนี้ที่ความเร็ว 60 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วจำกัดบนทางสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4 และที่ความเร็ว 80 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่จับปรับจริงบนถนนสายนี้ พบว่ามีร้อยละของความถี่

สะสมในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.7 จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงทดสอบ พบว่าระยะก่อนการตรวจจับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 73.2 กม./ชม. ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 68.3 กม./ชม. และระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือนมีค่าเฉลี่ยความเร็วเป็น 72.3 กม./ชม. เมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 1.460 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในระยะก่อนการตรวจจับกับระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน โดยหาค่าสถิติทดสอบ t^* ได้เป็น 0.251 นั่นคือค่า t^* มีค่าน้อยกว่า 1.960 แสดงว่าในทางสถิติค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระยะไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากการวิเคราะห์ความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่จะเห็นว่าในทางสถิติการทดสอบระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะไม่ส่งผลกระทบทั้งในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน



ภาพที่ 5-18 กราฟร้อยละของความถี่สะสมกับความเร็วตำแหน่งที่ 5 ทิศทาง WB ของรถขนาดใหญ่

ดังนั้นสำหรับรถขนาดเล็ก จะเห็นว่าที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติและทิศทาง WB ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5 จะได้รับผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ซึ่งอาจเกิดจากการจับปรับอย่างจริงจังบนสายทางดังกล่าว แต่ไม่มีผลกระทบในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ นั่นแสดงว่าในทางสถิติระยะเตือนการตรวจจับความเร็วยังไม่มีผลให้ความเร็วเฉลี่ยลดลง แต่อย่างไรก็ตามในเชิงวิศวกรรมการลดลงของความเร็วเฉลี่ยเพียงเล็กน้อยก็อาจส่งผลให้ผู้ขับขี่บางส่วนตระหนักถึงการขับขี่อย่างปลอดภัยขึ้น และสำหรับรถขนาดใหญ่ พบว่าที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ และในทิศทาง WB ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5 ไม่มีผลกระทบทั้งระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ซึ่งอาจรถขนาดใหญ่ขับขี่ด้วยความเร็วตามกฎหมายอยู่แล้ว และในการจับปรับอย่างจริงจังยังไม่จำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับรถขนาดเล็ก

5.6 สรุปผลการวิเคราะห์ความเร็ว

จากการวิเคราะห์ความเร็วบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ซึ่งได้นำข้อมูลความเร็ว (จากกล้อง Image Processing) จากการทางพิเศษแห่งประเทศไทยที่มีอยู่ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – ธันวาคม พ.ศ.2554 สามารถสรุป 4 ประเด็นหลัก คือ 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5) ของรถขนาดเล็ก 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วบริเวณที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ (ตำแหน่งที่ 5) ของรถขนาดใหญ่ 3) ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น และ 4) การวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง ดังต่อไปนี้

1) จากการวิเคราะห์โดยภาพรวมของรถขนาดเล็กจะเห็นว่าระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลให้มีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 16.4 และผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 58.8 สำหรับค่าเฉลี่ยความเร็วเมื่อมีการจับปรับแล้ว 7 เดือนลดลง 6.5 กม./ชม. และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับทั้งในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา แต่จะส่งผลกระทบต่อความเร็วในระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน ในวันธรรมดาช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา ส่วนในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางคืนไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็ว นอกจากนี้การเตือนการตรวจจับความเร็วจะมีผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์

ของทุกช่วงเวลา และการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติจะส่งผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา

2) จากการวิเคราะห์โดยภาพรวมของรถขนาดใหญ่จะเห็นว่าระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลให้จำนวนผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 2.5 และผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 3.4 สำหรับค่าเฉลี่ยความเร็วเมื่อมีการจับปรับแล้ว 7 เดือน ลดลง 0.7 กม./ชม. นอกจากนี้การเตือนการตรวจจับความเร็วและการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วทั้งในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ และทุกช่องจราจร

3) ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบในรูปแบบสมการถดถอยเชิงเส้น

ของรถขนาดเล็ก ได้แก่

- สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังนี้

$$\bar{v} = 118.2 - 17.3L2 - 41.1L3 - 3.0W - 8.1A - 4.5N - 4.9WD \quad (R^2 = 0.991)$$

- สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังนี้

$$\bar{v}/118.2 = 0.847^{L2}0.627^{L3}0.983^{W}0.926^{A}0.953^{N}0.947^{WD} \quad (R^2 = 0.988)$$

- สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. เป็นดังนี้

$$P(v > 90) = 99.4 - 35.9L2 - 72.2L3 - 3.4W - 11.0A - 6.3N - 6.7WD$$
$$(R^2 = 0.964)$$

- สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. เป็นดังนี้

$$P(v > 120) = 43.1 - 19.9L2 - 24.7L3 - 5.6W - 10.6A - 3.1N - 4.4WD$$
$$(R^2 = 0.726)$$

และของรถขนาดใหญ่ ได้แก่

- สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงเส้นเป็นดังนี้

$$\bar{v} = 110.4 - 20.9L2 - 42.9L3 - 1.9W - 2.9A - 4.1WD \quad (R^2 = 0.960)$$

- สมการความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปเชิงผลคูณเป็นดังนี้

$$\bar{v}/111.5 = 0.803^{L2}0.598^{L3}0.978^{W}0.966^{A}0.952^{WD} \quad (R^2 = 0.966)$$

- สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 90 กม./ชม. เป็นดังนี้

$$P(v > 60) = 100.0 - 1.4L2 - 46.2L3 - 1.6W - 2.6A - 4.2WD \quad (R^2 = 0.957)$$

- สมการร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่า 120 กม./ชม. เป็นดังนี้

$$P(v > 80) = 98.6 - 34.1L2 - 82.0L3 - 3.5W - 5.0A - 6.8WD \quad (R^2 = 0.958)$$

4) ผลการวิเคราะห์ระยะที่ได้รับผลกระทบจากระบบตามแนวเส้นทาง สำหรับรถขนาดเล็ก พบว่าที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติและทิศทาง WB ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5 จะได้รับผลกระทบเฉพาะระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน และสำหรับรถขนาดใหญ่ พบว่าที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ และในทิศทาง WB ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 5 ในทางสถิติถือว่าไม่มีผลกระทบทั้งระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับและระยะหลังการจับปรับแล้ว 7 เดือน

บทที่ 6

ผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ

บทที่ 6 นี้เป็นการนำเสนอการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ซึ่งได้นำข้อมูลอุบัติเหตุจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทยตั้งแต่เดือนเมษายนปี 2552 (เดือนที่สองนับจากเดือนที่เปิดใช้อย่างเป็นทางการ) ถึงเดือนธันวาคมปี 2554 โดยบทนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ลักษณะทั่วไปของข้อมูลอุบัติเหตุ 2) การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 3) การอภิปรายตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุ และ 4) สรุปผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

6.1 ลักษณะทั่วไปของข้อมูลอุบัติเหตุ

ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ที่ได้รับจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทยประกอบด้วยวันที่ ทิศทางของถนน ตำแหน่งของอุบัติเหตุ สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ และจำนวนรายการทรัพย์สินเสียหาย ซึ่งสามารถสรุปเป็นจำนวนการเกิดอุบัติเหตุโดยภาพรวมได้ดังตารางที่ 6-1 โดยแบ่งออกเป็น 3 แถว คือ แถวที่1 ปี พ.ศ. 2552 ช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม จำนวน 9 เดือน พบว่าการเกิดอุบัติเหตุบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วมีมากที่สุดร้อยละ 45 รองลงมาเป็นบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากอื่นๆ ร้อยละ 39 บริเวณด่านเก็บเงินร้อยละ 10 ตามลำดับ และเกิดบริเวณทางเชื่อมน้อยที่สุดร้อยละ 6 ส่วนแถวที่ 2 ปี พ.ศ. 2553 ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม จำนวน 12 เดือน พบว่าการเกิดอุบัติเหตุบริเวณด่านเก็บเงินมากที่สุดร้อยละ 44 รองลงมาเป็นบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วมีมากที่สุดร้อยละ 34 รองลงมาเป็นบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากอื่นๆ ร้อยละ 20 ตามลำดับ และเกิดบริเวณทางเชื่อมน้อยที่สุดร้อยละ 2 และแถวที่ 3 ปี พ.ศ. 2554 ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน (กุมภาพันธ์) จำนวน 9 เดือน พบว่าการเกิดอุบัติเหตุบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วมีมากที่สุดร้อยละ 50 รองลงเป็นบริเวณระหว่างทางและมีสาเหตุมาจากอื่นๆ ร้อยละ 31 บริเวณด่านเก็บเงินร้อยละ 16 และเกิดบริเวณทางเชื่อมน้อยที่สุดร้อยละ 3 ดังนั้นจะเห็นว่าร้อยละของการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในแต่ละปีค่อนข้างสูง ซึ่งจะนำไปสู่การวิเคราะห์ในหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 6-1 สรุปการเกิดอุบัติเหตุและปริมาณการจราจรต่อวันบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์

ปี	ช่วงเวลา (เดือน)	บริเวณเกิดอุบัติเหตุ								รวม	ADT[2]
		ด่านเก็บเงิน		ทางเชื่อม		ระหว่างทาง					
						ขับรถเร็ว		อื่นๆ			
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
2552 (เม.ษ.-ธ.ค.)	9	7	10	4	6	30	45	26	39	67	118,367
2553 (ม.ค.-ธ.ค.)	12	91	44	4	2	71	34	42	20	208	133,146
2554 (ม.ค.-ธ.ค.)[1]	12	23	16	4	3	70	50	44	31	141	146,705

หมายเหตุ 1 มีข้อมูลอุบัติเหตุในช่วง 1 ม.ค. ถึง 22 ธ.ค. 2554 เท่านั้น

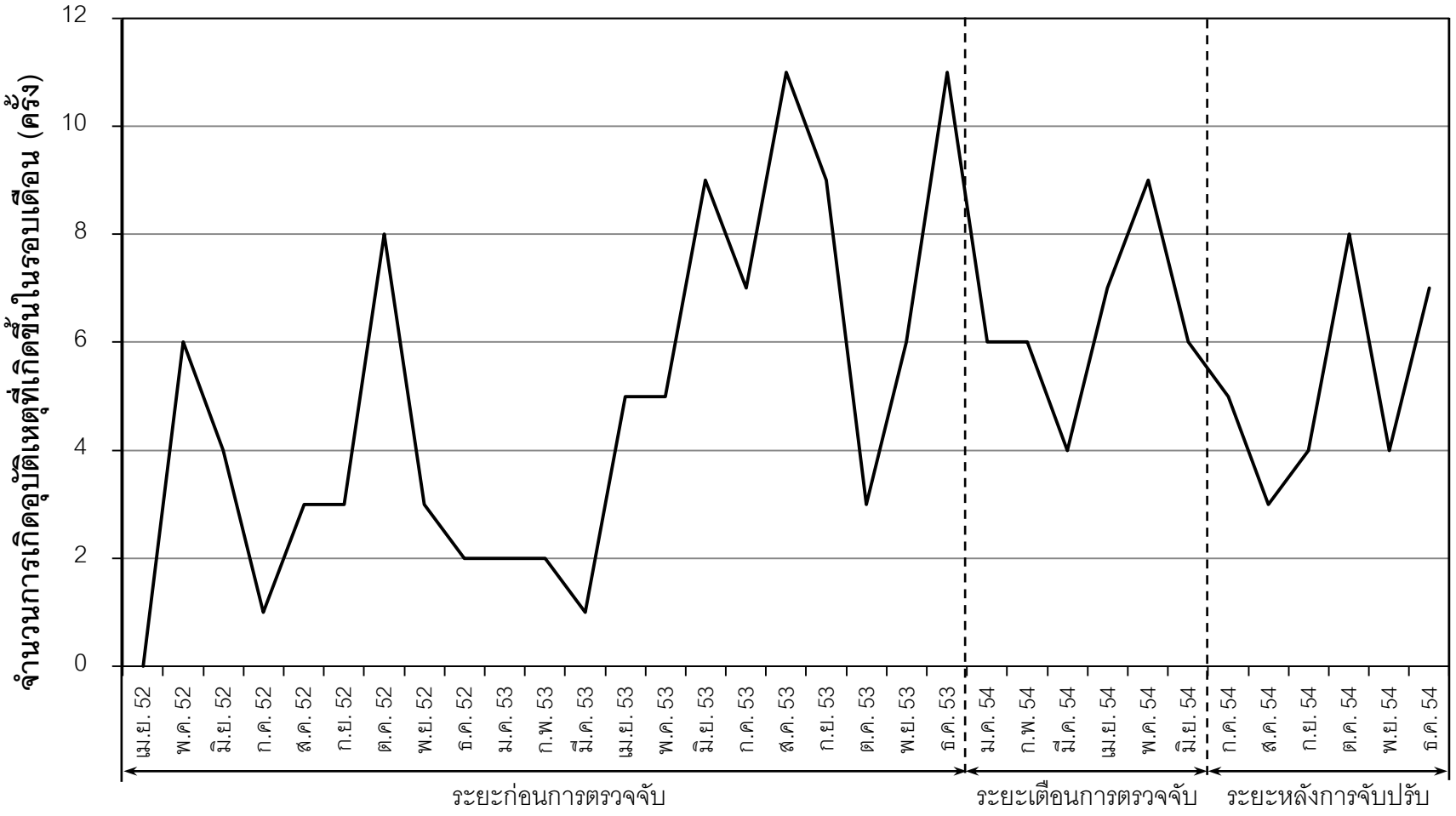
2 ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554: ออนไลน์

6.2 การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ

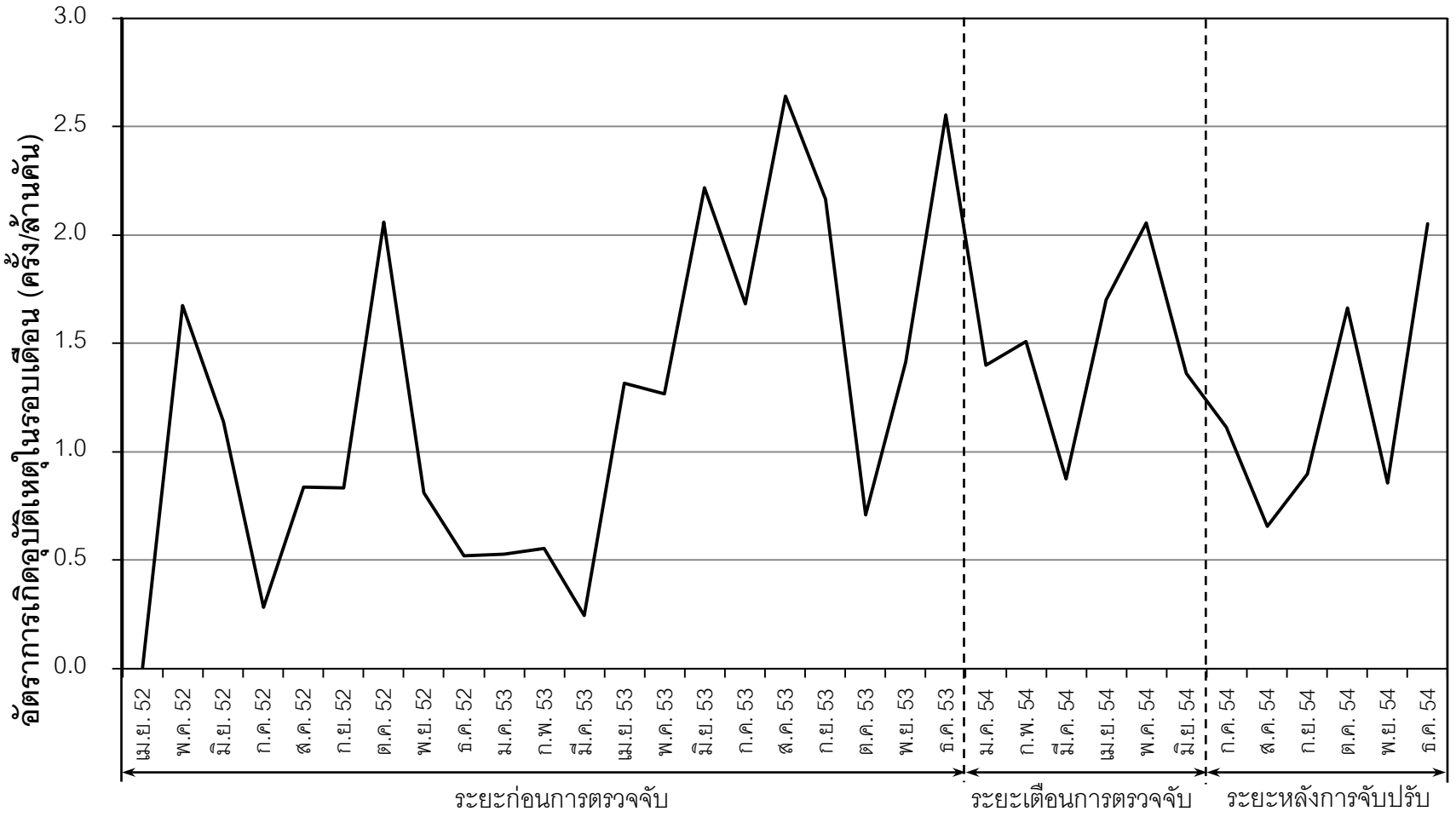
การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุจะนำข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว โดยจะนำข้อมูลทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ระยะก่อนการตรวจจับ (Before) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนเมษายนปี พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2553 จำนวน 21 เดือน ช่วงที่ 2 ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มการจับปรับ (Warning) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนปี พ.ศ. 2554 จำนวน 6 เดือน และช่วงที่ 3 ระยะหลังการจับปรับจริง (After) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมปี พ.ศ. 2554 โดยการวิเคราะห์ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1) การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว และ 2) การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว

จำนวนการเกิดอุบัติที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วแสดงดังภาพที่ 6-1 และอัตราการเกิดอุบัติที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วแสดงภาพที่ 6-2 เมื่อนำข้อมูลระยะก่อนการตรวจจับมาเปรียบเทียบกับระยะหลังการจับปรับดังตารางที่ 6-2 จะเห็นว่าจำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อเดือนหลังการจับปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.3 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อวันหลังการจับปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.0 แต่อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่คำนวณจากจำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อปริมาณการจราจรในช่วงนั้นๆ หลังจากจับปรับกลับลดลงร้อยละ 9.7 ดังนั้นถึงแม้ว่าการเปรียบเทียบทั้ง 3 ลักษณะให้ผลที่แตกต่างกัน แต่การเปรียบเทียบโดยใช้อัตราการเกิดอุบัติเหตุนิยมใช้มากกว่า และมีความสมเหตุสมผลมากกว่าเพราะคำนึงถึงปริมาณการจราจรของแต่ละช่วงที่มีความแตกต่างกันด้วย จึงอาจสรุปได้ว่าหลังจากจับปรับมีผลให้อุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วลดลงร้อยละ 9.7



ภาพที่ 6-1 ข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน



ภาพที่ 6-2 ข้อมูลอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน

ตารางที่ 6-2 สรุปการเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว

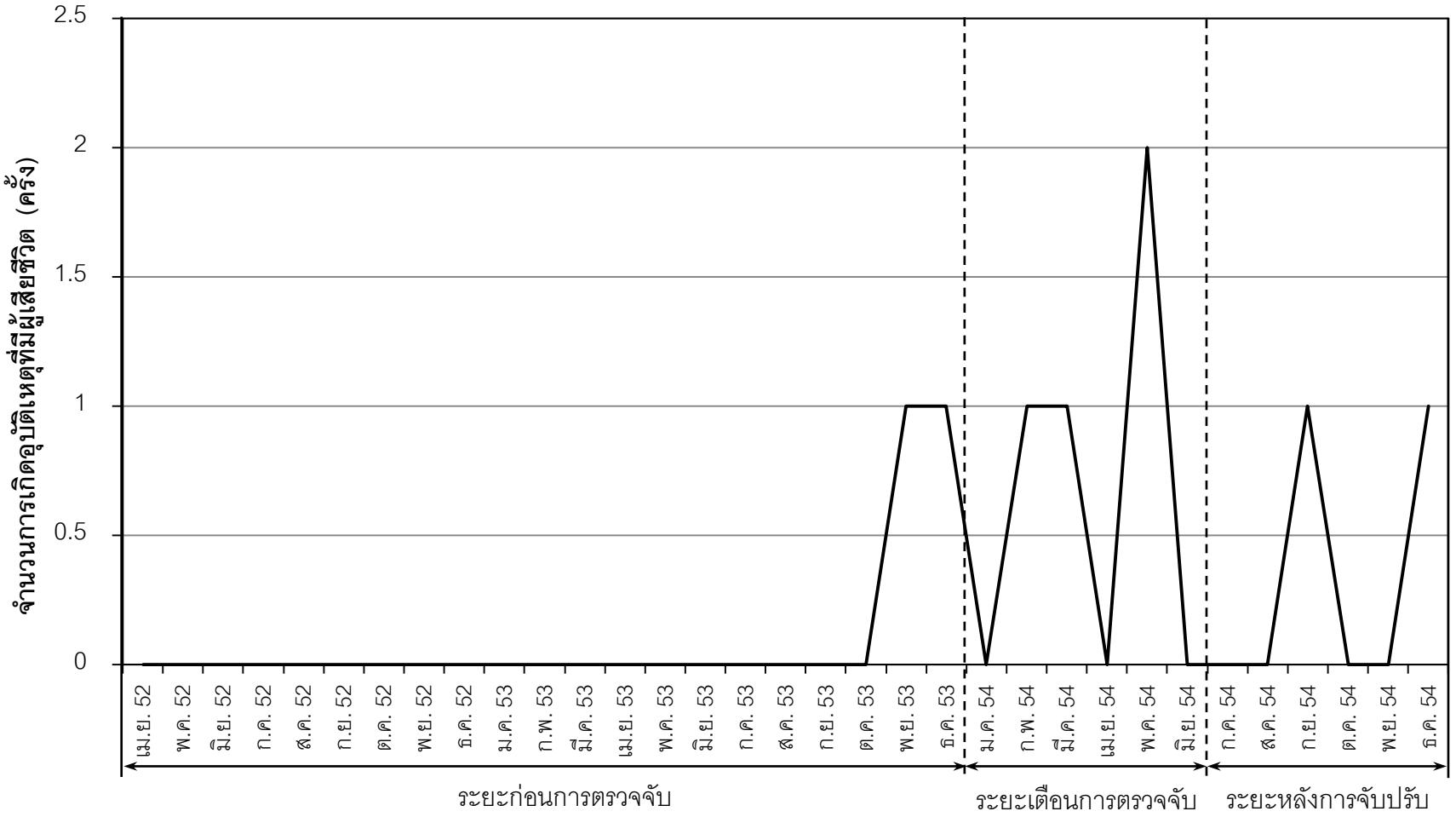
สรุป	Before	Warning	After	ร้อยละที่ลดลง (Before vs. After)
จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	101	38	31	-
จำนวนอุบัติเหตุต่อเดือน (ครั้ง/เดือน)	5.050	6.333	5.167	2.3
จำนวนอุบัติเหตุต่อวัน (ครั้ง/วัน)	0.166	0.210	0.177	7.0
อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ล้านคัน)	1.298	1.477	1.172	-9.7

6.2.2 การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว

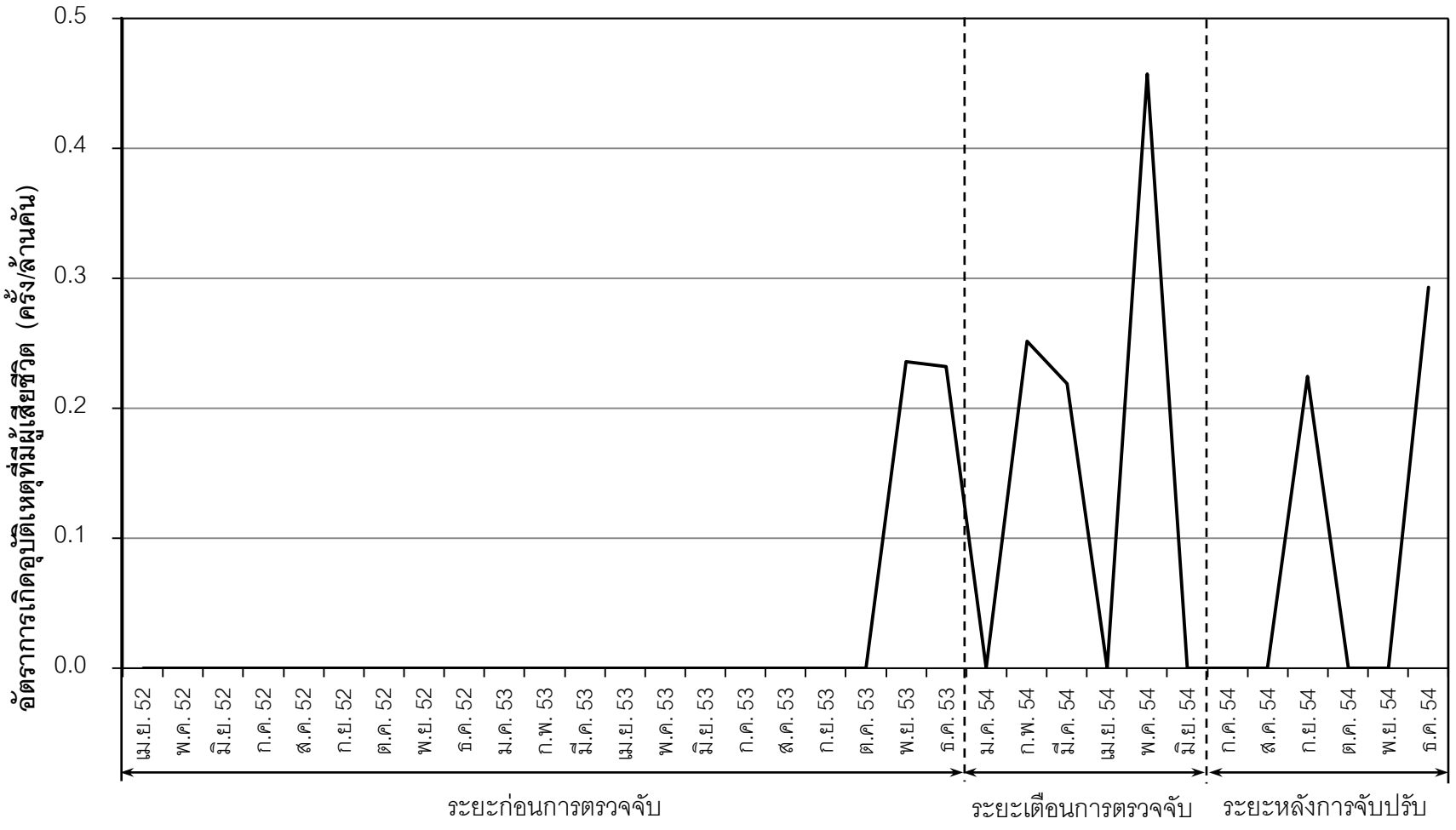
การวิเคราะห์จำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วแสดงดังภาพที่ 6-3 และอัตราการเกิดอุบัติที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วแสดงภาพที่ 6-4 เมื่อนำข้อมูลระยะก่อนการตรวจจับมาเปรียบเทียบกับระยะหลังการจับปรับดังตารางที่ 6-3 จะเห็นว่ามีจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตเท่าเดิม จำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อเดือนเพิ่มขึ้น 0.233 ครั้ง/เดือน จำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อวันเพิ่มขึ้น 0.008 ครั้ง/วัน และอัตราการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 0.050 ครั้ง/ล้านคัน อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้ว่าหลังจากจับปรับมีผลให้อุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปรียบเทียบอุบัติเหตุควรใช้ข้อมูลอย่างน้อย 3 ปี ดังงานวิจัยของ Chen et al. (2000) และ Shin et al. (2009)

ตารางที่ 6-3 สรุปการเปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว

สรุป	Before	Warning	After	ความเปลี่ยนแปลง (Before vs. After)
จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	2	2	2	0.000
จำนวนอุบัติเหตุต่อเดือน (ครั้ง/เดือน)	0.100	0.333	0.333	0.233
จำนวนอุบัติเหตุต่อวัน (ครั้ง/วัน)	0.003	0.011	0.011	0.008
อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ล้านคัน)	0.026	0.078	0.076	0.050



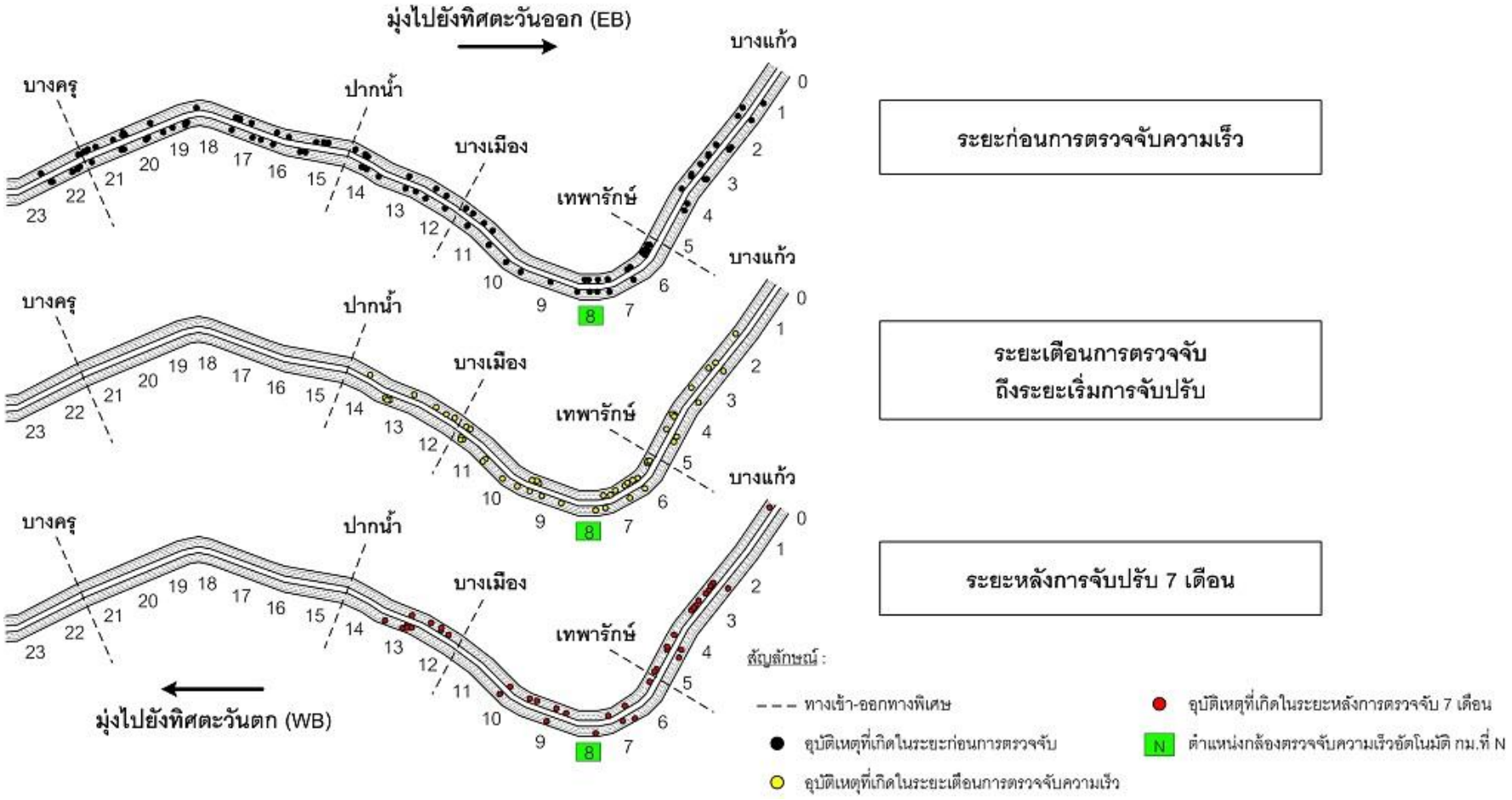
ภาพที่ 6-3 ข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน



ภาพที่ 6-4 ข้อมูลอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วในรอบเดือน

6.3 การอภิปรายตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุ

การอภิปรายห์ตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุเป็นการนำข้อมูลตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุของทั้ง 3 ระยะมาระบุลงบนทางพิเศษสายบางพลีสุขสวัสดิ์ ดังภาพที่ 6-5 ทำให้เห็นการกระจายตัวของอุบัติเหตุบนสายทางและลักษณะทางกายภาพของถนนบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ โดยทิศทาง EB ในระยะก่อนตรวจจับความเร็วมีอุบัติเหตุกระจายตัวตลอดเส้นทางและส่วนใหญ่เป็นทางตรง ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับความเร็วมีการกระจายตัวอยู่ในช่วงหลัก กม.ที่ 2 ถึง กม.ที่ 14 และส่วนใหญ่เป็นทางตรงและถัดจากทางโค้ง และระยะหลังการตรวจจับ 7 เดือน มีการกระจายตัวอยู่ในช่วงหลัก กม.ที่ 0 ถึง กม.ที่ 13 แต่ส่วนใหญ่เกิดอุบัติเหตุในช่วงหลัก กม.ที่ 2 ถึง กม.ที่ 5 ซึ่งเป็นทางตรง และในช่วงก่อนตำแหน่งติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 4 กม. และหลังตำแหน่งติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ 2 กม. มีอุบัติเหตุเบาบางลง ส่วนทิศทาง WB ในระยะก่อนตรวจจับความเร็วมีอุบัติเหตุกระจายตัวตลอดเส้นทางและส่วนใหญ่เป็นทางตรง ระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับความเร็วและระยะหลังการตรวจจับ 7 เดือนมีการกระจายตัวอยู่ในช่วงหลัก กม.ที่ 2 ถึง กม.ที่ 14 และส่วนใหญ่ทางโค้งรัศมีกว้าง ดังนั้นจะเห็นว่าที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดที่มีการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติมีอุบัติเหตุเบาบางลง ส่วนทิศทางตรงข้างนั้นจะเห็นว่าตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุมีการกระจายตัวเช่นเดิม



ภาพที่ 6-5 ตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุของทางพิเศษสายบางพลีสุขสวัสดิ์

6.4 สรุปผลการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุ

จากการวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุสามารถสรุปผลได้ว่าหลังจากจับปรับมีผลให้อุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วลดลงร้อยละ 9.7 ซึ่งใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Chen et al. (2002) ที่มีการตรวจจับความเร็วแล้วสามารถลดจำนวนการเกิดอุบัติโดยรวมได้ร้อยละ 9.0 และการลดลงของอุบัติเหตุน้อยกว่าการรวบรวมงานวิจัยของ Elvik et al. (2009) ที่ลดลงร้อยละ 16 และสำหรับการวิเคราะห์จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วเพิ่มขึ้น ซึ่งยังไม่สามารถสรุปผลการใช้กล้องตรวจจับความเร็วที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตได้อย่างชัดเจนนัก เนื่องจากการเปรียบเทียบอุบัติเหตุควรใช้ข้อมูลอย่างน้อย 3 ปี ดังงานวิจัยของ Chen et al. (2000) และ Shin et al. (2009) นอกจากนี้ที่ตำแหน่งก่อนและหลังจุดที่มีการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติมีอุบัติเหตุเบาบางลง ส่วนทิศทางตรงข้างนั้นจะเห็นว่าตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุมีการกระจายตัวเช่นเดิม

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษและประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษตามที่ได้กล่าวไว้ในบทก่อนหน้าจึงนำมาสู่บทที่ 7 ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) สรุปผลการศึกษา 2) ข้อเสนอแนะ และ 3) แนวทางการวิจัยในอนาคต รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

7.1 สรุปผลการศึกษา

เนื่องจากจุดประสงค์ของงานวิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน จึงแบ่งการสรุปผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษ และ 2) ผลการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ดังต่อไปนี้

7.1.1 ผลการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษ

สำหรับผลการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษ เพื่อตอบจุดประสงค์ในการศึกษาทัศนคติ พฤติกรรมเชิงความคิดเห็น รวมถึงปัจจัยด้านพฤติกรรมการขับขี่และคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ คือ

1) ทัศนคติของผู้ใช้ทางต่อระบบการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกเห็นด้วยมากกว่าไม่เห็นด้วยกับระบบดังกล่าว โดยกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเห็นด้วยหรือไม่ขัดข้องร้อยละ 84 และกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกเห็นด้วยหรือไม่ขัดข้องร้อยละ 76

2) พฤติกรรมเชิงความคิดเห็นต่อรูปแบบการตรวจจับความเร็วที่ส่งผลต่อการลดความเร็วของผู้ขับขี่ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและกลุ่มผู้ใช้รถบรรทุกมีความเห็นตรงกันที่การเห็นตำรวจและการเห็นกล้องตรวจจับความเร็วส่งผลต่อการลดความเร็วมากที่สุด และการได้รับข่าวการตรวจจับความเร็วทางสื่อต่างๆ และการทราบว่าคนรู้จักถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดส่งผลต่อการลดความเร็วน้อยที่สุด ส่วนการเตือนด้วยป้ายส่งผลต่อการลดความเร็วอยู่ในระดับกลาง

3) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการขับขี่และคุณลักษณะทางเศรษฐสังคมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ต่อนโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ ระดับการศึกษา ความถี่ในการใช้ทางพิเศษ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ และการเคยถูกจับปรับเนื่องจากขับรถด้วยความเร็วสูง

7.1.2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

สำหรับผลการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ เพื่อตอบจุดประสงค์ในศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดความเร็วของยานพาหนะ และการลดอุบัติเหตุ คือ

1) ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดความเร็วของยานพาหนะ โดยในรถขนาดเล็กส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความเร็วลดลง 6.5 กม./ชม. ส่งผลให้มีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 16.4 และผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 58.8 ส่วนในรถขนาดใหญ่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความเร็วลดลง 0.7 กม./ชม. ส่งผลให้มีผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจำกัดลดลงร้อยละ 2.5 และผู้ที่ขับขี่เกินกว่าความเร็วจับปรับลดลงร้อยละ 3.4

2) ประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วต่อการลดอุบัติเหตุส่งผลให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วลดลงร้อยละ 9.7 แต่กลับส่งผลให้จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตและมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็วเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปผลการตรวจจับความเร็วที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตได้อย่างชัดเจนนัก

อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้เป็นผลมาจากการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติและการใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจร่วมกัน ซึ่งการถูกจับปรับในจำนวนที่มากขึ้นนั้นมีผลมาจากการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ ทำให้การตรวจจับความเร็วบนสายทางนี้มีความจริงจังมากขึ้น นอกจากนี้ผลการศึกษาไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมที่อาจส่งผลต่อความเร็ว เช่น ราคาน้ำมัน นโยบายของภาครัฐที่ส่งเสริมการขับขี่ปลอดภัย เป็นต้น

7.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในวิทยานิพนธ์นี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) นโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ และ 2) การปรับปรุงประสิทธิภาพของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ดังต่อไปนี้

7.2.1 นโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

นโยบายการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษจะกล่าวถึงสิ่งที่จะช่วยเสริมระบบการตรวจจับความเร็ว โดยแบ่งออกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

- ควรมีการเตือนการตรวจจับความเร็ว เช่น ติดตั้งป้ายเตือนการตรวจจับความเร็ว การแจงแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เป็นต้น เพราะจากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 5 หัวข้อที่ 5.3.3 พบว่าระยะเตือนการตรวจจับความเร็วถึงระยะเริ่มจับปรับ (5 เดือน) มีผลต่อความเร็วของผู้ใช้ช่องจราจรที่ 1 และช่องจราจรที่ 2 ในวันธรรมดาของช่วงเวลากลางวัน และในวันหยุดสุดสัปดาห์ของทุกช่วงเวลา ซึ่งอาจเกิดจากทั้ง 2 ช่องจราจรดังกล่าว มีผู้ขับรถเร็วจำนวนมาก
- จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจที่ตรวจจับความเร็ว พบว่าค่าปรับที่สูงและจำนวนการจับปรับที่มากขึ้น ทำให้ผู้ขับขี่บนทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ตระหนักถึงการตรวจจับความเร็วมากขึ้น ผู้วิจัยจึงคิดว่าอัตราค่าปรับของการขับรถเร็วควรมีการปรับให้เหมาะสมด้วย เนื่องจากโทษปรับของประเทศไทยน้อยกว่าต่างประเทศ โดยอาจเปลี่ยนให้ร้อยละของค่าปรับต่อค่าครองชีพใกล้เคียงกับร้อยละในต่างประเทศ ดังในหัวข้อ 2.2.1 ที่ได้ยกตัวอย่างค่าปรับจากประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศฝรั่งเศส และประเทศญี่ปุ่น พบว่าร้อยละค่าปรับต่อ COLI×500 ของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัด 30 กม./ชม. เป็น 11.3 10.0 และ 9.8 ตามลำดับ โดยเมื่อคำนวณค่าปรับของทางพิเศษในประเทศไทยที่ 1,000 บาท และมี COLI เท่ากับ 59.1 จะได้ร้อยละค่าปรับต่อ COLI×500 ของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัด 30 กม./ชม. เป็น 3.4 ซึ่งเมื่อลองเปลี่ยนร้อยละค่าปรับต่อ COLI×500 เป็น 10 จะคิดค่าปรับใหม่เป็น 2,955 บาท แต่อย่างไรก็ตามหากเพิ่มค่าปรับแล้วควรเพิ่มความเร็วจำกัดให้มีความเหมาะสมด้วย โดยสามารถคำนวณความเร็วจำกัดจากลักษณะทางกายภาพของถนน หรือไม่ควรเกินกว่าความเร็วออกแบบของสายทาง
- อย่างไรก็ตามควรปลูกจิตสำนึกให้ผู้ขับขี่เห็นความสำคัญในการขับขี่ด้วยความเร็วตามกฎหมาย โดยอาจจัดประชาสัมพันธ์บริเวณใจกลางเมือง ซึ่งมีกลุ่มผู้ที่ใช้ความเร็วสูงและไม่ยอมรับระบบตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษตามผลการศึกษาในบทที่ 4 ทำให้การประชาสัมพันธ์ควรจะเน้นที่กลุ่มดังกล่าวที่มีลักษณะ เช่น เป็นวัยรุ่นตอนปลายถึงวัยทำงาน ใช้ทางพิเศษเป็นประจำ เป็นต้น และกลุ่มนี้สามารถเข้าถึงสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ ได้ง่ายกว่า จากนั้นจึงกระจายไปยังพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

7.2.2 การปรับปรุงประสิทธิภาพของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

การปรับปรุงประสิทธิภาพของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษจะกล่าวถึงการจัดการระบบการตรวจจับความเร็วให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแบ่งออกเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

- จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4 หัวข้อที่ 4.2 จะเห็นว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลความคิดในการลดความเร็วใกล้เคียงกับการใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจ จึงคิดว่าควรนำมาใช้มากขึ้น นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ พบว่าการใช้กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติสามารถตรวจจับได้ตลอดเวลา และไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจออกไปทำงานภาคสนาม จึงเป็นการช่วยลดภาระงาน แต่อย่างไรก็ตามในกระบวนการนำข้อมูลมาใช้ต่อยังไม่ปัญหาที่ต้องแก้ไข คือข้อมูลภาพถ่ายมีความจำเพาะของโปรแกรมที่ใช้ในการเปิดภาพ ขนาดตัวหนังสือที่ระบุในภาพตัวเล็กเกินไป รูปภาพไม่ชัดเจน ทำให้การทำงานออกหนังสือเทียบปรับเป็นไปอย่างล่าช้า (10 สัปดาห์หลังวันที่ถูกตรวจจับ) และปริมาณรถที่ถูกส่งหนังสือเทียบปรับจริงเป็นวันละ 100-150 คัน/วัน จากกรณีกระทำผิดประมาณ 1,000 คัน/วัน ซึ่งส่วนนี้ควรได้รับการแก้ไขก่อนนำระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติมาใช้จริง
- จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 5 หัวข้อที่ 5.4 จะเห็นว่าการตรวจจับความเร็วที่มีประสิทธิภาพควรทำได้ตลอดในทุกวัน ทุกเวลา ทุกช่องจราจร และทุกประเภทของรถ เพราะปัจจัยที่กล่าวมามีความสัมพันธ์กับความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไป ร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัด และร้อยละของผู้ที่ขับเกินกว่าความเร็วที่จับปรับอย่างมีนัยสำคัญ
- การติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติส่งผลให้มีการจับปรับบนทางพิเศษมากขึ้น ทำให้ผู้ใช้ทางรับรู้ถึงการตรวจจับความเร็วอย่างจริงจังจากจุดดังกล่าว จึงส่งผลให้สามารถลดความเร็วที่จุดดังกล่าวได้ แต่อย่างไรก็ตามหากมีการตรวจจับโดยใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจร่วมด้วยจะทำให้สามารถลดความเร็วได้ตลอดสายทาง ซึ่งจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 5 หัวข้อที่ 5.5 จะเห็นว่ากราฟร้อยละของความถี่สะสมของรถขนาดเล็กในระยะหลังการจับปรับ 7 เดือน ทุกตำแหน่งมีแนวโน้มขับช้าลง ซึ่งเป็นผลจากการจับปรับรถขนาดเล็กอย่างจริงจัง
- ควรมีการติดตั้งป้ายเตือนจำกัดความเร็วในบริเวณที่ใช้ความเร็วต่ำกว่าบริเวณอื่นของเส้นทางนั้นๆ เช่น ตำแหน่งที่ติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วเป็นทางโค้ง ซึ่งเมื่อคำนวณความเร็วปลอดภัยดังภาคผนวก ค พบว่าควรติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วที่ 90-100 กม./ชม. เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้ทางขับขี่ได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น

7.3 แนวทางการวิจัยในอนาคต

วิทยานิพนธ์นี้มีข้อจำกัดในการศึกษาทั้ง 2 ส่วน คือ 1) ส่วนการศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษ และ 2) ส่วนการศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ ดังนี้

1) การศึกษาทัศนคติของผู้ใช้ทางพิเศษยังมีข้อจำกัดในการเก็บแบบสอบถามที่ไม่ได้สำรวจผู้ตอบแบบช่วงเวลากลางคืน นอกจากนี้ยังไม่สามารถจำกัดกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามเฉพาะผู้ใช้ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ซึ่งจะทำให้สามารถตรวจสอบความสอดคล้องของผลการตอบแบบสอบถามและพฤติกรรมการขับขี่จริงได้ และแบบสอบถามยังไม่ได้เน้นไปที่การศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ขับขี่จึงยังไม่สามารถหาปัจจัยที่จะทำให้ผู้ขับขี่ปรับ เปลี่ยนพฤติกรรมการขับเร็วได้

2) การศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษมีข้อจำกัดในข้อมูลความยาวของรถ เนื่องจากล้อง Image Processing วัดความยาววัตถุจากภาพ ทำให้อาจวัดเงาของรถรวมมาด้วย ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ต้องตัดข้อมูลรถขนาดใหญ่ในช่วงเวลากลางคืนออก และทำให้การคัดแยกประเภทรถยังไม่แม่นยำเท่าที่ควร นอกจากนี้การศึกษาของวิทยานิพนธ์นี้ไม่ได้เก็บข้อมูลความเร็วบนทางพิเศษอื่นเพื่อเป็นตัวแปรควบคุม ว่าความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปของทางพิเศษอื่นในแต่ละช่วงทดสอบยังคงเดิมหรือไม่ ผลการศึกษาของวิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการสรุปเฉพาะทางพิเศษที่ได้ศึกษาเท่านั้น

สำหรับแนวทางการวิจัยในอนาคตควรศึกษาอัตราค่าปรับของรถที่ขับเร็ว และความเร็วจำกัดให้มีความเหมาะสม นอกจากนี้งานวิจัยที่ศึกษาประสิทธิผลของการตรวจจับความเร็วควรมีการติดตั้งกล้องมากกว่า 1 จุด หรือมีจุดตั้งกล้องหลอก หรืออาจมีการศึกษาเฉพาะการใช้ตำรวจตรวจจับเพียงอย่างเดียว เพื่อศึกษาประสิทธิผลตลอดเส้นทาง และควรศึกษาบนถนนประเภทอื่นที่มีการใช้ความเร็วสูงแต่ไม่ใช่ทางพิเศษด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย. แผ่นพับ. 9 กุมภาพันธ์ 2554. “ขับขี่ตามกฎ ช่วยลดอุบัติเหตุ”. สำนักวิจัยและพัฒนาระบบทางพิเศษ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย.

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554. ปริมาณรถ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.exat.co.th/statistics/10/11/ [2554, 20 เมษายน]

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2554. แผนที่โครงการทางพิเศษ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.exat.co.th/contents/filemanager/map/In%20Bangkok.ai.pdf [2555, 20 พฤษภาคม]

เกษม ชูจารุกุล, 2553. เอกสารประกอบการเรียนเรื่องทัศนคติและพฤติกรรม วิชาการสำรวจและวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกษม ชูจารุกุล, 2553. เอกสารประกอบการเรียนวิชา วิธีการวิเคราะห์การขนส่ง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัลยา วานิชย์บัญชา, 2553. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ธัชพนธ์ โชคสุชาติ, 2555. การเตรียมเครื่องมือในการวิจัย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.bestwitted.com/?tag=reliability [2555, 16 พฤษภาคม]

ตำรวจแห่งชาติ, สำนักงาน. 2553. พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2535. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: www.p1.police.go.th/download/ know1/101.doc [2554, พฤษภาคม 23]

ตำรวจแห่งชาติ สถานีตำรวจทางด่วน 1. สำนักงาน. 2548. การตรวจจับความเร็ว. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.expresswaypolice.com/Album/Overspeed/ [2554, พฤษภาคม 23]

พิชัย โกจารยศรี. รองผู้กำกับการตำรวจทางหลวง 8. สัมภาษณ์ , 12 เมษายน 2554.

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550. มาตรการในการควบคุมความเร็วของผู้ใช้รถ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.tarc.ait.ac.th/th/speed7.php [2554, เมษายน 13]

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย, 2550. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความเร็ว. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.tarc.ait.ac.th/th/speed4.php [2554, เมษายน 2]

เสน่ห์ เสถียรพงศ์. รองผู้กำกับการ หัวหน้าสถานีตำรวจทางด่วนบางพลี-สุขสวัสดิ์. สัมภาษณ์ , 5 เมษายน 2555.

สุวิชาน มนแพวงศานนท์. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2543.

ภาษาอังกฤษ

Adamovic, M., 2012. Cost of Living Index for 2012. [online]. Available from : http://www.numbeo.com/cost-of-living/gmaps_rankings.jsp?year=2012 [2012, March 7]

Blincoe, K. M., Jones, A.P.J, Sauerzapf, V., and Haynes R., 2006. Speeding driver' attitudes and perception of speed camera in rural England. Accident Analysis and Prevention 38 : 371-378.

Central Nippon Expressway Company Limited, 2010. Driving on the expressway and traffic rules. [online]. Available from : http://global.c-nexco.co.jp/en/faq/1.html [2011, May 21]

Chen, G., Wilson, J., Meckle, W. and Cooper, P., 2000. Evaluation of photo radar program in British Columbia. Accident Analysis and Prevention 32 : 517-526.

Chen, G., Meckle, W. and Wilson, J., 2002. Speed and safety effect of photo radar enforcement on a highway corridor in British Columbia. Accident Analysis and Prevention 34 : 129-138.

Elvik, R., Hoye, A., Vaa, T. and Sorensen, M., 2009. The Handbook of Road Safety Measures (2nd edition). Howard House, UK: Emerald Group Publishing Limited.

European Tourist Office, European Communities, 2011. Driving in Europe: Speed limits. [online]. Available from : http://www.europe.org/speedlimits.html [2011, May 21]

Goldenbeld, C. and Schagen, I.V., 2007. The credibility of Speed limits on 80 km/h rural road: The effects of road and person(ality) characteristics. Accident Analysis and Prevention 39 : 1121-1130.

Hirst, W.M., Mountain, L.J. and Maher, M.J., 2005. Are speed enforcement cameras more effective than other speed management measures? An evaluation of the relationship between speed and accident reductions. Accident Analysis and Prevention 37 : 731-741.

Insurance Institute for Highway Safety, Highway Loss Data Institute, 2011. Maximum posted speed limits. [online]. Available from : http://www.iihs.org/laws/speed limits.aspx [2011, May 21]

Jorgensen, F. and Pedersen, H., 2005. Enforcement of speed limits-actual policy and drivers' knowledge. Accident Analysis and Prevention 37 : 53-62.

Keall, M.D., Povey, L.J. and Frith, W.J., 2001. The relative effectiveness of a hidden versus a visible speed camera programme. Accident Analysis and Prevention 33 : 277-284.

Kanitpong, K., Jiwattanakulpaisarn, P. and Yaktawong, W., 2011. Speed Management Strategies and Drivers' Attitude in Thailand. In Transportation Research Board 90th Annual Meeting. Washington, D.C.

Shin, K., Washington, S.P. and Schalkwyk, I.V., 2009. Evaluation of the Scottsdale Loop 101 automated speed enforcement demonstration program. Accident Analysis and Prevention 41 : 393-403.

Sontikul, S., Kanitpong, K. and Jiwattanakulpaisarn, P., 2011. Driver Typology and Speeding Behavior in Speed Enforcement Zone. In Transportation Research Board 90th Annual Meeting. Washington, D.C.

Transportation Research Board, 2000. Highway Capacity Manual, Special Report 209, National Research Council, Washington D.C., Chapter 16 and chapter 22.

Weather Underground, Inc, 2012. History for Bangkok (Don Mueang), Thailand. [online]. Available from : http://www.wunderground.com/history/airport/VTBD/2012/5/23/MonthlyHistory.html [2012, May 17]

Williams, A.F., Kyrychenko, S.Y. and Retting, R.A., 2006. Charateristics of speeders. Journal of Safety Research 37 : 227-232.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สัมภาษณ์ พ.ต.ท.พิชัย โกจารยศรี

รองผู้กำกับการตำรวจทางหลวง 8

(วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2554)

1. เทคนิคการตรวจจับความเร็วบนทางหลวงในปัจจุบัน

การตรวจจับความเร็วมีมาแล้วมากกว่า 20 ปี ในช่วงแรกจะใช้กล้องตรวจจับความเร็วแบบเคลื่อนที่ โดยที่ไม่สามารถถ่ายภาพได้ ต้องใช้วิทยุในการสกัดรถที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด แต่ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2554) ได้เปลี่ยนมาใช้กล้องเลเซอร์ที่มีความสามารถในการถ่ายภาพและเก็บข้อมูลความเร็วของรถคันนั้นๆ ลงในแผ่นความจำ ซึ่งเป็นการเพิ่มส่วนของกล้องภาพถ่ายและการ์ดจุข้อมูล อย่างไรก็ตามเครื่องมือดังกล่าวมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลของรถได้เพียง 300 คัน หรือประมาณ 3 ชั่วโมง ส่วนความถูกต้องของกล้องตรวจจับความเร็วจะมีการตรวจสอบโดยกรมทางหลวงทุกๆ 6 เดือน

2. วิธีการเลือกตำแหน่ง และช่วงเวลาในการตรวจจับความเร็ว

สำหรับตำแหน่งที่ตรวจจับความเร็วจะเลือกจุดที่มักเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ช่วงทางตรงตลอดช่วงถนน ก่อนถึงทางโค้งอันตราย ถนนที่มีสภาพดีส่งเสริมให้รถวิ่งได้เร็วกว่าถนนทั่วไป และช่วงเวลาที่ตรวจจับความเร็วเป็นช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 12.00 น. และ 13.00 น. ถึง 16.00 น. เนื่องจากถูกจำกัดด้วยขนาดความจำของแผ่นข้อมูล และในช่วงเวลากลางคืนยังไม่สามารถตรวจจับความเร็วได้ เนื่องจากกล้องไม่สามารถถ่ายภาพให้เห็นทะเบียนรถ สำหรับตำแหน่งการตรวจจับของกองกำกับการ 8 จะตรวจจับความเร็วบนทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 (มอเตอร์เวย์) และทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 (กาญจนาภิเษก) เท่านั้น สายอื่นจะอยู่ในการดูแลของกองกำกับการอื่น เพื่อป้องกันการทับซ้อนของเส้นทาง

3. ลักษณะของยานพาหนะและสภาพแวดล้อมที่มักจะพบผู้ขับขี่ที่ขับเกินความเร็วที่กำหนด

การตรวจจับความเร็วจะเน้นไปที่รถยนต์ส่วนบุคคล และรถตู้โดยสาร เนื่องจากกล้องสามารถปรับค่าความเร็วที่ตรวจจับได้เพียงหนึ่งค่า ส่วนรถบรรทุกนั้นถูกควบคุมด้วยสมรรถนะของรถและน้ำหนักที่บรรทุก ทำให้ไม่สามารถวิ่งเร็วได้ จึงยังไม่มีการตรวจจับความเร็วสำหรับอัตราค่าปรับเป็นไปตามพระราชบัญญัติกรมทางหลวง พ.ศ. 2535 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2549 กำหนดให้บนมอเตอร์เวย์มีค่าปรับจับไม่เกิน 5,000 บาท แต่ส่วนใหญ่จะปรับ 400 บาท และบางแห่งอนุโลมปรับเพียง 200 บาท สำหรับการเทียบปรับแบบอัตราค่าปรับตามความเร็วที่เกินจากกฎหมายกำหนดถูกนำมาใช้ในกองกำกับการทางหลวง 1 โดยมีอัตราค่าปรับมากขึ้นตามความเร็วที่เกิน เช่น ถ้าขับด้วยความเร็วมากกว่า 180 กม./ชม. ปรับ 900 บาท เป็นต้น

4. ปัญหาที่พบในการตรวจจับความเร็วบนหลวง

4.1 ไม่สามารถบังคับใช้กฎหมายได้อย่างจริงจัง เนื่องจากยังมีความอะลุ่มอะล่วย จึงไม่สามารถคิดค่าปรับได้เต็มอัตรา

4.2 บางครั้งสภาวะในการตรวจจับความเร็วไม่เหมาะสม เช่น ฝนตกจะมีละอองฝนบดบังทะเบียนรถ กลางคืนกล้องไม่สามารถถ่ายภาพได้ เป็นต้น

4.3 ถนนเอื้ออำนวยต่อการขับเร็วมากเกินไป และสมรรถนะของรถสูงมาก เพราะรถส่วนใหญ่ที่ถูกตรวจจับความเร็วมักเป็นรถราคาแพงและมีสภาพใหม่)

สัมภาษณ์ พ.ต.ท.เสน่ห์ เสถียรพงศ์

รองผู้กำกับการ หัวหน้าสถานีตำรวจทางด่วนบางพลี-สุขสวัสดิ์

(วันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2555)

1. ลักษณะของยานพาหนะ และสภาพแวดล้อมที่มักจะพบผู้ขับขี่ที่ขับเกินความเร็วที่กำหนด

ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ ใช้พระราชบัญญัติการจราจรทางบก พ.ศ. 2522 เพื่อควบคุมความเร็วของรถบนถนน โดยรถยนต์ส่วนบุคคลมีความเร็วไม่เกิน 90 กม./ชม. และรถบรรทุกมีความเร็วไม่เกิน 60 กม./ชม. โดยมีอัตราบทลงโทษไม่เกิน 1,000 บาท แต่ในการตรวจจับจริงจะตรวจจับรถยนต์ส่วนบุคคลที่มีความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. และรถบรรทุกที่ความเร็วมากกว่า 80 กม./ชม. ส่วนรถที่ขับเกินกว่าความเร็วจำกัดมักเป็นรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และสภาพแวดล้อมที่มักขับเร็วคือบริเวณทางตรง สำหรับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบน

ทางพิเศษสายบางพลี-สุขสวัสดิ์ มักเป็นการชนท้าย ขับเร็วกว่าสภาพของรถจะเอื้ออำนวยจนเกิดยางระเบิด และสภาพเบรกไม่พร้อม

2. ประสบการณ์การตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษที่ผ่านมา

ครั้งแรกที่มีการตรวจจับความเร็วจะใช้ปืนตรวจจับความเร็ว (Speed Gun) ร่วมกับการใช้วิทยุสื่อสารระหว่างจุดยิงความเร็วกับด่านตรวจ หลังจากนั้นจะเป็นการใช้กล้องตรวจจับความเร็วแบบเรดาร์ร่วมกับกล้องถ่ายภาพแบบ DSLR (Digital single Lens Reflect) วิธีนี้ยังต้องใช้เจ้าหน้าที่ตำรวจเป็นผู้ควบคุมกล้องและการถ่ายภาพเป็นหลักฐาน สำหรับปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2555) มีการนำกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติที่สามารถเคลื่อนย้ายที่ได้มาใช้ โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจจะนำเครื่องมือไปติดตั้ง พร้อมทั้งตั้งค่ากล้องตามมาตรฐาน จากนั้นกล้องจะตรวจจับความเร็วและถ่ายภาพรถที่มีความเร็วเกินกว่าค่าความเร็วที่ตั้งไว้ ซึ่งเจ้าหน้าที่สามารถนำข้อมูลที่ตรวจจับได้มาดำเนินการต่อไปสะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวมีความแม่นยำมากขึ้น และลดข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการตรวจจับได้อย่างมาก

อย่างไรก็ตามเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับความเร็วบนสายทางหนึ่งๆ ควรมีความหลากหลาย เช่น กล้องเรดาร์ กล้องอินฟาเรด เป็นต้น เพื่อไม่ให้ผู้ที่มีอุปกรณ์จับสัญญาณคลื่นตรวจพบเครื่องตรวจจับความเร็วได้

3. ปัญหาที่พบและความคิดเห็นต่อระบบกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ

ประเด็นเรื่องการตรวจจับความเร็วตามนโยบายของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย มีความเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน และนโยบายของสำนักงานตำรวจแห่งชาติที่ต้องการป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งทุกภาคส่วน ได้แก่ ประชาชน ภาครัฐ ภาคเอกชน ต่างต้องการให้นโยบายนี้มีส่วนช่วยในการลดการเกิดอุบัติเหตุ สำหรับปัญหาสำคัญที่พบ คือ 1) การจำกัดความเร็วของกฎหมายไม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน กล่าวคือ สมรรถนะของรถสูงขึ้น และมีสภาพถนนที่ดี จึงควรมีการปรับความเร็วจำกัดให้สูงขึ้น แต่ควรเป็นไปตามหลักทางวิศวกรรม ซึ่งจากการศึกษาในต่างประเทศและความคิดเห็นของผู้ผลิตรถยนต์ ควรปรับความเร็วจำกัดให้เป็น 120 กม./ชม. ซึ่งยังมีความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่ 2) บทลงโทษของผู้ที่ขับขี่ด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดยังน้อยเกินไป กล่าวคือ หากมีการเพิ่มความเร็วจำกัดแล้ว บทลงโทษต้องมีการเพิ่มด้วย หรืออาจเพิ่มตามอัตราความเร็วที่เกิน

ส่วนระบบการตรวจจับความเร็วอัตโนมัติที่การทางพิเศษได้ทดลองใช้นั้นคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ และต้องการให้ติดตั้งมากขึ้น เพราะทำให้สามารถตรวจจับรถที่ขับเร็วได้จำนวนมากขึ้นกว่าร้อยละ 50 รวมทั้งสามารถตรวจจับในเวลากลางคืนได้ด้วย นอกจากนี้ยังทำให้จำนวนการเกิดอุบัติเหตุไม่เพิ่มขึ้นและเกิดน้อยกว่าทางพิเศษสายอื่น อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวยังมีปัญหาต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลภาพจากกล้องมีความจำเพาะของโปรแกรมที่ใช้เปิดภาพ จึงต้องรอข้อมูลดังกล่าวเป็นเวลานาน และข้อความกำกับภาพมีขนาดเล็กเกินไป ปัญหาเหล่านี้ทำให้สามารถจับปรับได้วันละ 100-150 คัน จากกรณีกระทำผิดทั้งหมดประมาณ 1,000 คัน ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนที่น้อย นอกจากนี้เมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับข้อมูลมายังต้องนำมาดำเนินการต่ออีกหลายขั้นตอน เช่น คัดกรองภาพที่เป็นหลักฐานการกระทำผิดที่มีความจำเพาะอย่างชัดเจนเท่านั้น ปรับภาพให้มีความคมชัด ตรวจสอบเจ้าของทะเบียนรถที่กระทำผิด ออกหนังสือเทียบปรับ และส่งหนังสือดังกล่าวทางไปรษณีย์ ทำให้ต้องใช้เวลานานในการออกใบสั่ง (หลังจากวันที่กระทำความผิดประมาณ 2 เดือน) ดังนั้นควรปรับปรุงให้ระบบมีความสมบูรณ์ และสะดวกมากขึ้นก่อนที่จะมีการนำมาใช้ในอนาคต หรืออาจเพิ่มจำนวนพนักงานให้เพียงพอ

4. ตำแหน่งและช่วงเวลาที่ควรมีการตรวจจับความเร็ว หรือติดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ

วิธีการคัดเลือกตำแหน่งในการติดตั้งกล้องตรวจจับเร็ว คือ 1) เจ้าหน้าที่ตำรวจจะต้องทำงานได้อย่างสะดวก 2) ตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง เช่น บริเวณทางโค้ง บริเวณทางตรง เป็นต้น และ 3) ตำแหน่งที่มีประชาชนร้องเรียนเกี่ยวกับการขับรถด้วยความเร็วสูง นอกจากนี้ความถี่ในการติดตั้งควรมีหลายจุด ซึ่งอาจมีกล้องทุกจุดหรือติดตั้งกล้องหลอกไว้เพื่อสับเปลี่ยนตำแหน่งก็ได้

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ

การทางพิเศษแห่งประเทศไทยขอความร่วมมือจากท่านตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและอำนวยความปลอดภัย ความคิดเห็นของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะใช้เพื่อการวิจัย

(กรุณาทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่าง)

ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การขับขี่

1. ท่านมีประสบการณ์ขับขี่รถยนต์มาเป็นเวลา_____ปี
2. รถที่ท่านขับประจำเป็น ☐ รถยนต์ 4 ล้อ ☐ รถตู้ ☐ รถบัส ☐ รถกระบะ ☐ รถบรรทุก_____ล้อ
3. ทางด่วนที่ท่านใช้อยู่เป็นประจำในปัจจุบัน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ☐ ทางด่วน 1 (ดินแดง-บางนา-ดาวคะนอง) ☐ ทางด่วน 2 (พระราม 9-สาธุประดิษฐ์-แจ้งวัฒนะ) ☐ ทางด่วน 3 (รามอินทรา-อาจณรงค์)
   ☐ บูรพาวิถี (บางนา-ชลบุรี) ☐ อุดรรัถยา (บางปะอิน-ปากเกร็ด) ☐ วงแหวนด้านใต้ (บางพลี-สุขสวัสดิ์)
4. ท่านใช้ทางด่วนเฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ ครั้ง (ไป-กลับ นับเป็น 2 ครั้ง)
5. ขณะขับบนทางด่วน ท่านใช้ความเร็วสูงสุดประมาณ ☐ <110 ☐ 110-119 ☐ 120-129 ☐ 130-139 ☐ > 140 (กม./ชม.)
6. ท่านเคยขับรถและเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ใน 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่ ☐ ไม่เคย ☐ เคย_____ครั้ง
7. ท่านเคยถูกตำรวจจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนดใน 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่ ☐ ไม่เคย ☐ เคย_____ครั้ง
8. ท่านคิดว่าความเร็วขับขี่บนทางด่วนที่ควรเริ่มจับปรับคือ ☐ 110 ☐ 120 ☐ 130 ☐ 140 ☐ 150 ☐ อื่นๆ_____ (กม./ชม.)
9. ค่าปรับที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมสำหรับผู้ขับขี่เร็วกว่ากำหนดคือ ☐ 500 ☐ 1,000 ☐ 1,500 ☐ 2,000 ☐ อื่นๆ_____(บาท)
10. กรุณาเติมเครื่องหมาย √ ในช่องด้านขวาของแต่ละข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นท่านมากที่สุด

ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เฉย ๆ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ท่านเห็นด้วยกับการตรวจจับความเร็วบนทางด่วนอย่างจริงจัง					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “เขตตรวจจับความเร็ว”					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ”					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นตำรวจ/จราจรใช้อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อมีข่าว/ประกาศจับปรับผู้ขับรถเร็วอย่างจริงจัง					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อคนรู้จักของท่านถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนด					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อทางด่วนที่ท่านวิ่งมีระบบกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ					

ข้อมูลส่วนตัวของท่าน

11. ปัจจุบันท่านมีอายุ _____ ปี เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรสแล้ว มีบุตร_____คน
12. วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่าน ☐ ประถม-มัธยมต้น ☐ มัธยมปลาย-ปวช. ☐ ปวส.-ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
13. ที่พักของท่านอยู่ในเขต ☐ กรุงเทพฯ ชั้นใน ☐ กรุงเทพฯ ชั้นนอก ☐ ปริมณฑล(นนทบุรี,สมุทรปราการ,ปทุมธานี) ☐ ต่างจังหวัด
14. รายได้ต่อเดือนของท่าน ☐ ต่ำกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000-20,000 บาท ☐ 20,001-40,000 บาท ☐ มากกว่า 40,000 บาท

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางด่วน

สำหรับเจ้าหน้าที่ ชุดที่___ สถานที่_____ ผู้เก็บข้อมูล_____ วันที่_____ (ติดต่อสอบถาม: สำนักวิจัยและพัฒนา กทพ. 02-561-2984)

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ (สำหรับรถบรรทุก)

การทางพิเศษแห่งประเทศไทยขอความร่วมมือจากท่านตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางพิเศษ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและอำนวยความปลอดภัย ความคิดเห็นของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะใช้เพื่อการวิจัย

(กรุณาทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน หรือตอบคำถามในช่องว่าง)

ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การขับขี่

1. ท่านมีประสบการณ์ขับขี่รถบรรทุกมาเป็นเวลา_____ปี
2. รถบรรทุกที่ท่านขับประจำเป็น ☐ รถบรรทุก_____ล้อ ☐ รถพ่วง_____ล้อ
3. ทางด่วนที่ท่านใช้อยู่เป็นประจำในปัจจุบัน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ☐ ทางด่วน 1 (ดินแดง-บางนา-ดาวคะนอง) ☐ ทางด่วน 2 (พระราม 9-สาธุประดิษฐ์-แจ้งวัฒนะ) ☐ ทางด่วน 3 (รามอินทรา-อาจณรงค์)

   ☐ บูรพาวิถี (บางนา-ชลบุรี) ☐ อุดรรัถยา (บางปะอิน-ปากเกร็ด) ☐ วงแหวนด้านใต้ (บางพลี-สุขสวัสดิ์)
4. ท่านใช้ทางด่วนเฉลี่ยสัปดาห์ละ _____ ครั้ง (ไป-กลับ นับเป็น 2 ครั้ง)
5. ขณะขับบนทางด่วน ท่านใช้ความเร็วสูงสุดประมาณ ☐ < 80 ☐ 80-89 ☐ 90-99 ☐ 100-109 ☐ ≥ 110 (กม./ชม.)
6. ท่านเคยขับรถและเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ใน 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่ ☐ ไม่เคย ☐ เคย_____ครั้ง
7. ท่านเคยถูกตำรวจจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนดใน 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่ ☐ ไม่เคย ☐ เคย_____ครั้ง
8. ท่านคิดว่าความเร็วบนทางด่วนที่ควรเริ่มจับปรับ สำหรับรถบรรทุก คือ ☐ 80 ☐ 90 ☐ 100 ☐ 110 ☐ อื่นๆ_____ (กม./ชม.)
9. ค่าปรับที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมสำหรับผู้ขับขี่เร็วกว่ากำหนดคือ ☐ 500 ☐ 1,000 ☐ 1,500 ☐ 2,000 ☐ อื่นๆ_____(บาท)
10. กรุณาเติมเครื่องหมาย √ ในช่องด้านขวาของแต่ละข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นท่านมากที่สุด

ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เฉย ๆ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ท่านเห็นด้วยกับการตรวจจับความเร็วบนทางด่วนอย่างจริงจัง					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “เขตตรวจจับความเร็ว”					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ”					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นตำรวจ/จราจรใช้อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อมีข่าว/ประกาศจับปรับผู้ขับรถเร็วอย่างจริงจัง					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อคนรู้จักของท่านถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็วเกินกำหนด					
ท่านจะลดความเร็วเมื่อทางด่วนที่ท่านวิ่งมีระบบกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ					

ข้อมูลส่วนตัวของท่าน

11. ปัจจุบันท่านมีอายุ _____ ปี เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง สถานภาพ ☐ โสด ☐ สมรสแล้ว มีบุตร_____คน
12. วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่าน ☐ ประถม-มัธยมต้น ☐ มัธยมปลาย-ปวช. ☐ ปวส.-ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
13. ที่พักของท่านอยู่ในเขต ☐ กรุงเทพฯ ชั้นใน ☐ กรุงเทพฯ ชั้นนอก ☐ ปริมณฑล(นนทบุรี,สมุทรปราการ,ปทุมธานี) ☐ ต่างจังหวัด
14. รายได้ต่อเดือนของท่าน ☐ ต่ำกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000-20,000 บาท ☐ 20,001-40,000 บาท ☐ มากกว่า 40,000 บาท

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับการตรวจจับความเร็วบนทางด่วน

สำหรับเจ้าหน้าที่ ชุดที่___ สถานที่_____ ผู้เก็บข้อมูล_____ วันที่_____ (ติดต่อสอบถาม: สำนักวิจัยและพัฒนา กทพ. 02-561-2984)

ภาคผนวก ค

การคำนวณความเร็วปลอดภัยบริเวณจุดตั้งกล้อง

เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นทางโค้งทำให้การคำนวณความเร็วปลอดภัยนั้นพิจารณาถึงความเร็ว 2 ลักษณะ คือ 1) ความเร็วที่ไม่ทำให้หลุดโค้ง และ 2) ความเร็วที่สามารถหยุดรถได้อย่างปลอดภัย ตามหนังสือ Highway design manual มีรายละเอียดดังนี้

1 ความเร็วที่ไม่ทำให้หลุดโค้ง

สามารถคำนวณความเร็วที่ไม่ทำให้หลุดโค้งได้ดังสมการที่ ข-1

$$e + f = \frac{v^2}{127R} \qquad \text{(ค-1)}$$

เมื่อ e = Superelevation slope (ม./ม.) กำหนดให้เป็น 0

f = สัมประสิทธิ์ความเสียดทานด้านข้าง เท่ากับ 0.11

v = ความเร็วของรถ (กม./ชม.)

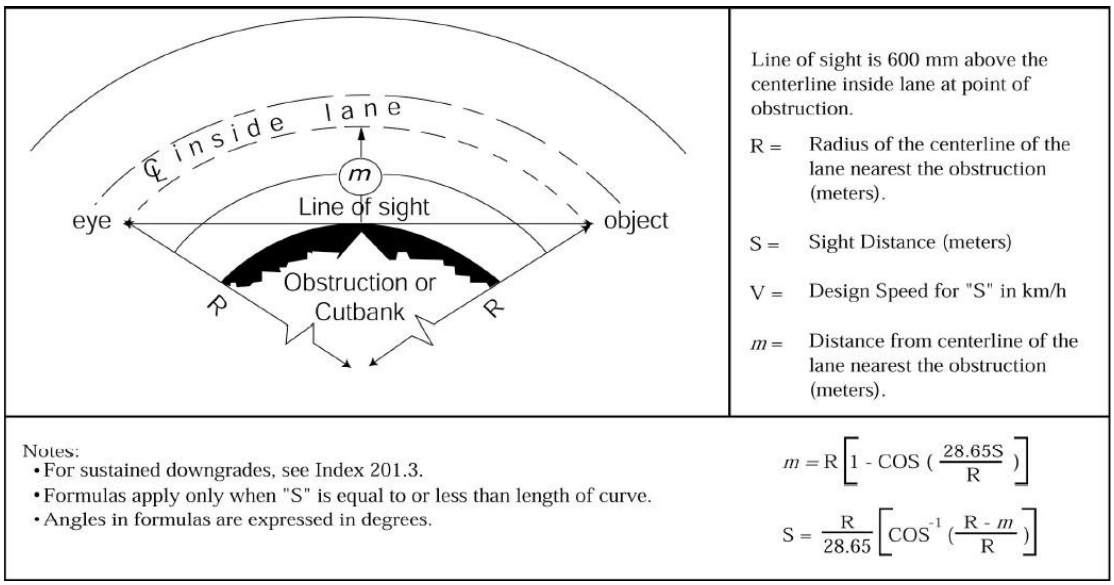
R = รัศมีความโค้งของถนน เท่ากับ 1,095 เมตร

เมื่อแทนค่าลงในสมการที่ ค-1 แล้ว จะได้ค่าความเร็วของรถสูงสุดที่ไม่หลุดโค้งเป็น 123 กม./ชม.

2 ความเร็วที่สามารถหยุดรถได้อย่างปลอดภัย

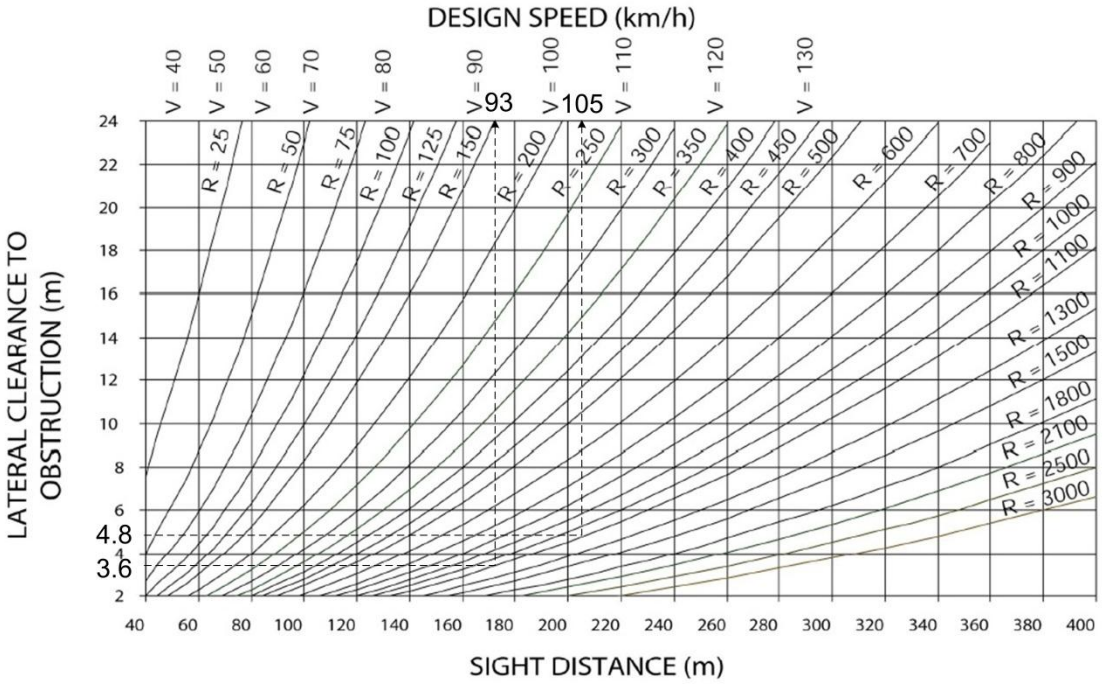
สามารถคำนวณความเร็วที่สามารถหยุดรถได้อย่างปลอดภัยจากภาพที่ ค-1 เมื่อวัดระยะจากกึ่งกลางของช่องจราจรที่ใกล้กับขอบทางไปยังวัตถุด้านข้างที่จุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติได้ประมาณ 4.8 เมตร ทำให้ทราบความเร็วปลอดภัยเป็น 105 กม./ชม. ภาพที่ ค-2 และหากสมมติให้มีรถวิ่งในช่องจราจรซ้ายสุดจะสามารถหาความเร็วปลอดภัยในช่องจราจรกลางโดยมีระยะจากกึ่งกลางช่องจราจรซ้ายไปยังกึ่งกลางช่องจราจรกลางประมาณ 3.6 เมตร ทำให้ทราบความเร็วปลอดภัยเป็น 93 กม./ชม.

ดังนั้นเมื่อพิจารณาความเร็วจากทั้ง 2 ลักษณะ จึงควรติดตั้งป้ายเตือนจำกัดความเร็วที่ 90 กม./ชม.บริเวณจุดตั้งกล้องตรวจจับความเร็ว



ภาพที่ ค-1 ระยะหยุดรถบนโค้งแนวราบ

ที่มา: Highway Design Manual, 2006, Figure 201.6



ภาพที่ ค-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะมองเห็นกับความเร็วปลอดภัย

(ที่มา: Highway Design Manual, 2006, Figure 201.6)

การวิเคราะห์ความเชื่อถือได้ (Reliability Analysis)

เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งต้องประมาณค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามในวิทยานิพนธ์นี้ โดยการวัดความสอดคล้องภายในชุดเดียวกัน (Measure of Internal Consistency) จากวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half Method) ซึ่งวิธีนี้ในแบบสอบถามชุดเดียวกันจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็นครึ่งแรกกับครึ่งหลัง (เฉพาะส่วนของความคิดเห็นของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง) แล้วใช้โปรแกรม SPSS หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามจากสมการ ค-2 (สุวิชาน มนแพวงศานนท์, 2543: 128) ซึ่งได้ผลดังตารางที่ ค-1 และตารางที่ ค-2 จะเห็นว่าค่าความเชื่อมั่น Spearman-Brown แบบ Equal Length (r_{tt}) เป็น 0.771 และค่าความเชื่อมั่น Guttman Split-Half (r_{hh}) เป็น 0.771 นั่นแสดงว่าแบบสอบถามในส่วนความคิดเห็นนี้มีค่าน่าเชื่อถืออยู่ในระดับค่อนข้างสูง

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1+r_{hh}} \qquad \text{(ค-2)}$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ

r_{hh} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment ของผลลัพธ์ทั้ง 2 ส่วน

และยังมีวิธีการหาค่าเชื่อถือได้โดยใช้สูตรของ Cronbach'Alpha ดังสมการ ค-3 (สุวิชาน มนแพวงศานนท์, 2543: 129) นิยมใช้กับแบบสอบถามที่มีตัวเลือกมากกว่า 2 ตัว ซึ่งจากการใช้โปรแกรม SPSS แล้วได้ค่าความเชื่อถือได้ Cronbach'Alpha เป็น 0.814 จึงถือว่าแบบสอบถามส่วนความคิดเห็นมีระดับความเชื่อมั่นสูง นอกจากนี้วิธีนี้สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามได้ ดังตารางที่ ค-3 จะเห็นว่าการลดความเร็วเมื่อเห็นกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติกับเมื่อเห็นป้าย "กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ" มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.633 แสดงว่าทั้ง 2 มีความสัมพันธ์มากและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

$$r = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{s_t^2}\right] \qquad \text{(ค-3)}$$

เมื่อ r = ค่าความเชื่อมั่น หรือ Alpha Coefficient

S_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนคำถามแต่ละข้อ

s_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ตอบทั้งหมด

k = จำนวนข้อในแบบสอบถาม

ตารางที่ ค-1 ค่าสถิติของหัวข้อในแบบสอบถาม

ที่	คำถาม	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1	ท่านเห็นด้วยกับการตรวจจับความเร็วบนทางด่วนอย่างจริงจัง	26.18	16.568	0.398	0.818
2	ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นตำรวจ/จราจรใช้อุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว	25.60	17.184	0.494	0.797
3	ท่านจะลดความเร็วเมื่อทางด่วนที่ท่านวิ่งมีระบบกล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ	25.86	16.306	0.623	0.779
4	ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นกล้องตรวจจับความเร็วแบบอัตโนมัติ	25.71	16.512	0.634	0.779
5	ท่านจะลดความเร็วเมื่อมีข่าว/ประกาศจับปรับผู้ขับรถเร็วอย่างจริงจัง	26.15	17.046	0.503	0.796
6	ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “เขตตรวจจับความเร็ว”	26.03	16.321	0.596	0.783
7	ท่านจะลดความเร็วเมื่อเห็นป้าย “กล้องตรวจจับความเร็วอัตโนมัติ”	25.87	16.354	0.623	0.779
8	ท่านจะลดความเร็วเมื่อคนรู้จักของท่านถูกจับปรับเนื่องจากขับรถเร็ว	26.27	17.311	0.432	0.806

ตารางที่ ค-2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

วิธีทดสอบค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ	รายละเอียด		ค่าความเชื่อมั่น
Cronbach's Alpha	ครึ่งแรก	Value	0.698
		N of Items	4[a]
	ครึ่งหลัง	Value	0.718
		N of Items	4[b]
	Total N of Items		8
Correlation Between Forms			0.628
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		0.771
	Unequal Length		0.771
Guttman Split-Half Coefficient			0.771

หมายเหตุ a. กลุ่มข้อคำถามที่ 1, 2, 3 และ 4 (ครึ่งแรก)

b. กลุ่มข้อคำถามที่ 5, 6, 7 และ 8 (ครึ่งหลัง)

ตารางที่ ค-3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำตอบของข้อคำถามทั้ง 8 ข้อ

ข้อคำถาม	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.000	0.205	0.318	0.285	0.268	0.370	0.264	0.215
2	0.205	1.000	0.414	0.589	0.292	0.301	0.380	0.209
3	0.318	0.414	1.000	0.544	0.379	0.393	0.490	0.374
4	0.285	0.589	0.544	1.000	0.271	0.446	0.633**	0.207
5	0.268	0.292	0.379	0.271	1.000	0.354	0.309	0.507
6	0.370	0.301	0.393	0.446	0.354	1.000	0.598	0.314
7	0.264	0.380	0.490	0.633**	0.309	0.598	1.000	0.257
8	0.215	0.209	0.374	0.207	0.507	0.314	0.257	1.000

หมายเหตุ ** ค่าสัมประสิทธิ์สูงสุด

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง-1 ข้อมูลอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการขับรถด้วยความเร็วสูง

เดือน	จำนวนครั้ง	จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต	จำนวนวัน	ADT	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ	อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต
เม.ย. 52	0	0	30	3,317,895	0.000	0.000
พ.ค. 52	6	0	31	3,578,627	1.677	0.000
มิ.ย. 52	4	0	30	3,513,238	1.139	0.000
ก.ค. 52	1	0	31	3,528,372	0.283	0.000
ส.ค. 52	3	0	31	3,580,580	0.838	0.000
ก.ย. 52	3	0	30	3,602,709	0.833	0.000
ต.ค. 52	8	0	31	3,882,581	2.060	0.000
พ.ย. 52	3	0	30	3,709,712	0.809	0.000
ธ.ค. 52	2	0	31	3,839,260	0.521	0.000
ม.ค. 53	2	0	31	3,801,757	0.526	0.000
ก.พ. 53	2	0	28	3,607,358	0.554	0.000
มี.ค. 53	1	0	31	4,125,539	0.242	0.000
เม.ย. 53	5	0	30	3,798,945	1.316	0.000

เดือน	จำนวนครั้ง	จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต	จำนวนวัน	ADT	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ	อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต
พ.ค. 53	5	0	31	3,949,004	1.266	0.000
มิ.ย. 53	9	0	30	4,053,242	2.220	0.000
ก.ค. 53	7	0	31	4,162,727	1.682	0.000
ส.ค. 53	11	0	31	4,161,897	2.643	0.000
ก.ย. 53	9	0	30	4,154,009	2.167	0.000
ต.ค. 53	3	0	31	4,232,862	0.709	0.000
พ.ย. 53	6	1	30	4,246,282	1.413	0.236
ธ.ค. 53	11	1	31	4,308,279	2.553	0.232
ม.ค. 54	6	0	31	4,283,535	1.401	0.000
ก.พ. 54	6	1	28	3,971,758	1.511	0.252
มี.ค. 54	4	1	31	4,574,537	0.874	0.219
เม.ย. 54	7	0	30	4,112,209	1.702	0.000
พ.ค. 54	9	2	31	4,373,797	2.058	0.457
มิ.ย. 54	6	0	30	4,405,756	1.362	0.000

เดือน	จำนวนครั้ง	จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต	จำนวนวัน	ADT	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ	อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต
ก.ค. 54	5	0	31	4,495,086	1.112	0.000
ส.ค. 54	3	0	31	4,585,986	0.654	0.000
ก.ย. 54	4	1	30	4,456,667	0.898	0.224
ต.ค. 54	8	0	31	4,813,926	1.662	0.000
พ.ย. 54	4	0	30	4,682,115	0.854	0.000
ธ.ค. 54	7	1	22	3,409,850	2.053	0.293

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปภานันท์ ปรารมภ์ เป็นบุตรของนายวิเชียร ปรารมภ์ และนางนิภาพร ปรารมภ์ เกิดเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2531 ที่จังหวัดเชียงราย ได้สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก และสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2552 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการขนส่งและจราจร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2553

ขณะศึกษาอยู่ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บทความของผู้เขียนวิทยานิพนธ์ได้ถูกตีพิมพ์ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการดังนี้

ปภานันท์ ปรารมภ์, วันศิริ วนรัตน์วิจิตร, ภควัฒน์ แสนเจริญ, วิทิต ปานสุข และสมนึก ตั้งเติมสิริกุล. ผลกระทบของปริมาณคลอไรด์และสัดส่วนผสมคอนกรีตต่อประสิทธภาพของสารยับยั้งการเกิดสนิมของเหล็กเสริมเนื่องจากคลอไรด์. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 15, 2553.

Prarom, P. and Rudjanakanoknad, J. Attitudes of Car Drivers towards Speed Enforcement on Bangkok Expressways. The Twenty-Fourth KKCNN Symposium on Civil Engineering, pp.539-542. Hyogo. Japan. 2011.

Rudjanakanoknad, J., Prarom, P., and Panwai, S. Attitudes of Drivers towards Speed Enforcement Measures on Bangkok Expressways. Proceedings of the Transport Research Arena (TRA 2012) Conference, Athens, Hellenic Republic. 2012.