



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การศึกษาประสิทธิผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของโครงการก่อสร้าง
: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก
(The Effectiveness of the Road Safety Audit for Construction Project
: A case study of construction project on highway no.318 Trat-HadLek)

โดย

นายกฤษณ์ เจ็ดวรรณะ และคณะ

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2556

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การศึกษาประสิทธิผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของโครงการก่อสร้าง
: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก
(The Effectiveness of the Road Safety Audit for Construction Project
: A case study of construction project on highway no.318 Trat-HadLek)

คณะผู้วิจัย

นายกฤษณ์ เจ็ดวรรณะ
นายกิตติศักดิ์ ดวงปั้น

สังกัด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ได้รับทุนอุดหนุนจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2556

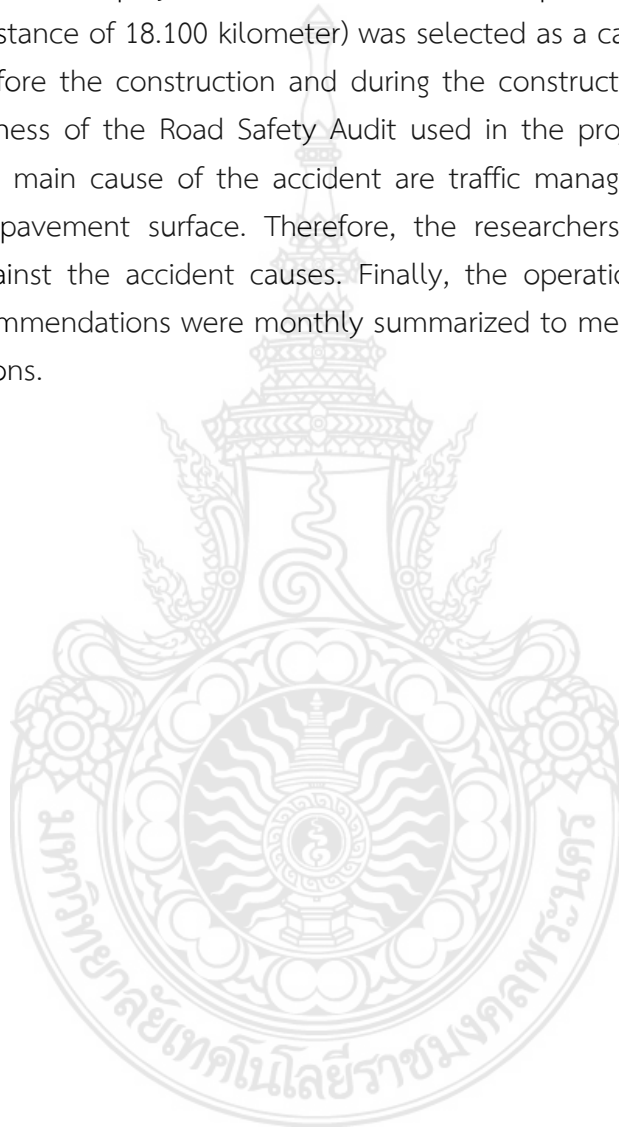
บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพและข้อจำกัดต่างๆ ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) ในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลที่สำคัญที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการจัดการจราจรในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวง โดยผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) กม. 1+900.00 ถึง 20+000.00 ระยะทางรวม 18.100 กิโลเมตร พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นก่อนดำเนินการก่อสร้างและช่วงที่ดำเนินการก่อสร้าง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ตรวจพบประเด็นปัญหาโดยแบ่งเป็นประเด็นปัญหาการจัดการจราจร, ป้ายและเครื่องหมายจราจร และพื้นผิวจราจร ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำข้อเสนอแนะพร้อมกับสรุปผลการดำเนินการของผู้รับเหมาตามข้อเสนอแนะในแต่ละเดือน



Abstract

This research aims to evaluate the effectiveness and limitations of the Road Safety Audit in Thailand. The evaluations would be used as a guideline to set Road Safety Audit policy for transport authorities in order to enhance the traffic safety in the construction area. In the study, the construction project route 318 Trat-Had Lek, part2 (Section1) Sta.1+900.00 to 20+000.00 (total distance of 18.100 kilometer) was selected as a case study. The accident statistics occurred before the construction and during the construction were compared to analyze the effectiveness of the Road Safety Audit used in the project. The result of the study shows that the main cause of the accident are traffic management, traffic sign and marking, as well as pavement surface. Therefore, the researchers have provided some recommendations against the accident causes. Finally, the operations of the contractors according to the recommendations were monthly summarized to measure the effectiveness of the recommendations.



คำนำ

อุบัติเหตุจราจรก่อให้เกิดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ส่วนหนึ่งของปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น คือ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่ยังเปิดใช้การจราจรสามารถสัญจรผ่านได้นั้น โดยทั่วไปการจัดการจราจรไม่สามารถทำได้เป็นปกติ มีข้อจำกัดต่างๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้กลายเป็นจุดเสี่ยงที่สำคัญในการทำให้เกิดอุบัติเหตุ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบและป้องกันอุบัติเหตุให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit: RSA) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการป้องกันเชิงรุกของปัญหาอุบัติเหตุ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อทดลองนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาประยุกต์ใช้กับถนนที่กำลังก่อสร้าง ทำให้ทราบถึงประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนและปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนได้ ซึ่งผลการศึกษาได้แสดงรายละเอียดในเล่มนี้

ผู้วิจัย

สิงหาคม 2557



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1-1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1-2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	1-2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-3
2. การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2-1
2.1 การทบทวนทฤษฎีสมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	2-1
2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	2-1
2.2.1 ความหมายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit)	2-1
2.2.2 ประวัติการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน	2-2
2.2.3 ผู้ตรวจสอบ	2-2
2.2.4 ขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบ	2-2
2.2.5 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย	2-3
2.3 การทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับอุบัติเหตุบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง	2-5
2.3.1 อุบัติเหตุจากประเด็นทั่วไป	2-5
2.3.2 อุบัติเหตุจากการจัดการจราจร	2-7
2.3.3 อุบัติเหตุจากป้ายและเครื่องหมายจราจร	2-7
2.3.4 อุบัติเหตุจากพื้นผิวถนน	2-8
2.4 การทบทวนคู่มือกรมทางหลวง	2-9
2.4.1 คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ฉบับปี 2554	2-9
2.4.2 อุปกรณ์จราจร	2-12
2.4.3 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (Pavement Marking)	2-13
2.4.4 การเบี่ยงเบนการจราจร (Lane Transition)	2-13
2.4.5 อุปกรณ์การส่องสว่าง (Lighting Device)	2-14
2.4.6 เครื่องให้สัญญาณ (Signalization Device)	2-14
2.5 การทบทวนคู่มือสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	2-15
2.5.1 หลักการพื้นฐาน	2-15
2.5.2 การควบคุมการจราจร 2 ทิศทาง บนถนน 1 ช่องทาง	2-16
2.5.3 เครื่องหมายจราจร (Traffic Control Device)	2-16
2.6 การทบทวนคู่มือกรมทางหลวงชนบท	2-17
2.6.1 การติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้าง	2-17

สารบัญ

หน้า

3. วิธีดำเนินงานวิจัย	3-20
3.1 ขั้นตอนการศึกษา	3-20
3.2 กรณีศึกษา	3-21
3.3 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง	3-23
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	3-23
บทที่ 4 ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและข้อเสนอแนะ	4-24
4.1 บทนำ	4-24
4.2 รายการตรวจสอบสำหรับขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง (During Construction)	4-25
4.2.1 ประเด็นทั่วไป	4-25
4.2.2 การจัดการจราจร	4-25
4.2.3 ป้ายและเครื่องหมายจราจร	4-25
4.2.4 พื้นผิวจราจร	4-25
4.2.5 การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการก่อสร้าง	4-25
4.3 ประเด็นปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ	4-26
4.3.1 สภาพปัญหาทั่วไปตามแนวก่อสร้างของโครงการฯ	4-26
5. สรุปผลการศึกษา	5-1
5.1 ช่วงเตรียมการและเริ่มการก่อสร้าง	5-1
5.2 ช่วงการก่อสร้าง	5-1
5.2.1 กลุ่มปัญหาทั่วไป	5-1
5.2.2 การจัดการจราจร	5-2
5.2.3 มาตรฐานของอุปกรณ์ควบคุมการจราจร	5-3
5.2.4 อุปกรณ์เสริมความปลอดภัย	5-3
5.3 ช่วงก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดใช้งาน (บางช่วง)	5-4
5.4 สรุปผลการติดตามการดำเนินงานตามข้อเสนอแนะ	5-4
บรรณานุกรม	ช

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.5-1 ระยะห่างระหว่างป้ายเตือนล่วงหน้าของถนนและชนิด	2-15
ตารางที่ 2.5-2 ระยะของการเบี่ยงแต่ละชนิด	2-16
ตารางที่ 2.6-1 ขนาดตัวอักษรในแผ่นป้ายจราจร ที่ความเร็วไม่เกิน 60 กม./ชม.	2-18
ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ	4-8
ตารางที่ 5.4-1 ตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย	5-5



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.3-1	พื้นที่ศึกษา	1-3
ภาพที่ 2.3-1	ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทางที่ขาดอุปกรณ์ป้องกัน	2-5
ภาพที่ 2.3-2	ตัวอย่างสภาพกิจกรรมข้างทางที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย	2-6
ภาพที่ 2.3-3	ตัวอย่างความบกพร่องของการติดตั้งกำแพง รั้ว รวากันตก	2-6
ภาพที่ 2.3-4	ตัวอย่างความบกพร่องของการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่าง	2-7
ภาพที่ 2.3-5	ตัวอย่างการขาดการจัดการจราจรที่ดี	2-7
ภาพที่ 2.3-6	ตัวอย่างการขาดการจัดการจราจรบริเวณที่มีการเข้า-ออก ของรถบรรทุก	2-8
ภาพที่ 2.3-7	ตัวอย่างความบกพร่องการติดตั้งป้ายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ	2-8
ภาพที่ 2.3-8	ตัวอย่างความบกพร่องของป้ายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ	2-9
ภาพที่ 2.3-9	ตัวอย่างความบกพร่องสภาพผิวจราจร	2-9
ภาพที่ 2.2-2	อุปกรณ์จราจรประเภทแผงกัน	2-13
ภาพที่ 2.6-1	รูปแบบการติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างบนผิวจราจร	2-19
ภาพที่ 2.6-2	รูปแบบการติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างบนช่วงกลางถนน	2-20
ภาพที่ 3.1-1	ขั้นตอนการศึกษา	3-1
ภาพที่ 3.2-1	พื้นที่ศึกษา	3-3
ภาพที่ 5.2-1	ตัวอย่างราวกันอันตรายชนิดพลาสติกบรรจุน้ำ	5-3
ภาพที่ 5.4-1	สัดส่วนการดำเนินการตามข้อเสนอแนะตามประเด็นความปลอดภัยในแต่ละเดือน	5-4

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจรเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งของการคมนาคมขนส่ง ซึ่งองค์การอนามัยโลกได้รายงานไว้ในแต่ละวันจะมีประชาชนทั่วโลกเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรเฉลี่ยวันละ 3,000 คน หรือเฉลี่ยนาทีละ 3 คน หรือปีละประมาณ 1 ล้านคน ในจำนวนนี้กว่าร้อยละ 90 อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาที่ประสบกับปัญหาความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทยได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จาก 24,132 คน ในปี 2530 เป็น 122,040 คน ในปี 2548 และยังคงก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจกว่า 180,000 ล้านบาท หากไม่มีการแก้ไขคาดว่าคนไทยจะเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรสูงถึง 3 คนต่อชั่วโมง และความสูญเสียทางทรัพย์สินอาจมาถึง 3 แสนล้านบาทต่อปี

ลักษณะของปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งปัญหาหนึ่ง คือ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวง ซึ่งช่วงถนนที่มีการก่อสร้างมักจะมีการจัดการจราจรที่ไม่เป็นไปตามปกติ เช่น การปิดกั้นถนน การแบ่งช่องจราจร เป็นต้น หากการจัดการในพื้นที่ก่อสร้างไม่ได้มาตรฐาน ก็อาจทำให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เป็นมาตรการหนึ่งที่น่าสนใจในการป้องกันปัญหาอุบัติเหตุ โดยเฉพาะในประเทศที่ให้ความสำคัญกับปัญหาความด้านความปลอดภัยทางถนน แต่การนำมาตรการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย ยังมีคำถามเกี่ยวกับความคุ้มค่าในการดำเนินการ เพราะการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจำเป็นต้องใช้งบประมาณในการดำเนินการ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด – หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) ของกรมทางหลวงกระทรวงคมนาคม ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนเงินกู้จากกองทุนต่างประเทศ โดยในเงื่อนไขของการกู้เงินมาดำเนินโครงการก่อสร้างฯ ดังกล่าว ได้มีข้อบังคับในเรื่องการทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) ในช่วงของการก่อสร้าง โดยผู้วิจัยได้มีโอกาสร่วมอยู่ในคณะผู้ตรวจสอบ (Road Safety Auditor Team) ด้วย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกและทราบถึงขั้นตอนและข้อจำกัดการปฏิบัติงานทุกขั้นตอน

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพและข้อจำกัดต่างๆ ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการจัดการจราจรในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) มาประยุกต์ใช้เป็นมาตรการป้องกันปัญหาอุบัติเหตุในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวงในประเทศไทย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค ในการนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) มาประยุกต์ใช้เป็นมาตรการป้องกันปัญหาอุบัติเหตุในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวงในประเทศไทย
- 1.2.3 เพื่อศึกษาถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) โดยพิจารณาถึงจำนวนของการเกิดอุบัติเหตุ ผู้เสียชีวิต และได้รับบาดเจ็บ
- 1.2.4 เพื่อศึกษาถึงความคุ้มค่าในการดำเนินการ เมื่อพิจารณาถึงงบประมาณในการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) และการปรับปรุงพื้นที่ก่อสร้างตามข้อเสนอแนะการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน
- 1.2.5 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย
- 1.2.6 เพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลสำหรับงานวิจัยต่อไป

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาจากกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด - หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) กม.1+900.000 ถึง 20+000.000 ดังแสดงในรูปที่ 1.3-1
- 1.3.2 ศึกษาจากกรณีศึกษาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด - หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) กม.1+900.000 ถึง 20+000.000 ในช่วงก่อนการก่อสร้าง และระหว่างที่มีการก่อสร้าง



ภาพที่ 1.3-1 พื้นที่ศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย และแนวทางการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพสำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวง
- 1.4.2 ทำให้ทราบถึงประสิทธิผลของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลต่อการกำหนดมาตรการหรือแนวทางในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทยต่อไป
- 1.4.3 ทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญที่ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการกำหนด นโยบายหรือแนวทางในการลดปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างทางหลวง
- 1.4.4 ทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าในการดำเนินการ เมื่อพิจารณาถึงงบประมาณในการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) และการปรับปรุงพื้นที่ก่อสร้างตามข้อเสนอแนะการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทบทวนทฤษฎีสมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุมี 4 ปัจจัยหลักด้วยกัน คือ 1) ปัจจัยด้านผู้ขับขี่ 2) ปัจจัยด้านยานพาหนะ 3) ปัจจัยด้านถนน และ 4) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยเดียวหรือจากหลายปัจจัยเกิดขึ้นร่วมกัน แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นปัจจัยการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับสภาพถนนเป็นหลัก โดยเฉพาะประเด็นการอำนวยความสะดวกจราจรในพื้นที่ก่อสร้างดังต่อไปนี้

- (1) ความบกพร่องของการติดตั้งป้ายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ และเครื่องหมายจราจรบนพื้นที่ทาง
- (2) ความบกพร่องของการติดตั้งกำแพง รั้ว หรือราวกันตก
- (3) ความบกพร่องของการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่าง
- (4) ความบกพร่องของการติดตั้งเครื่องหมายนำทางในพื้นที่ก่อสร้าง
- (5) ความบกพร่องของการจัดการจราจรบริเวณทางเบี่ยง ทางร่วม ทางแยกต่างๆ ในพื้นที่ก่อสร้าง
- (6) ความบกพร่องในการกองเก็บวัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้างที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาความปลอดภัย
- (7) ความบกพร่องของการอำนวยความสะดวกจราจรในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานลูกกล้าเข้ามาในผิวจราจร
- (8) ประเด็นปัญหาการมองเห็นในระยะมองเห็นปลอดภัยที่ไม่เพียงพอ
- (9) ความบกพร่องของสภาพผิวจราจรในพื้นที่ก่อสร้างที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาความปลอดภัย
- (10) สภาพกิจกรรมข้างทางที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาความปลอดภัย
- (11) ความบกพร่องของปัญหาการระบายน้ำที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาความปลอดภัย

2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนเอกสารงานวิจัย และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ซึ่งผลจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ดังนี้

2.2.1 ความหมายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit)

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนของตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนจากเอกสารและงานวิจัยที่เผยแพร่ และรายงานเกี่ยวกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เกิดขึ้นจากแนวคิดที่ว่า "การป้องกันดีกว่าการแก้ไข" ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาอุบัติเหตุในเชิงรุก (Proactive) การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นการดำเนินการในการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากความบกพร่องของถนนและสภาพแวดล้อมของถนน

AUSTROADS (1996)¹ ให้ความหมายของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนไว้ว่า หมายถึง การตรวจสอบอย่างเป็นทางการของโครงการที่มีอยู่ หรือโครงการในอนาคตด้านถนน หรือด้านการจราจร หรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน โดยผู้ตรวจสอบที่ทรงคุณวุฒิ และตรวจสอบเฉพาะด้านความปลอดภัยเท่านั้น ซึ่งจะรายงานถึงศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการดังกล่าว

2.2.2 ประวัติการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

เกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ.1980 เนื่องจากความไม่พอใจในการตามแก้ปัญหาอุบัติเหตุ แต่ต้องการให้มีมาตรการในการป้องกันมากกว่าการตามแก้ปัญหาหลังจากเกิดอุบัติเหตุขึ้นแล้ว โดยมีเป้าหมายที่จะลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรลงให้ได้ 1 ใน 3 ภายในปี ค.ศ.2000 ต่อมาประเทศในแถบยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย ก็หันมาให้ความสนใจและปฏิบัติกันมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศออสเตรเลียได้มีการจัดทำคู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนขึ้นในปี ค.ศ.1994 เป็นครั้งแรก

ในปัจจุบันนี้หลายประเทศให้ความสำคัญและตื่นตัวกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนกันมากขึ้น สำหรับในประเทศไทยกระทรวงคมนาคม² ได้ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit System) จึงได้นำไปบรรจุไว้ในแผนแม่บทด้านความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Master Plan) และได้นำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ใน ส่วนหนึ่งของการศึกษาในการศึกษาโครงการนำร่องด้านความปลอดภัยทางถนน ซึ่งทำการตรวจสอบทางหลวงหมายเลข 402 ในจังหวัดภูเก็ต

2.2.3 ผู้ตรวจสอบ

ผู้ตรวจสอบ (Auditor) คือ บุคคลที่ทำหน้าที่ในการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของโครงการ โดยผู้ตรวจสอบต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ ที่มีความหลากหลาย และมีความอิสระในการตรวจสอบ ซึ่งบุคคลเหล่านี้อาจรวมกันเป็น ทีมผู้ตรวจสอบ (Audit Team) สำหรับจำนวนของสมาชิกในทีมขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการ ถ้าเป็นโครงการขนาดใหญ่ อาจจำเป็นต้องใช้ผู้ตรวจสอบหลายคน ซึ่งในทางปฏิบัติจะมีการกำหนดให้บุคคลที่มีประสบการณ์มากที่สุดเป็นหัวหน้าคณะผู้ตรวจสอบ และบุคคลที่เหลือก็จะเป็นส่วนสมาชิกในคณะผู้ตรวจสอบ คณะผู้ตรวจสอบควรทำงานตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของงานตามที่เจ้าของงานกำหนด โดยให้ความเห็นเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของโครงการ และให้ข้อเสนอแนะในทางสร้างสรรค์ว่าจะแก้ไขปัญหาที่พบเห็นอย่างไร

2.2.4 ขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบ

AUSTROADS (1994)³ ได้แบ่งขั้นตอนที่จะทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบไปจนถึงขั้นตอนการเปิดใช้งานของโครงการ ออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนขณะศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility of Planning Stage) ขั้นตอนขณะออกแบบร่าง (Layout Design

¹ AUSTROADS, 1994, Road Safety Audit, Sydney, AUSTROADS, 100p.

² กระทรวงคมนาคม, 2546, คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย, โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน, 216 หน้า

³ AUSTROADS, 1994, Road Safety Audit, Sydney, AUSTROADS, 100p.

Stage) ขั้นตอนขณะออกแบบรายละเอียด (Detail Design Stage) ขั้นตอนก่อนการเปิดใช้งาน (Pre-Opening State) และขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม (Audit of Existing Road) สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม การตรวจสอบในขั้นตอนนี้เป้าหมายเพื่อที่จะตรวจหาประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัยของถนนและสภาพแวดล้อมของถนนที่ไม่มีความเหมาะสมกับประเภทของถนน โดยระบุถึงสิ่งที่ต้องปรับปรุงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การกำจัดกิ่งไม้ของต้นไม้ที่บดบังการมองเห็น เป็นต้น ซึ่งการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมเป็นที่นิยมและได้รับความสนใจมาก โดยส่วนใหญ่ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนก็จะเป็นการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมนั่นเอง

ในสหราชอาณาจักรมีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพียง 3 ขั้นตอน คือ ขณะออกแบบร่าง ขณะออกแบบรายละเอียด และก่อนการเปิดใช้งาน ส่วนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พิชัย ธาณิธนาพันธ์ กล่าวไว้ว่า ในประเทศ มาเลเซีย และสิงคโปร์ ได้มีการนำเอาระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ 5 ขั้นตอน ตามแบบ AUSTRROADS (1994) แต่ได้เพิ่มขั้นตอนที่ 6 คือ การตรวจสอบในขณะก่อสร้างขึ้นมาด้วย

2.2.5 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย

ในขณะนี้ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นอย่างมาก เนื่องจากสภาพปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจรที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้กลายเป็นปัญหาระดับชาติที่หลายฝ่ายให้ความสำคัญ และพยายามหาแนวทางในการแก้ไข การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเชื่อได้ว่าจะเป็นมาตรการหนึ่งในการแก้ปัญหา และลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทยเริ่มขึ้นอย่างเป็นทางการประมาณปี พ.ศ.2542 โดยกระทรวงคมนาคม ได้มีการศึกษาในบางส่วนของการศึกษา โดยนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในบริเวณต่าง ๆ เช่น ทางหลวงสาย 402 จังหวัดภูเก็ต ทางเข้าสถานีขนส่งสินค้าซานเมือง ที่พุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โดยผู้ตรวจสอบที่เป็นผู้เชี่ยวชาญจาก SweRoad ประเทศสวีเดน ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของไทย ซึ่งผลการศึกษได้สรุปถึงสภาพปัญหาในแต่ละบริเวณ และแนวทางในการดำเนินงานเพื่อนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้อย่างเป็นทางการ รวมทั้งการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เพื่อสร้างบุคลากรในด้านนี้

สมาคมวิชาการจราจรและขนส่งแห่งประเทศไทย และกระทรวงคมนาคม ได้ทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน โครงการก่อสร้างทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 ตอนลำปาง-พะเยา ระหว่างหลักกิโลเมตรที่ 649+700 ถึงหลักกิโลเมตรที่ 733+080 รวมระยะทาง 83.380 กิโลเมตร ซึ่งการตรวจสอบในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามความต้องการของกระทรวงคมนาคม เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของถนน และสภาพแวดล้อมของถนนที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ทำให้มีความไม่ปลอดภัยต่อการเดินทาง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อบรรเทาปัญหาความปลอดภัยของถนนในช่วงถนนดังกล่าว ผลจากการตรวจสอบพบว่า เครื่องหมายจราจร ลักษณะทางเลขาณิตของถนน การจัดการความปลอดภัยในบริเวณก่อสร้าง และผู้ใช้รถใช้ถนน เป็นประเด็นความปลอดภัยที่มีความสำคัญ และได้เสนอแนวทางการเพิ่มความปลอดภัย ณ บริเวณดังกล่าว

Pichai และคณะ (1996)⁴ ได้ทำการศึกษาการนำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ในประเทศไทย โดยทำการตรวจสอบความปลอดภัยของถนนสายหลัก 2 สาย คือ ถนนตลาดใหม่ ซึ่งอยู่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และถนนกาญจนวนิจ ซึ่งอยู่ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้แนวทางในการตรวจสอบและรายการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Check Lists) ของ AUSTROADS (2002)⁵ ซึ่งผลการศึกษาสรุปว่าการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในครั้งนี้ซึ่งอาศัยรายการตรวจสอบของ AUSTROADS (2002) สามารถนำมาใช้ตรวจสอบเพื่อเป็นมาตรการในการป้องกันปัญหาอุบัติเหตุ และสามารถที่จะลดความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุการจราจรได้

ลำตวน ศรีศักดิ์ (2537)⁶ ได้ศึกษาถึงแนวทางการวิจัยด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย พบว่า จากการทบทวนสถิติอุบัติเหตุในประเทศไทยทำให้สรุปได้ว่าปัญหาอุบัติเหตุที่ควรจะให้มีความสำคัญปัญหาหนึ่งก็คือ ปัญหาจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนในประเทศไทยมีมาก และได้เสนอแนะมาตรการในการแก้ไขจุดอันตราย โดยเสนอให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ซึ่งสามารถแก้ไขจุดอันตรายเหล่านี้ได้

ชนินทร์ สุวพรหม (2543)⁷ ได้ศึกษาถึงการนำเอาวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาประยุกต์ใช้ โดยใช้ถนนสายหลักในจังหวัดสงขลาเป็นกรณีศึกษา ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ว่าการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการป้องกัน และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในระดับสากลสำหรับในประเทศไทยยังอยู่ในขั้นเตรียมความพร้อมที่จะนำมาใช้อย่างเป็นทางการ และผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ทางอ้อมของการนำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ คือจะทำให้มีการคำนึงถึงความปลอดภัยมากขึ้นโดยเฉพาะในขั้นตอนของการออกแบบถนน ซึ่งจะทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนนมากขึ้นตามมา

ผลจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้ สามารถสรุปได้ว่า วิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นที่ยอมรับของบุคคลและหน่วยงานอย่างกว้างขวาง และมีการเตรียมความพร้อมที่จะมีการดำเนินการในอนาคต ซึ่งวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาปัญหาความปลอดภัยเพื่อการแก้ปัญหาคจุดอันตรายบนโครงข่ายถนน

ประโยชน์ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ได้แก่

- ถนนที่ออกแบบและก่อสร้างใหม่จะมีความปลอดภัยมากขึ้น เนื่องจากมีการป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ และลดความรุนแรงของการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต
- ระบบโครงข่ายถนนจะมีความปลอดภัยมากขึ้น
- ช่วยลดความจำเป็นและค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ในการปรับปรุงแก้ไขถนนที่ได้เปิดใช้งานแล้ว และพบว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นและมีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายที่สูง เช่น การเปลี่ยนแปลงแก้ไขแนวเส้นทาง การก่อสร้างปรับปรุงรูปตัดถนน เป็นต้น

⁴ Pichai, T., Piyachat, P. and Chairork, M., 1996, Safety Audit of Roads in Thailand, 16p.

⁵ Austroads, 2002, Road Safety Audit, 2nd ed., Austroads Incorporated, Sydney, Australia, 135p.

⁶ ลำตวน ศรีศักดิ์, 2537, อุบัติเหตุจราจรในการจัดการจราจรและขนส่ง, สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, หน้า 92-101

⁷ ชนินทร์ สุวพรหม, 2543, การตรวจสอบความปลอดภัยทางหลวงสายหลักในจังหวัดสงขลา, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 235 หน้า

- ช่วยลดค่าใช้จ่ายโดยรวมของโครงการหรือลดผลกระทบอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุ เช่น ทรัพย์สินที่เสียหายจากอุบัติเหตุ ค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลผู้บาดเจ็บ การจราจรที่ต้องหยุดชะงักเนื่องจากอุบัติเหตุ เป็นต้น
- ช่วยให้ผู้ออกแบบถนนหรือบุคลากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความสำคัญเรื่องความปลอดภัยของผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท

2.3 การทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับอุบัติเหตุบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

ที่ปรึกษาได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่ผ่านมา และสรุปเป็นปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลและมีผลทำให้เกิดอุบัติเหตุ ได้ดังนี้

2.3.1 อุบัติเหตุจากประเด็นทั่วไป

- **การขาดอุปกรณ์ป้องกัน** : โดยส่วนใหญ่แล้วอุบัติเหตุที่เกิดในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างจะเกิดจากการขาดอุปกรณ์กันชน ราวกันอันตรายสำหรับงานก่อสร้าง หลักนำทาง รวมถึงอุปกรณ์ควบคุมจราจรเพิ่มเติม เป็นต้น



ภาพที่ 2.3-1 ตัวอย่างบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทางที่ขาดอุปกรณ์ป้องกัน

- **อันตรายจากอุปสรรคข้างทาง** : ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทางที่มีอุปกรณ์ หรือสิ่งต่างๆ กองอยู่บริเวณริมทางที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่ได้ เช่น ฐานเสาไฟฟ้า ราวกันแบบคอนกรีต ท่อระบายน้ำคอนกรีต รวมถึง เครื่องจักรที่ใช้ทำงานต่างๆ ลฯ ที่ไม่มีป้ายเตือนอุปสรรค และอุปกรณ์ป้องกันการชน ซึ่งอาจทำให้ผู้ขับขี่ที่ขับมาด้วยความเร็วสูงเสียหลักตกถนนและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้



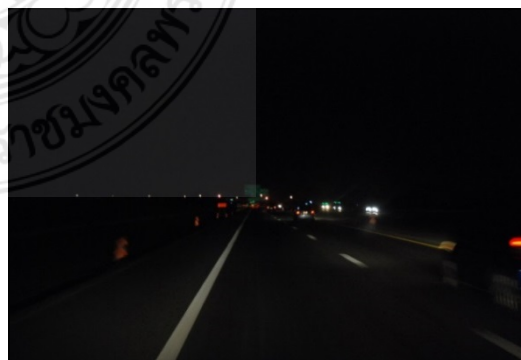
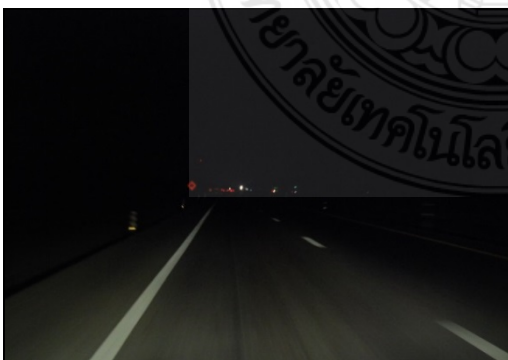
ภาพที่ 2.3-2 ตัวอย่างสภาพกิจกรรมข้างทางที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย

- **อันตรายจากคันทางต่างระดับ :** ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทางที่มีคันทางต่างระดับสำหรับก่อสร้างทางใหม่ และไม่มีอุปกรณ์ป้องกันการชน หรือราวกันอันตราย และป้ายเตือนอุปสรรค ซึ่งอาจทำให้ผู้ขับขี่ที่ขับมาด้วยความเร็วสูงเสียหลักตกถนนและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้



ภาพที่ 2.3-3 ตัวอย่างความบกพร่องของการติดตั้งกำแพง รั้ว ราวกันตก

- **การมองไม่เห็นแนวเส้นทางและป้ายจราจรในช่วงเวลากลางคืน :** ในบริเวณที่มีด ไฟฟ้าส่องสว่างไม่เพียงพอ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่มีก่อสร้างทาง เนื่องจากผู้ขับขี่จะมองไม่เห็นแนวทางการสัญจร ป้ายจราจร หรืออุปสรรคอันตราย ข้างทางได้อย่างชัดเจน



ภาพที่ 2.3-4 ตัวอย่างความบกพร่องของการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

2.3.2 อุบัติเหตุจากการจัดการจราจร

- **การขาดการจัดการจราจรที่ดี** : ในบริเวณจุดที่มีเจ้าหน้าที่หรือเครื่องจักรกำลังปฏิบัติงาน ที่ไม่มีการควบคุมการจราจรที่ดี ทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งอาจทำให้ผู้ขับขี่ที่ขับมาด้วยความเร็วสูงไม่สามารถที่จะหยุดรถได้ทัน และอาจเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการหักหลบการทำงานของเครื่องจักรได้



รูปที่ 2.3-5 ตัวอย่างการขาดการจัดการจราจรที่ดี

- **อันตรายจากการชนรถบรรทุกหรือเครื่องจักรที่เข้า-ออก พื้นที่ก่อสร้าง** : บริเวณที่มีจุดเข้า-ออกของรถบรรทุกหรือเครื่องจักรที่ใช้ในงานก่อสร้าง ที่ขาดการจัดการจราจรที่ดี ไม่มีป้ายหรือสัญญาณไฟเตือน ทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งอาจทำให้ผู้ขับขี่ที่ขับมาด้วยความเร็วสูงไม่สามารถที่จะหยุดรถได้ทัน และอาจเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการหักหลบจากการเข้า-ออก ของรถบรรทุกได้



ภาพที่ 2.3-6 ตัวอย่างการขาดการจัดการจราจรบริเวณที่มีการเข้า-ออก ของรถบรรทุก

2.3.3 อุบัติเหตุจากป้ายและเครื่องหมายจราจร

- **ตำแหน่งการติดตั้งป้าย/ ป้ายไม่ได้มาตรฐาน** : โดยส่วนใหญ่แล้วอุบัติเหตุเกิดจากป้ายมีขนาดเล็กจนเกินไป และตำแหน่งการติดตั้งไม่เหมาะสมใกล้ชิดกันเกินไปทำให้เกิดการบดบังกันเอง และความสูงไม่ได้มาตรฐานที่ไม่อยู่ในระดับสายตาของผู้ขับขี่ รวมถึงคุณสมบัติการสะท้อนแสงของป้ายที่ไม่ดีทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นข้อความในป้ายจราจรในช่วงเวลากลางคืน



ภาพที่ 2.3-7 ตัวอย่างความบกพร่องการติดตั้งป้ายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ

- ป้ายเตือนชำรุด/ไม่พร้อมใช้งาน : อุบัติเหตุจากการมองไม่เห็นป้ายจราจรที่บังคับเตือนหรือให้ข้อมูล เกิดการชำรุด หรือไม่พร้อมใช้งาน ซึ่งอาจจะเกิดจากการเฉี่ยวชนของรถทำให้ผู้ขับขี่มองไม่เห็นป้ายเตือน



ภาพที่ 2.3-8 ตัวอย่างความบกพร่องของป้ายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ

2.3.4 อุบัติเหตุจากพื้นผิวถนน

- อุบัติเหตุจากการเสียหลักเนื่องจากหักหลบวัสดุบนผิวถนน : เช่น เศษดิน หินอันเนื่องจากการเข้า-ออกของรถบรรทุกที่เข้ามายังผิวจราจร ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ได้



ภาพที่ 2.3-9 ตัวอย่างความบกพร่องสภาพผิวจราจร

จากประเด็นปัญหาและสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในระหว่างการก่อสร้างทาง ที่ปรึกษาจะนำมาเป็นแนวทางประกอบการวิเคราะห์และพิจารณาตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับกรณีศึกษาของโครงการฯ ดังจะแสดงรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

2.4 การทบทวนคู่มือกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทบทวนคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง ฉบับปี 2545 (กันยายน 2554) ดังนี้

2.4.1 คู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ฉบับปี 2554⁸

การจัดทำคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจร ของกรมทางหลวงมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ เพื่อให้การติดตั้งป้ายจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง งานซ่อมแซม งานก่อสร้างสาธารณูปโภคบนทางหลวง มีมาตรฐานการใช้และการติดตั้งเป็นแบบอย่างเดียวกันทั่วประเทศ สามารถอำนวยความสะดวก ปลอดภัย แก่ผู้ใช้ทางอย่างมีประสิทธิภาพ ปราศจากอุปสรรคในการดำเนินงานก่อสร้าง

2.4.1.1 มาตรฐานเครื่องหมายควบคุมจราจร

เครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง และการก่อสร้างซ่อมแซมสาธารณูปโภคบนทางหลวง จะต้องมีมาตรฐานเดียวกันโดยตลอด เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์ไม่สับสนหรือลังเลใจที่จะปฏิบัติตามเมื่อพบเห็น โดยทั่วไปเครื่องหมายควบคุมการจราจร มีดังนี้

- ป้ายจราจร (Traffic Signs)
- แผงกั้น (Barricades)
- เครื่องจัดช่องจราจร (Channelizing Devices)
- อุปกรณ์ส่องสว่าง (Lighting Devices)
- เครื่องให้สัญญาณ (Signalizing Devices)

⁸ ที่มา : สำนักอำนวยความสะดวก (Bureau of Highways Safety) กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, กันยายน 2554

2.4.1.2 การใช้งาน

ในการก่อสร้าง บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง รวมทั้งการก่อสร้างซ่อมแซมสาธารณูปโภคอื่นๆ บนทางหลวง ซึ่งเป็นบริเวณที่ทำให้ไม่สะดวกต่อการจราจรและอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่าปกติ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ขับขี่รถยนต์ ไม่ได้คาดหมายว่าจะมีอุปสรรคข้างหน้า ดังนั้นเพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์และผู้ใช้ทางหลวงเกิดความสะดวกและปลอดภัย จึงจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรให้เพียงพอ ดังนี้

- 1) เตือนล่วงหน้าให้ผู้ขับขี่ทราบก่อนถึงจุดอันตราย
- 2) แสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวการจราจร
- 3) ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

อย่างไรก็ตามในบางโครงการที่ใช้ระยะเวลาสั้นๆ อาจอนุโลมให้ใช้แรงงานที่มีไฟกระพริบสีเหลืองมาจอดไว้ หรือติดตั้งไฟกระพริบสีเหลืองไว้ในที่เห็นได้ชัดเจนแทนก็ได้

2.4.1.3 การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเครื่องหมายควบคุมการจราจรควรให้อยู่ในสภาพดี และทันต่อเหตุการณ์ของการควบคุมการจราจร เช่น

- ป้ายจราจรที่ถูกฝุ่นจับจนเลอะเลือนต้องทำความสะอาด หรือเปลี่ยนใหม่เมื่อหมดอายุการใช้งาน
- เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางที่ลบเลือนจะต้องจัดทำใหม่
- กองวัสดุก่อสร้าง หรืออื่นๆ ที่บดบังสายตา ควรเคลื่อนย้ายออกไปถ้ากระทำไม่ได้ ก็จะต้องพิจารณาเปลี่ยนตำแหน่งติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่ถูกบดบังให้เห็นได้ชัดเจน

2.4.1.4 ตำแหน่งและการติดตั้ง

การติดตั้งป้ายจราจรในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง จะต้องติดในตำแหน่งที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ง่ายและชัดเจน โดยทั่วไปติดตั้งด้านซ้ายมือของทิศทางการจราจร แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องเน้นเป็นพิเศษ หรือเป็นทางที่มีหลายช่องจราจรก็ให้ติดตั้งทางขวามือด้วย

ป้ายจราจรที่ติดตั้งบนเสาป้าย จะต้องให้ขอบป้ายอยู่ห่างจากขอบไหล่ทางออกไปไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร แต่จะต้องห่างจากขอบทางไม่เกิน 4 เมตร สำหรับทางหลวงที่มีคันหิน (Curb) ขอบป้ายติดทางวิ่งจะต้องห่างจากขอบทางไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

ความสูงของป้ายจราจรวัดถึงขอบป้ายด้านล่างจะต้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร สำหรับทางหลวงนอกเมือง แต่ถ้าเป็นทางหลวงในเมืองจะต้องติดตั้งให้สูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

การติดตั้งป้ายบนขาตั้ง หรือแผงกัน จะติดตั้งบนไหล่ทางหรือบนผิวจราจรตามการใช้งาน โดยที่ขอบป้ายด้านล่างจะต้องสูงกว่าผิวทางอย่างน้อย 50 เซนติเมตร

บนทางหลวงทั่วไปจะต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าประมาณ 300 เมตร แต่ถ้าเป็นงานที่ใช้เวลาสั้น เฉพาะเวลากลางวัน ที่ผู้ขับขี่มองเห็นการทำงานในระยะไกล ระยะติดตั้งอาจลดลงเหลือประมาณ 100 เมตรได้ สำหรับทางหลวงที่ขุดขุดใช้ความเร็วสูง และปริมาณจราจรมาก เช่น ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน ปริมาณ

จราจร 4,000 คัน/วันขึ้นไป ถ้ามีงานก่อสร้างหรือบำรุงรักษา เป็นเวลานานวัน จะต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าอย่างน้อย 500 เมตร แต่ถ้าเป็นทางหลวงพิเศษ ระยะติดตั้งป้ายล่วงหน้าจะต้องเป็น 1 กม. เป็นอย่างน้อย

การติดตั้งป้ายจราจรเป็นระยะๆ หลายๆ ชุด ระยะห่างระหว่างป้ายแต่ละชุดจะต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร แต่ถ้าเป็นทางหลวงในเมือง ระยะห่างระหว่างป้ายอาจลดลงได้ อาจกำหนดระยะห่างระหว่างป้ายแต่ละชุดตามความเร็ว ดังนี้

- ความเร็วต่ำกว่า 70 กม./ชม. ใช้ระยะห่างระหว่างป้ายแต่ละชุด 100 เมตร
- ความเร็วตั้งแต่ 70 กม./ชม. ใช้ระยะห่างระหว่างป้ายแต่ละชุด 150 เมตร
- ทางหลวงพิเศษ (Motorway) ใช้ระยะห่างระหว่างป้ายแต่ละชุด 300 เมตร

2.4.1.5 รูปแบบมาตรฐานป้ายเตือนในงานก่อสร้าง



(ตค.2)

ป้ายเตือนงานก่อสร้าง ให้ติดตั้งก่อนถึงบริเวณก่อสร้างเพื่อให้ทราบล่วงหน้า กำลังมีงานก่อสร้างอยู่บนผิวจราจรหรือทางเดินรถ โดยติดตั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 150 เมตร ใช้ติดตั้งเดี่ยวหรือเป็นชุดๆ โดยมีแผ่นป้ายบอกระยะทางสี่เหลี่ยมประกอบ



(ตค.3)

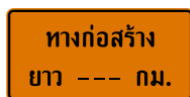
ป้ายเตือนคนทำงาน สำหรับเตือนให้ทราบว่าทางข้างหน้ามีคนกำลังทำงานอยู่บนผิวจราจร หรือใกล้ชิดกับผิวจราจร โดยติดตั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 150 เมตร ใช้ติดตั้งเดี่ยวหรือเป็นชุดๆ โดยมีแผ่นป้ายบอกระยะทางสี่เหลี่ยมประกอบ



ป้ายเตือนเครื่องจักรกำลังทำงาน ใช้ติดตั้งก่อนถึงบริเวณที่มีเครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ข้างทาง และถ้าเข้ามาในผิวจราจรหรือใกล้ผิวจราจรเป็นครั้งคราว โดยติดตั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 150 เมตร อาจมีแผ่นป้าย “เครื่องจักรกำลังทำงาน” สี่เหลี่ยมประกอบ



ป้ายเตือนทางเบี่ยงซ้าย/ขวา ใช้ติดตั้งก่อนบริเวณที่มีการเปลี่ยนแนวทางไปจากเดิมไปใช้ทางชั่วคราวหรือทางเบี่ยง โดยติดตั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 150 เมตร



(ตค.25)

ขนาด 90 X 180 ซม. อย่างน้อย
ตัวอักษร ขนาด 20 ซม.

ป้ายแสดงระยะทางก่อสร้าง ใช้ติดตั้งใกล้จุดเริ่มงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งเปิดการจราจรตามปกติที่มีความยาวตั้งแต่ 3 กม. ขึ้นไป ควรติดตั้งร่วมกับแผงกั้นข้าง โดยแสดงระยะทางเป็นกิโลเมตร



(ตค.26)

ขนาด 90 X 180 ซม. อย่างน้อย
ตัวอักษร ขนาด 20 ซม.

ป้ายสิ้นสุดเขตก่อสร้าง ใช้ติดตั้งบริเวณเลขเขตก่อสร้างใกล้จุดสุดเขตก่อสร้าง ประมาณ 100 เมตร อาจติดตั้งหลังป้ายเตือนงานก่อสร้าง หรือด้านหลังของแผงกั้นข้าง



ป้ายทางปิด (ตค. 27)

ขนาด 60 x 120 ซม. อย่างน้อย
ตัวอักษร 20 ซม.



ป้ายทางปิดห้ามรถผ่าน (ตค. 28)

ขนาด 90 x 135 ซม. อย่างน้อย
ตัวอักษรแฉลบ 20 ซม.
ตัวอักษรแฉลวง 15 ซม.



ป้ายทางปิด เพื่อแสดงว่าทางข้างหน้าปิดกั้นการจราจรเพื่อก่อสร้างทางห้ามรถทุกชนิดเข้า ใช้ในกรณีที่มีทางเบี่ยงตรงจุดที่ปิดทางนั้น และใช้ร่วมกับป้ายใช้ทางเบี่ยง ติดตั้งบริเวณกึ่งกลางทางจราจร

ป้ายทางปิดห้ามรถผ่าน ใช้ติดตั้งเช่นเดียวกับป้ายทางปิด แตกต่างกันว่าป้ายทางปิดห้ามรถผ่านใช้แสดงการปิดการจราจรในกรณีที่ไม่มีทางเบี่ยง ตรงบริเวณจุดที่ปิดกั้นการจราจรและติดตั้งเดี่ยวไม่มีป้ายอื่นประกอบ

ป้ายโครงการก่อสร้าง ใช้แสดงข้อมูลที่สำคัญของงานก่อสร้าง ควรติดตั้งบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หรือหน้าสำนักงานก่อสร้างชั่วคราว ขนาดขึ้นอยู่กับจำนวนข้อความป้ายและแผ่นวัสดุที่ใช้ โดยทั่วไปมีขนาด 3.60x2.40 ม.

2.4.2 อุปกรณ์จราจร⁹

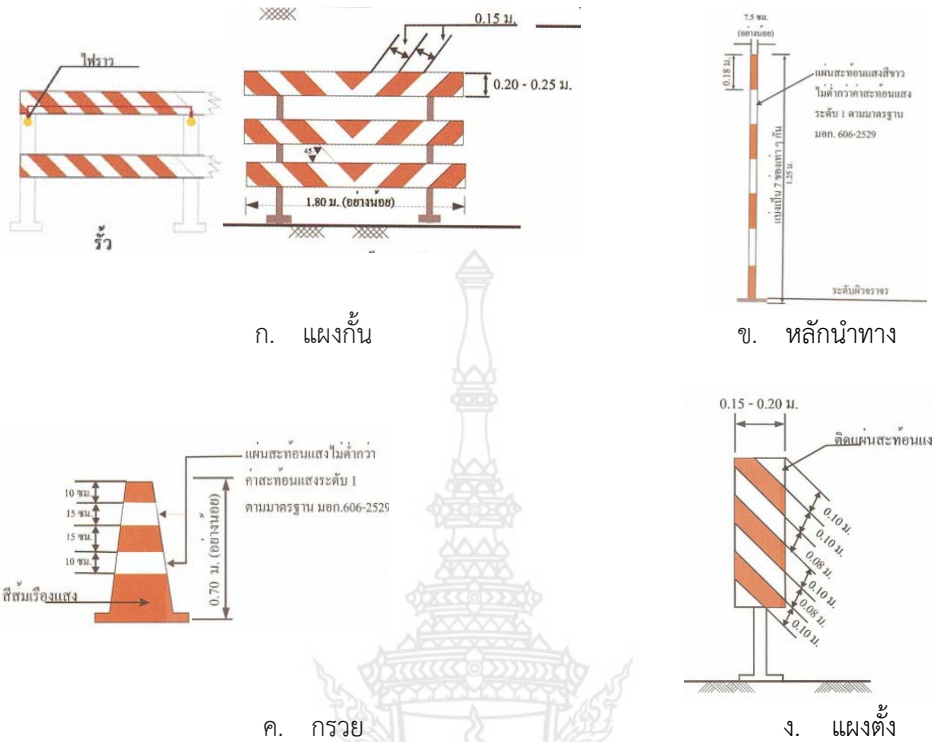
อุปกรณ์จราจร ได้แก่ สิ่งใดๆ ที่แสดง ติดตั้ง หรือทำให้ปรากฏในเขตทางหรือทางหลวง เป็นประโยชน์ต่อการจัดการจราจร หรือควบคุมการจราจรเป็นการเฉพาะหน้าชั่วคราว หรือทำหน้าที่เป็นเครื่องเตือนหรือเครื่องจัดช่องจราจร (Channelizing Devices)

ดังนั้นลักษณะของเครื่องจัดช่องจราจรจะต้องมองเห็นได้ง่ายตลอดเวลาและต้องติดตั้งหรือจัดวางให้เป็นแนวที่รถสามารถแล่นผ่านไปได้อย่างปลอดภัย โดยทั่วไปมีดังนี้

- **แผงกั้น (Barricades)** : ใช้แสดงการปิดกั้นการจราจรบางส่วนของทาง หรือขวางตลอดทาง ใช้เป็นเครื่องหมายเตือนหรือจัดช่องจราจร ใช้สำหรับลดช่องจราจร โดยปกติแผงกั้นควรมีขนาดแถบสีแต่ละแผ่นกว้าง 20-25 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 90 ซม. สีส้มสลับขาว แต่ละแถบกว้าง 15 ซม. ทำมุม 45 องศา ขนาดความสูงประมาณ 1.00-1.50 เมตร
- **กรวย (Cones)** : กรวยยางหรือพลาสติกอ่อนสีส้มเรืองแสง ขนาดสูงไม่น้อยกว่า 70 ซม. ติดแผ่นสะท้อนแสงสีขาว 2 แถบ การติดตั้งจะติดเป็นแนวตลอดทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน 30 เมตร ถ้าเป็นทางในเมืองให้ติดตั้งระยะห่างกัน 5-10 เมตร
- **แผงตั้ง (Vertical Panel)** : เป็นแผ่นป้ายขนาด 15x60 ซม. หรือ 20x60 ซม. สีขาวสลับส้ม ติดตั้งบนเสาปักลงดินหรือเสาที่มีฐานถ่วงน้ำหนักความสูงไม่น้อยกว่า 90 ซม. จากผิวจราจร ติดตั้งทุกระยะ 10 เมตร ในแนวโค้งให้ติดตั้งห่างกันทุกระยะ 4 เมตร
- **หลักนำทาง (Guide Post)** : ใช้ติดตั้งในงานก่อสร้างเพื่อให้ผู้ขับรถสามารถมองเห็นแนวทางหลวงได้ดีในเวลากลางคืน หรือในกรณีที่สภาพอากาศมีหมัว หรือในบริเวณทางโค้งราบและทาง

⁹ ที่มา : สำนักอำนวยความปลอดภัย (Bureau of Highways Safety) กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, กันยายน 2554

โคงตั้ง, บริเวณที่มีการเปลี่ยนความกว้างของผิวจราจร และบริเวณที่ต้องการนำทางเพื่อไม่ให้รถพลัดหลุดจากคันทางหรือทางแยกที่สับสน เป็นต้น โดยจะติดตั้งสูงจากผิวจราจร 125 ซม.



ภาพที่ 2.2-2 อุปกรณ์จราจรประเภทแผงกั้น

2.4.3 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง (Pavement Marking)

ในงานก่อสร้างบางแห่งที่จำเป็นต้องใช้พื้นที่บนผิวจราจรในการทำงาน และช่องจราจรปกติบนผิวทางได้ถูกปิดกั้นเป็นเวลานาน จำเป็นต้องจัดทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเสียใหม่ และลบช่องจราจรเดิมออกหรือการก่อสร้างทางนั้นได้จัดทำทางชั่วคราวหรือ Bypass ให้รถได้เบี่ยงออกจากทางปกติ จำเป็นจะต้องจัดทำเครื่องหมายจราจรบนพื้นทางสำหรับนำทางให้รถได้ใช้ช่องจราจรที่ถูกต้อง

ความยาวนานของเวลาที่มีการจัดการจราจรเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญว่าจะจัดทำเครื่องหมายจราจรแบบทาสีบนผิวทาง ที่มีราคาแพง หรือหมุดสะท้อนแสง (Raised Pavement Markers) ที่มีราคาต่ำ สามารถติดตั้งและถอดออกได้สามารถนำไปใช้ในคราวต่อไปได้

2.4.4 การเบี่ยงเบนการจราจร (Lane Transition)

การใช้เครื่องจัดช่องจราจรสำหรับเบี่ยงเบนแนวจราจรไปจากเดิมเมื่อมีการปิดช่องจราจรข้างหน้าเพื่อก่อสร้าง บำรุงและบำรุงรักษาทางหลวง

- การลดช่องจราจรของทางที่มีรถวิ่งสวนทาง : การเบี่ยงเบนการจราจรเพื่อปิดช่องจราจรสำหรับทางหลวงที่มี 2 ช่อง ให้จัดระยะที่สอบเข้า ก่อนถึงบริเวณก่อสร้างประมาณ 30-50 เมตร เครื่อง

จัดช่องจราจรอาจเป็นกรวยหรือแผงกั้น หรือใช้ป้ายเตือนแนวทางไปทางซ้าย/ ขวา โดยเริ่มที่ขอบทางเข้ามาที่ละ 50-60 ซม.

- การลดช่องจราจรของทางที่มีรถวิ่งในทิศทางเดียวกันหลายช่องจราจร : ระยะที่สอบเข้าควรยาวไม่น้อยกว่า 150 เมตร ถ้าเป็นทางในเมืองอาจลดเหลือ 90 เมตร สำหรับ Motorway ระยะสอบเข้าควรยาวไม่น้อยกว่า 250 เมตร เครื่องจัดช่องจราจรที่ใช้อาจเป็นกรวยหรือแผงกั้น หรือใช้ป้ายเตือนแนวทางไปทางซ้าย/ ขวา โดยเริ่มที่ขอบทางเข้ามาที่ละ 50-60 ซม. ระยะห่างกันไม่ควรเกิน 30 เมตร

2.4.5 อุปกรณ์การส่องสว่าง (Lighting Device)

ช่วยเตือนหรือให้แสงสว่างในการมองเห็นป้ายจราจร แผงกั้น เครื่องจัดช่องจราจร และสิ่งอื่นๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้ทางในการใช้ทางเวลากลางคืน โดยทั่วไปมีดังนี้

- ไฟกระพริบ : ไฟกระพริบสีเหลืองมีอัตราการกระพริบ 50-60 ครั้ง/ นาที ความสว่างของหลอดไฟสามารถมองเห็นในระยะอย่างน้อย 500 เมตร ในทัศนวิสัยปกติ ควรสูงจากผิวจราจรไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- ไฟส่องป้ายจราจร : ใช้ในงานก่อสร้างในเวลากลางคืน
- แสงสว่างแรงสูง : ใช้สำหรับงานก่อสร้างที่ทำงานในเวลากลางคืน เพื่อส่องไปยังจุดกีดขวางหรือจุดอันตราย บริเวณที่รถในงานก่อสร้างต้องแล่นตัดกับทางจราจร
- แสงสว่างแรงต่ำ : การใช้หลอดไฟสีเหลืองหลายๆ ดวงติดตั้งเป็นแนวทำหน้าที่เป็นเครื่องหมายนำทางผ่านเขตก่อสร้างบริเวณไม่มีแสงสว่างเพียงพอ

2.4.6 เครื่องให้สัญญาณ (Signalization Device)

ในงานก่อสร้าง บูรณะและบำรุงรักษาทาง ในกรณีที่รถเดินทางเดียวสลับกันใช้ช่องจราจรร่วมกันเพียงช่องเดียว และมีปริมาณจราจรมากหรือรถในทางตรงกันข้ามมองไม่เห็นกันจำเป็นต้องใช้เครื่องให้สัญญาณเพื่อจัดหลักรถให้ไปได้ที่ละข้าง ดังนี้

- สัญญาณธง : ใช้ผู้ให้สัญญาณสองคนอยู่คนละด้าน โดยธงควรมีขนาด 50x50 ซม. สีแดง/เขียว อย่างละอัน ตำแหน่งคนให้สัญญาณอยู่ห่างจากจุดที่ทำงานประมาณ 50-100 เมตร
- ไฟสัญญาณจราจร : ใช้ในกรณีที่มีปริมาณจราจรสูง ใช้เวลาก่อสร้างยาวนาน สำหรับการจัดรถเดินทางเดียวสลับกัน

2.5 การทบทวนคู่มือสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)¹⁰

2.5.1 หลักการพื้นฐาน

- พื้นที่การเตือนล่วงหน้า (Advance warning area)

เป็นการติดตั้งเครื่องหมายจราจรเพื่อเตือนผู้ใช้รถใช้ถนนสามารถติดตั้งได้ตั้งแต่ป้ายจราจรป้ายเดียวหรือไฟเตือนบนท้ายรถไปจนถึงกลุ่มของป้าย โดยติดตั้งล่วงหน้าก่อนถึงพื้นที่ปฏิบัติงาน

ระยะติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าแปรเปลี่ยนไปตามชนิดของถนน เช่นทางด่วนหรือถนนระหว่างเมืองต้องใช้ระยะเตือนล่วงหน้ามากกว่าถนนในเมืองที่ใช้ความเร็วต่ำ เนื่องจากความเร็วและสภาพถนน โดยทั่วไปจะยาวถึง 800 เมตรหรือมากกว่า ระยะห่างระหว่างป้ายเตือนล่วงหน้ามีดังนี้

ตารางที่ 2.5-1 ระยะห่างระหว่างป้ายเตือนล่วงหน้าของถนนและชนิด

ชนิดของถนน	ระยะห่างระหว่างป้าย (เมตร)		
	ก	ข	ค
ถนนในเมือง (ความเร็วต่ำ 30 กม./ชม.)	30	30	30
ถนนในเมือง (ความเร็วสูง 60 กม./ชม.)	100	100	100
ถนนนอกเมือง (80 กม./ชม.)	150	150	150
ทางด่วนระหว่างเมือง (100-120 กม./ชม.)	300	300	300

หมายเหตุ : ก หมายถึง ระยะระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานถึงป้ายเตือนที่หนึ่ง
 ข หมายถึง ระยะระหว่างป้ายเตือนที่หนึ่งถึงป้ายเตือนที่สอง
 ค หมายถึง ระยะระหว่างป้ายเตือนที่สองถึงป้ายเตือนที่สาม

- ระยะการเบี่ยง (Taper)

การเบี่ยงช่องจราจรสามารถทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ในการแบ่งช่องทาง เช่น เส้นจราจร กรวยยางหรือแผงกั้นจราจร เพื่อเบี่ยงจากสภาพจราจรปกติไปสู่สภาพจราจรในบริเวณก่อสร้าง ซึ่งระยะการเบี่ยงที่เหมาะสมจะขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ ประเภทการเบี่ยง ความกว้างของช่วงที่จะเบี่ยง และความเร็วของรถดังนี้

ตารางที่ 2.5-2 ระยะของการเบี่ยงแต่ละชนิด

ชนิดการเบี่ยง	ระยะการเบี่ยง (บ)
การเบี่ยงเพื่อลดช่องจราจร	ไม่ต่ำกว่า บ
การเบี่ยงเพื่อเปลี่ยนช่องจราจร	ไม่ต่ำกว่า 0.5 บ
การเบี่ยงบนไหล่ทาง	ไม่ต่ำกว่า 0.33 บ
การเบี่ยงระหว่าง 1 ช่องจราจร กับ 2 ช่องจราจร	ไม่เกิน 30 เมตร
การเบี่ยงเมื่อสิ้นสุดการก่อสร้าง	30 เมตร/ 1 ช่องจราจร

หมายเหตุ : ระยะเบี่ยง บ โดยประมาณ

ถนนในเมือง (60 กม./ชม.) 40-80 เมตร

ถนนนอกเมือง (80 กม./ชม.) 150-200 เมตร

ทางด่วนระหว่างเมือง (100-120 กม./ชม.) 200-250 เมตร

¹⁰ ที่มา : โครงการมาตรฐานความปลอดภัยการจราจรและขนส่ง, สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

2.5.2 การควบคุมการจราจร 2 ทิศทาง บนถนน 1 ช่องทาง

การปิดการจราจรให้ใช้ช่องจราจรเดียวกัน ในช่วงใดช่วงหนึ่งระหว่างการก่อสร้าง จำเป็นต้องควบคุมการจราจรเพิ่มเติมจากปกติ เพื่อให้การเดินทางทั้ง 2 ทิศทาง มีความสัมพันธ์กัน การควบคุมที่ดีจะช่วยลดความล่าช้าในการเดินทาง ลดอุบัติเหตุ ซึ่งสามารถทำได้โดย

- **ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน :** ในกรณีที่มีปริมาณจราจรน้อย และผู้ขับขี่สามารถมองเห็นรถที่สวนทางมาได้อย่างชัดเจน สามารถใช้ป้ายให้รถสวนทางมาก่อนได้
- **สัญญาณธง :** ในกรณีที่มีปริมาณการจราจรมากพอสมควร และระยะทางในการเดินทางเพียงอย่างเดียวไม่ยาวมาก ผู้ให้สัญญาณธงสามารถมองเห็นซึ่งกันและกันได้ โดยสัญญาณธงควรมีขนาดอย่างน้อย 50x50 ซม. เป็นธงแดง/เขียว อย่างละอัน
- **สัญญาณทางสะดวก :** ใช้ในกรณีที่ระยะทางในการเดินทางเพียงอย่างเดียวมีระยะทางยาวมาก (มากกว่า 1 กม.) ผู้ให้สัญญาณธงไม่สามารถมองเห็นซึ่งกันและกันได้

2.5.3 เครื่องหมายจราจร (Traffic Control Device)

- **ป้ายเตือนในงานก่อสร้าง**

ที่ปรึกษาได้ทำการทบทวนป้ายเตือนสำหรับงานก่อสร้าง ของ สนข. พบว่าโดยทั่วไปป้ายจะมีลักษณะเดียวกันกับของกรมทางหลวง และมีป้ายเตือนอื่นๆ เช่น



ต.74

ป้ายเตือนสลักกันไป ใช้เตือนทางข้างหน้าจำนวนช่องจราจรลดลงและให้ขั้รถสลักกันไปด้านละคันอย่างระมัดระวัง ใช้เมื่อมีการลดช่องทางจาก 2 ช่องทางเหลือ 1 ช่องทาง



ตค.13

ป้ายเตือนมีกองวัสดุบนไหล่ทาง ให้ติดตั้งใกล้จุดที่เริ่มต้นมีกองวัสดุข้างเดียวกับที่กองวัสดุไว้



ตค.23



ตค.24

ป้ายใช้ทางเบี่ยง ใช้แสดงทิศทางที่จะไปใช้ทางเบี่ยง โดยทั่วไปให้ติดตั้งป้ายทางเบี่ยงใต้ป้ายทางปิด หรือป้ายแสดงระยะถึงทางปิด



ป้ายนำทางจราจร ใช้เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ในระยะไกลก่อนถึงบริเวณที่ก่อสร้าง ขนาดป้ายสูงประมาณ 4 เมตร มีแสงไฟกำลังสูงสามารถมองเห็นไกลกว่า 1000 เมตร



ขาตั้งเตือนแนวทาง เป็นอุปกรณ์เสริมใช้แสดงแนวทางจราจร

2.6 การทบทวนคู่มือกรมทางหลวงชนบท¹¹

ที่ปรึกษาได้ทำการทบทวนคู่มือป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างทางของ กรมทางหลวงชนบท โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 การติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างจำเป็นต้องมีการเบี่ยงเบนการจราจร เพื่อกันเป็นพื้นที่ก่อสร้าง การติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างที่มีระยะห่างของการติดตั้งป้ายเตือนแต่ละชนิด ขนาดของป้ายและตัวอักษรที่เป็นมาตรฐาน รวมทั้งความชัดเจนของป้ายทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน เพื่อให้ผู้ขับขี่อ่านข้อความได้อย่างครบถ้วน และมีระยะทางและเวลาเพียงพอในการปฏิบัติตามได้นั้น ถือว่าสำคัญที่สุดของการติดตั้งป้ายเตือนให้ได้ประโยชน์สูงสุด

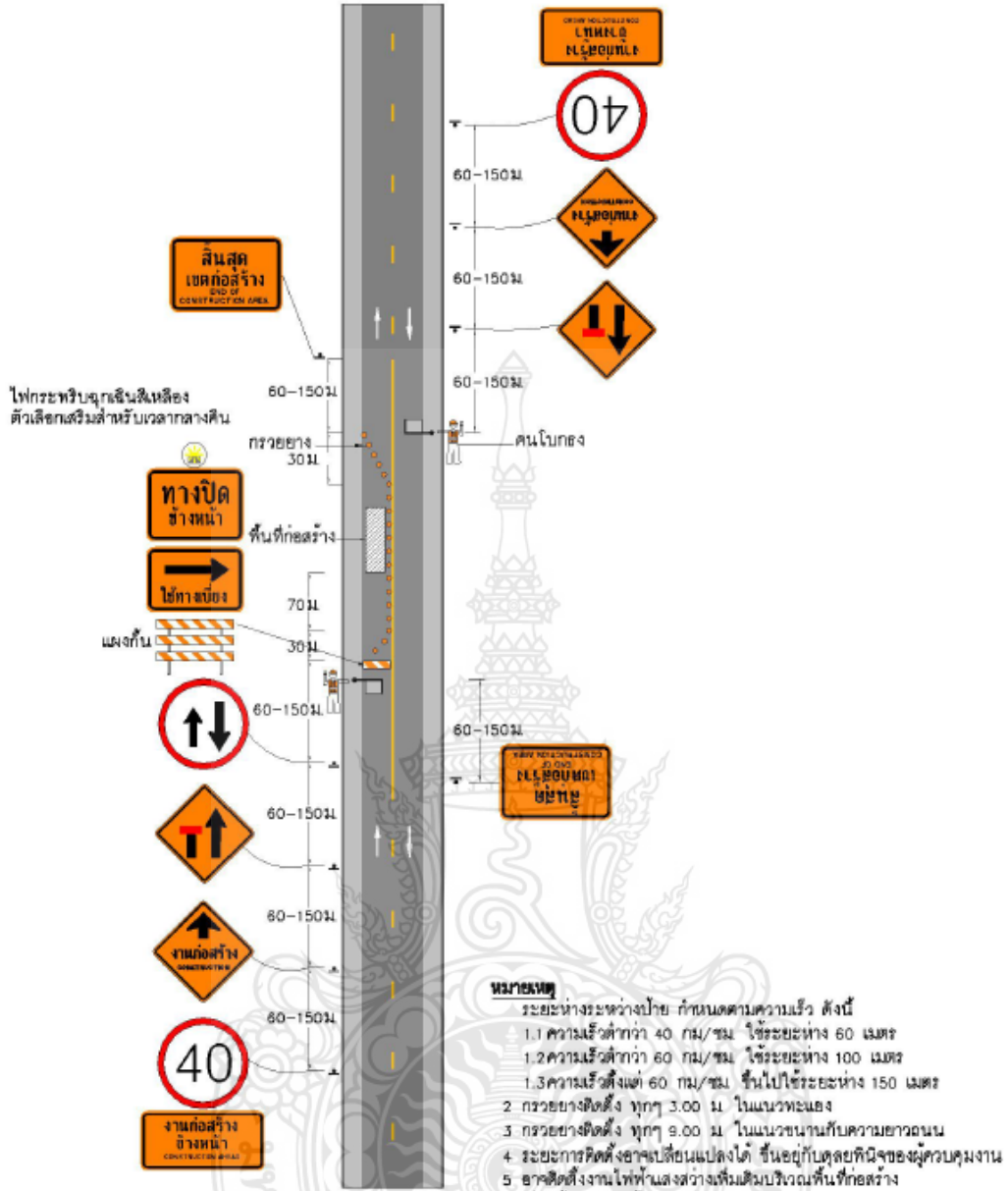
ตารางที่ 2.6-1 ขนาดตัวอักษรในแผ่นป้ายจราจร ที่ความเร็วไม่เกิน 60 กม./ชม.

ขนาดตัวอักษร	ระยะเวลา	30 กม./ชม.	40 กม./ชม.	50 กม./ชม.	60 กม./ชม.
10 cm	2.40	36.85	43.52	50.19	56.85
15 cm	2.53	37.90	44.92	51.93	58.94
20 cm	2.65	38.94	46.30	53.66	61.02
25 cm	2.70	39.35	46.85	54.35	61.85
30 cm	2.75	39.78	47.42	55.05	62.69
35 cm	2.80	40.19	47.97	55.75	63.52
40 cm	2.85	40.60	48.52	56.44	64.35
45 cm	2.90	41.03	49.08	57.14	65.19
50 cm	2.95	41.44	49.63	57.83	66.02

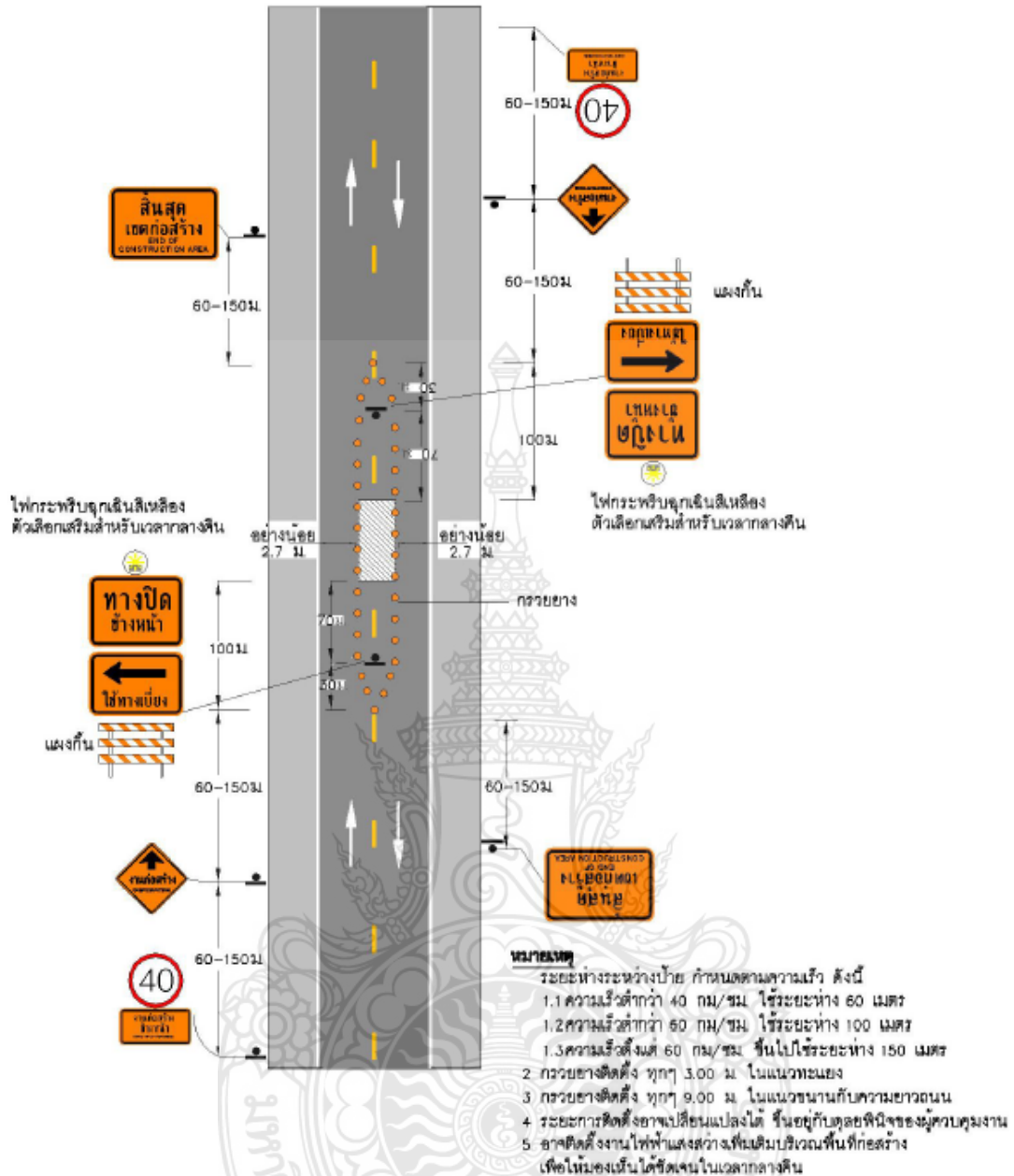
ขนาดของตัวอักษรบนแผ่นป้ายจราจรเพื่อการก่อสร้างจะมีผลต่อระยะการติดตั้งป้าย และระยะหยุดรถโดยปลอดภัย จึงได้กำหนดระยะห่างของการติดตั้งป้ายจราจรระหว่างการก่อสร้างทาง ดังนี้

- การกำหนดความเร็วบนป้ายควบคุมไว้ที่ 40 และ 30 กม./ชม. ระยะของการติดตั้งป้ายจราจรไม่ควรเกิน 60 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่มีการมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจน
- การกำหนดระยะห่างของป้าย ที่ควบคุมความเร็วไว้ที่ความเร็วไม่เกิน 60 กม./ชม. ระยะห่างของการติดตั้งป้ายจราจร ไม่ควรเกิน 100 เมตร
- การกำหนดระยะห่างของป้าย ที่ความเร็วเกิน 60 กม./ชม. ระยะห่างของการติดตั้งป้ายจราจร ไม่ควรเกิน 150 เมตร

¹¹ ที่มา : คู่มือการติดตั้งป้ายจราจร กรมทางหลวงชนบท



ภาพที่ 2.6-1 รูปแบบการติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างบนผิวจราจร



ภาพที่ 2.6-2 รูปแบบการติดตั้งป้ายเตือนระหว่างการก่อสร้างบนช่วงกลางถนน

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาไว้ คือ เริ่มต้นการศึกษา โดยการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง มาตรฐานการติดตั้งป้ายและเครื่องหมายจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และวิธีตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit : RSA) หลังจากนั้นก็นำหลักการและแนวทางการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลสภาพปัญหาความปลอดภัยบริเวณพื้นที่โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) ระหว่างกม.1+800 ถึง 20+000 เมื่อได้ข้อมูลก็นำมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาความปลอดภัย และจึงทำการสรุปผลการศึกษา โดยมีแนวทางและขั้นตอนการศึกษาแสดงดังรูปที่ 3.1-1



ภาพที่ 3.1-1 ขั้นตอนการศึกษา

3.2 กรณีศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกกรณีศึกษาโดยเลือกโครงการก่อสร้างทางหลวง หมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 1 (ส่วนที่1) โดยมีระยะทางรวม 18.100 กิโลเมตร เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด – หาดเล็ก ตอน 2 (ส่วนที่ 1) ของกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนเงินกู้จากกองทุนต่างประเทศ โดยในเงื่อนไขของการกู้เงินมาดำเนินโครงการก่อสร้างฯ ดังกล่าว ได้มีข้อบังคับในเรื่องการทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) ในช่วงของการก่อสร้าง โดยผู้วิจัยได้มีโอกาสร่วมอยู่ในคณะผู้ตรวจสอบ (Road Safety Auditor Team) ด้วย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกและทราบถึงขั้นตอนและข้อจำกัดการปฏิบัติงานทุกขั้นตอน

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพและข้อจำกัดต่างๆ ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของการจัดการจราจรในพื้นที่ก่อสร้างทางหลวงต่อไป

ถนนทางหลวงหมายเลข 318 ซึ่งเป็นถนนทางหลวงที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง ทางหลวงหมายเลข 318 มีจุดเริ่มต้น กม. 0+000 ตำบลกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด บริเวณสามแยกไปคลองใหญ่ มีจุดสิ้นสุดที่ กม. 89+187 ที่บ้านหาดเล็ก ตำบลหาดเล็ก อำเภอกองใหญ่ จังหวัดตราด สำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่จะทำการตรวจสอบในโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 1 (ส่วนที่ 1) โดยมีระยะทางรวม ระยะทางรวม 18.100 กิโลเมตร มีจุดเริ่มต้นบริเวณ กม. 1+900.000 และจุดสิ้นสุดโครงการบริเวณ กม.20+000.000 ดังแสดงในรูปที่ 3.2-1

สภาพทางปัจจุบันเป็นทางลาดยางแบบ Asphalt concrete (AC) ดังนี้

- ช่วงระหว่าง กม.0+000 – กม. 2+575 ผิวจราจรกว้าง 7.00 เมตร ไหล่ทางลาดยางกว้างข้างละ 2.50 เมตร
- ช่วงระหว่าง กม. 2+575 – กม. 7+900 ผิวจราจรกว้าง 7.00 เมตร ไหล่ทางลาดยางกว้างข้างละ 1.00 เมตร
- ช่วงระหว่าง กม. 7+900 – กม. 8+350 ผิวจราจรข้างละ 4 ช่องจราจร รวมเป็น 8 ช่องจราจร ทางเท้ากว้างข้างละ 3.50 เมตร เกาะสี่กว้าง 1.60 เมตร และ 1.50 เมตร
- ช่วงระหว่าง กม. 8+350 – กม. 8+740 ผิวจราจรข้างละ 3 ช่องจราจร รวมเป็น 6 ช่องจราจร ไหล่ทางลาดยางกว้างข้างละ 2.50 เมตร เกาะสี่กว้าง 1.60 เมตร
- ช่วงระหว่าง กม. 8+740 – กม. 89+187 ผิวจราจรกว้าง 7.00 เมตร ไหล่ทางลาดยางกว้างข้างละ 1.00 เมตร มาตรฐานทางชั้น 4

สภาพการจราจรบนเส้นทางดังกล่าวสามารถผ่านได้สะดวกตลอดปี มีปริมาณจราจรปี 2551 จำนวน 8,926 คัน/วัน



ภาพที่ 3.2-1 พื้นที่ศึกษา

โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 1 (ส่วนที่ 1) สภาพผิวจราจรเดิมกว้าง 7 เมตร ไหล่ทางข้างละ 1 เมตร ผ่านย่านชุมชน 1 แห่ง ปัจจุบันการจราจรหนาแน่นโดยเฉพาะรถบรรทุกขนาดใหญ่ใช้เส้นทางนี้มาก เนื่องจากเป็นเส้นทางที่วิ่งไปสู่ชายแดนประเทศกัมพูชา และเชื่อมต่อไปยังกรุงเทพมหานคร ปัญหาผิวทางเดิมแคบทำให้เกิดอุบัติเหตุบ่อยมาก ซึ่งกรมทางหลวง โดยสำนักก่อสร้างทางที่ 2 ได้ทำการก่อสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยขยายคันทางให้กว้างขึ้น ตั้งแต่ กม.1+900 (สะพานข้ามแม่น้ำตราด) – กม. 9+000 (ชุมชนทางพริก) ขยายเป็น 4 ช่องจราจร (ไป-กลับ) เกาะกลางสี่ก้าง 2.00 เมตร และจาก กม. 9+000 – กม. 20+000 ทำการขยายเฉพาะไหล่ทางให้เป็นไหล่ทางมาตรฐานกว้างข้างละ 2.50 เมตร ผิวทางแบบ Asphaltic Concrete 2 ชั้น หนา 10 ซม. ระยะทางรวม 18.100 กม. เมื่อก่อสร้างเสร็จผู้ใช้ทางจะได้รับความสะดวกในการเดินทางที่รวดเร็วและปลอดภัยมากขึ้น และลดการเกิดอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นในสายทางได้

3.3 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

AUSTROADS (1994) ได้แบ่งขั้นตอนที่จะทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบไปจนถึงขั้นตอนการเปิดใช้งานโครงการ ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตอนขณะศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility of Planning Stage)
- 2) ขั้นตอนขณะออกแบบร่าง (Layout Design Stage)
- 3) ขั้นตอนขณะออกแบบรายละเอียด (Detail Design Stage)
- 4) ขั้นตอนก่อนการเปิดใช้งาน (Pre-Opening Stage)
- 5) ขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม (Audit of Existing Road)

สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิม การตรวจสอบในขั้นตอนนี้มีเป้าหมายเพื่อที่จะตรวจหาประเด็นด้านความปลอดภัยของถนน และสภาพแวดล้อมของถนนที่ไม่มีความเหมาะสมกับประเภทของถนน โดยระบุถึงสิ่งที่จะต้องปรับปรุงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การกำจัดกิ่งไม้ของต้นไม้ที่บดบังการมองเห็น เป็นต้น ซึ่งการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมเป็นที่นิยมและได้รับความสนใจมาก โดยส่วนใหญ่ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนก็จะเป็นการตรวจสอบถนนที่มีอยู่เดิมนั่นเอง

ในสหราชอาณาจักรมีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเพียง 3 ขั้นตอน คือ ขณะออกแบบร่าง ขณะออกแบบรายละเอียด และก่อนการเปิดใช้งาน ส่วนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พิชัย ธาณิธานนท์ กล่าวว่า ในประเทศมาเลเซีย และสิงคโปร์ ได้มีการนำเอาระบบการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาใช้ 5 ขั้นตอน ตามแบบ AUSTROADS (1994) แต่ได้เพิ่มขั้นตอนที่ 6 คือ การตรวจสอบในขณะก่อสร้างขึ้นมาด้วย

ซึ่งในขั้นตอนของการตรวจสอบในขณะก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากสถิติที่ผ่านมาพบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้งในพื้นที่ก่อสร้าง เพราะปัญหาจากการจัดการจราจรที่ไม่สามารถทำได้เป็นปกติเหมือนสภาพทั่วไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาประยุกต์ใช้ในการค้นหาสภาพปัญหาความปลอดภัยที่อาจส่งผลให้เกิดปัญหาอุบัติเหตุจากการจราจรในพื้นที่ก่อสร้างในกรณีศึกษาได้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาที่พบขณะทำการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน พร้อมทั้งจัดกลุ่มปัญหาและสาเหตุของปัญหาความปลอดภัยที่เกิดขึ้น ขณะทำการก่อสร้างทางหลวง พร้อมกันนี้ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบดูว่าข้อเสนอแนะจากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่ผู้ตรวจสอบได้เสนอแนะให้ทำการปรับปรุงแก้ไข ผู้รับเหมาได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะมากน้อยเพียงไร และในขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยจะทำการประเมินดูว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในช่วงที่ทำการก่อสร้างหรือไม่ อย่างไรก็ตามไปสรุปผลการศึกษาและจัดทำเป็นข้อเสนอแนะ โดยในการสรุปผลการศึกษาผู้วิจัยจะทำการสรุปถึงปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่พบ และวิเคราะห์เปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนว่ามีผลต่อการป้องกันและลดอุบัติเหตุในพื้นที่ก่อสร้างมากน้อยเพียงไร และผู้วิจัยจะจัดทำข้อเสนอแนะถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย

บทที่ 4 ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและข้อเสนอแนะ

4.1 บทนำ

สำหรับขอบเขตในการดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในงานวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนในขั้นตอนระหว่างก่อสร้าง ทั้งกลางวันและกลางคืน เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 25 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน โดยมีรายละเอียดของการตรวจสอบดังนี้
 - ตรวจสอบความปลอดภัยของการจัดการจราจรชั่วคราวทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงในงานก่อสร้างและหลังเปิดใช้งานทางชั่วคราวให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย
 - ประเมินการดำเนินการตามมาตรฐานความปลอดภัยที่เหมาะสมตามแต่ละสถานการณ์ เช่น เวลากลางคืน เวลากลางวัน เวลาฝนตก จุดตัด จุดเชื่อม พื้นที่การเปลี่ยนแปลงความเร็ว พื้นที่จำกัด และจุดอันตราย เป็นต้น
 - ตรวจสอบเครื่องหมายควบคุมการจราจรและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้มีความมาตรฐานการใช้และติดตั้ง และสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ทางอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งกับงานด้านวิศวกรรมจราจร ให้มีความชัดเจนทันสมัยเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและทางกายภาพ
 - 2) เสนอผลการตรวจสอบ รวมทั้งปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้งที่ทำการตรวจสอบ
 - 3) เสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการที่จะลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงจากผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น
- โดยรายการตรวจสอบและผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

4.2 รายการตรวจสอบสำหรับขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง (During Construction)

รายการตรวจสอบสำหรับขั้นตอนระหว่างการก่อสร้างสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ประกอบด้วย 5 ประเด็น ดังนี้

4.2.1 ประเด็นทั่วไป

- ความปลอดภัยและการมองเห็นของช่องจราจร
- ความปลอดภัยในเวลากลางคืน
- ทางเชื่อมเข้า-ออก
- อุปกรณ์กันชน
- แนวเส้นทาง
- รัศมีการเลี้ยวและการผายความกว้าง (Tapers)

4.2.2 การจัดการจราจร

- การควบคุมการจราจร
- การจัดการและควบคุมการใช้ความเร็ว
- การเข้า-ออก บริเวณพื้นที่เขตก่อสร้าง

4.2.3 ป้ายและเครื่องหมายจราจร

- ป้ายจราจร
- ข้อกำหนดในการติดตั้งป้ายจราจรในเวลากลางวันและกลางคืน
- การควบคุมการจราจร
- เครื่องหมายนำทางและอุปกรณ์สะท้อนแสง
- เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง
- ทางเบี่ยง

4.2.4 พื้นผิวจราจร

- ความเสียหายของผิวถนน
- ความต้านทานการลื่นไถล
- การเกิดน้ำท่วมขัง
- เศษวัสดุตกหล่นบนผิวถนน

4.2.5 การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการก่อสร้าง

4.3 ประเด็นปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบฯ ภาคสนามในช่วงระหว่างวันที่ 15 มีนาคม 2552 ถึงวันที่ 20 มีนาคม 2554 ปัญหาที่พบจากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและจากการตรวจสอบในภาคสนามพร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงสภาพความปลอดภัย มีดังนี้

4.3.1 สภาพปัญหาทั่วไปตามแนวก่อสร้างของโครงการฯ

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>1) ประเด็นทั่วไป</p> <p>1.1 อันตรายจากอุปสรรคข้างทาง</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barrier Concrete ไม่มีสัญลักษณ์ และเครื่องหมายที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ชัดในเวลากลางคืน  <ul style="list-style-type: none"> - การจัดวาง Barrier Concrete ที่ไม่ชิดกันและไม่ได้ป้องกันส่วนปลายของแท่งคอนกรีต  	<ul style="list-style-type: none"> - การวาง Barrier Concrete ควรวางให้ชิดกัน ไม่ควรมีช่องว่างระหว่างแท่ง - ควรเสริมแท่งคอนกรีตเพิ่ม โดยแท่งที่อยู่นอกสุดควรมีการเฉียงให้เฉียง และเอียงออกจากผิวทางดังรูป  <ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้งเครื่องหมาย แผ่นสะท้อนแสง ทาสี Barrier Concrete ให้ได้มาตรฐานสามารถมองเห็นตอนกลางคืน  <ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้งหลอดไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณราวกำแพงคอนกรีตให้ทั่วถึง ให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
1.2	<p>อันตรายจากรั้วกัน/ราวกันตก ที่ไม่ได้มาตรฐาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในช่วง กม.18+500 มีการก่อสร้างสะพาน ซึ่งมีการทำรั้วป้องกันที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่สามารถป้องกันรถตกถนนได้  <ul style="list-style-type: none"> - Guard rail ไม่ได้มาตรฐาน มีการยึดแน่นไม่แข็งแรง หากมีอุบัติเหตุไม่สามารถป้องกันได้  <ul style="list-style-type: none"> - กำแพงคอนกรีตชำรุดไม่สามารถป้องกันรถซึ่งอาจเกิดอุบัติเหตุในบริเวณดังกล่าวได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการติดตั้งกำแพงคอนกรีตให้ได้มาตรฐาน สามารถป้องกันรถตกถนนได้ - ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสง ป้ายเตือนล่วงหน้า และที่สำคัญควรมีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างในช่วงเวลากลางคืนด้วย - ควรมีการยึดแน่น เสาของ Guard Rail ให้ได้มาตรฐาน มีความแข็งแรง สามารถป้องกันรถที่อาจประสบอุบัติเหตุได้

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>1.3 อันตรายจากการกองเก็บวัสดุก่อสร้างข้างทาง ที่อาจเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยได้ โดยเฉพาะท่อคอนกรีต ซึ่งรถอาจจะชนและทำให้เกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการกองเก็บวัสดุให้ไกลออกจากแนวผิวทางออกไป พร้อมติดอุปกรณ์สะท้อนแสงเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจชนแล้วทำให้เกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ - หากมีความจำเป็นต้องวางในบริเวณดังกล่าว ควรวางกรวยยาง หรือติดตั้งป้ายเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบ  <p>การวางกรวยยาง</p>  <p>การติดตั้งป้ายเตือน</p>

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>1.4</p>	<p>อันตรายจากคันทางต่างระดับ ช่วงถนนที่มีการขยายไหล่ทางปรับระดับดิน ทำให้ระดับของไหล่ทางกับผิวจราจรเดิมมีความแตกต่างกัน</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงบริเวณขอบทางที่มีความต่างระดับดังกล่าว โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง - ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการชน อาทิ ราวกันอันตรายแบบชั่วคราว บริเวณที่มีคันทางต่างระดับพร้อมติดตั้งป้ายเตือนอุปสรรคข้างทางเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น  <p>ตัวอย่างแผงตั้ง</p>
<p>1.5</p>	<p>อันตรายจากการวางกำแพงคอนกรีตล้ำเข้ามาบนผิวจราจร</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรเบี่ยงแนวกำแพงที่ไหลออกมาให้เอียงออกไป ป้องกันรถจะมาเฉี่ยวชนปลายกำแพง รวมทั้งควรมีการปรับปรุง Guard Rail ที่ปลายส่วนที่ต่อกับกำแพงคอนกรีตให้มั่นคงแข็งแรง

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
1.6	<p>อันตรายจากการมองไม่เห็นคอสะพาน</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการตัดหญ้าข้างทางที่ขึ้นปกคลุม ซึ่งบดบังการมองเห็นแนวสะพาน
1.7	<p>อันตรายจากปริมาณจราจรพลุกพล่าน เช่น พื้นที่ชุมชน (กม. 8+500) ตลาด ที่มีการจอดรถ และการข้ามถนนของประชาชนจำนวนมาก ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการติดตั้งเครื่องหมายเตือนเขตชุมชน และควรมีการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วให้ผู้ขับขี่ทราบก่อนที่จะเข้าถึงตลาด/แหล่งชุมชน - ควรวางกรวยยางในแนวเส้นทางแบ่งทิศทางการจราจรในระยะทางก่อนถึงตลาด เพื่อเป็นสัญลักษณ์เตือนให้ผู้ขับขี่ชะลอความเร็ว - ควรมีการจัดระเบียบการจอดรถข้างทาง ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรให้มีการจอดรถซ้อนคัน ควรหาพื้นที่จอดรถนอกเขตถนนแทน

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
1.8	<p>อันตรายที่เกิดจากความไม่เรียบร้อยในระหว่างการทำงาน เช่น บริเวณก่อสร้างสะพาน มีเหล็กเส้นโผล่ออกมาเพื่อเป็นการเชื่อมต่อโครงสร้างของสะพานในช่วงต่อไป ซึ่งเหล็กที่โผล่ออกมาอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ หากมีเหล็กเส้นใดเส้นหนึ่งยื่นเข้ามาในผิวจราจร</p> 	<p>- ควรมีการตรวจสอบความเรียบร้อยจากการทำงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กเส้นที่อาจยื่นเข้ามาในผิวจราจร และควรตัดเหล็กเส้นให้กลับออกไปจากผิวจราจรมากๆ</p>
1.9	<p>อันตรายที่เกิดจากการก่อสร้างเกาะกลางบนถนน และขาดการแจ้งเตือน/ ระบบไฟฟ้าส่องสว่างไม่เพียงพอ โดยเฉพาะเวลากลางคืน</p> 	<p>- ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์จราจรและสัญญาณไฟกระพริบ (ไฟฟ้าส่องสว่าง) เพื่อเป็นที่สังเกตและเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบล่วงหน้า พร้อมกับป้ายชะลอความเร็ว เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้</p> 

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
2) การจัดการจราจร	
<p>2.1 อันตรายจากขาดการควบคุมจัดการจราจร บริเวณจุดที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน</p> 	<p>- ในขณะที่มีการทำงานและพื้นที่ปฏิบัติงานที่ล่งล้ำเข้ามาในผิวจราจรควรมีการป้องกันโดยวางป้ายเตือนล่วงหน้า อย่างน้อย 150 เมตร และเตือนให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วประกอบด้วย</p>  <p>ป้ายเตือนคนทำงาน</p> <p>- นอกจากป้ายเตือนควรมีการวางกรวยยางในการป้องกันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย</p>
<p>2.2 อันตรายจากการปฏิบัติงานของเครื่องจักรที่มีการล้ำเข้ามาในผิวจราจร</p> 	<p>- ในการทำงานเครื่องจักร ที่ล่งล้ำเข้ามาในผิวจราจรควรมีการป้องกันโดยวางป้ายเตือนล่วงหน้า อย่างน้อย 150 เมตร และเตือนให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วประกอบด้วย</p>  <p>ป้ายเตือนเครื่องจักรทำงาน</p> <p>นอกจากป้ายเตือนควรมีการวางกรวยยางในการป้องกันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความปลอดภัย</p>
<p>2.3 อันตรายจากการจัดการจราจรบริเวณคอสะพานที่มีการเบี่ยงเบนจราจรไม่เหมาะสม</p> <p>- ในช่วงเวลากลางคืนความสว่างในบริเวณดังกล่าวไม่เพียงพอ</p> <p>- ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์สะท้อนแสงและหลอดไฟส่องสว่างบริเวณที่เบี่ยงการจราจร</p> 	<p>- ควรมีการติดตั้งไฟฟ้าที่เป็นหลอดนีออนทำเป็นลักษณะลูกศรชี้ให้เบี่ยงออกทางขวา เพื่อให้ผู้ขับขี่ในเวลากลางคืนที่ผ่านช่วงสะพานดังกล่าวสามารถมองเห็นได้ชัดเจน พร้อมทั้งควรติดตั้งแผ่นสะท้อนแสงในบริเวณต่างๆ ให้ครบถ้วน</p> 

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
(ต่อ)		<ul style="list-style-type: none"> - หรือติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างตามแนวของกำแพงคอนกรีต ทุกๆ ระยะ 10 เมตร ดังรูป  <p>ตัวอย่างแสดงการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง</p>
2.4	<p>การจัดการจราจรบริเวณสะพาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ก่อสร้างปรับปรุงสะพานหลายจุดมีการเบี่ยงการจราจร ทำให้พื้นที่ผิวจราจรบนสะพานมีขนาดลดลง ซึ่งส่งผลให้ความกว้างของช่องจราจรในแต่ละทิศทางไม่เท่ากัน และมีขนาดไม่เหมาะสม ทำให้รถที่วิ่งบนสะพานดังกล่าวมีการวิ่งกินช่องจราจรเดิมเข้ามาอยู่ในช่องช่องจราจรทิศทางตรงข้าม ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีทาสีตีเส้นแบ่งช่องจราจรบนสะพานให้ให้มีขนาดเท่าๆ กัน โดยการตีเส้นจราจรดังกล่าว ควรมีการตีเส้นแบ่งทิศทางจราจรตั้งแต่วางถนนไปเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบถึงช่องจราจรที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะที่สามารถควบคุมรถได้สะดวก  <ul style="list-style-type: none"> - หากไม่สามารถแบ่งช่องจราจรใหม่ได้เหมาะสมควรเพิ่มเติมป้ายจราจรให้ได้มาตรฐาน  <p>ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน</p>  <p>ป้ายห้ามแซง</p>

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>2.5</p>	<p>การจัดการจราจรบริเวณทางเชื่อมเข้า-ออก ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง</p>  <p>มีหญ้าขึ้นปกคลุมบดบังบริเวณทางแยก และทางเชื่อมต่างๆ ทำให้ระยะการมองเห็นไม่เพียงพอ ทำให้เป็นจุดเสี่ยงทำให้เกิดอุบัติเหตุ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - บริเวณทางแยกและทางเชื่อมเข้า-ออก พื้นที่ก่อสร้าง ควรมีการเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบล่วงหน้า - ควรติดตั้งป้ายจราจร ป้ายแนะนำ และป้ายเตือนต่างๆ ก่อนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้างให้ครบถ้วนถูกต้องตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ทั้งระยะการติดตั้งและขนาดรูปแบบของป้าย และต้องให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางวัน - ควรมีการตัดหญ้าข้างทางที่ขึ้นบดบังการมองเห็นที่ทางแยกและที่ทางเชื่อมต่างๆ
<p>2.6</p>	<p>การจัดการจราจรบริเวณช่วงที่มีการปูผิวจราจรใหม่ขณะกำลังก่อสร้าง โดยมีการปูผิวจราจรเพียงครึ่งหนึ่งของผิวจราจร และอีกครั้งหนึ่งเปิดให้มีการใช้ผิวจราจรปกติ ซึ่งการเปิดใช้ผิวจราจรอีกครั้งหนึ่งโดยให้รถวิ่งสวนทางกันได้ ค่อยข้างอันตรายเนื่องจากความกว้างของผิวจราจรจะไม่เพียงพอให้รถวิ่งสวนทางกันได้อย่างปลอดภัย</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการจัดการจราจรเป็นแบบเดินรถทางเดียว โดยจัดคนงานคอยอำนวยความสะดวกจราจรในช่วงหัวและท้ายของพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อสลับรถในแต่ละทิศทางให้สลับกันผ่านพื้นที่ไปในช่วงจราจรที่เปิดให้รถวิ่งได้





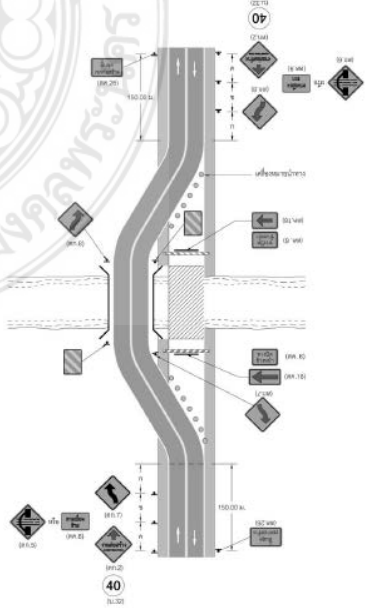
ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
3) ป้ายและเครื่องหมายจราจร	
<p>3.1 เครื่องหมายนำทางไม่ได้มาตรฐาน คือไม่สามารถสะท้อนแสงและมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน</p>  <p>การติดตั้งเครื่องหมายไม่ถูกต้อง ซึ่งป้ายต้องมีลักษณะของบังเฉียงเข้าด้านในของผิวจราจร ลักษณะที่เห็นในรูปเป็นการเฉียงออกด้านนอก</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ใช้สีสะท้อนแสงทาเพิ่มเติม ในป้ายจราจรที่มีการติดตั้ง เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน - แก้ไขป้ายจราจรที่มีการติดตั้งผิดพลาดใหม่ให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้ง
<p>3.2 ป้ายเตือนไม่ได้มาตรฐาน ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในช่วงเวลากลางคืน คือไม่มีความสะท้อนแสง/ ขนาดตัวอักษรเล็ก</p>  	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการปรับปรุงป้ายเตือนพื้นที่ก่อสร้างเหล่านี้ให้ได้มาตรฐาน สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน โดยเฉพาะความสามารถในการสะท้อนแสง - ตำแหน่งการติดตั้งป้ายควรอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ไม่ถูกบดบังด้วยอุปสรรคต่างๆ - การติดตั้งป้ายเตือนควรมีการติดตั้งล่วงหน้าเป็นระยะทางอย่างน้อย 150 เมตร เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถรับรู้ และชะลอหรือหยุดได้อย่างปลอดภัย

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
 <p>ตำแหน่งติดตั้งไม่เหมาะสมใกล้ชิดกันเกินไปทำให้เกิดการบดบังกันเอง หรือถูกบดบังได้กิ่งไม้และต้นไม้</p>  <p>การติดตั้งป้ายเตือนเครื่องจักรกำลังทำงาน และป้ายเตือนอื่นๆ อยู่ในระยะใกล้เกินไป ทำให้ผู้ขับขี่รับรู้ได้ไม่ทันก่อนถึงจุดปฏิบัติงาน</p> 	

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
	<p>ตำแหน่งป้ายไม่เหมาะสม</p> 	
3.3	<p>การติดตั้งป้ายเตือนเขตก่อสร้าง หรือพื้นที่ก่อสร้าง รวมถึงป้ายเตือนลดความเร็วมีระยะห่างกันเกินไป</p> 	<p>- ควรมีการติดตั้งป้ายเตือนเขตก่อสร้าง และ ป้ายเตือนให้ลดความเร็วให้ถี่มากขึ้น</p> 
3.4	<p>การติดตั้งป้ายจราจร ป้ายเตือน อุปกรณ์บริเวณทางเบี่ยงไม่ได้มาตรฐาน</p> 	<p>- ควรมีปรับปรุงการติดตั้งอุปกรณ์จราจรที่ทางเบี่ยงให้ได้มาตรฐาน ตามรูป</p> 

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
	<p>การเบี่ยงแนวเส้นทาง มีการวางแนวที่ไม่ค่อยเหมาะสม คือ ไม่มีระยะเฉียงตามแนวทิศทางการจราจรที่เพียงพอ</p> 	<p>- ควรมีการปรับปรุงระยะเฉียงตามแนวทิศทางการจราจรให้มีระยะที่เหมาะสม</p> 
<p>3.5</p>	<p>อันตรายจากป้ายจราจร ป้ายเตือนที่ไม่เพียงพอ บริเวณสะพาน</p> <p>- บริเวณสะพานมีช่องว่างระหว่างสะพานเดิมกับสะพานส่วนที่ขยายออก ซึ่งเป็นจุดเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย</p>  	<p>- ควรมีการติดตั้งเครื่องหมายจราจรเพื่อป้องกันรถวิ่งเข้ามาในพื้นที่ที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้</p> 




ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
	<p>- บริเวณคอสะพานที่ไม่ป้ายเตือน ซึ่งเสี่ยงที่รถอาจจะตกลงไป</p> 	<p>- ควรติดตั้งกำแพงบริเวณคอสะพาน พร้อมกับติดตั้งเครื่องหมายแสดงแนวเส้นทางให้ผู้ขับขี่ทราบ โดยเฉพาะเพื่อป้องกันเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นในเวลากลางคืน</p> 
<p>3.6</p>	<p>อันตรายจากการมองไม่เห็นป้ายจราจร ป้ายเตือน หรืออุปกรณ์เนื่องจากชำรุด หรือไม่พร้อมใช้งาน</p>  	<p>- ควรมีการซ่อมแซมป้ายและเครื่องหมายจราจร รวมถึงอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าส่องสว่าง ที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ</p> <p>- ควรมีการตรวจสอบการยึดแน่นของป้ายและเครื่องหมายจราจรให้มั่นคง สามารถทนต่อแรงลมในพื้นที่ได้</p>

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
	
<p>3.7 อันตรายจากการติดตั้งป้าย เครื่องหมายจราจร ไม่ถูกต้อง ทำให้ผู้ขับขี่สับสนและไม่เข้าใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> - บริเวณก่อสร้างสะพานดังกล่าว มีการจัดการจราจรให้รถเบี่ยงไปวิ่งในทิศทางตรงกันข้าม โดยวิ่งสวนทางกัน แต่พบว่า เครื่องหมายจราจร (หัวเกาะกลางเดิม) ติดตั้งไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการปิดแผ่นป้ายเตือนหัวเกาะดังกล่าวไว้ชั่วคราว เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ และจัดการจราจรตามปกติ ค่อยเปิดออกใช้ตามปกติ - ควรติดตั้งสัญญาณไฟเตือนที่ป้ายแสดงทางเลี้ยว เพื่อช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นข้างหน้าได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>4) พื้นผิวจราจร</p> <p>4.1 อันตรายจากการรื้อผิวจราจรเพื่อทำการฝังท่อระบายน้ำ แต่ไม่ได้มีการกลบให้เรียบร้อย ประกอบกับไม่มีป้ายเตือนสภาพผิวทางชำรุด</p> 	<p>- ควรมีการปรับปรุงผิวจราจรให้เรียบร้อย หากไม่สามารถปรับปรุงได้เรียบสนิท ควรมีการติดตั้งป้ายเตือนถนนขรุขระไว้</p>  <p>ป้ายเตือนผิวทางขรุขระ</p>
<p>4.2 อันตรายจากเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เศษดิน หิน ตกอยู่บนผิวจราจร ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ถนนลื่น และทำให้เกิดอุบัติเหตุได้</p> 	<p>- ควรมีการเก็บกวาดเศษวัสดุก่อสร้างที่ตกหล่นบนผิวจราจร</p> <p>- บริเวณที่มีเศษดิน ฝุ่นละอองจำนวนมากให้นำรถน้ำมาฉีดพรมเพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองที่อาจมาบดบังการมองเห็นของผู้ขับขี่ได้</p>

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

	ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>4.3</p> <p>เส้นจราจรบริเวณพื้นผิวถนนไม่เหมาะสมทิศทางไม่เป็นไปตามแนวการจราจร</p>  <p>แนวจราจรบริเวณทางเบี่ยง</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการปรับปรุงทาสีเส้นจราจรใหม่เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถเห็นแนวเส้นทางได้ชัดเจน - ควรมีการติดตั้งเครื่องหมายนำทาง วางกรวยยาง หรือป้ายจราจร เพื่อบอกแนวเส้นทางที่เบี่ยงออกจากเส้นทางปกติ  	

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
<p>4.4 อันตรายจากผิวจราจรที่มีการปรับปรุงใหม่ ซึ่งในบางช่วงมีการลงหินคลุกทำให้ผิวถนนลื่น ประกอบกับมีการให้รถเข้ามาสัญจร ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ</p> 	<p>- ควรมีการติดตั้งป้ายเตือนถนนลื่น และควรมีการติดตั้งป้ายเตือนให้ผู้ขับขี่ชะลอความเร็ว</p>  <p>ป้ายเตือนผิวทางร่วน</p>
<p>4.5 อันตรายจากการไม่มีเส้นจราจรในบริเวณที่มีการปูผิวจราจรใหม่</p> 	<p>- ควรมีการตีเส้นจราจรชั่วคราวบนผิวทางที่มีการปูผิวจราจรใหม่แล้วเสร็จ เพื่อรอการตีเส้นจราจรต่อไป</p> 
<p>4.6 อันตรายจากการปรับปรุงผิวจราจรโดยการปูทับผิวจราจรเดิม ทำให้บริเวณรอยต่อมีสภาพผิวทางต่างระดับกับผิวทางเดิม ซึ่งมีความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้</p> 	<p>- ควรมีการติดตั้งป้ายเตือนถนนที่มีความต่างระดับ ควบคู่ไปกับป้ายเตือนให้รถชะลอความเร็ว</p>  <p>ป้ายเตือนรถกระโดด</p>

ตารางที่ 4.3-1 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะบริเวณโครงการ (ต่อ)

ประเด็นความปลอดภัย	ข้อเสนอแนะ
5) การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการก่อสร้าง	
<p>5.1 อุบัติเหตุบริเวณสะพาน กม.2+000 ฝนตก สภาพผิวทางเปียก สาเหตุเกิดจากผู้ขับขี่ขับมาด้วยความเร็วสูง เสียหลักชนราวสะพานตกลงไปในแม่น้ำ มีผู้บาดเจ็บ 1 ราย</p>	-
<p>5.2 บริเวณสะพาน กม.13 เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2552 มีผู้เสียชีวิต 1 รายและบาดเจ็บ 2 ราย</p> <p>จากวิเคราะห์เหตุการณ์ดังกล่าวไม่เกี่ยวข้องกับ การก่อสร้างในโครงการ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าว ยังไม่มีการก่อสร้างหรือการจัดการใดๆ ที่อาจ ส่งผลกระทบกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น</p>	



บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน บริเวณโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ระหว่าง กม. 1+900.000 ถึง 20+000.000 ซึ่งผลการตรวจสอบสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่พบตามช่วงระยะเวลาก่อสร้างโครงการ เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเตรียมการและเริ่มการก่อสร้าง ช่วงการก่อสร้าง และช่วงก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ช่วงเตรียมการและเริ่มการก่อสร้าง

ผลการตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 1 (ส่วนที่ 1) ในช่วงเตรียมการและเริ่มการก่อสร้าง (ระหว่างเดือน มีนาคม 2552-พฤษภาคม 2552) ซึ่งประเด็นทั่วไปเป็นการเตรียมการจัดการด้านความปลอดภัย โดยผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการเตรียมการติดตั้งป้ายจราจร เช่น ป้ายเตือนและป้ายแนะนำต่างๆ ให้ครบถ้วน โดยเฉพาะจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโครงการ บริเวณทางแยกและทางเชื่อมต่างๆ ของถนนที่เข้าสู่โครงการ การทำเครื่องหมายบริเวณขอบทางเพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบถึงเขตการก่อสร้าง

สำหรับการอำนวยความสะดวกหรือการจัดการด้านความปลอดภัยในช่วงแรกผู้วิจัยแนะนำให้มีการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า เช่น ป้ายเตือนว่าข้างหน้ามีเครื่องจักรและเจ้าหน้าที่ทำงานอยู่ รวมทั้งการติดตั้งป้ายเตือนให้มีการลดความเร็ว และการวางกรวยยางเป็นระยะๆ ให้เหมาะสม

5.2 ช่วงการก่อสร้าง

ผลการตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่โครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 318 สายตราด-หาดเล็ก ตอน 1 (ส่วนที่ 1) ในช่วงการก่อสร้าง (ระหว่างเดือน มิถุนายน 2552-มีนาคม 2554) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปประเด็นปัญหาสำคัญที่พบได้เป็น 4 ประเด็น คือ

5.2.1 กลุ่มปัญหาทั่วไป

- **บริเวณช่วงทั่วไปของโครงการ**

ตรวจพบมีการกองเก็บวัสดุก่อสร้างข้างทางที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่ ระดับของผิวทางมีความแตกต่างกัน โดยไม่อุปกรณ/ รั้วป้องกัน หรือเครื่องหมายแสดงขอบทางต่างระดับ

มีการจัดวางราวกันตก (Barrier Concrete) ที่ไม่ปลอดภัย โดยไม่มีการป้องกันส่วนปลาย หรือจัดเรียงห่างกันมากเกินไป บางแห่งแตกชำรุด และไม่มีสัญลักษณ์ เครื่องหมายสะท้อนแสงที่ทำให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นได้ในเวลากลางคืน

ตรวจพบบริเวณที่มีการปรับปรุงผิวจราจรใหม่ในบางช่วงที่มีการลงหินคลุกทำให้ผิวถนนลื่น และบางช่วงที่ปรับปรุงโดยการปูผิวจราจรใหม่ที่ทับของเดิม ทำให้บริเวณดังกล่าวเกิดเป็นรอยต่อที่มีสภาพผิวทางต่างระดับกับผิวทางเดิม โดยผู้วิจัยแนะนำให้มีการติดตั้งป้ายเตือนระมัดระวังและป้ายเตือนลดความเร็วเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

- **บริเวณก่อสร้างสะพาน**

ตรวจพบรั้วป้องกันการตกไม้ได้มาตรฐาน ไม่สามารถป้องกันอันตรายรถตกถนนได้ บางช่วงมีการวางกำแพงคอนกรีตล้าเข้ามาในผิวจราจรอาจทำให้เกิดการเฉี่ยวชนได้

บริเวณพื้นที่ก่อสร้างสะพาน และคอสะพานในช่วงกลางคืนมองเห็นได้ไม่ชัดเจนขาดไฟฟ้าแสงสว่าง และอุปกรณ์สะท้อนแสง สัญญาณไฟวาบ หรือสัญญาณไฟกระพริบเพื่อเตือนผู้ขับขี่ในช่วงเวลากลางคืนซึ่งเสี่ยงต่อการเฉี่ยวชน หรืออาจตกลงไปในคลอง

อุปกรณ์จราจรในบริเวณก่อนถึงคอสะพาน อาทิเช่น ป้ายจราจร และสัญญาณไฟจราจร อยู่ในสภาพชำรุดทรุดโทรม หลายจุดมีปัญหาหลุมขังทางและกิ่งไม้บดบังการมองเห็น และบางส่วนก็ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ติดตั้งไว้ในตอนแรก ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีการดูแลให้อุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

5.2.2 การจัดการจราจร

- **บริเวณช่วงทั่วไปของโครงการ**

ตรวจพบผิวจราจรมีเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น เศษดินตกอยู่ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคให้เกิดอุบัติเหตุได้ ควรจัดการและควบคุมการเข้า-ออก ของรถบรรทุกสิ่งของหรือวัสดุก่อสร้าง เช่น หิน ดิน ทราย ให้มีการปกคลุมที่มิดชิดเพื่อไม่ให้มีวัสดุตกหล่นรูล้าเข้ามาในผิวจราจร หรือจัดเตรียมรถฉีดน้ำบนผิวทางเพื่อป้องกันฝุ่นละอองเป็นต้น

ตรวจพบการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจร อาทิ ป้ายเตือนลดความเร็ว ป้ายเตือนเขตก่อสร้างหรือพื้นที่ก่อสร้าง มีการติดตั้งในระยะห่างมากและไม่ทั่วถึง ควรที่จะติดตั้งในระยะที่ถี่ขึ้น

ตรวจพบการจัดการจราจรบริเวณทางเบี่ยงที่ไม่มีความปลอดภัยและไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์หรือป้ายแสดงแนวจราจรที่ชัดเจนควรมีการปรับปรุงใหม่ตามแนวเส้นทางที่เบี่ยง

ตรวจพบความไม่เหมาะสมในการจัดการจราจรบริเวณทางร่วม/ ทางแยก ซึ่งไม่มีป้ายหรือสัญญาณไฟเตือน ให้ผู้ขับขี่ทราบ และบางจุดมีหญ้าขึ้นบดบังทางร่วมและทางแยก

ตรวจพบปัญหาบริเวณที่มีการปูผิวจราจรใหม่และยังไม่มีการทำงานสีเส้นจราจร ที่ในช่วงเวลากลางคืนจะอันตรายมากเนื่องจากผู้ขับขี่มองเห็นแนวเส้นทาง ผู้วิจัยแนะนำให้มีการตีเส้นจราจรชั่วคราวก่อน พร้อมกับการติดตั้งไฟฟาส่องสว่าง สัญญาณไฟต่างๆ ให้เพียงพอ อีกทั้งในช่วงที่มีการปูผิวจราจรใหม่บางช่วงมีความกว้างของผิวจราจรไม่เพียงพอที่จะให้รถวิ่งสวนกันได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นควรจัดการจราจรโดยการเพิ่มป้ายเตือนห้ามแซง/ ให้รถสวนทางไปก่อน หรือใช้คนคอยให้สัญญาณ เช่น โบกธง เป็นต้น

- **บริเวณก่อสร้างสะพาน**

ตรวจพบบริเวณที่มีการก่อสร้างปรับปรุงสะพานหลายจุดที่มีการเบี่ยงการจราจร ทำให้พื้นผิวจราจรบนสะพานมีขนาดแคบลง ซึ่งผู้วิจัยเสนอให้มีการแบ่งช่องจราจรใหม่ หากไม่สามารถแบ่งช่องจราจรใหม่ได้เหมาะสม ควรเพิ่มเติมป้ายจราจรให้ได้มาตรฐาน เช่น ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน หรือป้ายห้ามแซง เป็นต้น พร้อมกับการติดตั้งระบบไฟฟาส่องสว่าง ป้าย/สัญญาณไฟเตือน ที่ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นแนวเส้นทางได้ชัดเจน

5.2.3 มาตรฐานของอุปกรณ์ควบคุมการจราจร

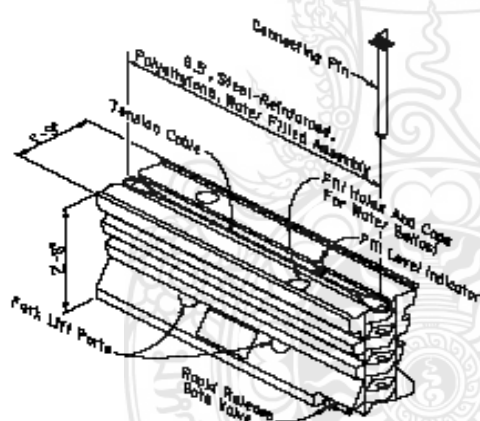
ตรวจพบการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจร อาทิ ป้ายเตือนลดความเร็ว ป้ายเตือนเขตก่อสร้าง ป้ายเตือนการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง แต่ละรูปแบบและการติดตั้งป้ายจราจรยังไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีการสะท้อนแสงในเวลากลางคืน มีขนาดของอักษรบนป้ายไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กรมทางหลวงกำหนด ทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถรับทราบถึงข้อมูลที่ต้องการจะสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ป้ายจราจรขนาดเล็ก และมีความสูงของการติดตั้งที่ค่อนข้างต่ำกว่าระดับสายตาของผู้ขับขี่

ตรวจพบอุปกรณ์และเครื่องหมายจราจรในพื้นที่โครงการขุดและขาดการบำรุงรักษา หรือถูกบดบังด้วยอุปสรรคต่างๆ ทำให้ผู้ขับขี่มองไม่เห็น

ตรวจพบพื้นที่ที่มีการปรับปรุงผิวจราจรในหลายพื้นที่มีการวางเครื่องหมายจราจรเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามมาตรฐาน โดยมีระยะการวางเครื่องหมายจราจรที่กระชั้นชิดเกินไปทำให้เป็นการบดบังกันเอง

5.2.4 อุปกรณ์เสริมความปลอดภัย

ผู้วิจัยเสนอให้พิจารณาติดตั้งราวกันอันตรายแบบชั่วคราวในขณะก่อสร้าง เช่น ในบริเวณที่มีคันทางต่างระดับกับผิวทางปกติที่สูง บริเวณทางโค้งต่างระดับ หรือบริเวณที่มีอุปสรรคอันตรายข้างทาง ให้เพียงพอและเหมาะสม



ที่มา: <http://www.tapcostore.com/v/vspfiles/photos/419-1-2.jpg>

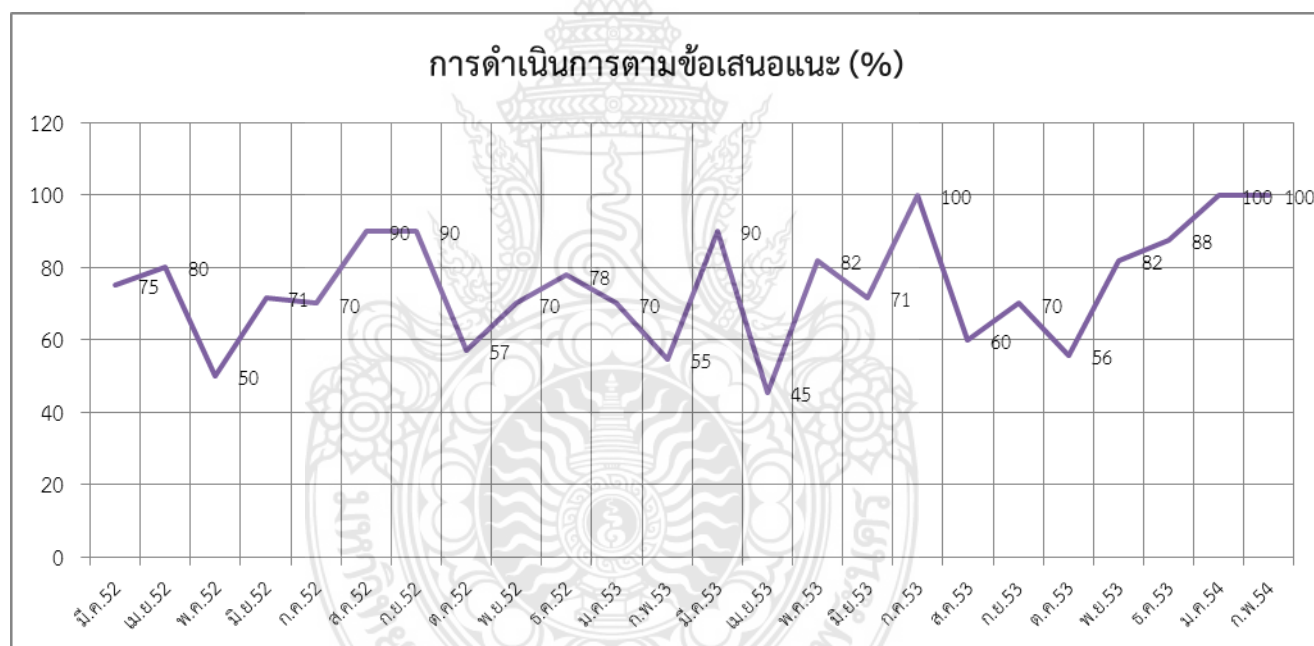
ภาพที่ 5.2-1 ตัวอย่างราวกันอันตรายชนิดพลาสติกบรรจุน้ำ

5.3 ช่วงก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดใช้งาน (บางช่วง)

ตรวจพบบริเวณที่มีการเปิดใช้งานช่วงถนนในบางช่วงที่ก่อสร้างแล้วเสร็จจะไม่มี การแบ่งช่องจราจรที่ชัดเจน ทำให้ผู้ขับขี่มองไม่เห็นแนวเส้นทางโดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน และในบริเวณที่เปิดให้มีการสัญจรเพียงช่องทางเดียวบางจุดยังขาดการจัดการจราจรที่ดีไม่มีป้ายจราจรเตือน เช่น ป้ายชะลอความเร็ว ป้ายห้ามแซง หรือป้ายให้รถสวนทางมาก่อน เป็นต้น

5.4 สรุปผลการติดตามการดำเนินงานตามข้อเสนอแนะ

จากประเด็นการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและข้อเสนอแนะ ในหัวข้อ 5.3 ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการดำเนินการของผู้รับเหมาตามข้อเสนอแนะในแต่ละเดือน ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการก่อสร้างจนถึงสิ้นสุดโครงการ (ระหว่างเดือน มีนาคม 2552 – มีนาคม 2554) พบว่า โดยส่วนใหญ่ผู้รับเหมาก่อสร้างทางจะ การดำเนินการตามข้อเสนอแนะในประเด็นความปลอดภัยจากทางผู้วิจัย โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของรายการ ข้อเสนอแนะในแต่ละเดือน ดังแสดงในรูปที่ 5.4-1



ภาพที่ 5.4-1 สัดส่วนการดำเนินการตามข้อเสนอแนะตามประเด็นความปลอดภัยในแต่ละเดือน

โดยตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย สามารถแสดงในตารางที่ 5.4-1

ตารางที่ 5.4-1 ตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย

1) ประเด็นทั่วไป



การติดตั้งป้ายสะท้อนแสงเตือนบริเวณทางต่างระดับ



การติดตั้งป้ายเตือนบริเวณที่มีกองเก็บวัสดุข้างทาง



การแก้ไขกำแพงคอนกรีตที่วางห่างกัน

ตารางที่ 5.4-1 ตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย (ต่อ)

2) การจัดการจราจร



การแบ่งช่องจราจรบริเวณที่มีการก่อสร้างสะพาน



การดำเนินการทาสีตีเส้นเครื่องหมายจราจรชั่วคราว เพื่อบอกแนวเส้นทางในเวลาฉุกเฉิน

3) ป้ายและเครื่องหมายจราจร



การติดตั้งเครื่องหมายสะท้อนแสงบริเวณสะพาน

ตารางที่ 5.4-1 ตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย (ต่อ)

3) ป้ายและเครื่องหมายจราจร



ป้ายเตือนลดความเร็วในบริเวณก่อนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้างและบริเวณชุมชน



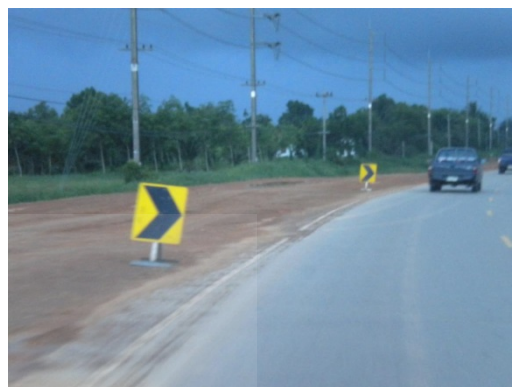
การติดตั้งป้ายเตือนก่อนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง



การติดตั้งป้ายเตือนในบริเวณก่อนเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้างสะพาน

ตารางที่ 5.4-1 ตัวอย่างการดำเนินการตามข้อเสนอแนะในแต่ละประเด็นความปลอดภัย (ต่อ)

3) ป้ายและเครื่องหมายจราจร



การดำเนินการติดตั้งเครื่องหมายจราจรชั่วคราวในช่วงก่อสร้าง เพื่อแสดงแนวเส้นทางโค้งเป็นการบอกถึงทิศทางการจราจรที่มีการเปลี่ยนแปลงให้ผู้ขับขี่ทราบ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน



การดำเนินการติดตั้งเครื่องหมายจราจรเพื่อแสดงความไม่ต่อเนื่องของไหล่ทาง

4) พื้นผิวจราจร



การดำเนินการฝั่งกลับคืนผิวจราจรจากการวางท่อลอด

บรรณานุกรม

AUSTROADS, 1994, Road Safety Audit, Sydney, AUSTROADS, 100p.

กระทรวงคมนาคม, 2546, คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับประเทศไทย, โครงการศึกษาวิจัยระบบตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน, 216 หน้า

AUSTROADS, 1994, Road Safety Audit, Sydney, AUSTROADS, 100p.

PICHAJ, T., PIYACHAT, P. AND CHAIRORK, M., 1996, SAFETY AUDIT OF ROADS IN THAILAND, 16P.

AUSTROADS, 2002, ROAD SAFETY AUDIT, 2ND ED., AUSTROADS INCORPORATED, SYDNEY, AUSTRALIA, 135P.

ลำดวน ศรีศักดิ์, 2537, อุบัติเหตุจราจรในการจัดการจราจรและขนส่ง, สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, หน้า 92-101

ชินินทร์ สุวพรหม, 2543, การตรวจสอบความปลอดภัยทางหลวงสายหลักในจังหวัดสงขลา, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 235 หน้า

สำนักอำนวยการความปลอดภัย (BUREAU OF HIGHWAYS SAFETY) กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, กันยายน 2554

โครงการมาตรฐานความปลอดภัยการจราจรและขนส่ง, สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม

คู่มือการติดตั้งป้ายจราจร กรมทางหลวงชนบท

เว็บไซต์ [HTTP://WWW.TAPCOSTORE.COM/V/VSPFILES/PHOTOS/419-1-2.JPG](http://www.tapcostore.com/v/vspfiles/photos/419-1-2.jpg)