การประเมินความปลอดภัยของโครงการปรับปรุงเกาะกลางถนน กรณีศึกษา : ทางหลวงหมายเลข 407 ตอน คลองหวะ - สงขลา กม.16+600 ถึง กม.21+000

Assessment of Road Safety of Improvement of the Road Medians Project A Case Study of Highway No. 407 Khong Wa - Songkhla Section Sta. 16+600 to Sta. 21+000

ชัยยุทธ์ ศรีสุด

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา

บทคัดย่อ

เกาะกลางถนนได้ถูกออกแบบและติดตั้งบนทางหลวง เพื่อแบ่งแยกทิศทางการจราจรสำหรับทางหลวงที่มีช่องจราจร 4 ช่องขึ้นไป ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 เป็นเส้นทางสายหลักที่ต่อเชื่อมการคมนาคมและขนส่ง ระหว่างเมืองสงขลากับเมืองหาดใหญ่ ระยะทาง 26.00 กม. ก่อนหน้านี้มีเกาะกลางถนนเป็นแบบเกาะสีกว้าง 1.60 ม. ซึ่งไม่สามารถป้องกันการแซงที่ผิดกฎหมายของยานพาหนะทั้งสองทิศทาง เป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุในลักษณะการชนประสานงากัน กรมทางหลวงได้ตระหนักถึงปัญหาและได้ดำเนินการเปลี่ยนเกาะกลางดังกล่าวจากเกาะสีเป็นเกาะคอนกรีตเป็นระยะทาง 4.40 กม. มี 2 รูปแบบ คือ 1) แบบกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier) และ 2) แบบยกขึ้น (Raised Median) บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินสภาพความปลอดภัยของช่วงถนนทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง ประเมินประสิทธิผลของเกาะกลาง ความคุ้มค่าและรวมถึงการค้นหาบริเวณอันตรายบนช่วงทางหลวงดังกล่าว ในการศึกษาคณะวิจัยทำการประเมินประสิทธิผลความปลอดภัยของเกาะกลางในภาคสนาม และใช้ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุก่อนและหลังการปรับปรุงเป็นตัววัดผลตอบแทนด้านความคุ้มค่าและกำหนดบริเวณอันตราย

จากการตรวจสอบเบื้องต้นพบว่า ปัญหาความปลอดภัยบนทางหลวงในช่วงดังกล่าวที่ควรแก้ไขในอันดับต้นๆ มีดังนี้ 1) บริเวณทางแยก คือ จุดเปิดกลับรถที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับทางแยกทำให้เกิดปัญหาการขัดแย้งของกระแสจราจร 2) การระบายน้ำ ไม่มีการดูแลระบบระบายน้ำเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดน้ำท่วมขังและไหลผ่านบนผิวจราจร จากปัญหาความปลอดภัยที่พบจะนำไปสู่แนวทางการแก้ไขและปรับปรุงทางหลวงที่ปลอดภัยขึ้น ส่วนเรื่องความคุ้มค่าของโครงการและประสิทธิผลของเกาะกลางยังอยู่ในระหว่างการวิเคราะห์

คำสำคัญ : ประเมินความปลอดภัย, เกาะกลางถนน, การชนประสานงา

Abstract

The road median was designed and installed on the highway in order to separate opposing lanes of traffic for 4 or multiple lanes. The highway No. 407, 26.00 km. in length, is the main road that links the city of Songkhla and Hatyai city. In the past, the highway median was constructed using painted medians with 1.6 m width that could not prevent illegal passing of vehicles for both directions. These led to many traffic accidents including many head on collisions. The Department of Highways is extremely concerned about these problems and replace these painted medians with concrete medians which are divided, 4.40 km in length, to 2 types ; 1) concrete barrier and 2) raised median. The aim of this paper is to assess the road safety for both stages of before and after improvement. In the study, researchers evaluated the safety effectiveness of the medians and used accident data before and after the improvement, identified hazardous road locations, and also, calculated the cost effectiveness of the medians.

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: com.ch@hotmail.com

Problems identified include : 1) intersections near the U-turn, there were more traffic conflict. 2) the drainage system was not well maintained, to a performance, these was thick film of water on the road and the water also flew across the road surface. The results of this study would be used to improve the safety of the highway. The cost effectiveness of the project is being evaluated.

Keywords: Safety assessment, road median, head on collision

1. บทนำ

อุบัติเหตุทางถนนเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมของโลก ในทุกๆ ปี จะมีผู้เสียชีวิตและได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมาก รวมถึงมูลค่าความเสียหายของทรัพย์สินที่เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนก็มีมูลค่ามหาศาล ประเทศไทยซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งทางเศรษฐกิจและทางสังคมมหาศาล มาตรการและวิธีแก้ไขจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้กระทำอย่างต่อเนื่องแต่ยังไม่เพียงพอกับปัญหาที่เกิดขึ้น การปรับปรุงเกาะกลางถนนจากเกาะสีเป็นเกาะคอนกรีตบนทางหลวงแผ่นดิน เป็นมาตรการหนึ่งที่กรมทางหลวงได้ใช้เพื่อช่วยลดอุบัติเหตุในลักษณะการชนประสานงา จากการแซงที่ผิดกฎหมายของยานพาหนะทั้งสองทิศทาง เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิผลของมาตรการที่ได้ดำเนินการไป การประเมินความปลอดภัยและประสิทธิผลของโครงการปรับปรุงเกาะกลางทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 เป็นกรณีศึกษาเพื่อวัดความคุ้มค่าของทรัพยากรที่ใช้ไปในการปรับปรุงโครงการดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

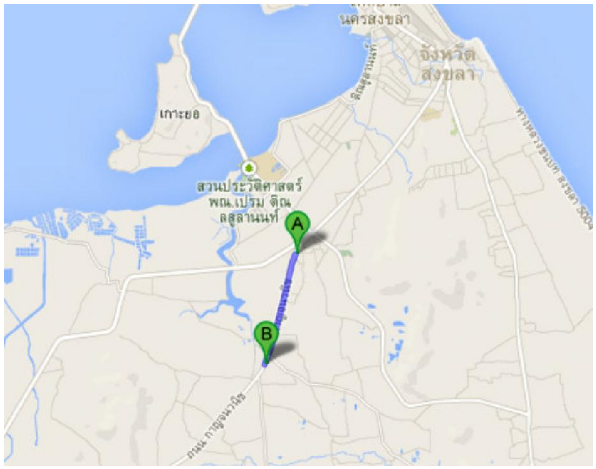
1) เพื่อประเมินประสิทธิผลของฉนวนกั้นกลางในการเพิ่มความปลอดภัยบนทางหลวงหมายเลข 407 หลังการปรับปรุงเกาะกลาง

2) เพื่อค้นหาบริเวณอันตรายบนทางหลวงหมายเลข 407

3) เพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันอุบัติเหตุทางถนนและความไม่ปลอดภัยทางถนนอื่นๆ

3. ขอบเขตการศึกษา

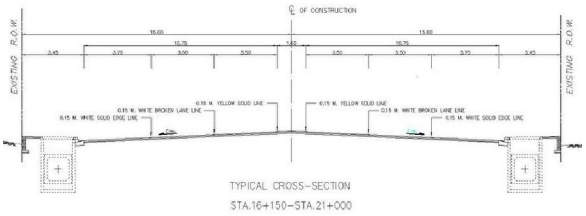
ขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินประสิทธิผลของโครงการปรับปรุงเกาะกลางบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 ตอนคลองหวะ- สงขลา ระหว่าง กม.16+600 - กม. 21+000 ระยะทาง 4.40 กิโลเมตร ในการเพิ่มความปลอดภัยในการสัญจร ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4079 ตอนคลองหวะ-สงขลา

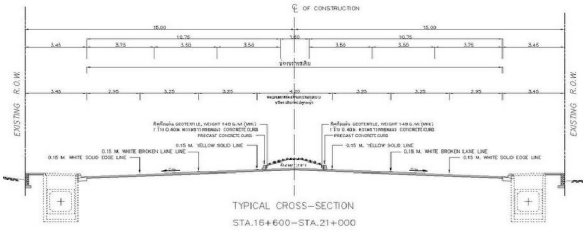
4. รูปแบบเกาะกลางถนน (Road Medians)

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 มีจำนวนช่องทางการเดินรถ 4 ช่องจราจร (2 ช่อง/ ทิศทาง) กว้างช่องละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ 3.75 เมตร ทั้งสองทิศทาง มีเกาะสีกว้าง 1.60 เมตร. แบ่งสองทิศทางการจราจรดังแสดงในรูปที่ 2

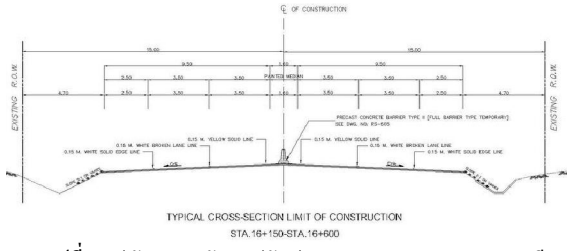


รูปที่ 2 รูปตัดถนนก่อนการปรับปรุงเกาะกลาง

ถนนสายดังกล่าวได้รับการจัดสรรงบประมาณและสร้างแล้วเสร็จ เมื่อเมษายน พ.ศ. 2556 จากความรับผิดชอบโดยกรมทางหลวง มีการ ก่อสร้างฉนวนกั้นกลาง 2 รูปแบบ คือ แบบกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier) และเกาะแบ่งถนนแบบยกขึ้น (Raised Median) ในช่วง กม.16+600 ถึง กม. 21+000 ระยะทาง 4,400 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 3 และ รูปที่ 4



รูปที่ 3 รูปตัดถนนหลังการปรับปรุงเกาะกลางแบบยกขึ้น (Raised Median)



รูปที่ 4 รูปตัดถนนหลังการปรับปรุงเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier)

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โกวิท รังษีสุริยะชัย (2550) ได้ทำการศึกษาประเมินเส้นทางอันตรายเพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ โดยประยุกต์ใช้วิธีการประเมินสภาพอันตรายแ บบเมตริกซ์ในการจัดลำดับเส้นทางอันตรายบนถนนทางหลวงในจังหวัดนครราชสีมา ใช้ปัจจัยหลัก 2 ตัวได้แก่ อัตราการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบดังกล่าวข้างต้นสามารถทำได้ มีความสะดวกในการจัดเก็บฐานข้อมูล แสดงผลได้เร็ว สามารถนำผลที่ได้ไปพิจารณาตัดสินใจปรับปรุงแก้ไขถนนที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างเหมาะสม

สนิท รัตนศฤงค์ (2553) ได้ประเมินผลความคุ้มค่าของโครงการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุ บนทางหลวงชนบทหมายเลข นม.1020 แยกทางหลวงหมายเลข2 –บ้านหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยการนำสถิติก่อนและหลังการปรับปรุงมาใช้เป็นตัวชี้วัดความคุ้มค่า ค่าสถิติจะถูกแปลงเป็นมูลค่าอุบัติเหตุเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเงินลงทุนในโครงการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุดังกล่าว พบว่าโครงการนี้ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ในด้านการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุ

การวิเคราะห์ทางสถิติในการจัดลำดับบริเวณอันตรายจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้นในการวิเคราะห์ที่ผ่าน สามารถทำได้หลายวิธี โดยมีรายละเอียดดังนี้ [1]

1) *วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ* (Accident Frequency Method)

ใช้การเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งในการพิจารณา ซึ่งจะนับจากจำนวนอุบัติเหตุในช่วงถนนที่ทำการแบ่งเรียบร้อยแล้ว วิธีนี้จะบอกว่าช่วงถนนที่ทำการวิเคราะห์ที่มีจำนวนอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยนั้นจะเป็นช่วงถนนที่มีอันตรายสูงโดยไม่นำปริมาณจราจรมาและค่าอื่นมาพิจารณา แต่มีข้อเสียเนื่องจากจำนวนอุบัติเหตุที่สูงนั้นไม่ได้บ่งบอกถึงจุดอันตรายที่แท้จริง ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5.1 ดังนี้

$$F = A/(L*T) \quad (5.1)$$

เมื่อ F = ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ
A = จำนวนอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่วิเคราะห์
T = ช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์(ปี)
L = ความยาวช่วงถนน(กิโลเมตร)

2) *วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method)*

วิธีนี้จะเป็นการใช้ความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุ ปริมาณจราจร และความยาวของช่วงถนนที่พิจารณา สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่สูงในบางช่วงของถนนอาจจะไม่ถือว่ามีบริเวณอันตรายก็ได้เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณจราจร สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5.2 ดังนี้

$$R = (1{,}000{,}000 \times A)/(365 \times AADT \times L \times T) \quad (5.2)$$

เมื่อ R = อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร)
A = จำนวนอุบัติเหตุบนช่วงถนนในช่วงเวลาที่วิเคราะห์ AADT = ปริมาณการจราจรใน 1 วันเฉลี่ยทั้งปี(คัน/วัน)
L = ความยาวช่วงถนน(กิโลเมตร)
T = ช่วงเวลาในการวิเคราะห์(ปี)

3) *วิธีควบคุมคุณภาพของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Rate Quality Control Method)*

วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุและจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยใช้หลักควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ มาเป็นตัวกำหนดขอบเขต โดยสัมพันธ์กับปริมาณจราจร เพื่อแยกแยะตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูง ที่น่าเชื่อถือมากขึ้น สามารถคำนวณ ได้จากสมการที่ 5.3 ดังนี้

$$R_c = R_a + K(R_a/M)^{0.5} + 1/2M \quad (5.3)$$

เมื่อ R_c = อัตราอุบัติเหตุวิกฤต(Critical Accident Rate)ในช่วงถนนที่ทำการศึกษา
R_a = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยบนถนน ต่อปริมาณจราจร 100 ล้านคัน-กิโลเมตร
K = ค่าของนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น (Confidence Limit)95% (K = 1.645)
M = โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ ต่อปริมาณจราจร 100 ล้านคัน – กิโลเมตร

4) *วิธีดัชนีความรุนแรง (Severity Index Method)*

วิธีนี้จะพิจารณาถึงระดับความอันตรายของแต่ละสถานที่ เห็นถึงระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้น วิธีนี้จะมีการให้น้ำหนักกับประเภทอุบัติเหตุเพื่อบอกถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5.4 ดังนี้

$$SI = aF + bL + cN \quad (5.4)$$

เมื่อ SI = ดัชนีความรุนแรง
F = จำนวนผู้เสียชีวิต
L = จำนวนผู้บาดเจ็บ(บาดเจ็บสาหัส บาดเจ็บเล็กน้อย)
N = จำนวนอุบัติเหตุ
a,b,c = ค่าคงที่ในการให้น้ำหนักกับอุบัติเหตุ

5) วิธีผสม (Combination Methods)

เป็นวิธีที่จะลดความคลาดเคลื่อนที่มีอยู่ในแต่ละสมการ นำผลจากสมการไปใช้ในการจัดลำดับจุด/บริเวณอันตราย ในวิธีนี้จะนำมาพิจารณาๆจุด เพื่อคัดเลือกจุดที่อันตรายที่สุด หรือเป็นจุดที่ควรแก้ไขเป็นลำดับแรก เรียกการจัดลำดับใหม่นี้ว่าดัชนีอันตราย (Hazard Index, HI) คำนวณได้จากสมการที่ 5.5 ดังนี้

$$HI = (F_{Rank} + R_{Rank} + Q_{Rank} + SI_{Rank})/4 \qquad (5.5)$$

เมื่อ HI = ดัชนีอันตราย

F_{Rank} = การจัดลำดับโดยวิธีความถี่ของอุบัติเหตุ

R_{Rank} = การจัดลำดับโดยอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

Q_{Rank} = การจัดลำดับโดยวิธีควบคุมคุณภาพของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

SI_{Rank} = การจัดลำดับโดยวิธีดัชนีความรุนแรง

โดยบริเวณที่มีค่าดัชนีอันตรายมีค่าน้อยที่สุด จะเป็นจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง จะต้องพิจารณาแก้ไขเป็นลำดับแรก

6. แนวทางการศึกษา

6.1 *วิธีดำเนินงานวิจัย*

ในการประเมินความปลอดภัยของโครงการปรับปรุงเกาะกลางของทางหลวงหมายเลข 407 มีวิธีดำเนินงานประกอบด้วย

6.1.1 รวบรวมข้อมูลมูลค่าของโครงการและข้อมูลอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุที่เกิดบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 ได้มาจากรายงานสถิติอุบัติเหตุ ส-302 ของกรมทางหลวง ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลหลักสี่ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไป เช่น วันและเวลาที่เกิดเหตุ หมายเลขทางหลวง หลักกิโลเมตรที่เกิดเหตุ มาตรฐานทางหลวง ส่วนที่ 2 เป็นสภาพทางกายภาพของทางหลวง เช่น ทัศนะวิสัย สภาพแวดล้อม สภาพผิวทาง สภาพแสงสว่าง ระบบการควบคุมจราจร ส่วนที่ 3 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรถที่ประสบอุบัติเหตุ เช่น ประเภทรถ หมายเลขทะเบียนรถ ยี่ห้อรถ ข้อมูลผู้ขับขี่ ส่วนที่ 4 เป็นข้อมูลความเสียหายจากอุบัติเหตุ ซึ่งประกอบไปด้วยจำนวนผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บ ความเสียหายของทรัพย์สินราชการและเอกชน ลักษณะการชน สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

6.1.2 สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนที่ 1 เก็บปริมาณจราจร ความเร็วในการขับขี่ พฤติกรรมของผู้ขับขี่รถและผู้ใช้ถนน ส่วนที่ 2 เก็บข้อมูลประเด็นปัญหาความปลอดภัยของเกาะกลางถนน และประเด็นปัญหาความปลอดภัยจากบริเวณอันตรายที่วิเคราะห์จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุ

6.1.3 วิเคราะห์หาบริเวณอันตราย

การวิเคราะห์หาบริเวณอันตรายใช้หลักการวิเคราะห์ตามทฤษฎีที่ได้กล่าวมาข้างต้น มาจัดลำดับความสำคัญของบริเวณอันตรายในจุดที่เกิดอุบัติเหตุ

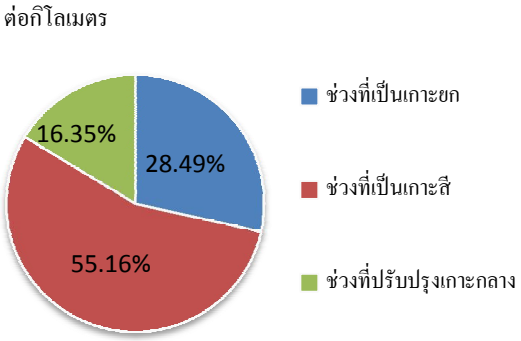
6.1.4 ประเด็นปัญหาความปลอดภัย

การตรวจสอบประเด็นปัญหาความปลอดภัยโดยหลักการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจากภาคสนามเพื่อหาแนวทางแก้ไขให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ใช้ถนนมากขึ้น

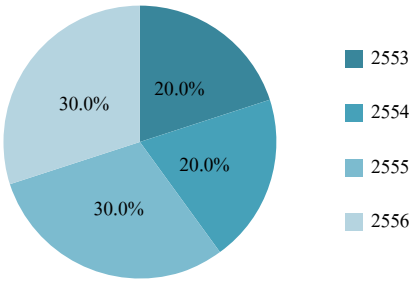
6.2 ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม

6.2.1 ข้อมูลอุบัติเหตุ

ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 407 นั้น ได้รวบรวมจากรายงานอุบัติเหตุ ส-302 ของกรมทางหลวง จากกราฟเป็นสถิติอุบัติเหตุที่แบ่งตามลักษณะของช่วงถนน โดยคิดเป็นร้อยละของอุบัติเหตุในปี 2553-2556 ต่อกิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5 และข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในปี 2553-2555 เป็นช่วงก่อนดำเนินการปรับปรุงเกาะกลาง ส่วนข้อมูลในปี 2556 เป็นช่วงหลังการกรับปรุงเกาะกลาง ดังแสดงในรูปที่ 6



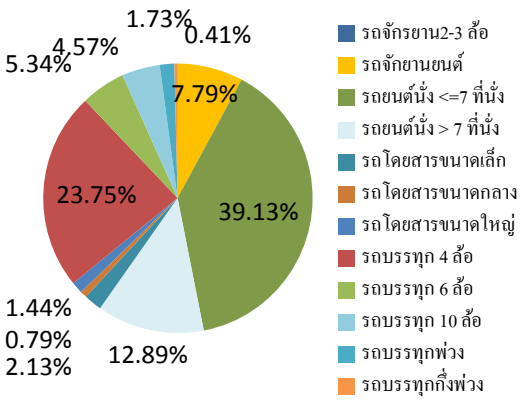
รูปที่ 5 ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุตามลักษณะของช่วงถนนในปี 2553-2556



รูปที่ 6 ข้อมูลอุบัติเหตุในพื้นที่ศึกษาในปี 2553-2556

6.2.2 ข้อมูลปริมาณจราจร

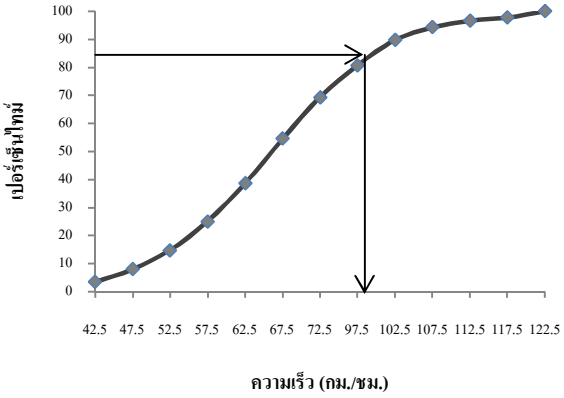
ข้อมูลปริมาณจราจรที่ผู้วิจัยใช้อ้างอิงนั้น ได้เก็บรวบรวมโดยกรมทางหลวง ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมต้องแปลงให้เป็นหน่วยรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit,PCU) ได้ปริมาณจราจรดังแสดงในรูปที่ 7



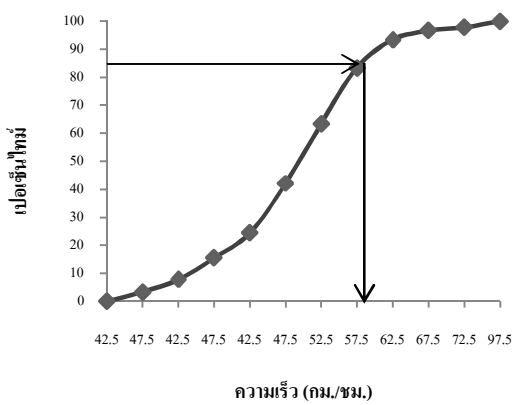
รูปที่ 7 ปริมาณจราจรเข้า-ออก บนทางหลวง ช่วงปรับปรุงเกาะกลาง

6.2.3 ความเร็ว

การวิจัยนี้ได้ศึกษาความเร็วของยานพาหนะแบบ Spot Speed เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะ คือ ปืนเรดาห์วัดความเร็ว โดยการเก็บแบ่งออกเป็น 2 จุด คือ จุดแรกก่อนเข้าบริเวณปรับปรุงเกาะกลาง และจุดที่สองบริเวณปรับปรุงเกาะกลาง แสดงผลในรูปกราฟผลรวมของการกระจายความถี่ ดังแสดงในรูปที่ 8 และ 9 จากรูปพบว่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทม์ ของยานพาหนะก่อนเข้าบริเวณที่ปรับปรุงเกาะกลาง คือ 99 กม./ชม.และในบริเวณที่ปรับปรุงเกาะกลาง คือ 59 กม./ชม.



รูปที่ 8 ผลรวมของการกระจายความถี่ของความเร็วก่อนเข้าบริเวณที่ปรับปรุง



รูปที่ 9 ผลรวมของการกระจายความถี่ของความเร็วในบริเวณที่ปรับปรุง

7. ผลการศึกษา

6.3 การวิเคราะห์อุบัติเหตุพื้นที่ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข

การวิเคราะห์จำนวนอุบัติเหตุก่อนและหลังปรับปรุง เพื่อตรวจสอบว่ามีอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิม โดยการเปรียบเทียบกับพื้นที่ควบคุม ซึ่งเป็นทางหลวงเส้นเดียวกันที่ยังไม่ได้ปรับปรุงเกาะกลางตามแนวการวิเคราะห์ของงานอำนวยความปลอดภัยกรมทางหลวง รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1,.2 และ 3

ตารางที่ 1 จำนวนอุบัติเหตุของบริเวณที่ปรับปรุง ปี พ.ศ. 2553 - 2556

ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	ปีก่อนปรับปรุง(พ.ศ.)			ปีหลังปรับปรุง (พ.ศ.)	ทั้งหมด
	2553	2554	2555	2556	
เสียชีวิต	0	0	1	1	2
บาดเจ็บสาหัส	0	0	1	0	1
บาดเจ็บเล็กน้อย	0	1	0	1	2
อุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ	0	1	2	1	4
อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น	2	1	2	1	4
จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด	2	2	3	3	10

ตารางที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุของบริเวณที่ควบคุม ปี พ.ศ. 2553 - 2556

ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	ปีก่อนปรับปรุง(พ.ศ.)			ปีหลังปรับปรุง (พ.ศ.)	ทั้งหมด
	2553	2554	2555	2556	
เสียชีวิต	0	1	0	1	2
บาดเจ็บสาหัส	3	0	1	0	4
บาดเจ็บเล็กน้อย	0	3	13	1	17
อุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ	2	4	6	2	14
อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น	8	5	5	3	21
จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด	8	8	11	4	31

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณปรับปรุงและบริเวณควบคุม

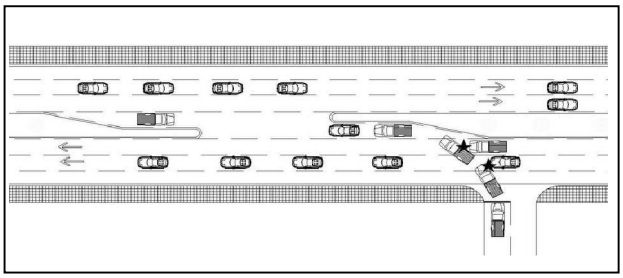
ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	บริเวณที่ปรับปรุง				บริเวณควบคุม			
	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง		ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
	รวม	/ปี	รวม	/ปี	รวม	/ปี	รวม	/ปี
เสียชีวิต	1	0.33	1	1	1	0.33	1	1
บาดเจ็บสาหัส	1	0.33	0	0	3	1	0	0
บาดเจ็บเล็กน้อย	1	0.33	1	1	8	2.67	1	1
อุบัติเหตุที่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ	3	1.00	2	2	12	4.00	2	2
	+100%				-50%			
	+150%							
อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น	3	1	1	1	18	6	3	3
จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด	7	2.33	3	3	27	9	4	4
	+29%				-56%			
	+85%							

6.4 ประเด็นปัญหา

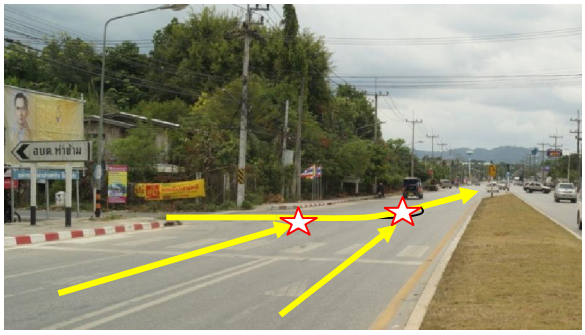
ผลจากการตรวจสอบประเด็นปัญหาความปลอดภัยสามารถสรุปประเด็นปัญหาฯที่พบจากการปรับปรุงเกาะกลางบนทางหลวงหมายเลข 407 ดังนี้

6.4.1 จุดเปิดกลับรถ

จากการตรวจสอบพบว่าปัญหาหลัก คือ จุดเปิดกลับรถที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับทางแยก ส่งผลให้ยานพาหนะที่ออกจากทางแยกเกิดปัญหาการขัดแย้งกับกระแสจราจรในทิศทางหลัก ดังแสดงในรูปที่ 10 และ 11



รูปที่ 10 จุดขัดแย้งของกระแสจราจรบริเวณทางแยกใกล้จุดกลับรถ



รูปที่ 11 ลักษณะทางกายบริเวณทางแยกใกล้จุดกลับรถ

6.4.2 การระบายน้ำ

จากการตรวจสอบพบว่าปัญหาหลัก คือ ไม่มีการจัดการระบายน้ำทำให้เกิดน้ำท่วมขัง ดังแสดงในรูปที่ 12

รูปที่ 12 ปัญหาการจัดการระบบระบายน้ำ

8. ข้อเสนอแนะ

จากผลการตรวจสอบประเด็นปัญหาที่ยังคงมีอยู่ โดยประเด็นปัญหาหลักที่พบในทุกช่วงของถนนจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ กับ บริเวณทางแยกใกล้กับจุดกลับรถ การระบายน้ำบริเวณเกาะกลาง และประเด็นปัญหาอื่น ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรทำการปรับปรุงถนน ดังนี้

- ลดจำนวนจุดกลับรถซึ่งมีจำนวน 4 จุด ในระยะทางเพียง 4.40 กิโลเมตรเพื่อสามารถเพิ่มความเร็วในการเดินทางและลดจำนวนอุบัติเหตุ
- ย้ายจุดกลับรถให้ไกลจากบริเวณทางแยกเพื่อลดการตัดกระแสจราจรของยานพาหนะที่ออกจากทางแยกจะไปกลับรถหรือพิจารณาเปิดเป็นจุดกลับรถตรงทางแยกพิจารณาปริมาณจราจรเพื่อติดตั้งสัญญาณไฟจราจรต่อไป
- การระบายน้ำบริเวณเกาะกลางโดยวิธีการเปิดเกาะกลางเพื่อการระบายน้ำจากฝนตกและน้ำท่วม ดังแสดงในรูปที่ 13 และการระบายน้ำเกาะกลางแบบกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier)โดยวิธีการเปิดช่องว่างบริเวณฐานกำแพงคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่ 14 ทั้งสองวิธีสามารถระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพลดการเกิดอุบัติเหตุจากการลื่นไถล

รูปที่ 13 การเปิดช่องเกาะกลางเพื่อระบายน้ำ

รูปที่ 14 การเปิดฐานกำแพงคอนกรีตเพื่อระบายน้ำ

9. สรุปผลการการศึกษา

จากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของการเกิดอุบัติเหตุบริเวณที่ปรับปรุงเกาะกลางกับพื้นที่ควบคุมที่มีเกาะกลางเป็นเกาะสีบนทางหลวงช่วงเดียวกัน พบว่าในช่วงเวลาพิจารณาหนึ่งปีหลังจากได้ปรับปรุงเกาะกลางมีอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 100% บริเวณควบคุมมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง 50% การที่บริเวณที่ได้รับการปรับปรุงมีอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นมากกว่าบริเวณที่ไม่ได้ปรับปรุงแก้ไขไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ดี จากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเบื้องต้นพบว่า จำนวนจุดเปิดกลับรถบนฉนวนกั้นกลางที่มีหลายจุดในช่วงที่มีการปรับปรุงควรลดจุดกลับรถให้น้อยที่สุด เพื่อประสิทธิผลสูงสุดในเรื่องความปลอดภัยของผู้ใช้ถนน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ ศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และชี้แนะในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อนสำหรับคำแนะนำ และช่วยเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณกรมทางกลางที่กรุณาให้ข้อมูลโครงการ

เอกสารอ้างอิง

[1] โกวิท รังษีสุริยะชัย, การประเมินเส้นทางอันตรายเพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชศรีมา, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,พ.ศ.2550

[2] พิชัย ธานีรณานนท์, ถนนปลอดภัยด้วยหลักวิศวกรรม, บ.ลิมบราเดอร์ การพิมพ์ จากัด, พ.ศ.2554,

[3] วุฒิพงษ์ ธรรมศรี และประสิทธ์ จึงสงวนพรสุข, “การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต”, *วารสารวิจัย ม.ข.*, พ.ศ.2554

[4] สนิท รัตนศฤงค์, การประเมินผลของโครงการปรับปรุงแก้ไขจุดเกิดอุบัติเหตุ กรณีศึกษา เส้นทางสาย นม.1020 แยกทางหลวงหมายเลข2-บ้านหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชศรีมา, โครงงานบัณฑิตวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,พ.ศ.2553

[5] สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง, คู่มือการเฝ้าระวังและแก้ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง เรื่อง การวิเคราะห์จุดอันตราย,พ.ศ.2549

[6] McMillen, R. D., Statistical Evaluation in Traffic Safety Studies, Institute of Transportation Engineers, USA,1999.