การประเมินความปลอดภัยและแนวทางปรับปรุงบนทางพิเศษฉลองรัชตามมาตรฐาน iRAP
Safety Assessment and Improvement Strategies on the Chalong Rat Expressway Using iRAP Star Rating

ณัฐชุตา ไหลหลั่ง[1,*] ธนพร กรีวงษ์[2] ทักษิณา กรไกร[3] และ ศิวัช ปัญญาชัยวัฒนากูล[4]

[1,3,4] กองวิจัยและนวัตกรรม ฝ่ายดิจิทัล 1 การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร
[2] กองวางแผนปฏิบัติการ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร
**Corresponding author; E-mail address: natchutaexat@gmail.com*

บทคัดย่อ

ทางพิเศษฉลองรัชเป็นทางพิเศษสำคัญในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเชื่อมพื้นที่ชานเมืองและใจกลางเมืองเข้าด้วยกัน ระยะทาง 28.2 กิโลเมตร โดยมีปริมาณจราจรเฉลี่ย 213,054 คันต่อวัน จากสถิติในปีงบประมาณ 2567 พบว่าทางพิเศษฉลองรัชเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง โดยเฉพาะการชนท้ายและชนขอบทาง แม้โครงสร้างทางยกระดับจะออกแบบตามมาตรฐาน แต่บางส่วนยังไม่สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยของ iRAP งานวิจัยนี้ใช้มาตรฐาน iRAP Star Rating ในการประเมินความปลอดภัย โดยอ้างอิงข้อมูลอุบัติเหตุและลักษณะทางกายภาพของถนน เพื่อกำหนดคะแนนระดับดาวและระบุจุดเสี่ยง โดยการประเมินพบว่าจุดเสี่ยงอันตรายบนทางพิเศษฉลองรัช 3 อันดับแรกคือ กิโลเมตรที่ 12, 9 และ 8 มีระดับความปลอดภัยอยู่ในระดับ 2 ดาว และ 3 ดาว จึงเสนอแนวทางปรับปรุงดังนี้ 1. ติดตั้งป้ายเตือนและ Rumble Strips (แถบชะลอความเร็ว) 2. ปรับปรุงผิวทาง 3. ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงกระแทก (Crash Cushion) และเพิ่มป้ายจำกัดความเร็ว และ 4. ใช้ระบบ AI ในการวิเคราะห์และแจ้งเตือนความเสี่ยงล่วงหน้าแบบ Real-Time โดยผลการศึกษาคาดว่าจะลดอุบัติเหตุและยกระดับความปลอดภัยของทางพิเศษฉลองรัชในระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: iRAP, ความปลอดภัยทางถนน, อุบัติเหตุ, ทางพิเศษฉลองรัช

Abstract

The Chalong Rat Expressway is a key expressway in Bangkok, connecting suburban areas to the city center over a distance of 28.2 kilometers, with an average daily traffic volume of 213,054 vehicles. According to statistics from the 2024 fiscal year, accidents have occurred frequently on the expressway, particularly rear-end collisions and crashes into barriers. Although the elevated structure is designed to meet engineering standards, certain sections fail to comply with iRAP safety standards. This study applies the iRAP Star Rating system to evaluate safety levels based on accident data and the physical characteristics of the road. It identifies high-risk areas and proposes improvements, such as installing additional guardrails, crash cushions, and speed limit signs. The study's findings are expected to effectively reduce accidents and enhance the long-term safety of the Chalong Rat Expressway.

Keywords: iRAP, Road Safety, Traffic Accidents, Chalong Rat Expressway

1. ที่มาและความสำคัญ

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม โดยมุ่งแก้ปัญหาจราจรผ่านการก่อสร้างและบริหารทางพิเศษ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งของประเทศตามวิสัยทัศน์ ให้บริการที่มีคุณภาพ สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และคุ้มค่าอย่างยั่งยืน

ปัจจุบัน กทพ. ดูแล 8 สายทาง รวมระยะทาง 224.6 กิโลเมตร ครอบคลุมกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยทางพิเศษฉลองรัช มีระยะทางรวม 28.2 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์ในการก่อสร้างโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาการเดินทางและแบ่งเบาการจราจรบนถนนรามอินทรา และย่านใจกลางเมือง โดยไม่ผ่านถนนที่มีปัญหาการจราจรติดขัด ได้แก่ ถนนลาดพร้าว ถนนพระราม 9 ถนนเพชรบุรี และช่วยระบายการจราจรบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร สำหรับผู้ที่จะเดินทางเข้าหรือออกจากเมือง รวมทั้งขยายขอบข่ายของทางพิเศษ ให้สามารถอำนวยความสะดวกและรวดเร็วแก่การจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นรัช [1] ซึ่ง ณ ปีงบประมาณ 2565 – 2567 มีปริมาณจราจรประมาณ 70 ล้านคัน/ปี (70,559,374), 77 ล้านคัน/ปี (77,764,638) และ 75 ล้านคัน/ปี (74,946,422) ตามลำดับ (ข้อมูลเดือน ต.ค. 2564 – ก.ย. 2567)

แม้ทางพิเศษช่วยลดเวลาเดินทาง แต่อุบัติเหตุยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและเศรษฐกิจ โดยมีสาเหตุจาก พฤติกรรมขับขี่ การมองเห็นและสภาพอากาศ รวมถึงลักษณะทางกายภาพของถนน เช่น ผิวทาง ลักษณะทางเรขาคณิตของถนน ไหล่ทาง ความชัน ความโค้ง เป็นต้น [2] พบว่าในปีงบประมาณ 2565 – 2567 มีสถิติการเกิดอุบัติเหตุ 241 ครั้ง บาดเจ็บ 167 ราย เสียชีวิต 2 ราย แม้ไม่สามารถป้องกันได้ทั้งหมด แต่สามารถลดความเสี่ยงได้ด้วยมาตรการที่เหมาะสม กทพ. จึงดำเนินการวิเคราะห์และระบุจุดเสี่ยงบนทางพิเศษ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการลดความเสี่ยงหรือเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อลดอุบัติเหตุอย่างเป็นระบบ มีการเดินทางที่ปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุด ควบคู่กับ iRAP Star Rating

2. ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 ข้อมูลอุบัติเหตุ

ข้อมูลอุบัติเหตุ เป็นสิ่งที่ใช้บอกเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับ อุบัติเหตุแต่ละรายที่เกิดขึ้น โดยการเล่าเรื่องดังกล่าวจะถูกต้อง ครบถ้วน และนำไปใช้

ได้มากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับผู้รายงานหรือผู้เก็บข้อมูลนั่นเอง เพื่อให้ผู้บันทึกข้อมูลสามารถบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุได้อย่างถูกต้อง จึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจว่าข้อมูลแต่ละข้อมูลมีความหมายพิเศษ หรือไม่อย่างไร วัตถุประสงค์ในการเก็บคืออะไร ค่าหรือข้อมูลที่จะรายงานสำหรับข้อมูลนั้นมีรูปแบบอย่างไร

ข้อมูลอุบัติเหตุสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ ข้อมูลอุบัติเหตุทั่วไป (รวมถึงอุบัติเหตุเกี่ยวกับถนนและสภาพแวดล้อม), ข้อมูลอุบัติเหตุเกี่ยวกับบุคคล, และข้อมูลรถ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.1.1 ข้อมูลอุบัติเหตุทั่วไป

เป็นข้อมูลที่กล่าวถึงอุบัติเหตุโดยรวม มุ่งเน้นให้ ผู้ใช้ข้อมูลได้ทราบถึงรายละเอียดว่าอุบัติเหตุได้เกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไร โดยใคร อย่างไร เพราะเหตุใด ข้อมูลกลุ่มนี้ถือว่าเป็นกลุ่มข้อมูลหลัก ซึ่งมีข้อมูลเพียงชุดเดียวต่ออุบัติเหตุ และอาจมีข้อมูลผู้เกี่ยวข้อง หรือข้อมูลรถจำนวนมากมาเชื่อมโยง

2.1.2 ข้อมูลอุบัติเหตุเกี่ยวกับถนนและสภาพแวดล้อม

ถนนและสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ เกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงได้ เพราะในบางครั้งแม้ผู้ขับขี่ที่มีความชำนาญในระดับหนึ่งขับรถที่มีสภาพดี แต่เมื่อขับไปยังบริเวณถนนที่อันตราย เช่น โค้งหักศอกที่มีต้นไม้บังบริเวณโค้ง ลงเนินที่พื้นถนนสึกจนลื่น และทางแยก ที่มืดและมีคนข้ามถนนบ่อยครั้ง เป็นต้น สภาพแวดล้อมเช่นนี้ย่อมนำไปสู่ การเกิดอุบัติเหตุและความสูญเสียทั้งสิ้น การเก็บข้อมูลถนนและสภาพแวดล้อม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุที่แท้จริง

2.1.3 ข้อมูลอุบัติเหตุเกี่ยวกับบุคคล

ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะระดับความรุนแรงหรืออันตรายที่ได้รับจากอุบัติเหตุ เพื่อให้ เป็นเกณฑ์การแบ่งกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญของอุบัติเหตุแต่ละครั้ง นอกจากนี้พฤติกรรมเสี่ยงที่ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดอุบัติเหตุยังคงเป็น สิ่งที่เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องรู้เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไข พฤติกรรมเสี่ยงดังกล่าวด้วยการให้ความรู้และการบังคับใช้กฎหมายต่อไป

2.1.4 ข้อมูลอุบัติเหตุเกี่ยวกับรถ

ข้อมูลเกี่ยวกับรถจะถูกใช้สำหรับการแบ่งกลุ่ม ยานพาหนะที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุแต่ละแบบ และจำเป็นต่อการ ออกมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุให้ตรงต่อกลุ่มผู้ใช้รถแต่ละประเภท ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่แตกต่างกันออกไป [3]

2.1.5 วิธีที่ใช้ในการระบุจุดอันตราย

การระบุจุดอันตรายว่าสามารถแบ่งได้ เป็น 2 ประเภท คือ วิธีเทคนิคเชิงตัวเลขและวิธีเทคนิคเชิงสถิติ โดยวิจัยนี้ใช้วิธีเทคนิคเชิงสถิติ (Statistical Techniques) เนื่องจากความน่าจะเป็นในการกำหนดบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงของโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าความเสี่ยงปกติอย่างมีนัยสำคัญ วิธีนี้จะเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุในแต่ละบริเวณจากค่าเฉลี่ยของระบบ [4] ประกอบด้วย

- วิธีความถี่การเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency, F)
- วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate, R)
- วิธีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity, EPDO)
- วิธีควบคุมคุณภาพของการเกิดอุบัติเหตุ (Rate Quality Control, DF)
- วิธี Potential saving in accident costs or safety potential (SAPO)
- วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method)

เนื่องจากวิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method, H.I.) เป็นวิธีรวมข้อดีของทุกวิธีมาวิเคราะห์ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุอย่างครบถ้วนในการจัดลำดับจุดเพื่อประเมินจุดอันตรายกำหนดช่วงเวลาในการวิเคราะห์อยู่ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ.2565-2567 เป็นระยะเวลา 3 ปี ทำการแบ่ง Section ในการพิจารณาทุกๆ ช่วง 1 กิโลเมตร และแบ่งแยกตามทิศทางการไหลของกระแสจราจร (ทิศทาง A และ B) เพื่อให้สามารถใช้ค่าจำนวนอุบัติเหตุ ในช่วงเวลาที่วิเคราะห์ในการเปรียบเทียบความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุบนช่วงถนนได้อย่างชัดเจน โดยมีผลการวิเคราะห์แต่ละวิธี [5]

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบตัวแปรที่ใช้ในการระบุจุดอันตรายของวิธีต่างๆ

วิธี	ข้อดี	ข้อเสีย
วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency)	- เป็นวิธีที่ง่าย เพราะใช้ข้อมูลน้อยที่สุด - เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีข้อมูลน้อยหรือ การคัดเลือกจุดอันตรายเบื้องต้น	- ไม่ได้พิจารณาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร-ไม่ได้พิจารณาความรุนแรงของการเกิด อุบัติเหตุ
วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method)	- นำเอาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร หรือความยาวของถนน มาร่วมพิจารณา ด้วย - สามารถใช้เปรียบเทียบระหว่างบริเวณ ที่มีปริมาณจราจรต่างกัน	- ไม่มีการกำหนดค่าเกณฑ์ของจุดอันตราย - ต้องการใช้ข้อมูลปริมาณจราจรใน ตำแหน่งที่พิจารณาด้วย - ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในอัตรา การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละประเภทของการ ออกแบบถนน - ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติเชิงสุ่มของการเกิดอุบัติเหตุ
วิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Accident Severity Method)	- นำเอาความรุนแรงของอุบัติเหตุมา พิจารณาร่วมด้วย	- ไม่ได้ค านึงถึงโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณจราจรในตำแหน่งที่ พิจารณา - ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในอัตรา การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละประเภทของการ ออกแบบถนน - ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติเชิงสุ่มของการ เกิดอุบัติเหตุ
วิธีควบคุมอัตราคุณภาพ (Rate Quality Control Method)	- นำเอาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร หรือความยาวของถนน มาร่วมพิจารณาด้วย - มีการวิเคราะห์ทางสถิติ	- ไม่ได้เอาความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ มาพิจารณาร่วมด้วย การคำนวณค่อนข้าง ยุ่งยาก เนื่องจากต้องคำนวณหาค่า Accident Rate ก่อน
วิธี Potential saving in accident costs or safety potential (SAPO)	- นำเอาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยแบ่งตามความ รุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ	- ไม่ได้คำนึงถึงโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณจราจร - ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในแต่ละ ประเภทของการออกแบบถนน - ใช้ตัวแปรและข้อมูลจำนวนมาก ใน การศึกษาและวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้ ตัวแทนที่เหมาะสมและทันสมัย
วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method)	- นำเอาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร หรือความ	- ใช้ตัวแปรในการวิเคราะห์จำนวนมาก - การคำนวณค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจาก ต้องนำค่าลำดับที่คำนวณได้จากวิธี Accident

	ยาวช่วงของช่วงถนนมาร่วม พิจารณาด้วย - นำเอาความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ มาร่วมพิจารณาด้วย	Frequency, Accident Rate, Accident Severity และ Rate Quality Control มาหาค่าเฉลี่ยและจัดลำดับ ความสำคัญของจุดอันตรายใหม่

2.2 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนด้วย iRAP

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนด้วยระบบ Star Rating เป็นการประเมินความปลอดภัยของถนนตามเกณฑ์ของ International Road Assessment Program (iRAP) ที่มีการให้คะแนนถนนโดยพิจารณาจากองค์ประกอบต่างๆของถนน ประกอบกับสภาพของการจราจร โดยพิจารณาแยกตามประเภทของผู้ใช้ถนน ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้รถจักรยาน และคนเดินเท้า ถนนที่ได้ 5 ดาวจัดเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงสุด และถนนที่ได้ 1 ดาวจะเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุด ดังตารางที่ 1 ซึ่งมาตรฐานและเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยที่นานาชาติ ยอมรับควรอยู่ที่ระดับการประเมินตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป ซึ่งตัวแปรสำคัญใน การประเมินของ iRAP ได้แก่ ความเร็ว [6]

โดยการให้คะแนนระดับดาวนั้นจะอาศัยค่าคะแนนที่ได้จากการประเมินองค์ประกอบถนนตามมาตรฐานของ iRAP คือ ค่าคะแนนการจัดลำดับ (Star Rating Score: SRS) แสดงในสมการที่ (1)

$$SRS = \sum CrashTypeScore \quad (1)$$

เมื่อ

- SRS คือ ∑Crash Type Score = Likelihood x Severity x Operating speed x External flow influence x Median Traversability
- Likelihood คือโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุโดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยงของปัจจัยทางถนนที่อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
- Severity คือความรุนแรงของอุบัติเหตุโดยพิจารณาจากค่าความเสี่ยงของปัจจัยทางถนนที่มีผลต่อความสูญเสียเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- Operating speed คือความเร็วของการจราจรโดยพิจารณาจากความเสี่ยงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการจราจร
- External flow คือปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกันระหว่างความเสี่ยงของผู้ใช้ทางคนหนึ่งจะส่งผลต่อโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้ทางคนอื่น
- Median traversability คือการข้ามเกาะกลางถนนซึ่งจะส่งผลต่อแนวโน้มที่ยานพาหนะเดินทางผิดทิศทางจราจร

โดยผู้วิจัยประเมินความปลอดภัยของถนนด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับดาวในรถยนต์เท่านั้น เนื่องจากทางพิเศษไม่อนุญาตให้มีรถจักรยานยนต์และคนเดิน ซึ่งระดับดาวจะบ่งบอกถึงความปลอดภัยซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

- ถนนมีความปลอดภัย (4 ดาวหรือ5 ดาว) เป็นลักษณะของถนนที่ปลอดภัยสูงและเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนนที่ต่ำ
- ถนนมีความปลอดภัยปานกลาง (3 ดาว) เป็นลักษณะของถนนที่ปลอดภัยปานกลางถนนที่สร้างและปรับปรุงใหม่ควรมีระดับดาวขั้นต่ำที่ 3 ดาว
- ถนนที่ปลอดภัยน้อย (1 ดาวหรือ 2 ดาว) ถนนที่มีลักษณะไม่ปลอดภัยและเสี่ยงที่จะมีอุบัติเหตุสูงซึ่งต้องปรับปรุงให้รวดเร็วที่สุด

ในการประเมินระดับดาวโดยใช้เกณฑ์ในการให้ระดับดาวของมาตรฐาน iRAP จะใช้ค่าคะแนนระดับดาว (Star Rating Score: SRS) [7] ในการประเมินตามประเภทของผู้ใช้ทางสามารถใช้เกณฑ์การประเมินระดับดาวตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนระดับดาวของผู้ใช้รถยนต์

Star Rating	Star Rating Score
	Vehicle occupants
5	0 to < 2.5
4	2.5 to < 5
3	5 to < 12.5
2	12.5 to < 22.5
1	22.5+

ทั้งนี้ในการประเมินระดับดาว จำเป็นต้องใช้โปรแกรม ViDA ซึ่งคือ Platform ออนไลน์ฟรีของ iRAP โดยเป็นเครื่องมือช่วยประมวลผลข้อมูลสำหรับการจัดอันดับดาว การประเมิน FSI และแผนการลงทุน จัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์ และเป็น Portal สำหรับเครื่องมือของ iRAP: SR4D ซึ่งเป็นเครื่องมือสาธิตการจัดอันดับดาว

รูปที่ 1 **รูปที่ 1** โปรแกรม ViDAR ก ง

3. ขั้นตอนการศึกษา

ในขั้นตอนการศึกษา เนื่องจากทางพิเศษฉลองรัชมีความยาว 28.2 กิโลเมตร ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ จากฐานข้อมูลอุบัติเหตุของ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งใช้ข้อมูลอุบัติเหตุในช่วงระยะเวลา 3 ปี ย้อนหลัง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2565-2567 เพื่อใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งใช้ในการระบุจุดอันตรายบนโครงข่ายทางพิเศษเพื่อนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขต่อไป ข้อมูลรายงานในฐานข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษของ กทพ. ที่ได้รวบรวมไว้ ประกอบด้วยข้อมูลที่สำ

ทำงาน/หยุดนักขัตฤกษ์, รายชั่วโมง (00.00-23.59 น.), ราย 3 ชั่วโมง และช่วงกลางวัน/กลางคืน

2. สถานที่: เป็นข้อมูลที่บอกตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ได้แก่ ทางพิเศษ, สายทาง และรายละเอียดสายทาง (ช่วง กม. หรือด่านเก็บเงิน)
3. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ: ได้แก่ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ, สาเหตุสภาพผู้ขับขี่, สาเหตุ ยานพาหนะ, สาเหตุสภาพถนน
4. สภาพแวดล้อมของการเกิดอุบัติเหตุ: ได้แก่ ลักษณะช่องทาง และ สภาพอากาศ
5. ข้อมูลยานพาหนะ: ได้แก่ ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ, ยี่ห้อรถ และทะเบียนรถ
6. ความเสียหายและความรุนแรงของอุบัติเหตุ: ได้แก่ อุบัติเหตุชนไม้กันเลน, อุบัติเหตุร้ายแรง, อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บ, อุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต, จำนวนอุบัติเหตุ, จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ, ผู้บาดเจ็บ, ผู้เสียชีวิต และจำนวนค่าเสียหาย
7. ผู้ช่วยเหลือและผู้แจ้งเหตุ: ได้แก่ ประเภทรถผู้ช่วยเหลือ และประเภทผู้แจ้ง

ราละเอียดทาง	ลักษณะอุบัติเหตุ	สาเหตุสภาพผู้ขับขี่	ลักษณะช่องทาง	จำนวนอุบัติเห
00+100B	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	1
00+100B	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	0
00+100B	เฉี่ยวชน	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางลาดลง	1
00+100B	เฉี่ยวชน	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางลาดลง	0
00+200A	อื่นๆ	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางลาดลง	1
00+400A	ชนขอบทาง	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางโค้ง	1
00+400A	พลิกคว่ำ	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางโค้ง	1
00+500A	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	1
00+500A	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	0
00+500B	ชนขอบทาง	เปลี่ยนช่องทางกระทันหัน	ทางตรง	1
00+600A	อื่นๆ	อื่นๆ	ทางลาดขึ้น	1
00+600A	อื่นๆ	อื่นๆ	ทางลาดขึ้น	0
00+600A	อื่นๆ	อื่นๆ	ทางลาดขึ้น	0
00+600A	อื่นๆ	อื่นๆ	ทางลาดขึ้น	0
00+600B	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	1
00+600B	ชนท้าย	อื่นๆ	ทางตรง	0

รูปที่ 2 ตัวอย่างฐานข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษของ กทพ.

3.1 การคัดเลือกจุดอันตรายบนทางพิเศษฉลองรัช

ในการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นและจัดลำดับจุดเพื่อประเมินจุดอันตรายนั้น ผู้จัดทำได้เลือกใช้วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method, H.I.) ซึ่งได้ผลจากการนำวิธีการระบุจุดอันตราย 5 วิธีมาวิเคราะห์รวมกัน โดยได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 สรุปการคัดเลือกจุดอันตรายบนทางพิเศษฉลองรัช ปีงบประมาณ 2565-2567

สายทาง รามอินทรา – อาจณรงค์								
อันดับที่	รายละเอียดทาง	ทิศทาง	H.I.	F	R	EPDO	DF	SAPO
1	กม.12	B	24.04	2.67	0.035	20	2.34	0.87
2	กม.9	B	20.98	3.33	0.044	16	3.33	0.94
3	กม.8	A	19.97	2.67	0.035	16	2.34	0.80

3.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมิน iRAP

ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับ Coding ในโปรแกรม VIDA พร้อมทั้งข้อมูลอื่นๆเกี่ยวข้อง ดังนี้

- จำนวนช่องจราจร
- ความกว้างของถนนและไหล่ทาง
- สภาพพื้นผิวถนน
- มี/ไม่มีแบริเออร์
- เส้นแบ่งช่องทาง
- จุดตัด ทางข้าม ทางแยก
- การมีทางเท้า เลนจักรยาน ฯลฯ

และการเก็บข้อมูลสนับสนุน (Supporting Data) เช่น

- AADT (ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน)
- ขีดจำกัดความเร็ว (Speed Limit)
- ความเร็วที่ 85th Percentile
- ข้อมูลผู้ใช้ถนน (คนเดินเท้า จักรยาน จักรยานยนต์)
- สถิติอุบัติเหตุย้อนหลัง (ถ้ามี)

เพื่อใช้ในการประเมินระดับความปลอดภัยของถนนตามมาตรฐาน iRAP และได้ทำการประเมิน กิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12 ทุกทิศทางบนสายทางพิเศษฉลองรัช (ทุกระยะ 100 เมตร) ปีงบประมาณ 2565-2567

4. ผลการประเมิน

จากผลการประเมินความปลอดภัยบนทางพิเศษฉลองรัชผ่านโปรแกรม VIDA โดยใช้มาตรฐาน iRAP เนื่องจากทางพิเศษไม่มีทางเดินเท้า ไม่มีการใช้จักรยานหรือรถจักรยานยนต์ จึงประเมินเฉพาะความเสี่ยงที่มีต่อผู้ใช้รถยนต์เท่านั้น [8] ซึ่งดำเนินการตรวจวัดทุกระยะ 100 เมตร บนกิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12 ฝั่งขาออกเมือง (A) และขาเข้าเมือง(B) ผลการประเมินพบว่า

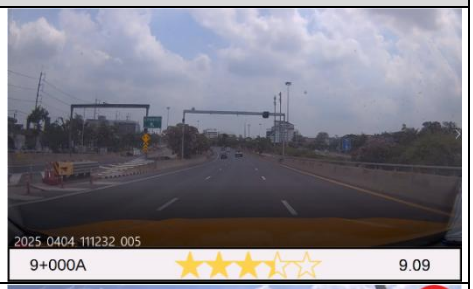
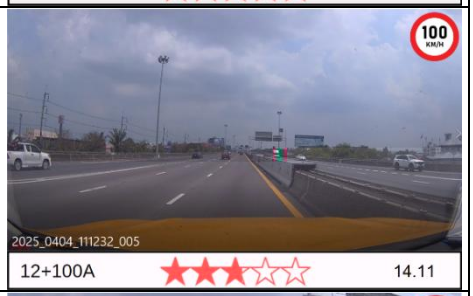
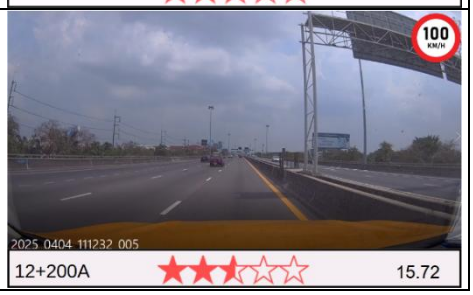
กิโลเมตรที่ 8+000 ถึง 8+900 ทั้งฝั่งขาเข้าเมืองและขาออกเมือง มีค่าระดับดาวที่ 9.09 (3 ดาว) เนื่องจากช่วงนี้มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกันทั้งช่วงถนน (3 – 4 ช่องจราจร กว้าง 3.25 เมตร มี Concrete Barrier ทั้ง 2 ฝั่ง) และมีความเร็ว 85th Percentile อยู่ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถึงแม้ว่า Speed Limit จะอยู่ที่ 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ผิวทางบริเวณช่วงถนนนี้ไม่เรียบจึงทำให้ผลการประเมินอยู่ที่ 3 ดาว

กิโลเมตรที่ 9 พบว่ามีถนนบางช่วงที่มีผิวทางไม่เรียบ (Sealed Poor) ทำให้ผลการวิเคราะห์ความปลอดภัยระดับดาว มีค่าต่ำ 17.29 (2 ดาว) 9+100B – 9+400B โดยที่กิโลเมตรอื่นในช่วงถนนนี้มีค่าระดับดาว 9.09 (3 ดาว) เพราะมีสภาพผิวทางปกติและลักษณะทางกายภาพคล้ายกันทั้งช่วงถนน (3 – 4 ช่องจราจร กว้าง 3.25 เมตร มี Concrete Barrier ทั้ง 2 ฝั่ง)

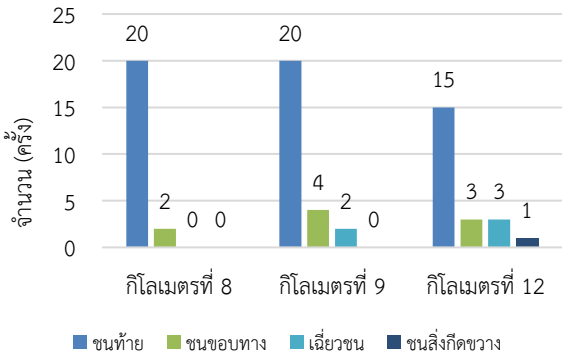
กิโลเมตรที่ 12 ผลการประเมินมีค่าระดับดาวที่ปลอดภัยน้อยสุดคือ 15.72 (2 ดาว) ที่ 12+000 - 12+900 (ทิศทาง A และ ทิศทางB) ยกเว้น 12+100A – 12+100B มีค่า 14.11 (2 ดาว) เนื่องจากลักษณะทางกายภาพข้างคนขับเป็น Barrier – Metal (Reversible Lane)

ตารางที่ 4 ตัวอย่างค่าระดับดาว ณ กิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12 บนทางพิเศษฉลองรัช

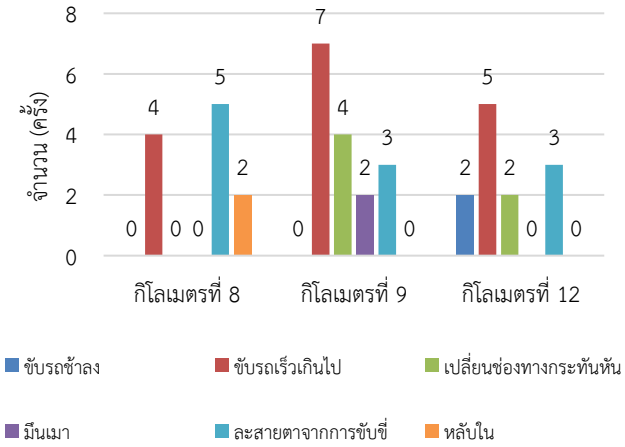
รายละเอียดทาง	ผลการวิเคราะห์
8+000 – 8+900 (ทิศ A และ B) 85th Percentile =90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	

รายละเอียดทาง	ผลการวิเคราะห์
9+000A 85th Percentile =90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	
9+100B – 9+400B 85th Percentile (Sealed Poor)	
12+000A 85th Percentile =120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	
12+100A และ 12+100B ข้างคนขับเป็น metal (reversible lane)	
12+200 – 12+900 (ทิศ A และ B)	

ทั้งนี้เมื่อตรวจสอบสาเหตุการเกิดอุบัติพบว่า ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่มาจากการชนท้ายและสาเหตุเกิดจากผู้ใช้ทางขับรถเร็วเกินไป และสายตาจากการขับขี่ และเปลี่ยนช่องทางกระทันหัน ดังรูปที่ 3 และ รูปที่ 4



รูปที่ 3 กราฟลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ณ กิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12



รูปที่ 4 กราฟสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ณ กิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินความปลอดภัยของทางพิเศษฉลองรัชโดยใช้มาตรฐาน iRAP Star Rating พบว่า บริเวณกิโลเมตรที่ 8, 9 และ 12 มีระดับความปลอดภัยอยู่ในระดับ 2 ดาว และ 3 ดาว ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อความปลอดภัยตามเกณฑ์สากล โดยสาเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อระดับดาว ได้แก่

1. สภาพผิวทางบางช่วงไม่เรียบ (Sealed Poor)
2. ความเร็วของผู้ใช้ทางอยู่ในระดับสูง (85th Percentile Speed)

จากข้อมูลอุบัติเหตุในช่วงปีงบประมาณ 2565–2567 ยังพบว่า จุดที่ได้ระดับดาวต่ำมีความถี่ของอุบัติเหตุสูง โดยเฉพาะอุบัติเหตุจากการ ชนท้าย ซึ่งเกิดจากการ ขับรถเร็วเกินกำหนด, ละสายตา, และ เปลี่ยนเลนกระทันหัน

ทั้งนี้เพื่อยกระดับความปลอดภัยของทางพิเศษฉลองรัชและลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุในระยะยาว ผู้วิจัยเสนอแนวทางดังนี้

1. ติดตั้งป้ายเตือนและ Rumble Strips (แถบชะลอความเร็ว) เพื่อกระตุ้นให้ผู้ขับขี่ลดความเร็ว โดยเฉพาะบริเวณที่มีค่าความเร็วเฉลี่ยสูงเกินเกณฑ์ความปลอดภัย
2. ปรับปรุงผิวทางบริเวณที่มีความเสียหายหรือไม่เรียบ เพื่อช่วยให้รถสามารถเกาะถนนได้ดี ลดโอกาสการลื่นไถล และเพิ่มประสิทธิภาพในการเบรก
3. พิจารณาติดตั้ง Crash Cushion และราวกันตกในบางจุดที่เสี่ยง โดยเฉพาะบริเวณโค้ง, จุดสิ้นสุดของทางแยก หรือทางลาดชัน ที่มีแนวโน้มเกิดอุบัติเหตุรุนแรง

4. ใช้ระบบ AI ในการวิเคราะห์และแจ้งเตือนความเสี่ยงล่วงหน้าแบบ Real-Time
เพื่อเสริมระบบความปลอดภัยแบบป้องกัน (Preventive Safety)

และเพื่อให้การดำเนินมาตรการที่เสนอสามารถยกระดับความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิผลจริง และประเมินผลสัมฤทธิ์ของการปรับปรุงได้อย่างเป็นระบบ ควรติดตามและประเมินผลในระยะหลังการดำเนินการดังนี้

แนวทางการติดตามผลในอนาคต

1. การประเมินผลหลังติดตั้งอุปกรณ์ (Post-Implementation Evaluation)
   - ควรดำเนินการเก็บข้อมูลอุบัติเหตุ ก่อนและหลังการติดตั้งมาตรการ เช่น Rumble Strips, Crash Cushion และ AI Warning System เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในอัตราและความรุนแรงของอุบัติเหตุ
   - ใช้ สถิติวิเคราะห์ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เช่น Chi-square test หรือ t-test เพื่อยืนยันผลกระทบของมาตรการ
2. การเก็บข้อมูลความเร็วและพฤติกรรมขับขี่จริงหลังติดตั้ง
   - ติดตั้ง Speed Cameras หรือใช้ข้อมูลจากระบบตรวจจับทะเบียน (ALPR) เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงความเร็วเฉลี่ยและพฤติกรรมผู้ขับขี่ในพื้นที่ที่ปรับปรุง
   - วิเคราะห์ว่า การติดตั้งป้ายเตือนและ Rumble Strips มีผลลดความเร็วลงตามที่คาดหวังหรือไม่
3. การใช้เทคโนโลยี AI ในการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
   - ระบบ AI ที่เสนอในบทความ ควรมีการพัฒนาให้สามารถเก็บข้อมูลแนวโน้มความเสี่ยงแบบ Realtime และเรียนรู้เพื่อปรับปรุงการแจ้งเตือนอัตโนมัติในอนาคต
4. การประเมิน Star Rating ซ้ำทุก 3 ปี
   - เพื่อตรวจสอบว่าการปรับปรุงได้ช่วยยกระดับดาวจาก 2-3 ดาว ไปยัง 4 ดาวได้จริงหรือไม่ ควรมีการเก็บข้อมูลและประเมินซ้ำตามมาตรฐาน iRAP ทุก 3 ปี
5. การวางแผนขยายมาตรการไปยังช่วงถนนอื่น
   - หากผลการติดตามผลยืนยันว่ามาตรการที่ติดตั้งช่วยลดอุบัติเหตุได้อย่างมีนัยสำคัญ ควรขยายผลแนวทางไปยังช่วงถนนที่มีระดับดาวต่ำอื่น ๆ บนโครงข่ายทางพิเศษฉลองรัชและสายทางอื่นของ กทพ.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณพนักงานและลูกจ้างการทางพิเศษแห่งประเทศไทย และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ข้อมูล อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] สุริยุ โตมาก, พลฉัตร ยงญาติ, ทักษณิา กรไกร, ศิวัช ปัญญาชัยวัฒนากูล, & เทพฤทธิ์ รัตนปัญญากร. (2567). *การเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาการเดินทางบนทางพิเศษโดยใช้ระบบตรวจจับป้ายทะเบียนรถยนต์อัตโนมัติ กรณีศึกษาทางพิเศษฉลองรัช*. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 29, 29–31 พฤษภาคม 2567, จังหวัดเชียงใหม่, ประเทศไทย.

[2] ภัทรพล สดือกบวบ. (2563). *การศึกษาลักษณะกายภาพพื้นที่ของทางหลวงตามรูปแบบถนน เพื่อสร้างแบบจำลองคาดการณ์การเกิดอุบัติเหตุ*. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, 15–17 กรกฎาคม 2563, จังหวัดชลบุรี, ประเทศไทย.

[3] อมรชัย ลีลาขจรจิตร, & ภาณุพงศ์ ภาณุดุลกิตติ. (2558). *การจัดการข้อมูลอุบัติเหตุทางถนน*. ศูนย์วิจัยและพัฒนากองบัญชาการศึกษา, สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).

[4] วิชุดา โควัธนพานิช, & กนกพร รัตนสุธีระกุล. (2553). *โครงการศึกษาและพัฒนาคู่มือการสำรวจและวิเคราะห์จุดเสี่ยงเพื่อความปลอดภัยทางถนนอย่างมีส่วนร่วม จังหวัดมหาสารคาม* (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ, และศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน.

[5] มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2565). รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและการวิเคราะห์จุดอันตรายฉบับสมบูรณ์ ของทางพิเศษฉลองรัช. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย.

[6] พัชรี โพธิ์ทอง. (2563). *การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนด้วยระบบ iRAP Star Rating*. ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25 (หน้า TRL38-4). จังหวัดชลบุรี: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

[7] ศุภกร มีลาภ, & นพดล กรประเสริฐ. (2564). *การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมือง เขตชานเมือง และเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่*. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 26, 23–25 มิถุนายน 2564, การประชุมรูปแบบออนไลน์.

[8] พิชานันต์ ทูลฉลาด, เอกรินทร์ เหลืองวิลัย, เกริกฤทธิ์ ศรีรุ่งวิกรัย, & เกษม ชูจารุกุล. (2567). *การยกระดับความปลอดภัยทางถนนทางยกระดับอุตราภิมุขสู่มาตรฐาน iRAP*. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 29, 29–31 พฤษภาคม 2567, จังหวัดเชียงใหม่, ประเทศไทย.