



การจัดการความปลอดภัยทางถนนบนทางหลวงแผ่นดิน

หมายเลข 12 กรณีศึกษาเส้นทางท่องเที่ยว

จังหวัดพิษณุโลก – จังหวัดเพชรบูรณ์

ดลฤทธิ เสฐฐสุวจะ*, ศุจินธร ทรงสิทธิเดช**, วรรณิกา ชันคำนัน๊ะ***,

บุญพล มีไชโย**** และทวีศักดิ์ ตะกระโทก*****

Received: December 12, 2022

Revised: May 6, 2023

Accepted: May 6, 2023

บทคัดย่อ

ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนส่งผลต่อภาพลักษณ์การท่องเที่ยวของประเทศไทยมายาวนาน แม้ว่าภาครัฐและเอกชนจะร่วมกันออกนโยบายและมาตรการรณรงค์เพื่อลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุบนถนนต่อเนื่องทุกปีแต่ยังไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น การศึกษาวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลบนเส้นทางท่องเที่ยวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ช่วงแยกอินโดจีน อ.เมือง จ.พิษณุโลก - แยกพ้อขุนผาเมือง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถิติและตำแหน่งของการเกิดอุบัติเหตุ, พฤติกรรมการใช้ความเร็วยานพาหนะของผู้ขับขี่, การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน, การจัดทำแผนที่จุดเสี่ยงจุดอันตราย อียาริ ฮัตโตะ และเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยเสี่ยง โดยผลการศึกษา พบว่า เส้นทางดังกล่าวมีแนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนหนึ่งมาจากปัญหาพฤติกรรมการใช้ความเร็ว แม้ว่าความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะส่วนใหญ่จะไม่เกินกว่ากฎหมายกำหนดที่ 90 กม./ชม. แต่บางช่วงถนนนั้นยังเกินความเร็วที่ปลอดภัย จึงควรมีมาตรการลดความเร็วเพื่อส่งเสริมความปลอดภัยในการเดินทางอย่างเร่งด่วน การตรวจสอบความปลอดภัยบนถนนพบปัจจัยเสี่ยงที่คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ปัญหาลักษณะทางกายภาพบนถนน ปัญหาจุดกั้บรถ ปัญหาเครื่องหมายจราจรเสื่อมสภาพ ปัญหาผิวจราจรขรุขระชำรุด และปัญหาไฟฟ้าแสงสว่างไม่เพียงพอ การพัฒนาแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ จากการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่สามารถแสดงตำแหน่งจุดอันตรายและจุดเสี่ยงบนถนนได้ ตลอดจนสามารถนำมาใช้เป็นแผนที่เฝ้าระวังในการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยวและประชาสัมพันธ์นักท่องเที่ยวนำไปสู่การจัดการความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ความปลอดภัยทางถนน / เส้นทางท่องเที่ยว / การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน / แผนที่จุดเสี่ยง

****ผู้รับผิดชอบบทความ:** อาจารย์ ดร.ศุจินธร ทรงสิทธิเดช คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก

E-mail: suchinthorn.s@psru.ac.th

*วศ.ม. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก

**ปร.ด. อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก

***วศ.ม. อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลก

****วศ.ม. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*****Ph.D. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร





Road Safety Management of National Highway

No.12 A Case Study: Tourism Route

Phitsanulok Province – Phetchabun Province

Donyarit Settasuwacha^{*}, Suchinthorn Songsittidet^{**}, Wannika Kancomnanta^{***},
Boonphol Meechaiyo^{****} and Taweesak Taekrattok^{*****}

Abstract

The problem of road accidents has affected the image of Thailand's tourism for a long time. Although the government and the private sector work together to come up with policies and campaigns to reduce the number of road accidents every year, it is not enough when compared to the losses that occur. This research study collected data on travel routes, National Highway No. 12 from Phitsanulok Province - Phetchabun Province, aims to study the accidents statistics, the driver's behavior, Road Safety Audit (RSA), Hiyari – Hatto risk map and propose recommendation for improve risk factors. According to the research results, it was found that such tourist routes are more likely to cause road accidents. This is partly due to the problem of high – speed behavior on tourist routes. Although the average speed of most vehicles does not exceed the legal limit of 90 km/h, measures should be taken to reduce speed to urgently promote safety in tourism. Conducting RSA identified similar risk factors, including physical problems on the road: U-turn problems, deteriorating traffic signs, rough road surfaces and insufficient lighting at intersections. Developing Hiyari - Hatto risk map with the participation of residents showed the location of road hazards, as well as being used as a map to monitor the location of accidents on the tourist route, leading to effective safety management.

Keywords: Road Safety Management / Tourism Route / Road Safety Audit / Risk Map

****Corresponding Author:** Dr. Suchinthorn Songsittidet, Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University
E-mail: suchinthorn.s@psru.ac.th

^{*}M.Eng., Assistant Professor, Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

^{**} Ph.D., Instructor, Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

^{***} M.Eng., Instructor, Faculty of Industrial Technology, Pibulsongkram Rajabhat University

^{****} M.Eng., Assistant Professor, Faculty of Engineering, Naresuan University

^{*****}Ph.D., Assistant Professor, Faculty of Engineering, Naresuan University





1. บทนำ

ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาที่ทุกประเทศต้องเผชิญและจัดการเพื่อลดความสูญเสียจากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกระบุว่าในแต่ละปีประชากรโลกเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนประมาณ 1.35 ล้านคน โดยจำนวนเฉลี่ย 30 ล้านคน ได้รับบาดเจ็บหรือพิการ (World Health Organization: WHO, 2020) ถึงแม้ว่าตัวแทนผู้นำของแต่ละประเทศจะกำหนดทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนนเพื่อลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ การจราจรให้ได้อย่างน้อย 50 ภายในปี 2563 (WHO, 2015) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติเป้าหมายที่ 3 สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี เป้าประสงค์ 3.6 ลดจำนวนการตายและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก (United Nations, 2015) นำไปสู่ 12 เป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนน โดยทุกประเทศต้องจัดทำแผนปฏิบัติการด้านความปลอดภัยทางถนนที่มีกรอบเวลาชัดเจน (WHO, 2017)

จากรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนนปี 2018 ระบุว่า ประเทศไทยมีความเข้มงวดทางกฎหมายเกี่ยวกับปัจจัยด้านความปลอดภัยทางถนน เช่น ความเร็ว เมาแล้วขับ การสวมหมวกนิรภัย และการคาดเข็มขัดนิรภัย (เนตรธิดารัตน์ บุนนาค, 2564) แต่ในอีกด้านหนึ่ง พบว่า ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตบนท้องถนน 32.7 คนต่อแสนประชากร ซึ่งมีความรุนแรงเป็นอันดับที่ 2 ของโลก และเป็นอันดับที่ 1 ในอาเซียน (กัญญารัตน์ นิมิตระกุล, 2564)

จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่มีประวัติศาสตร์ความสำคัญตั้งแต่ในสมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน ด้วยที่ตั้งของจังหวัดเป็นศูนย์กลางโครงข่ายเชื่อมระหว่างภูมิภาค (กรมทางหลวง, 2560) ตามแผนความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง โดยมีระเบียบเศรษฐกิจเหนือ - ใต้ และตะวันออก - ตะวันตก ที่มีบทบาทต่อการคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ระดับภูมิภาค (Abonyi, 2016) เช่นเดียวกับการเดินทางท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นทางท่องเที่ยวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 จังหวัดพิษณุโลก - จังหวัดเพชรบูรณ์ นั้นได้รับความนิยมในการเดินทางท่องเที่ยวเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ (สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก, 2551)

จากข้อมูลกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (2562) ระบุว่าจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นในทุกปี ซึ่งอาจนำไปสู่ความเสี่ยงต่อการเดินทางซึ่งอาจเกิดความสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินมากขึ้น กระทั่งต่อภาพลักษณ์ของการเดินทางท่องเที่ยวและความปลอดภัยทางถนนของประเทศ (Iamtrakul et al., 2018) การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงบนเส้นทางท่องเที่ยวเพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาทางถนนนำไปสู่การจัดการด้านความปลอดภัย โดยเฉพาะเรื่องการใช้ความเร็ว จุดเสี่ยงและจุดอันตราย การตรวจสอบความปลอดภัย และการจัดทำแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ จากตัวแทนหน่วยงานหรือองค์กรที่มีส่วนรับผิดชอบด้านความปลอดภัยทางถนน และประชาชนในพื้นที่ซึ่งเป็นการจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนบนเส้นทางท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนรอบด้าน



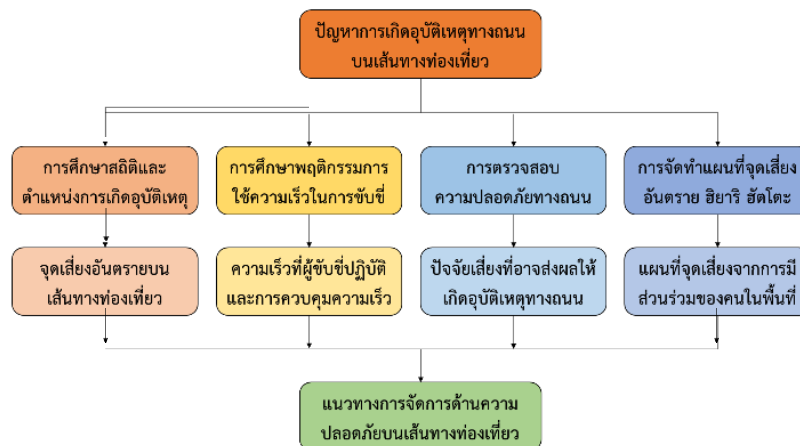


2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (จ.พิษณุโลก - จ.เพชรบูรณ์)
- 2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะบนเส้นทางท่องเที่ยว
- 2.3 เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและจัดทำแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ
- 2.4 เพื่อเสนอแนวทางการลดความเสี่ยง การปรับปรุงแก้ไขปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบกระบวนการในการศึกษาปัญหาและการพิจารณาแนวทางการจัดการความปลอดภัยทางถนนบนเส้นทางท่องเที่ยวแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ด้วยกัน ได้แก่ 1) ทบทวนสถิติและตำแหน่งในการเกิดอุบัติเหตุของยานพาหนะจากฐานข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด 2) วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ความเร็วในการขับขี่ยานพาหนะด้วยทฤษฎีความเร็วเฉพาะจุด (Spot Speed) ตามหลักวิศวกรรมจราจร 3) ตรวจสอบปัจจัยที่อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ (Robert, 1999) เพื่อประเมินระดับความรุนแรง (Wrisberg & Nilsson, 1996) และ 4) จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ด้านความปลอดภัยทางถนนและจัดทำแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ โดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการขับขี่และพบเห็นปัญหาของหน่วยงานที่รับผิดชอบและผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เพื่อนำไปสู่การเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยวในอนาคต ดังกรอบการดำเนินงานที่แสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบการดำเนินงานวิจัย





3.1 การศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุ

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 เป็นทางหลวงแผ่นดินสายรองประธานที่เชื่อมภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (อภิรัฐ ไชยวงศ์น้อย, 2561) โดยกรมทางหลวงจัดความสำคัญจำเป็นต่อการดำเนินงานแผนอำนวยการความปลอดภัยเร่งด่วน 20 จังหวัด (สำนักอำนวยการความปลอดภัย, 2561) และมี 3 จังหวัดที่เกี่ยวข้องบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ได้แก่ จังหวัดตาก อุบัติเหตุ 539 ครั้ง เสียชีวิต 98 ราย บาดเจ็บ 515 ราย จังหวัดเพชรบูรณ์ อุบัติเหตุ 433 ครั้ง เสียชีวิต 54 ราย บาดเจ็บ 450 ราย และจังหวัดพิษณุโลก อุบัติเหตุ 263 ครั้ง เสียชีวิต 61 ราย บาดเจ็บ 296 ราย โดยมีค่าคำนวณลำดับความสำคัญ 78.84, 39.01 และ 27.68 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเส้นทางและโครงข่ายการคมนาคมท่องเที่ยวจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นเส้นทางเชื่อมต่อที่มีนักท่องเที่ยวและผู้ใช้รถใช้ถนนเป็นจำนวนมาก (สำนักอำนวยการความปลอดภัย, 2564) โดยมีสถิติการเกิดอุบัติเหตุ พ.ศ. 2557 - 2561 ทั้งหมด 3,862 ครั้ง จำแนกตามจังหวัด ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก มีอุบัติเหตุทางถนนรวม 1,980 ครั้ง และจังหวัดเพชรบูรณ์ มีอุบัติเหตุรวม 1,882 ครั้ง โดยเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ครั้ง มีจำนวนผู้บาดเจ็บเฉลี่ย 904 ราย/ปี ทุพพลภาพเฉลี่ย 3 ราย/ปี และมีจำนวนผู้เสียชีวิต 31 ราย/ปี ซึ่งส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศไทย

3.2 การศึกษาพฤติกรรมรถจักรยานยนต์บนเส้นทางท่องเที่ยว

การเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรบนเส้นทางท่องเที่ยวทางหลวงหมายเลข 12 ช่วงแยกอินโดจีน จังหวัดพิษณุโลก - แยกพ้อขุนผาเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พิจารณาโดยคำนึงถึงสภาพของปริมาณการจราจรบนถนนที่มีความเหมาะสมในการเดินทางท่องเที่ยว (วันก่อนวันหยุดราชการและวันหยุดราชการ) เป็นหลัก ได้แก่ วันศุกร์ วันเสาร์ และวันอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 07.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. (Currin, 2001) และคำนวณค่า Passenger Car Equivalent (PCE) ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้แสดงผลกระทบของยานพาหนะขนาดใหญ่บนถนน โดยแสดงเป็นจำนวนรถโดยสารเทียบเท่าตามประเภทยานพาหนะ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (MC) เท่ากับ 0.33 รถยนต์ส่วนบุคคล (PC) เท่ากับ 1 รถบรรทุก (TU) เท่ากับ 1.75 และรถโดยสารประจำทาง (HT) เท่ากับ 2.00 (กรมทางหลวง, 2561)

3.3 การศึกษาปริมาณการจราจร

การลงพื้นที่สำรวจปริมาณการจราจรบนเส้นทางท่องเที่ยวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 จังหวัดพิษณุโลก - จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ทำการศึกษาสัดส่วนของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ บนเส้นทางท่องเที่ยว 6 จุด เพื่อสำรวจการจราจรใน 1 วัน (ADT) ตั้งแต่เวลา 07:00 น. - 17:00 น. เวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง (โดยบันทึกลงในแบบฟอร์มสำรวจปริมาณการจราจร 6 จุด) MB-1 ถึง MB-6) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1





ตารางที่ 1 ตำแหน่งเก็บข้อมูลการสำรวจปริมาณบนช่วงถนน

ตำแหน่ง	จุดอ้างอิง	รายละเอียด
MB-1	สะพานข้ามทางรถไฟ อ.เมือง จ.พิษณุโลก	ถนน 4 ช่องจราจร (ทิศทางละ 2 ช่อง)
MB-2	แยกอินโดจีน อ.วังทอง จ.พิษณุโลก	ถนน 6 ช่องจราจร (ทิศทางละ 3 ช่อง)
MB-3	ตลาดทรัพย์สินไพรวัลย์ อ.วังทอง จ.พิษณุโลก	ถนน 4 ช่องจราจร (ทิศทางละ 2 ช่อง)
MB-4	แยกบ้านแยง อ.นครไทย จ.พิษณุโลก	ถนน 4 ช่องจราจร (ทิศทางละ 2 ช่อง)
MB-5	โรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์	ถนน 8 ช่องจราจร (ทิศทางละ 4 ช่อง)
MB-6	แยกพ่อขุนผาเมือง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	ถนน 4 ช่องจราจร (ทิศทางละ 2 ช่อง)

3.4 การศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็วในการท่องเที่ยว

การสำรวจความเร็วของยานพาหนะเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ที่ปฏิบัติตามสมมติฐานที่ว่าผู้ขับขี่ยานพาหนะบนเส้นทางท่องเที่ยวอาจใช้ความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดและนำไปสู่ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ โดยการใช้ปืนจับความเร็ว (Speed Radar Gun) บนตำแหน่งคัดเลือก 6 จุด ช่วงแยกอินโดจีน จังหวัดพิษณุโลก - แยกพ่อขุนผาเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระยะทาง 125 กิโลเมตร นอกชั่วโมงเร่งด่วน ซึ่งเป็นความเร็วการไหลของกระแสการจราจรแบบอิสระ (Roess et al., 2004) อ้างอิงจากปริมาณการจราจรตลอดปีของกรมทางหลวงและนำปริมาณการจราจรนั้นมาใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลของ Taro Yamane (1967) จำนวน 400 คัน หรืออย่างน้อย 125 คันต่อประเภท หรือจนหมดเวลาก่อนอย่างใดอย่างหนึ่ง จุดละ 3 ช่วงเวลา จำแนกเป็นช่วงเวลาที่ 1 เวลา 9.00 - 11.00 น. ช่วงเวลาที่ 2 เวลา 11.30 - 13.30 น. และช่วงเวลาที่ 3 เวลา 14.00 - 16.00 น. (Texas Department of Transportation, 2001) ทั้งขาเข้า (ทิศทาง A - พิษณุโลก - เพชรบูรณ์) และขาออก (ทิศทาง B - เพชรบูรณ์ - พิษณุโลก) โดยวิเคราะห์ค่าความเร็วเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ ซึ่งเป็นความเร็วที่คนส่วนใหญ่ใช้และหากผู้ขับขี่ขับเกินความเร็วนี้จะพิจารณาว่าเกินกว่าขีดความปลอดภัย (วัฒนวงศ์ รัตนวราห และ สราวุธ จริตงาม, 2554) หรือในกรณีศึกษานี้ได้เปรียบเทียบความเร็วที่เกินกฎหมายกำหนดบนถนนระหว่างเมือง สำหรับรถบรรทุกโดยสารที่ 60 - 80 กม./ชม. และอื่น ๆ ที่ 90 กม./ชม. (Organization for Economic Co-Operation and Development, 2006) โดยแสดงขั้นตอนเก็บข้อมูลภาคสนาม 3 ขั้นตอน ดังตารางที่ 2





ตารางที่ 2 การลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3
		
การสำรวจปริมาณการจราจรบนเส้นทางท่องเที่ยว	การเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน	การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (ในเวลากลางวัน)
		
การสำรวจพฤติกรรมการใช้ความเร็วของยานพาหนะ	การสำรวจตำแหน่งจุดที่เกิดอุบัติเหตุและจุดเสี่ยงอันตราย	การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (ในเวลากลางคืน)

3.5 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและการจัดทำแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนเป็นกระบวนการเชิงรุก (Federal Highway Administration, 2006) เพื่อหาปัจจัยที่มีความเสี่ยงซึ่งอาจส่งผลนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งอาศัยผู้ตรวจสอบอิสระที่มีคุณสมบัติและมีประสบการณ์ (กรมทางหลวง, 2549) โดยทีมผู้ตรวจสอบจะต้องให้ความเห็นและรายงานถึงศักยภาพในการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัยงานทางได้ทุกขั้นตอน (ดลยฤทธิ์ เสถียรสุขจะ, 2562)

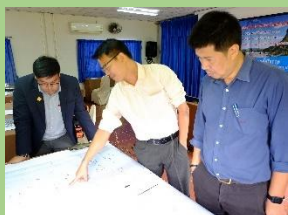
การสร้างแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ เป็นการประยุกต์เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุที่ยังไม่ส่งผลก่อให้เกิดความสูญเสีย ซึ่งหากไม่มีการเตือนและควบคุมอาจเกิดเป็นอันตรายขึ้นมาใหม่ (Occupational Safety and Health Administration, 2016) เป็นแนวคิดโดยรัฐบาลญี่ปุ่นที่นำนโยบายทางด้านกฎหมาย วิศวกรรมจราจร และการให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องอุบัติเหตุและความปลอดภัยมาเป็นมาตรการในการลดอุบัติเหตุทางถนน สอดคล้องการศึกษาการระบุจุดเสี่ยงอันตรายโดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งนักวิจัยของ International Association of Traffic and Safety Sciences: IATSS ประเทศญี่ปุ่น ได้ให้ประชาชนในพื้นที่ช่วยสร้างแผนที่จุดเสี่ยงและสำรวจจุดเสี่ยงอันตรายถึงจะมีความเหมาะสม โดยผลการศึกษาพบว่าถ้าเกิดเหตุการณ์เกือบจะเกิดอุบัติเหตุ 500 ครั้งจะเท่ากับการตาย 1 ครั้ง บาดเจ็บสาหัส 29 ครั้ง





และบาดเจ็บเล็กน้อย 300 ครั้ง (Fukuda et al., 2005) โดยแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมจัดทำแผนที่จุดเสี่ยงและจุดอันตราย 3 ขั้นตอน ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 กิจกรรมจัดทำแผนที่จุดเสี่ยงและจุดอันตราย

ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3
		
รายงานสถานการณ์และความรุนแรงของปัญหาอุบัติเหตุ	แนะนำนิยามจุดอันตรายและแผนที่จุดเสี่ยง อียาริ ฮัตโตะ	แบ่งกลุ่มและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกิดอุบัติเหตุ
		
ถ่ายทอดความรู้เรื่องวิศวกรรมความปลอดภัยทางถนน	กำหนดสัญลักษณ์และระบุจุดเสี่ยงบนแผนที่	สรุปจุดเสี่ยงและจุดอันตรายบนถนนแผนที่ อียาริ ฮัตโตะ

4. ผลการวิจัย

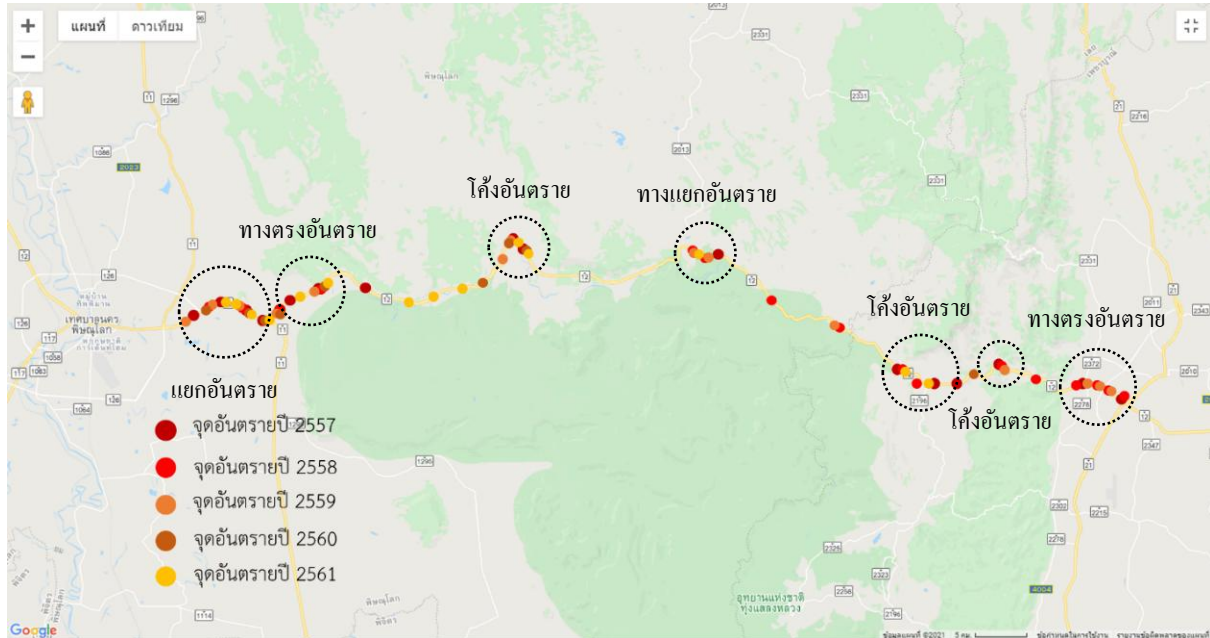
จากดำเนินการศึกษาได้ใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมในการเก็บข้อมูลภาคสนามและด้านการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ โดยสามารถแบ่งผลการศึกษาเป็น 4 ส่วนใหญ่ ได้แก่ 1) การศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยว 2) ปริมาณการจราจรและพฤติกรรมการใช้ความเร็ว 3) การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนและดำเนินการจัดทำแผนที่จุดเสี่ยงอันตราย อียาริ ฮัตโตะ และ 5) การเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยว ซึ่งมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาสถิติการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยว

จากการศึกษาข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุ ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2557 - 2561) สามารถจำแนกตำแหน่งของการเกิดอุบัติเหตุจากฐานข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด (2562) ซึ่งนำมาพลอตลงแผนที่และพบความสอดคล้องกับคำนิยามของค่ากำหนดบริเวณทางแยกอันตรายและบริเวณอันตราย (กรมทางหลวงชนบท, 2561) ได้แก่ ทาง 3 แยก เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 5 ครั้ง ทาง 4 แยก เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 6 ครั้ง



ทางตรง เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 4 ครั้ง และทางโค้ง เกิดอุบัติเหตุมากกว่า 3 ครั้ง เป็นต้น โดยสามารถจัดเป็นกลุ่มจำนวน 4 จุด ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4



ภาพที่ 2 จุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 จ.พิษณุโลก - จ.เพชรบูรณ์
ที่มา: บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด, 2562

ตารางที่ 4 ระดับความเสี่ยงจุดสำรวจบนเส้นทางท่องเที่ยว

ลำดับที่	จุดสำรวจ	คะแนนความเสี่ยง			ระดับความเสี่ยง
		ความถี่	ความรุนแรง	ความเสี่ยง	
1	แยกสี่ลาคทาง	4	2	8	สูง
2	แยกบ้านแยง	2	3	6	ปานกลาง
3	แยกแคมป์สน	2	2	4	ปานกลาง
4	แยกพ้อขุนผาเมือง	3	2	6	ปานกลาง





5. ผลการสำรวจปริมาณการจราจร

ผลการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรบนช่วงถนน 8 ชั่วโมง โดยไม่มีปัจจัยจากสภาพอากาศ สามารถเทียบให้เป็นข้อมูลปริมาณการจราจรทั้งวัน ของแต่ละจุด ได้ดังนี้ จุดสำรวจ MB - 1 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 39,372 PCU/วัน จุดสำรวจ MB - 2 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 26,267 PCU/วัน จุดสำรวจ MB - 3 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 6,559 PCU/วัน จุดสำรวจ MB - 4 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 3,705 PCU/วัน จุดสำรวจ MB - 5 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 7,998 PCU/วัน และจุดสำรวจ MB - 6 มีปริมาณการจราจรสองทิศทาง 9,754 PCU/วัน

5.1 ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้ความเร็ว

จากการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะทั้ง 5 จุด โดยนำผลความเร็วของรถยนต์ (PC) และรถจักรยานยนต์ (MC) มาวิเคราะห์ได้ความเร็วเฉลี่ยดังในตารางที่ 5 และความเร็วเฉพาะจุดในทิศทาง A และ B ดังแสดงในตารางที่ 6 และ 7

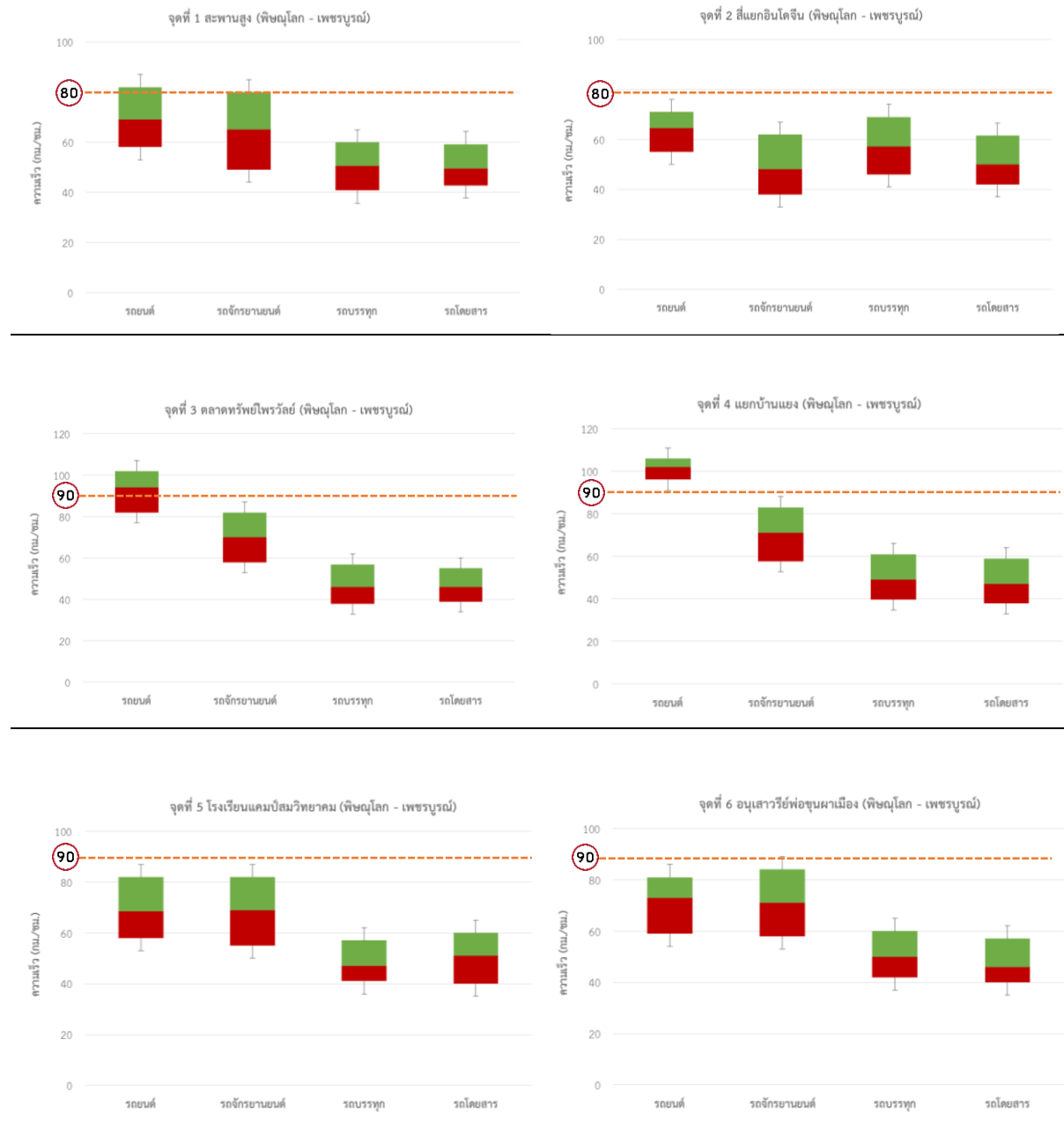
ตารางที่ 5 ความเร็วเฉลี่ยยานพาหนะ ณ จุดสำรวจ (กม./ชม.)

จุดสำรวจ	ทิศทาง A		ทิศทาง B	
	ความเร็วเฉลี่ย ($\bar{x}$) (กม./ชม.)	ความเร็วเฉลี่ย ($\bar{x}$) (กม./ชม.)	ความเร็วเฉลี่ย ($\bar{x}$) (กม./ชม.)	ความเร็วเฉลี่ย ($\bar{x}$) (กม./ชม.)
	PC	MC	PC	MC
MB - 1	69.70	65.21	68.18	67.47
MB - 2	64.30	51.98	72.05	75.83
MB - 3	89.83	69.79	93.76	68.11
MB - 4	100.83	71.63	97.41	71.66
MB - 5	69.46	68.39	70.02	69.17
MB - 6	69.71	71.75	71.65	71.11



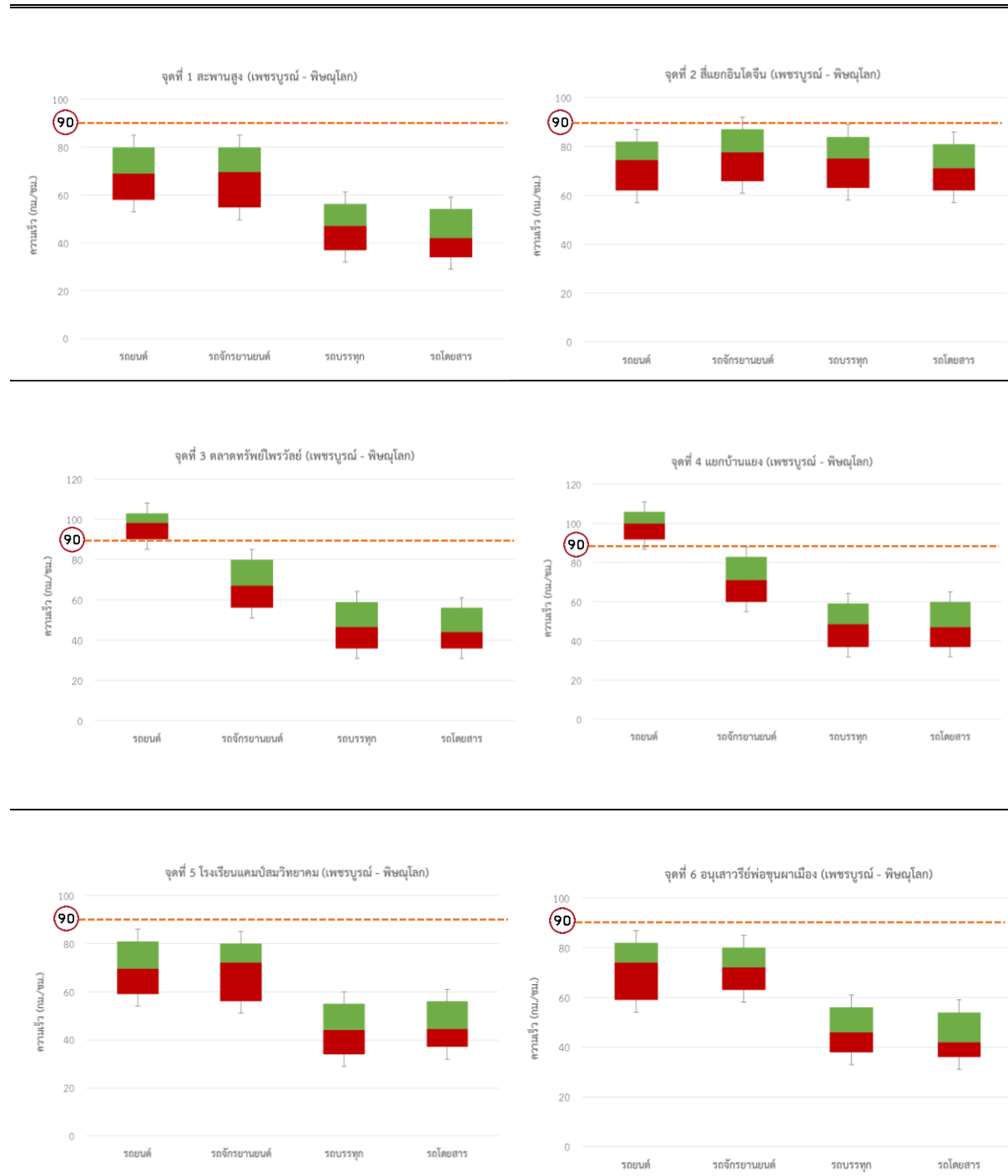


ตารางที่ 6 ความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะแต่ละประเภททิศทาง A





ตารางที่ 7 ความเร็วเฉพาะจุดของยานพาหนะแต่ละประเภททิศทาง B





5.2 ผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การประเมินความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุพิจารณาจากตารางการประเมินความเสี่ยง (Municipality of Abu Dhabi City, 2009) ซึ่งมีประเด็นในการพิจารณา 2 ประเด็นด้วยกัน คือ 1) ระดับความถี่ ได้แก่ มากกว่า 1 ครั้งต่อปี, ระหว่าง 1 - 3 ปี, ระหว่าง 3 - 7 ปี และ 7 - 20 ปี 2) ระดับความรุนแรง ได้แก่ เสียชีวิต, บาดเจ็บสาหัส, บาดเจ็บเล็กน้อย และเสียหายเท่านั้น ผลการประเมินความเสี่ยงและการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนจากการศึกษาก่อนหน้า (บุญพล มีไชโย และดลฤทธิ เสฏฐสุวจะ, 2563) พบว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุและความถี่มีความสำคัญในการพิจารณาจุดเสี่ยงอันตราย เช่น บริเวณสามแยกสี่อากทาง มีระดับความเสี่ยงสูงเนื่องจากเป็นทางแยกเสมอระดับในบริเวณชุมชนที่มีตลาดและมีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุบ่อยมากแต่มีระดับความรุนแรงเล็กน้อย รองลงมาได้แก่ แยกบ้านแยง แยกพ้อขุนผาเมือง และแยกแคมป์สน ซึ่งมีระดับความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุปานกลาง และมีความรุนแรงน้อย ด้านปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลในการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยวมีคล้ายคลึงกัน ได้แก่ ปัญหาลักษณะทางกายภาพบนถนน ปัญหาจุดกลับรถ ปัญหาเครื่องหมายจราจรเสื่อมสภาพ ปัญหาผิวจราจรขรุขระชำรุด และปัญหาไฟฟ้าแสงสว่างในบริเวณทางร่วมทางแยกไม่เพียงพอ

5.3 การดำเนินการจัดทำแผนที่จุดเสี่ยงอันตราย อียาริ ฮัตโตะ

การสร้างแผนที่ อียาริ ฮัตโตะ เป็นการนำประสบการณ์และการมีส่วนร่วมของชุมชนมาระบุจุดเสี่ยงและจุดอันตราย โดยเริ่มจากการอธิบายความหมาย การกำหนดจุดที่มีความสำคัญ เช่น สถานที่ราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล สถานีตำรวจ เป็นต้น และติดสติ๊กเกอร์สีแดงตัวแทนจุดเสี่ยงจุดอันตรายลงบนแผนที่ ซึ่งในการดำเนินงานนี้ได้เชิญตัวแทนและผู้นำในพื้นที่ทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าร่วมจัดทำแผนที่ ได้แก่ นายกองค์การบริหารส่วนตำบลแคมป์สน ผู้นำท้องถิ่น ผู้นำหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่ขนส่ง วิศวกรจากกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท เข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยออกแบบกลุ่มในการทำแผนที่ออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อนำมาเปรียบเทียบตำแหน่งที่แต่ละกลุ่ม และสรุปความสอดคล้องแบ่งเป็นจุดอันตราย 5 จุด และจุดเสี่ยง 5 จุด ดังภาพที่ 3





ภาพที่ 3 แผนที่จุดเสี่ยงอันตราย อียาริ อัดโตะ เส้นทางท่องเที่ยว

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนสำหรับเส้นทางท่องเที่ยวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 กรณีศึกษาเส้นทางท่องเที่ยว จ.พิบูลย์โลก - จ.เพชรบูรณ์ พบว่า แม้ปัญหาด้านความปลอดภัยทางถนนจะมีความซับซ้อนแต่สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาและยกระดับความปลอดภัยทางถนนได้ โดยความร่วมมือหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านความปลอดภัยทางถนนในพื้นที่ ตลอดจนงานด้านบริการวิชาการของคณะหรือมหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมทางวิชาการ เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปให้ตระหนักถึงความสำคัญและอันตรายของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

ตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยวมีแนวโน้มสูงขึ้นตามปริมาณการจราจรและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยการสำรวจปริมาณการจราจรบนเส้นทางท่องเที่ยวและความเร็วยานพาหนะ พบว่า ผู้ขับขี่เลือกใช้ความเร็วตามกฎหมายกำหนดในพื้นที่ตัวเมือง ซึ่งมีความเร็วของรถยนต์ที่อยู่ในเกณฑ์สูง 2 จุดด้วยกันได้แก่จุด MB - 3 (ตลาดทรัพย์ไพรวัลย์) 89.83 กม./ชม. และ MB - 4 (แยกบ้านแยง) 100.83 กม./ชม. ในทิศทาง A ส่วนในทิศทาง B ผู้ขับขี่ใช้ความเร็ว 93.76 กม./ชม. และ 97.41 กม./ชม. ตามลำดับ โดยความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ในทิศทาง A และ B มีความเร็วเท่ากับ 90 กม./ชม. ซึ่งเป็นขีดจำกัดของความเร็วตาม พรบ.จราจรทางบก พ.ศ. 2522 โดยอยู่ในเกณฑ์สูงเมื่อพิจารณาเรื่องอันตรายและความปลอดภัยทางถนน

การนำเทคนิคการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนมาดำเนินการตรวจสอบปัจจัยที่อาจส่งผลก่อให้เกิดอันตรายบนเส้นทางท่องเที่ยวนั้นสามารถพบค้นพบปัญหาที่แตกต่างกันทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถระบุประเด็นปัญหาและแบ่งระดับความเสี่ยงได้ 3 ระดับ ต่างจากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุในฐานะข้อมูลกลางที่ระบุเพียงจำนวนความถี่ ความรุนแรง และตำแหน่งจุดเสี่ยงอันตรายเพียงเท่านั้น ไม่สามารถระบุได้ถึงปัจจัยที่อาจส่งผลก่อให้เกิดการเกิดอุบัติเหตุได้ จึงต้องส่งเสริมให้หน่วยงานรับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องมีระเบียบในการ



ดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนทุกขั้นตอนอย่างเคร่งครัดและเป็นแนวทางปฏิบัติขององค์กรโดยเฉพาะในส่วนภูมิภาค เช่น ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนระหว่างก่อสร้าง ขั้นตอนถนนที่เปิดให้บริการแล้ว เป็นต้น เพื่อเป็นการแก้ไขปัจจัยเชิงรุกก่อนที่ปัจจัยนั้น ๆ นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้ตามนิยามของกระบวนการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่ว่า การป้องกันดีกว่าการแก้ไข

การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการอุบัติเหตุทางถนนเป็นการแบ่งปันข้อมูลการระบุจุดเสี่ยงอันตรายอย่างมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ขณะที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบภารกิจงานด้านความปลอดภัยทางถนนทั้งเจ้าหน้าที่ภาครัฐและเอกชนจะมีความเข้าใจในหลักการด้านความปลอดภัยทางถนน สามารถระบุจุดเสี่ยงและจุดอันตรายจากข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ได้ ซึ่งเจ้าหน้าที่ตำรวจและเจ้าหน้าที่พยาบาลจะสามารถบอกจุดที่มีความสูญเสียในเคสหนัก เจ้าหน้าที่จากกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทจะสามารถระบุปัญหาทางเทคนิคที่เกิดขึ้นบนเส้นทาง โดยเมื่อนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมารวมกันแล้วมีความสอดคล้องกับช่วงถนนที่ทำการสำรวจบนเส้นทางท่องเที่ยวเบื้องต้น และเมื่อพิจารณาจุดอันตราย 3 จุด จาก 5 จุด ที่อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกัน ได้แก่ จุดหน้าโรงเรียนเหล่าหญ้า ทางเข้าไร่ภูเดือนและหน้าปั้มน้ำมันพีที สามารถดำเนินการแก้ไขเป็นสายทางได้ ส่วนจุดเสี่ยงอันตราย 2 จุด ที่เป็นจุดที่มีการจราจรหนาแน่น เป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยว ได้แก่ หน้าทางเข้าวัดผาซ่อนแก้วและแยกแคมป์สน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการเฝ้าระวัง การออกแบบจุดกลับรถใหม่ให้สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพในพื้นที่ที่เป็นโค้งแนวตั้ง จะเป็นการแก้ไขจุดเสี่ยงอันตรายดังกล่าวให้มีความปลอดภัยทางถนนมากยิ่งขึ้นและเป็นการส่งเสริมความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวที่อาจไม่ชินเส้นทางซึ่งเป็นการดำเนินงานตามหลักระบบความปลอดภัย

7. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนเป็นการบูรณาการความรู้และความร่วมมือกันหลายหน่วยงานทั้งด้านการท่องเที่ยว ภาครัฐ ภาคเอกชน และท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำความรู้และมาตรฐานด้านวิศวกรรมมาใช้ร่วมกับประชาชนในพื้นที่เพื่อปรับปรุงแก้ไขจุดเสี่ยงจุดอันตรายและยกระดับความปลอดภัยบนเส้นทางท่องเที่ยวให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาประเด็นปัญหาและปัจจัยการอาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนแล้วนั้นพบว่า เป็นปัญหามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีผู้ดูแลรับผิดชอบในการออกมาตรการ วางแผนการดำเนินการ และของงบประมาณในการซ่อมแซมหรือปรับปรุงประสิทธิภาพผิวถนนเพื่อลดอุบัติเหตุโดยการฉาบผิวจราจรด้วยวัสดุเคลือบผิวลดการสั่นไถล (เชิงชาย ประณีตพลกรัง, 2556) เป็นระยะ ๆ และเพื่อเป็นการลดระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุบนเส้นทางท่องเที่ยวควรมีการกำหนดป้ายจำกัดความเร็วใหม่ให้มีความสอดคล้องความเร็วที่ได้จากการศึกษาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทางดังภาพที่ 4 และ 5

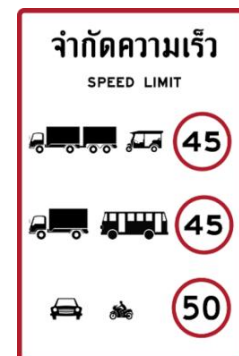




ภาพที่ 4 ตัวอย่างการจัดการความเร็วบนถนนตลาดทรัพย์สินไพรวัลย์



แนวทางการลดความเร็ว กม. 289+200 (RSA - 5)



ป้ายจำกัดความเร็วที่เสนอแนะ

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการปรับปรุงทางกายภาพและป้ายจำกัดความเร็ว

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญด้านความปลอดภัยทางถนนและสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการศึกษาวิจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคน การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ท้องถิ่นเพื่อนำมาพัฒนาพื้นที่อย่างยั่งยืน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความปลอดภัยในการเดินทางท่องเที่ยว ท้ายที่สุดขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา และสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี ที่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์และครุภัณฑ์ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ตลอดจนสถานที่ทำงานวิจัยซึ่งทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จด้วยดี





9. เอกสารอ้างอิง

- กัญญารัตน์ นิมิตระกุล. (2564, 15 พฤษภาคม). รถ ถนน การเดินทาง : ทำไมประเทศไทยจึงเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนมากที่สุดในโลก. SDG Move, <https://www.sdgmovement.com/2021/05/15/sdg-insights-road-safety-thailand/>.
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2563, 3 พฤศจิกายน). จำนวนและรายได้นักท่องเที่ยวต่างชาติ รายเดือน ปี 2559-2562R (ปรับปรุงจำนวนและรายได้ 2562). <https://www.mots.go.th/news/category/585>.
- กรมทางหลวง. (2560). คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน สำหรับกรมทางหลวง (Road Safety Audit Manual for Department of Highways). สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง, http://bhs.doh.go.th/files/download/RSA_manual.pdf.
- กรมทางหลวง. (2560). ระบบหมายเลขทางหลวง. <http://www.doh.go.th/content/page/page/119>.
- กรมทางหลวง. (2561). รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง 2561. <http://bhs.doh.go.th/files/VK/VK2561.pdf>.
- กรมทางหลวงชนบท. (2561). คู่มือหลักการด้านความปลอดภัยทางถนนสำหรับกรมทางหลวงชนบท. กรมทางหลวงชนบท.
- เชิงชาย ปราณีตพลกรัง. (2556). การศึกษาประสิทธิภาพการลดอุบัติเหตุบนท้องถนนด้วยการฉาบผิวทางจราจรด้วยวัสดุเคลือบผิวเพื่อลดการสั่นไหว [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. <http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/handle/123456789/5265>.
- ดลฤทธิ เสถียรสุวจะ. (2562). การประเมินความปลอดภัยทางถนนภายในสถานศึกษาที่พึงชุมชน กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ส่วนทะเลแก้ว จังหวัดพิษณุโลก. *Naresuan University Engineering Journal (NUEJ)*, 14(1), 61-76.
- เนตรธิดา บุนนาค. (2564, 12 กุมภาพันธ์). WHO เผยรายงาน 'ไทย' เสียชีวิตบนท้องถนนสูงสุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แม้มีกฎหมายจราจรในเกณฑ์ดี. SDG Move, <https://www.sdgmovement.com/2021/02/10/who-global-status-report-on-road-safety-2018/>.
- บุญพล มีไชโย และดลฤทธิ เสถียรสุวจะ. (2563). การประเมินความปลอดภัยทางถนนบนเส้นทางท่องเที่ยว กรณีศึกษา: ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (จังหวัดพิษณุโลก-อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์). *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 2(2), 80-93.
- บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด. (2562). แผนที่จุดเกิดเหตุทั่วประเทศ. ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ Thai RSC, <https://www.thairsc.com/riskarea>.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห์ และสรารุณ จริตงาม. (2554). *วิศวกรรมขนส่ง*. ชานเมือง.
- สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก. (2551). *การดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่สี่แยกอินโดจีน*. จังหวัดพิษณุโลก, <http://www.phitsanulok.go.th/indo/indo.htm>.





- สำนักอำนวยการความปลอดภัย. (2561). อุบัติเหตุจากรถบนทางหลวงแผ่นดิน ปี 2561. http://bhs.doh.go.th/files/accident/61/report_accident2561.pdf.
- สำนักอำนวยการความปลอดภัย. (2564). รายงานการวิเคราะห์ค่านิยมดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจร 2563. <http://bhs.doh.go.th/files/duschanee/duschanee63.pdf>.
- อภิรัฐ ไชยวงศ์น้อย. (2561). แนวทางการพัฒนาทางหลวงหมายเลข 12 (East-West Economic Corridor: EWEC) เป็นเส้นทางคมนาคมและการขนส่งเพื่อเชื่อมโยงและรองรับยุทธศาสตร์เขตเศรษฐกิจพิเศษตะวันออก-ตะวันตก. [รายงานการศึกษาส่วนบุคคล, วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร]. <https://ndcresearch.rtarf.mi.th>.
- Abonyi, G. (2016). *Cross Border Development and Investment Initiative for Cambodia, Lao PDR, Myanmar and Thailand (CLM-T): Scoping Study*. United Nations Capital Development Fund (UNCDF), Local Finance Initiative Practice Area.
- Currin, T. R. (2001). *Introduction to Traffic Engineering: A Manual for Data Collection and Analysis*. Brooks/Cole Publishing.
- Federal Highway Administration. (2006). *FHWA Road Safety Audit Guidelines*. Federal Highway Administration, United States Department of Transportation.
- Fukuda, T., Tangpaisalkit, C., Ishizaka, T., Sinlapabutra, T., & Fukuda, A. (2005). Empirical study on identifying potential black spots through public participation approach: A case study of Bangkok. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, (6), 3683-3696.
- Iamtrakul, P., Chayphong, S., & Klailee, J. (2018). Tourism Promotion towards an Improving Road Safety: A Case Study of Motorcycle Rental of Foreign Tourists in Chiang Mai. *International Thai Tourism Journal*, 14(2), 155-173.
- Municipality of Abu Dhabi City. (2009). *Road Safety Audits Procedures for Abu Dhabi City Internal Roads*. Internal Roads and Infrastructure Directorate.
- Occupational Safety and Health Administration. (2016). *Recommended Practices for Safety and Health Programs*. Department of Labor.
- Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2006). *Speed Management*. European Conference of Ministers of Transport (ECMT), OECD.
- Robert, M. (1999). *Road Safety Audit the Traffic Safety Toolbox: A Primer on Traffic Safety*. Institute of Transportation Engineers.
- Roess, P. R., Prassas, E. S., & McShane, W.R. (2004). *Traffic Engineering* (3rd ed.). Pearson Prentice.





- Texas Department of Transportation. (2001). *Traffic Data and Analysis Manual*. Transportation Planning and Programming Division (TPP). TxDOT.
- United Nations. (2015). *Take Action for the Sustainable Development Goals*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>.
- World Health Organization. (2020). *Road traffic injuries*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
- World Health Organization. (2015). *Global Status Report on Road Safety 2015*.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/189242>.
- World Health Organization. (2017). *Global Road Safety Performance Targets*.
<https://www.who.int/publications/m/item/global-road-safety-performance-targets>.
- Wrisberg, J., & Nilsson, P. K. (1996). *Safety Audit in Denmark: A Cost-Effective Activity*. Danish Road Directorate.
- Yamane, T. (1967). *Statistics, An Introductory Analysis* (2nd ed.). Harper and Row.

