การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ทางในการเบี่ยงการจราจรบนทางยกระดับต่อรถฉุกเฉินไฟวับวาบ เพื่อเพิ่มความปลอดภัย

STUDY OF LANE CHANGE BEHAVIOR OF TOLLWAY USERS TO STOP VEHICLE

เอกรินทร์ เหลืองวิลัย[1,*] และ วิทวงศ์ กาญจนชมภู[2]
[1] ฝ่ายวิจัยและแผนปฏิบัติการ บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ
[2] ฝ่ายอำนวยความสะดวกและจัดการจราจร บริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ
[*]Corresponding author address: ekarin.lue@tollway.co.th

บทคัดย่อ

เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่กีดขวางการจราจรบนทางยกระดับดอนเมือง ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการ จะแจ้งหน่วยกู้ภัย ชุดปฏิบัติการพิเศษ และงานจัดการจราจร เพื่อเข้าแก้ไขเหตุให้สามารถเปิดการจราจรให้เร็วที่สุด การปฏิบัติงานบนทางยกระดับฯ แม้จะมีการวางกรวยยางและเปิดไฟวับวาบตลอดเวลา แต่เจ้าหน้าที่ก็มีความเสี่ยงที่จะถูกชนซ้ำ กลายเป็นอุบัติเหตุซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นอันตรายทั้งต่อเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ทาง เพื่อเป็นการยกระดับความปลอดภัย จึงมีความประสงค์จะศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ทางยกระดับฯ ในการตอบสนองต่อป้ายไฟวับวาบหลังรถฉุกเฉินประเภทต่างๆ และโดยการเบี่ยงรถหลบรถฉุกเฉินในระยะที่เพียงพอหรือไม่ และหากติดตั้งจำนวนไฟวับวาบเพิ่มขึ้นบนรถ การตอบสนองและระยะเบี่ยงหลบจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางเพิ่มความปลอดภัยต่อไป การวิจัยได้ตรวจวัดระยะเบี่ยงของผู้ใช้ทางโดยสังเกตการณ์จากกล้อง CCTV ที่ติดตั้งบนทางยกระดับฯ พบว่า กรณีรถทั่วไปขัดข้องจอดกีดขวางซึ่งไม่มีไฟวับวาบ ผู้ใช้ทางจะเบี่ยงหลบที่ระยะ 124 เมตร สำหรับรถฉุกเฉินที่มีสัญญาณไฟวับวาบจะมีระยะเบี่ยงเพิ่มขึ้นเป็น 131-165 เมตร ระยะเบี่ยงนี้ สอดคล้องกับความเร็วช่วง 80-90 กม./ชม. เท่านั้น ซึ่งจะไม่เพียงพอกับความเร็วที่ผู้ใช้ทางทั่วไปใช้บนทางยกระดับฯ การเพิ่มจำนวนไฟวับวาบได้ผลดี แต่ไม่สะดวก ที่ได้ผลดีคือการแจ้งเตือนล่วงหน้าด้วยป้าย Matrix Sign และป้าย Variable Message Sign เพิ่มระยะเบี่ยงได้ถึง 256 เมตร ใช้เป็นแนวทางเพื่อยกระดับความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในการช่วยเหลือเหตุต่อไป

คำสำคัญ: *อุบัติเหตุ, อุบัติเหตุซ้ำซ้อน, ระยะหยุดรถปลอดภัย, การแจ้งเตือนล่วงหน้า*

Abstract

Don Muang Tollway (DMT) which is elevated toll road provides state of the art traffic management: traffic management teams and rescue unit in the case of incidents response. Traffic operation center is a command center for the operations. During the operations, traffic closure devices such as traffic cones are provided. Rescue vehicles are equipped with strobe lights and siren. The operation strobe lights are running all the time during the operation. However, secondary accident can be happened all the time. In order to make preventive countermeasure and increase safer operation, lane changing behavior distance has been studied in this research. Whether the distance is long enough for the corresponded approaching speed. Results showed that without strobe light, lane changing behavior distance is about 124 meters. The distance is increased to 165 meters with the proper lights. However, this lane change distance is still not enough for stopping sight distance at current the approaching speed. So, advance warning sign should be made to overcome the circumstances such as matrix signs, VMSs before the scene. The distance is increased to 256 meters with those signs.

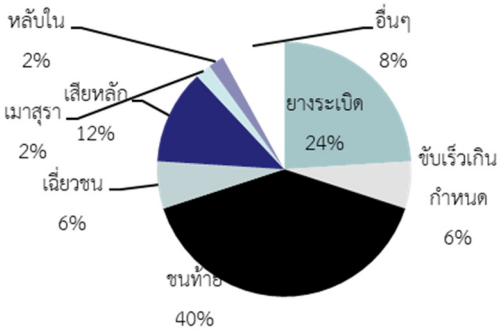
Keywords: *Accident, Secondary accident, Stopping sight distance, Advance warning sign*

1. บทนำและสภาพปัญหา

โครงการทางสัมปทานยกระดับดินแดง-อนุสรณ์สถาน หรือที่เรียกว่า ทางยกระดับดอนเมือง ตั้งอยู่เหนือถนนวิภาวดีรังสิต กม. 6+383 ถึง 26+597 มีระยะทาง 20.2 กม. เป็นทางยกระดับขนาด 3 ช่องจราจรต่อทิศทางดังรูปที่ 1 มีปริมาณจราจรเฉลี่ย 93,857 เที่ยวต่อวัน (ปี 2563)

ปี 2563 ที่ผ่านมามีอุบัติเหตุจำนวน 86 ครั้ง เหตุ 3 อันดับแรกได้แก่ ชนท้าย 40% ยางแตก 24% และ เสียหลัก 12% ดังรูปที่ 2 เฉลี่ย 0.23 ครั้ง/วัน ต่ำที่สุดตั้งแต่เปิดใช้ทางยกระดับฯ มาตั้งแต่ปี 2537 เมื่อพิจารณากรณีทางพิเศษ ปี 2563 (กทพ., 2020) มีอุบัติเหตุ 808 ครั้ง เป็นเหตุชนท้าย 36.5% ใกล้เคียงกับสัดส่วนบนทางยกระดับฯ แต่บนทางพิเศษมีกรณียางแตกเพียง 7.3% เมื่อเทียบกับทางยกระดับฯ แล้ว มียางแตกถึง 24% ยางแตกเป็นสาเหตุหลักที่รถขัดข้องบนทางยกระดับฯ

รูปที่ 1 ทางยกระดับดอนเมือง



รูปที่ 2 สัดส่วนอุบัติเหตุบนทางยกระดับปี 2563

ทางยกระดับฯ ได้จัดให้มีหน่วยงานกู้ภัย กู้ภัยเฉพาะกิจ งานรถยก/รถชานเลื่อน และงานจัดการจราจร ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการเป็นแม่ข่ายในการประสานงานในการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนทางยกระดับฯ ต้องเข้าถึงจุดเกิดเหตุให้ได้ภายในระยะเวลา 12 นาที และหากมีการกีดขวาง 1 ช่องจราจร และ 2 ช่องจราจรขึ้นไป ต้องแก้ไขให้สามารถเปิดการจราจรได้ ภายในระยะเวลา 60 นาที และ 90 นาที ตามลำดับ

การจอดรถปิดกั้นช่องจราจรเพื่อปฏิบัติงานบนทางยกระดับฯ แม้บนทางจะมีโคมไฟมีความส่องสว่างได้มาตรฐาน รถฉุกเฉินที่ใช้ติดตั้งไฟวับวาบ ป้ายไฟลูกศร ติดแถบสะท้อนแสงได้รับอนุญาตอย่างถูกต้องจากกรมการขนส่งทางบก ขณะปฏิบัติงานมีการวางกรวยยางและเปิดไฟวับวาบตลอดเวลา แต่ก็มีความเสี่ยงที่จะถูกชนซ้ำ กลายเป็นอุบัติเหตุซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นอันตรายทั้งต่อเจ้าหน้าที่และผู้ใช้ทาง ดังรูปที่ 3

ในการพิจารณามาตรการป้องกันอุบัติเหตุซ้ำซ้อนขณะการปฏิบัติงาน ได้พิจารณาตามหลัก 3E ในส่วนของ E-Education และ E-Enforcement นั้น การปฏิบัติมีรถฉุกเฉินและอุปกรณ์จราจรที่เป็นมาตรฐาน เจ้าหน้าที่ได้รับการฝึกอบรมตามมาตรฐานวิชาชีพ จึงต้องมาพิจารณาในหลัก E-Engineering ทางมีความสว่างเป็นไปตามมาตรฐานแล้ว แต่ก็ต้องหามาตรการอื่นๆ เพิ่มเติม ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการขับขี่ในสภาพแวดล้อมบนทางยกระดับฯ

รูปที่ 3 อุบัติเหตุซ้ำซ้อนขณะกู้ภัย

จึงมีความประสงค์จะศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ทางยกระดับฯ ในการตอบสนองต่อป้ายไฟวับวาบหลังรถฉุกเฉินประเภทต่างๆ ว่าผู้ใช้ทางมีการตอบสนองต่อป้ายไฟวับวาบโดยการเบี่ยงรถหลบรถฉุกเฉินในระยะที่เพียงพอหรือไม่ และหากติดตั้งจำนวนไฟวับวาบเพิ่มขึ้นบนรถ การตอบสนองและระยะเบี่ยงหลบจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางเพิ่มความปลอดภัยต่อไป

2. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานบนทาง

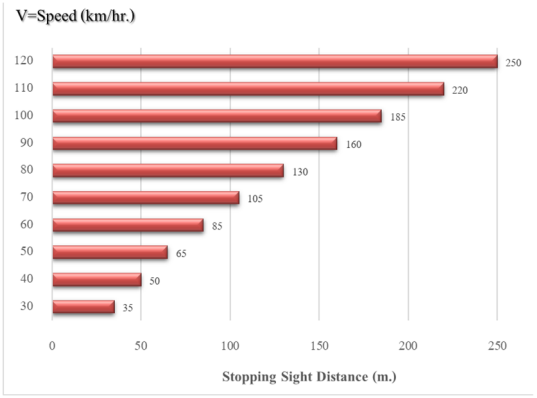
ทางยกระดับดอนเมืองเป็นทางหลวงพิเศษแบบ Free way ที่ควบคุมการเข้า-ออก ไม่มีจุดตัด/กลับรถในระดับเดียวกัน ผู้ใช้ทางจึงสามารถทำความเร็วได้โดยไม่ต้องกังวลเรื่องของการตัดกระแสการจราจร แต่เมื่อมีเหตุกีดขวางช่องจราจรในกรณีรถเสีย ของตกหล่น หรือ อุบัติเหตุ ซึ่งผู้ใช้ทางต้องหลบหลีกให้ได้ทัน ปัจจัยที่จะหลีกให้ได้คือ ต้องมองเห็นเหตุได้ในระยะไกลที่เพียงพอต่อการหยุดรถหรือเบี่ยงหลบ

2.1. ระยะมองเห็นในการหยุดรถ

ระยะมองเห็นในการหยุดรถ (Stopping Sight Distance, SSD) หมายถึงระยะทางที่ผู้ใช้ทางใช้ในการหยุดรถเมื่อเห็นอุปสรรคข้างหน้า ซึ่งได้จากผลรวมของระยะทางที่เกิดช่วงระยะเวลาการตอบสนองของผู้ขับขี่ (Perception-Brake Reaction) และระยะทางใช้ในการเปลี่ยนความเร็วจากที่วิ่งอยู่เป็นการหยุด (Braking Distance) โดยใช้สมการที่ (1)

$$SSD = 0.278Vt + 0.039\frac{V^2}{a} \qquad (1)$$

โดยที่ t=Break Reaction Time=2.5 วินาที และ a=Deceleration Rate=3.4 m/s^2 (Smith, 2006) จึงได้ความสัมพันธ์ความเร็ว และระยะมองเห็นในการหยุดรถ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 Stopping Sigh Distance

ความเร็ว ณ 85 เปอร์เซ็นไทล์ ที่เคยสำรวจไว้บนทางยกระดับฯ อยู่ระหว่าง 95-112 กม./ชม. ค่าเฉลี่ย 103 กม./ชม. (สถาบันการขนส่ง, 2016) ดังนั้น ระยะหยุด หรือ ระยะเบี่ยงที่ต้องการคืออย่างน้อย 185 ม.

2.2. ไฟวับวาบและไซเรน

ในการปฏิบัติงานบนทางยกระดับ จะใช้รถฉุกเฉินสีเขียว (Safety green) ติดแถบสะท้อนแสง ไฟฉุกเฉิน ป้ายไฟลูกศร และไซเรน เพื่อให้สามารถสังเกตุเห็นได้ในระยะที่ไกลขึ้น เป็นรถฉุกเฉินที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย การใช้สัญญาณวับวาบและเสียงไซเรน มีผลต่อพฤติกรรมการขับขี่หลีกรถฉุกเฉินอย่างสมบูรณ์ (Apiratwarakul, 2018) ในการศึกษาไฟเตือน/ไฟกระพริบเครื่องกั้นทางรถไฟ พบว่า การเปลี่ยนสี/ขนาดหรืออัตราการกระพริบของดวงไฟ ส่งผลน้อยมากต่อการตอบสนองของผู้ขับขี่ แต่การเพิ่มจำนวนดวงไฟกระพริบให้มากขึ้น ส่งผลดี เนื่องจากเพิ่มการมองเห็นได้ดีขึ้น (Yeh, 2008) ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงต้องการพิสูจน์ว่า หากติดตั้งไฟวับวาบให้มากกว่าเดิมในรถฉุกเฉิน จะส่งผลดีต่อระยะการเบี่ยงการจราจรของผู้ใช้ทางด้วยหรือไม่

นอกเหนือจากการเพิ่มไฟวับวาบ หากเพิ่มจำนวนรถฉุกเฉินจาก 2 คันเป็น 3 คันจะส่งผลดีหรือไม่นั้น มีงานวิจัยที่แสดงว่า การเพิ่มรถคันที่ 3 ไม่ได้ส่งผลดีเพิ่มขึ้น แต่การเปลี่ยนรถคันที่ 2 ให้เป็นรถตำรวจได้ผลดีกว่า (Blackman, 2020) ในการปฏิบัติงานบนทางยกระดับฯ ปกติจะใช้รถฉุกเฉิน 2 คัน และไม่ได้ใช้บริการรถตำรวจ

3. การศึกษาระยะเบี่ยงต่อรถประเภทต่างๆ

3.1. ประเภทของรถฉุกเฉิน

รถฉุกเฉินที่ใช้ปฏิบัติงานบนทางยกระดับมีหลายขนาด เรียงตามลำดับขนาดจากเล็กไปใหญ่ ได้แก่ รถกระบะกู้ภัย รถกระบะจราจรติดป้าย VMS รถยกเล็ก รถชานเลื่อน รถดูดกวาด และ รถยกใหญ่ ซึ่งรถทุกประเภทติดตั้งไฟวับวาบบนหลังคาทั้งหมด รถมีขนาดและความสูงต่างกัน จึงต้องการศึกษา ระยะห่างที่ผู้ใช้ทางมองเห็นและเบี่ยงหลบ แบ่งได้เป็น 3 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 รถผู้ใช้ทางทั่วไปที่ไม่มีไฟวับวาบ
กรณีที่ 2 รถฉุกเฉินแต่ละประเภท
กรณีที่ 3 รถฉุกเฉินที่เพิ่มไฟวับวาบมากกว่าเดิม
แล้วตรวจวัดระยะทางที่ผู้ใช้ทางเห็นและเบี่ยงหลบ

3.2. การวัดระยะทางที่รถเบี่ยงช่องจราจร

การวัดระยะเบี่ยงนี้ วัดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงบนทางยกระดับฯ ในปี 2563 ช่วงเวลาระหว่าง 4.00-24.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณจราจรและมีเหตุกีดขวางการจราจรต่างๆ อาทิ รถเสีย รถชน ส่วนช่วงกลางคืนรอบดึกมีปริมาณจราจรเบาบาง จึงไม่ค่อยมีกรณีรถจอดกีดขวางบนทางให้ศึกษา

การวัดระยะเบี่ยง ทางเลือกนับมาเฉพาะในช่วงที่การจราจรคล่องตัว หลีกเลี่ยงช่วงการจราจรหนาแน่นหรือติดขัดซึ่งมีผลต่อระยะมองเห็นในการหยุดรถ ในปี 2563 นี้ การจราจรบนทางยกระดับฯ คล่องตัวตลอดทั้งวัน

เมื่อรถขัดข้อง เกิดอุบัติเหตุ หรือ ชนท้ายกัน ผู้ใช้ทางจะจอดในช่องทางซ้าย มีบ้างที่จอดช่องทางขวา แต่จะไม่จอดในช่องกลาง การศึกษานี้เป็นข้อมูลในกรณีที่มีรถยนต์ผู้ใช้ทางขัดข้องบริเวณช่องทางทั้งซ้ายและขวา

การวัดระยะจากจุดที่มีรถจอดกีดขวาง ไปถึงตำแหน่งรถผู้ใช้ทางที่เบี่ยงหลบแต่ละคัน ไม่สามารถวัดได้โดยตรง การวัดระยะจึงใช้การสังเกตการณ์ผ่านกล้อง CCTV ดังรูปที่ 5 ที่แสดงภาพที่ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการ ระยะทางใช้การเทียบเคียงจากตำแหน่งเสาไฟฟ้าส่องสว่างที่ติดตั้งบนเกาะกลาง เสาไฟมีระยะห่างทุกๆ 40 เมตรตลอดทางยกระดับฯ เจ้าหน้าที่จะนับช่วงเสาไฟ จากจุดที่รถจอดจอด จนถึงจุดที่รถผู้ใช้ทางเริ่มเบี่ยง ดังนั้น ความละเอียดในการวัดคือ 40 เมตร

รูปที่ 5 การประมาณการระยะทางจากภาพ CCTV

3.3. การเพิ่มไฟวับวาบ

รถกระบะจราจรมี 2 ประเภท คือรุ่นปกติไว้สำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์จราจร อาทิ กรวยยาง ไฟวับวาบ อีกรุ่นหนึ่งคือกระบะจราจรที่ติดตั้ง ป้ายไฟ VMS ตัวป้ายไฟมีระบบ Hydraulic ยกขึ้นสูงเหนือหลังคาขณะใช้งานดังรูปที่ 6 จึงใช้เป็นรถปิดท้ายพื้นที่ปฏิบัติงาน

รูปที่ 6 รถกระบะป้ายไฟ

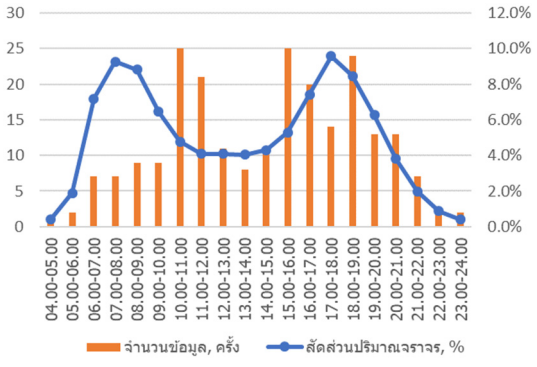
ในการนี้ จึงได้ติดตั้งไฟวับวาบ ในรถชนิดนี้อีก 4 ดวง ติดเหนือป้าย VMS 2 ดวงเพื่อให้ได้ความสูง และติดขอบกระบะอีก 2 ดวง เพื่อให้ได้ความกว้างดังรูปที่ 7 เป็นการติดตั้งเพื่อทดลองว่า ไฟวับวาบที่เพิ่มขึ้น จะมีผลต่อระยะเบี่ยงของผู้ใช้ทาง หรือไม่

รูปที่ 7 การติดไฟวับวาบเพิ่มเติม

4. ผลการศึกษา

4.1. ผลการทดสอบระยะเบี่ยง

ผลการเก็บข้อมูลจากเหตุกีดขวางการจราจร ทั้งเหตุรถเสีย รถชน ของตกหล่น ในสถานการณ์จริง จำนวนทดสอบรวม 268 ครั้ง มีการกระจายข้อมูลตามช่วงเวลาดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 จำนวนข้อมูลจำแนกตามช่วงเวลา

ข้อมูลส่วนใหญ่อยู่ช่วงเวลา 10.00-12.00 น. , 15.00-17.00 น. และ 18.00-19.00 น. ชั่วโมงเร่งด่วนเช้ามีเฉพาะรถยนต์ส่วนบุคคล มีจำนวนเหตุน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณจราจร แต่จำนวนเหตุเพิ่มขึ้นในช่วงสายเมื่อถึงเวลาอนุญาตรถบรรทุก ช่วงบ่ายจำนวนเหตุสอดคล้องกับปริมาณจราจร

เมื่อมีเหตุแต่ละครั้งจะใช้รถฉุกเฉินไม่เหมือนกัน ขึ้นกับสถานการณ์ ข้อมูลที่ต้องการศึกษาคือพฤติกรรมที่ผู้ใช้ทางเบี่ยงหลบต่อรถฉุกเฉินประเภทต่างๆ ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะเบี่ยงกับรถประเภทต่างๆ

ประเภท	จำนวนทดสอบ	ระยะเบี่ยง, ม.	SD., ม.
รถทั่วไป	20	124	28
รถกระบะ VMS	15	143	32
รถกระบะ VMS + ไฟ	49	165	38
รถกระบะกู้ภัย	71	148	36
รถยกเล็ก (4 ล้อ)	48	148	27
รถยกใหญ่ (6 ล้อ)	12	147	25
รถชานเลื่อน (6 ล้อ)	11	131	25
รถดูดกวาด (6 ล้อ)	42	256	42

รูปที่ 9 รถยกเล็ก

รูปที่ 10 รถชานเลื่อน 6 ล้อเตี้ย

ผลการทดลองพบว่า หากรถทั่วไปจอดขวางอยู่ รถคันอื่นๆ จะเบี่ยงหลบที่ระยะ เพียง 124 เมตร ใกล้เคียงกับรถชานเลื่อนดังรูปที่ 10 ถึงแม้จะมีไฟวับวาบบนหลังคา แต่รถชานเลื่อนเป็น 6 ล้อเตี้ย ขณะบรรทุกรถก็จะบังไฟวับวาบที่อยู่บนหลังคา ระยะเบี่ยงจึง

ใกล้เคียงกัน

รถกระบะVMS รถกระบะกู้ภัย รถยกเล็กดังรูปที่ 9 รถยกใหญ่ดังรูปที่ 11 ทั้งหมดมีไฟวับวาบบนหลังคา มีป้ายไฟลูกศร แต่มีระยะเบี่ยงไม่ได้แตกต่างกันอย่างเป็นนัยสำคัญ คือประมาณ 143-148 เมตร

รูปที่ 11 รถยกใหญ่

แต่รถกระบะ VMS ที่เพิ่มไฟวับวาบขึ้นอีก 4 ดวง กลับทำระยะเบี่ยงได้ดีขึ้นจนเห็นความแตกต่างที่ 165 เมตร หรือ เพิ่มขึ้นอีก 22 เมตร จุดนี้แสดงว่า ปริมาณไฟวับวาบ มีความสำคัญกว่าขนาดของรถ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ ไฟวับวาบที่ติดตั้งเพิ่มเติมจำนวน 4 ดวง แม้จะได้ผลดี แต่เกะกะการปฏิบัติงาน อีกทั้งใช้เพื่อการทดลองทดสอบเท่านั้น เมื่อทดลองแล้วเสร็จ จึงได้ถอดออก

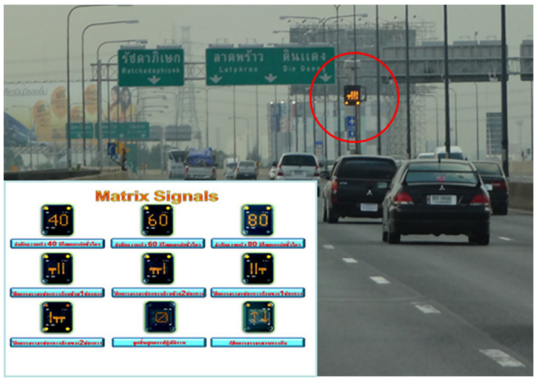
ผลการทดลองนี้จึงแสดงให้เห็นว่า ที่ระยะไกล (มากกว่า 100 เมตรขึ้นไป) จำนวนสัญญาณไฟวับวาบส่งผลมีผลต่อพฤติการการมองเห็นเพื่อเบี่ยงการจราจรของผู้ใช้ทางมากกว่าขนาด

แต่ที่ได้ผลดีที่สุดคือ รถดูดกวาด ดังรูปที่ 12 รถดูดกวาดมีขนาดใกล้เคียงกับรถชานเลื่อน แต่มีระยะเบี่ยงสูงถึง 265 เมตร ซึ่งเป็นผลดีมาก จึงต้องกลับมาพิจารณาว่า เหตุใดรถดูดกวาดจึงมีระยะเบี่ยงที่ดีกว่ารถประเภทอื่นๆ ทั้งที่มีขนาดใกล้เคียงกัน มีป้ายไฟคล้ายๆ กัน

รูปที่ 12 รถดูดกวาด

จุดดีข้อแรกคือ รถดูดกวาดมีป้ายไฟลูกศรขนาดใหญ่ติดท้ายรถ เนื่องจากมีพื้นที่ให้ติดมากกว่ารถประเภทอื่น และมีข้อสรุปที่ชัดเจนแล้วว่า ยิ่งไฟใหญ่ ยิ่งไฟสูง ยิ่งส่งผลดี

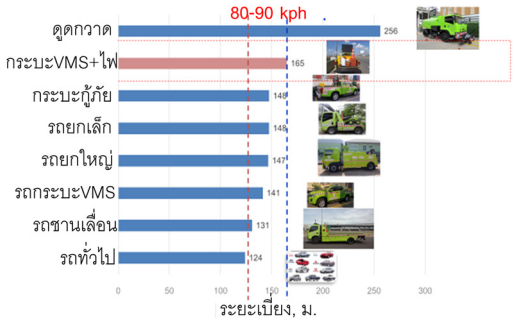
สิ่งที่แตกต่างของรถดูดกวาดคือ ลักษณะการทำงาน รถดูดกวาดจะทำงานเฉพาะช่วงกลางวัน วิ่งติดกำแพงเกาะกลางด้านขวา และ กำแพงกันตกด้านซ้าย ด้วยความเร็วประมาณ 10 กม./ชม. ความเร็วระดับนี้ มิได้ต่างจากรถที่จอดอยู่ แต่รถดูดกวาด มีรอบการทำงานเป็นกิจวัตรประจำวัน ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการจะเปิดป้ายไฟแบบ Matrix (Matrix Sign, MS) ดังรูปที่ 13 Matrix Sign ติดตั้งบริเวณเกาะกลางทุกๆ 1 กม. เพื่อแจ้งช่องทางปิด และเตือนให้ลดความเร็ว เป็นระยะทางล่วงหน้ากว่า 4 กม. รวมถึงการแจ้งข้อมูลบนป้าย Variable Message Sign ทำให้ผู้ใช้ทางทราบล่วงหน้าว่ามีการดูดกวาด ให้เตรียมตัวเพื่อเปลี่ยนช่องทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ไม่คาดคิดว่าจะมีการปิดช่องการจราจร (MUTCD, 2009) ซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลที่ชัดแจ้งแล้ว



รูปที่ 13 Matrix Sign

4.2. มาตรการเพิ่มความปลอดภัย

ผลการทดลองพฤติกรรมผู้ใช้ทางยกระดับฯ ในรูปของระยะเบี่ยงต่อรถฉุกเฉินแต่ละประเภท เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระยะมองเห็นในการหยุดรถที่ต้องการ ผลเป็นดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 Stopping Sight Distance สำหรับรถต่างๆ

พฤติกรรมผู้ขับขี่ทั่วไป จะเบี่ยงหลบที่ระยะ 124-165 เมตร ซึ่งจะสอดคล้องกับความเร็วช่วง 80-90 กม./ชม. เท่านั้น ไม่เพียงพอกับความเร็วที่ผู้ใช้ทางทั่วไปใช้ที่ 100 กม./ชม. มี 2 มาตรการในการ

แก้ไข ได้แก่

มาตรการที่ 1 จำกัดความเร็วที่ 80 กม./ชม. บนทางยกระดับฯ มีการติดตั้งป้ายจำกัดความเร็ว และมีระบบ Over Speed Warning Sign ซึ่งจะขึ้นข้อความเตือนเมื่อผู้ใช้ทาง ใช้ความเร็วเกินกว่าที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามกฎกระทรวงคมนาคม ลงวันที่ 4 มีนาคม 2564 เรื่อง การกำหนดอัตราความเร็วของยานพาหนะบนทางหลวงแผ่นดินหรือทางหลวงชนบทที่กำหนด (กฎกระทรวง, 2021) ได้กำหนดให้รถทั่วไปใช้ความเร็วได้ไม่เกิน 120 กม./ชม. และในช่องขวาสุดต้องใช้ความเร็วไม่ต่ำกว่า 100 กม./ชม. ด้วยเหตุนี้ การจำกัดความเร็วเห็นว่า จะไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิผล

มาตการที่ 2 การแจ้งเตือนล่วงหน้า (Advance Warning Sign) ด้วยป้าย Matrix Sign รวมถึงป้าย Variable Message Sign วิธีนี้ให้ประสิทธิผลอย่างชัดแจ้ง และให้ผลดีไม่แต่เฉพาะกับรถดูดกวาด แต่จะให้ผลดีกับรถทุกประเภทที่ต้องหยุดหรือจอดบนทางยกระดับฯ ป้าย Matrix Sign เป็นอุปกรณ์ควบคุมการจราจรพื้นฐาน ที่มีติดตั้งบนทางยกระดับฯ อยู่แล้ว แต่เหตุรถจอดจะไม่สามารถทราบตำแหน่งและเวลาล่วงหน้าได้เหมือนกับรถดูดกวาด ดังนั้น ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการจำเป็นจะต้องหูไวตาไว มีมุมกล้อง CCTV ที่ครอบคลุม และอาจจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีด้าน Artificial Intelligent (AI) ที่ช่วยตรวจจับอุบัติการณ์แบบอัตโนมัติ (Automatic Incident Detection) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รถจอดหรือของชิ้นใหญ่ตกหล่น มาช่วยสนับสนุนอีกทางหนึ่ง การกำหนดระยะเวลาให้เจ้าหน้าที่ต้องเข้าถึงจุดเกิดเหตุให้ได้ตามที่กำหนด รวมถึงประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสม เมื่อเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉินบนทางยกระดับฯ อาทิ การรณรงค์ *“รถเสีย ชิดซ้าย รอในรถ โทร 1233”* ดังรูปที่ 15 ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการจะทราบเหตุได้รวดเร็วและมีความปลอดภัยมากกว่า ทั้งหมดนี้ก็จะเป็นการสร้างความปลอดภัยตามหลัก 3E สำหรับผู้ใช้ทาง

รูปที่ 15 การรณรงค์เพื่อป้องกันอุบัติเหตุซ้ำซ้อน

5. สรุป

การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ทางบนทางยกระดับดอนเมือง ต่อการเบี่ยงการจราจรเพื่อหลบ รถจอด หรือ รถฉุกเฉินประเภทต่างๆ ที่จอดปฏิบัติงานบนทางด้วยการสังเกตุการณ์จากกล้อง CCTV พบว่ากรณีที่มีรถทั่วไปที่ไม่มีไฟวับวาบจอดกีดขวาง ผู้ใช้ทางจะเบี่ยงหลบที่ระยะ 124 เมตร สำหรับรถฉุกเฉินที่มีไฟวับวาบ จะมีระยะเบี่ยงเพิ่มขึ้นเป็น 131-165 เมตร จะสอดคล้องกับความเร็วช่วง 80-90 กม./ชม. เท่านั้น ไม่เพียงพอกับความเร็วที่ผู้ใช้ทางทั่วไปใช้ การเพิ่มจำนวนไฟวับวาบได้ผลดี แต่ไม่สะดวก ที่ได้ผลดีคือการแจ้งเตือนล่วงหน้าด้วยป้าย Matrix Sign และป้าย Variable Message Sign เพิ่มระยะเบี่ยงได้ถึง 256 เมตร ใช้เป็นแนวทางเพื่อยกระดับความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในการช่วยเหลือเหตุต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ทางยกระดับดอนเมือง จำกัด (มหาชน) ที่มุ่งมั่นสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาศึกษาพฤติกรรมการขับขี่บนทางยกระดับ เพื่อยกระดับความปลอดภัย และขอขอบคุณ ส.ต.สุทินปัญญาใส, คุณสืบสกุล จันทร์เจนจบ, คุณอนุสรณ์ ศรีโสภาพ เจ้าหน้าที่จราจรสำหรับการเก็บข้อมูล

7. การอ้างอิง

[1] John Henry and Edwards, Raymond Murray and O'Neill, Sean and Goluchowski, Marcin Smith. (2006). *Best practice for use and design of truck mounted attenuators (TMA) for New Zealand roads.* Land Transport New Zealand.

[2] Korakot and Artpru, Ratchanan and Ienghong, Kamonwon and Rattanaseeha, Wutchara and Piwhom, Tattaya and Phungoen, Pariwat Apiratwarakul. (2018). การ ศึกษา พฤติกรรม การ ขับขี่ หลีก รถ พยาบาล ฉุกเฉิน เมื่อ พบ รถ เปิด ไฟ วับวาบ และ เสียง ไซเรน. *Srinagarind Medical Journal*, 404--407.

[3] Michelle and Multer, Jordan and others Yeh. (2008). *Driver behavior at highway-railroad grade crossings: A literature review from 1990-2006.* United States. Federal Railroad Administration.

[4] MUTCD. (2009). *Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways.* US.Department of Transportation.

[5] Ross and Legge, Matthew and Debnath, Ashim Kumar Blackman. (2020). Comparison of three traffic management plans showing shadow and police vehicle effects on driver behavior at highway single lane closures. *Transportation Research Record*, 15--25.

[6] กฎกระทรวง. (10 มีนาคม 2021). เข้าถึงได้จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2564/A/017/T_0003.PDF

[7] กทพ. (2020). *รายงานสถิติปริมาณจราจร รายได้ค่าผ่านทาง และอุบัติเหตุบนทางพิเศษปี 2563.* กรุงเทพฯ: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย.

[8] สถาบันการขนส่ง. (2016). *รายงานผลการศึกษาความเร็วที่เหมาะสมในการขับขี่บนทางยกระดับดอนเมือง.* กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.