

เอกสารสรุปสาระสำคัญของผลงานนวัตกรรมกรมทางหลวง

ชื่อผลงาน การบริหารการจราจรด้วยวิธีการเปิดช่องทางพิเศษ

ประเภทนวัตกรรม นวัตกรรมด้านการให้บริการประชาชน (Service Delivery)

เบอร์โทรศัพท์ภายใน มือถือ 0896896940 **email address** Norrapat_tr@yahoo.com

1. ความเป็นมา

จากสภาพการจราจรในปัจจุบัน และปริมาณรถที่มีการจดทะเบียนเพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องใช้งบประมาณที่ค่อนข้างสูง จึงไม่อาจพัฒนาและเติบโตได้ทันกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการจราจร เมื่อมีปัจจัย เรื่อง ช่วงเวลาการเดินทางช่วงเทศกาล หรือปัจจัยด้านอุบัติเหตุเกิดขึ้น จึงเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดการจราจรติดขัดอันเกิดจาก ระดับบริการของถนนลดลง หรือความจุของถนนลดลง (กรณีเกิดอุบัติเหตุ) ซึ่งความล่าช้าในการเดินทางที่เกิดขึ้นจะทำให้ผู้ขับขี่เกิดความเครียดระหว่างการขับขี่ เกิดความเหนื่อยล้าในการขับขี่ซึ่งยังผลให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นกัน และยังเป็นผลให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ มีการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเปล่าประโยชน์ การดำเนินการเพื่อเป็นการลดผลกระทบด้านการจราจร ช่วยลดระยะเวลาการเดินทางให้กับประชาชนในช่วงเทศกาล หรือช่วงที่เกิดอุบัติเหตุยังผลให้เกิดการจราจรติดขัดด้วยวิธีการเปิดช่องทางพิเศษ จึงเป็นสิ่งที่สามารถดำเนินการได้ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของเจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่แขวงทางหลวง อาสาสมัครกู้ภัย ตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ทั้งสัญญาณไฟจราจร อุปกรณ์กำหนดแนว หรือแบ่งทิศทางจราจร

2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

- 1) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาบริหารจราจร ด้วยวิธีการเปิดช่องทางพิเศษแบบวิ่งสวนทิศทาง (Reversible Lane) หรือการเปิดช่องทางพิเศษแบบเต็มช่องจราจร
- 2) เพื่อทราบหลักการและความจำเป็น ในการเปิดช่องทางพิเศษ
- 3) ทราบขั้นตอนการเปิด วิธีการจัดเรียงอุปกรณ์ และลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิดช่องทางพิเศษ
- ๔) ข้อพึงระวังในการเปิดช่องทางพิเศษ
- ๕) เพื่อให้ระยะเวลาการเดินทางสามารถปรับลดลงได้ ในช่วงเทศกาล

๓. กระบวนการคิดและการดำเนินงาน

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับค่อนข้างดี แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ที่ผ่านมานั้นไปทางด้านก่อสร้าง ถนนมากกว่าราง ซึ่งเกิดจากพฤติกรรมการเดินทางของคนไทย ซึ่งชอบการเดินทางด้วยรถยนต์ เกือบทุกครัวเรือนจะมีรถส่วนตัวใช้ ทำให้ปริมาณรถยนต์มีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นในขณะที่ ถนนไม่สามารถเติบโตได้ทันกับปริมาณรถยนต์ ทำให้ในบางเส้นทางโดยเฉพาะในเขตเมืองจะเกิดสภาพการจราจรติดขัดเป็นประจำ จากข้อมูล กรมการขนส่งทางบก ณ วันที่ 31 ธันวาคม ๒๕๕๙ มีปริมาณรถจดทะเบียนสะสม 37,338,139 คัน และข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม ๒๕๖๐ มีปริมาณรถจดทะเบียนสะสม 38,308,763 คัน

จะเห็นได้ว่า มีการจดทะเบียนรถ เพิ่มขึ้น 970,624 คัน หรือประมาณ 1 ล้านคันใน 1 ปี ซึ่งสูงมาก แต่ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานไม่สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรที่เติบโตอย่างรวดเร็ว เช่นนี้ได้

แขวงทางหลวงสระบุรี ซึ่งเป็นผู้ดูแลทางหลวงหมายเลข 1 ถนนพหลโยธิน ตั้งแต่ กม. 79+000-กม.137+465 และทางหลวงหมายเลข 2 ถนนมิตรภาพ ระหว่าง กม.0+000 – กม.35+772 จึงจำเป็นต้องหาแนวทางแก้ปัญหาการจราจรเพื่อลดระยะเวลาการเดินทางในช่วงเทศกาลลง เพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยให้กับประชาชนผู้ใช้ทาง ซึ่งนอกจากการปรับปรุงสภาพของทางโดยมีการปรับปรุงขยายช่องจราจรบางช่วง เช่น Climbing Lane หรือบริเวณชุมชน การก่อสร้างสะพานกลับรถ การปิดจุดกลับรถระดับพื้นราบ เพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยกับผู้เดินทาง แนวทางที่แขวงทางหลวงสระบุรีนำมาใช้เพื่อเพิ่มความจุของถนน คือการดำเนินการเปิดช่องทางพิเศษ (Reversible Lane) ซึ่งในช่วงเทศกาลปีใหม่ และสงกรานต์ ในปี 2560 และ ๒๕๖๑ ทางแขวงทางหลวงสระบุรี ได้ทำการปิดช่องทางพิเศษ เป็นระยะเวลาสามารถสรุปได้ตามตารางที่ ๖

ทางหลวงหมายเลข	สงกรานต์ ๒๕๖๐		ปีใหม่ ๒๕๖๑		สงกรานต์ ๒๕๖๑	
	ขาเข้า (ชม.)	ขาออก (ชม.)	ขาเข้า (ชม.)	ขาออก (ชม.)	ขาเข้า (ชม.)	ขาออก (ชม.)
๑	๙:๑๐	๙:๓๐	๒๐:๐๗	๑๒:๔๙	๙:๑๕	๑๖:๒๕
๒	๔๐:๔๗	๓๕:๑๐	๑๖:๑๐	๑๗:๓๑	๒:๕๐	๓๕:๑๐

ตารางที่ ๑ ระยะเวลาการเปิดช่องทางพิเศษในช่วงเทศกาล 2560 และ 2561

จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาในการเปิดช่องทางพิเศษในแต่ละช่วงเทศกาล แตกต่างกันซึ่งมีผลจากช่วงวันหยุดในช่วงเทศกาล ที่ต่อเนื่องจากวันหยุดปกติ จะทำให้มีการกระจายตัวของการเดินทาง ซึ่งในบางเทศกาลระยะเวลาในการเปิดช่องทางพิเศษ ลดลง หรือเพิ่มขึ้นแตกต่างกันไป อีกทั้งยังรวมถึงการคงสภาพช่องทางพิเศษไว้ต่อเนื่องเพื่อสะดวกในการบริหารช่องทางพิเศษด้วยเช่นกัน

ดัชนีการจราจรติดขัด (Volume Capacity Ratio: V/C)

จากข้อมูลสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ในการวิเคราะห์ดัชนีการจราจรติดขัด (Volume Capacity Ratio : V/C) และ ความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density: D) ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลปริมาณจราจรและข้อมูลทางหลวง มาคำนวณได้ดังนี้

1. ค่าดัชนีการจราจรติดขัด (Volume Capacity Ratio)

$$\text{ค่าดัชนีการจราจรติดขัด} = V/C$$

เมื่อ V = ปริมาณจราจรบนทางหลวงในชั่วโมงคับคั่ง

C = ค่าขีดความสามารถของทางหลวง

ระดับการบริการ	ความหมาย	V/C
A	สภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free – Flow Conditions) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง	0.00 - 0.60
B	สภาพการจราจรมีปัจจัยอื่นมารบกวนบ้าง และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถน้อยลง	0.61 - 0.70
C	สภาพการจราจรแบบคงที่ และผู้ขับขี่มีการควบคุมรถที่ยากขึ้น ทำให้การเปลี่ยนช่องจราจรยากด้วย	0.71 - 0.80
D	สภาพการจราจรเริ่มเข้าสู่สภาวะไม่คงที่ มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจะส่งผลให้การเคลื่อนตัวของรถล่าช้าขึ้น	0.81 - 0.90
E	สภาพการจราจรเริ่มเข้าสู่สภาวะไม่คงที่ มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้การเคลื่อนตัวของรถล่าช้าสูง	0.91 – 1.00
F	สภาพการจราจรที่ติดขัด	มากกว่า 1.00

ที่มา : Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, Special Report 209 (Washington,D.C.,1994).

ตารางที่ ๒ ตารางแสดงระดับการบริการกับดัชนีการจราจรติดขัด

ผลสรุป ข้อมูลดัชนีการจราจรติดขัดในชั่วโมงคับคั่ง (V/C) ในช่วงเทศกาลปีใหม่ ๒๕๖๐ พอสรุปได้ดังนี้

ทางหลวงหมายเลข	ทิศทาง	AADT ๒๕๖๐			ปริมาณจราจรช่วงเทศกาล		
		V/C	ระดับบริการ	D	V/C	ระดับบริการ	D
๑	ขาเข้า	๐.๓๙'	A	๒๐.๒๕๓	๐.๙๓	E	๕๑.๓๘๕
	ขาออก	๐.๓๗'	A	๑๙.๕๖๗	๐.๙๙'	E	๕๕.๒๐๙
๒	ขาเข้า	๐.๓๗๑	C	๓๕.๑๕๘	๑.๓๖	F	๖๙.๘๓๓
	ขาออก	๐.๓๗๑	C	๓๕.๙๖๙'	๑.๓๓๗	F	๗๐.๑๖๓

ตารางที่ ๓ ตารางเปรียบเทียบดัชนีการจราจรติดขัด ในช่วงปกติและช่วงเทศกาล

จากตารางแสดงระดับบริการกับดัชนีการจราจรติดขัดในชั่วโมงคับคั่ง และค่าความหนาแน่นการจราจร แสดงให้เห็นว่าระดับที่มีการเปิดช่องทางพิเศษในช่วงเทศกาลของแขวงทางหลวงสระบุรี จะอยู่ในช่วงระดับบริการ E และช่วงระดับบริการ F ดังนั้นหากเราพิจารณาถึงระยะทางและจำนวนช่องจราจร ที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความหนาแน่น มาพิจารณาร่วมกับดัชนีการจราจรติดขัดก็จะสามารถใช้เป็นเกณฑ์ ในการเปิดช่องทางพิเศษได้

ทางหลวงหมายเลข	เริ่มระดับบริการ		
	D (๐.๘๑)	E(๐.๙๑)	F(>๑)
๑ (ADT)	๑๐๖,๐๐๐	๑๒๑,๐๐๐	๑๓๑,๐๐๐
ค่าความหนาแน่นการจราจร	๔๔.๑๗	๕๐.๔๒	๕๔.๕๘
๒ (ADT)	๕๓,๐๐๐	๖๐,๐๐๐	๖๖,๕๐๐
ค่าความหนาแน่นการจราจร	๔๐.๐๗	๔๕.๓๖	๕๐.๒๗

ตารางที่ ๔ ตารางแสดงความสัมพันธ์ ปริมาณจราจร ระดับการบริการ และค่าความหนาแน่นการจราจร บนทางหลวงหมายเลข ๑ และทางหลวงหมายเลข ๒

จะเห็นได้ว่าค่าระดับความหนาแน่นการจราจร ของทางหลวงหมายเลข 1 ซึ่งมี 5 ช่องจราจรต่อทิศทาง และระยะทางที่ใช้คำนวณ ค่าความหนาแน่น อยู่ที่ 20 กิโลเมตร (ช่วงที่ทำการเปิดช่องทางพิเศษระหว่าง กม. 79+000 – กม. 99+000) จะอยู่ที่ประมาณ 50 และมี ADT ที่ประมาณ ๑๒๑,๐๐๐ คันต่อวัน ทางหลวงหมายเลข 1 จะมีค่าระดับบริการ ในระดับ E ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ ในการ เปิดช่องทางพิเศษ ในขณะที่ ทางหลวงหมายเลข ๒ ซึ่งมีช่องจราจรน้อยกว่า คือ 3 ช่องจราจรต่อทิศทาง และระยะทางที่ใช้คำนวณ ค่าความหนาแน่น อยู่ที่ 18.372 กม. (ช่วงที่ทำการเปิดช่องทางพิเศษระหว่าง กม. 17+400 – กม. 35+772) ค่าระดับความหนาแน่นการจราจร จะอยู่ที่ประมาณ 45 และมี ADT ที่ประมาณ ๖๐,๐๐๐ คันต่อวัน ทางหลวงหมายเลข ๒ จะมีค่าระดับบริการ ในระดับ E ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ ในการ เปิดช่องทางพิเศษ ทั้งนี้ นอกจากการใช้ค่าต่างๆ เหล่านี้ในการพิจารณา ปัจจัย

อื่นๆ ที่ใช้พิจารณาในการเปิดช่องทางพิเศษ ที่ได้ดำเนินการในช่วงเทศกาลปีใหม่ หรือ สงกรานต์ ได้แก่ ระยะเวลาการเดินทาง ท้ายแถวสะสม รวมถึงปริมาณจราจรที่ประเมิน จากพื้นที่ต้นทางที่จะเข้ามาในพื้นที่ที่จะเปิดช่องทางพิเศษ

การหาระยะทางที่เหมาะสมในการเปิดช่องทางพิเศษ

ระยะทางที่จะเปิดช่องทางพิเศษ

๑ เนื่องจากระยะทางควบคุมที่มีระยะทางที่ยาวประกอบด้วยกายภาพที่แตกต่างกัน ในทางหลวงหมายเลข ๑ ถนนพหลโยธิน และทางหลวงหมายเลข ๒ ถนนมิตรภาพ การจะพิจารณาว่า ควรจะเปิดจากจุดใด ถึงจุดใดระยะทางเท่าไร จึงต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายๆ อย่างเพื่อให้เกิดความปลอดภัยของผู้ขับขี่ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงอุปกรณ์อำนวยความสะดวกเพิ่มตามระยะทางที่เปลี่ยนแปลงด้วย อีกทั้งยังมีปัจจัยจากพื้นที่ข้างเคียงด้วยเช่นกัน

๒ แนวทางดำเนินการ ระหว่างทางหลวงหมายเลข ๑ ถนนพหลโยธิน และทางหลวงหมายเลข ๒ ถนนมิตรภาพ สามารถพิจารณาแยกเป็นช่วงขาเข้า และขาออก ได้ดังนี้

ถนนพหลโยธินทางหลวงหมายเลข ๑

กรณีเปิดช่องทางพิเศษด้านขาออก โดยปกติในช่วงเทศกาลการบริหารจราจรด้านขาออกจะถูกพิจารณาต่อเนื่องเข้าไปในพื้นที่จังหวัดอยุธยา โดยจะพิจารณาจากจุดรวมปริมาณรถจากทุกทิศทาง คือบริเวณต่างระดับบางปะอิน ซึ่งเป็นต่างระดับที่รับรถมาจากถนนกาญจนาภิเษก วงแหวนด้านตะวันออก วงแหวนตะวันตก และถนนพหลโยธิน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากจำนวนช่องทางที่เข้ามาที่ต่างระดับบางปะอิน รวม ๑๑ ช่องจราจร เพื่อระบายเข้าพหลโยธินส่งผ่านมาทางสระบุรี ซึ่งมีช่องจราจรเพียง ๕ ช่องจราจร ในทิศทางขาออก การพิจารณาเปิด จึงต้องคำนึงถึงระยะทางที่จะระบายรถให้เกิดการกระจายตัวใน สายทางจากค่าความหนาแน่นการจราจร D ซึ่งมี Factor เรื่องปริมาณจราจร จำนวนช่องจราจร และระยะทางเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย สามารถนำเกณฑ์ระดับบริการที่ต้องการมาใช้เพื่อคำนวณย้อนกลับหาระยะทางที่เหมาะสม ในการเปิดช่องทางพิเศษ ซึ่งจะเป็นจุดกลับรถระดับราบเป็นตัวเลือกในการปรับเปลี่ยนระยะทางในการเปิดช่องทางพิเศษ หากเรากำหนดการบริการในระดับ C มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาระยะทาง และข้อมูลจากสมภาวะระดับบริการปัจจุบันปริมาณจราจรสูงสุด (ADT) ในช่วงเทศกาลมาใช้คำนวณย้อนกลับโดยค่า D สำหรับระดับบริการ C จะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๓๕

$$D = \frac{ADT}{24 \times N \times L}$$

จะได้
$$L = \frac{ADT}{24 \times N \times D}$$

เพราะฉะนั้น เมื่อทำกับเปิดช่องทางพิเศษ

- ADT ปริมาณจราจรในวันที่เกิดระดับบริการ E มีปริมาณจราจร 132,501 คัน
- N จำนวนช่องเมื่อเปิดช่องทางพิเศษ 8 ช่องจราจร
- D ค่าความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density) = 35 สำหรับระดับบริการระดับ C

$$\text{จะได้ } L = \frac{132,501}{24 \times 8 \times 35} = 19.718 \text{ กิโลเมตร}$$

$$\approx 20 \text{ กิโลเมตร}$$

จากจุดเริ่มต้นการเปิดช่องทางพิเศษ กม.๕๖ จุดสิ้นสุดของช่องทางพิเศษ จะอยู่ที่ประมาณ กม. ๗๖ แต่เนื่องจากจุดกัลบรถที่มีอยู่ที่ กม.๗๔ และ กม.๘๐ การเลือกใช้จุดกัลบรถจึงสามารถเลือกใช้ ที่ กม. ๘๐ เนื่องจากไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณจุดกัลบรถที่ กม.๘๐ จะชัดเจนและเกิดความปลอดภัย และสำหรับกรณีเปิดช่องทางพิเศษด้านขาเข้า การพิจารณาจุดเริ่มต้นจะพิจารณาจากบริเวณต่างระดับพระพุทธรูป กม.๘๘ ซึ่งเป็นจุดรวมปริมาณจากจราจรจากถนนเลี่ยงเมืองสระบุรี ทางหลวงหมายเลข ๓๖๒ ซึ่งรับรถมาจากทั้งทางเพชรบูรณ์ ลพบุรีและนครราชสีมา และถนนมิตรภาพทางหลวงหมายเลข ๒ หากใช้ค่าเกณฑ์ระดับบริการ C เป็นเกณฑ์พิจารณา

$$\text{จะได้ } L = \frac{ADT}{24 \times N \times D}$$

เพราะฉะนั้นเมื่อจะทำการเปิดช่องทางพิเศษ

- ADT ปริมาณจราจรในวันที่เกิดระดับบริการ มีปริมาณจราจรที่ 130,636 คัน
- N จำนวนช่องเมื่อเปิดช่องทางพิเศษ = 8 ช่องจราจร
- D ค่าความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density)=35 สำหรับระดับบริการระดับ C

$$\text{จะได้ } L = \frac{130,636}{24 \times 8 \times 35} = 19.44 \text{ กิโลเมตร}$$

$$\approx 20 \text{ กิโลเมตร}$$

จากจุดเริ่มต้นการเปิดช่องทางพิเศษที่ กม. ๘๘ จุดสิ้นสุดของช่องทางพิเศษ จะอยู่ที่ประมาณ กม. ๗๘ แต่เนื่องจากจุดกัลบรถที่มีอยู่ที่ กม. ๗๔ และ กม.๘๐ การเลือกใช้จุดกัลบรถที่ กม. ๗๔ จึงช่วยยืดระยะทางและลดระดับความหนาแน่นจราจรลงได้ด้วย

ถนนมิตรภาพ ทางหลวงหมายเลข ๒

กรณีเปิดช่องทางขาออก เนื่องจากถนนมีสภาพช่วงอำเภอแก่งคอย และมวกเหล็กต่อเนื่องถึงกลางดง อำเภอปากช่อง ลักษณะกายภาพของทางเป็นลักษณะทางเขา และเนิน ลักษณะถนนมีทั้งทางขึ้นเขา และทางโค้งทำให้ประสิทธิภาพของถนนลดลงไปด้วย เมื่อนำเกณฑ์ค่าความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density) มาเป็นเกณฑ์ในการหาระยะทาง โดยกำหนดค่าระดับบริการให้อยู่ในระดับ C พิจารณาจะสามารถคำนวณค่าระยะทางการเปิดช่องทางพิเศษ ได้ดังนี้

$$\text{จาก } L = \frac{ADT}{24 \times N \times D}$$

เมื่อ ADT คือค่า ปริมาณจราจรในวันเดินทางที่เกิดระดับค่าบริการระดับ F = 94,909 คัน

N คือ จำนวนช่องจราจรเมื่อเปิดช่องทางพิเศษ = 4 ช่อง

D ค่าความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density)=35 สำหรับระดับบริการระดับ C

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } L &= \frac{94,909}{24 \times 4 \times 35} \\ &= 28.2 \text{ กิโลเมตร} \end{aligned}$$

จุดเริ่มเปิดช่องทางพิเศษอยู่ที่จุดกัลบรถ กม. ๑๗+๕๐๐ รวมกับระยะทาง ๒๘.๒ กิโลเมตร \approx ที่ กม.๔๕+๖๐๐ ซึ่งที่ตำแหน่ง กม.๔๕ มีจุดกัลบรถที่สามารถใช้เป็นจุดสิ้นสุดการเปิดช่องทางพิเศษกรณีเปิดช่องทางพิเศษด้านขาเข้า จากการพิจารณาข้อมูลปริมาณจราจร และจุดเริ่มเปิดช่องทางพิเศษ ที่ กม. ๔๕ เมื่อนำมาคำนวณหาระยะทางการเปิดช่องทางพิเศษสามารถคำนวณออกมาได้ดังนี้

$$L = \frac{ADT}{24 \times N \times D}$$

เมื่อ ADT คือค่า ปริมาณจราจรในวันเดินทางเข้าที่เกิดระดับค่าบริการระดับ F = 92,379 คัน

N คือ จำนวนช่องจราจรเมื่อเปิดช่องทางพิเศษ = 4 ช่อง

D ค่าความหนาแน่นการจราจร (Traffic Density)=35 สำหรับระดับบริการระดับ C

$$\therefore \text{จะได้ } L = \frac{92,379}{24 \times 4 \times 35} = 27.494$$

จุดเริ่มเปิดช่องทางพิเศษอยู่ที่ กม.๔๕ - ระยะทางจะได้จุดสิ้นสุดช่องทางพิเศษที่ กม. ๑๗+๕๐๐ ซึ่งมีจุดกัลบรถอยู่ที่ กม.๑๗+๕๐๐ จึงใช้เป็นจุดสิ้นสุดการเปิดช่องทางพิเศษ

๔.การนำไปปฏิบัติหรือใช้งาน

การเปิดช่องทางพิเศษ ในพื้นที่แขวงทางหลวงสระบุรีสามารถแบ่งเป็น 2 แนวทาง

1. การเปิดช่องทางพิเศษโดยการแบ่งช่องจราจร โดยเปิดเป็นช่องวิ่งสวนทางกัน ลักษณะนี้จะใช้กับถนนที่ยังไม่มีทางขนาน และในทิศทางที่จะทำการเปิดช่องทางพิเศษต้องมีมากกว่า 2 ช่องจราจรขึ้นไป ทางหลวงที่ต้องใช้รูปแบบนี้ได้แก่ ถนนมิตรภาพ ทางหลวงหมายเลข 2 ตั้งแต่ ช่วงเนินทับทิม ที่ กม.17 ขึ้นต่อเป็นกลางดงที่ กม. 43 อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของหมวดทางหลวงแก่งคอย และหมวดทางหลวงมวกเหล็ก ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ
2. การเปิดช่องทางพิเศษ โดยใช้ช่องทางหลักเติมช่องทางเป็นช่องทางพิเศษ และให้รถในทิศทางปกติวิ่งเฉพาะในส่วนช่องทางขนาน ทางหลวงที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการ คือ ถนนพหลโยธิน ทางหลวงหมายเลข 1 ระหว่าง กม. 58 ในพื้นที่จังหวัดอยุธยา ถึง กม. 101 จังหวัดสระบุรีอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของหมวดทางหลวงหินกอง และหมวดทางหลวงหนองแค ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิดช่องทางพิเศษ

ในการดำเนินการเปิดช่องทางพิเศษหากขาดอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ การเปิดช่องทางพิเศษก็จะทำได้ยาก และไม่ปลอดภัยทั้งกับผู้ใช้ช่องทางพิเศษ และผู้ใช้ช่องทางปกติ อุปกรณ์ที่ใช้อยู่ร่วมกันมีดังนี้

1. บ้าย ได้แก่ บ้ายประชาสัมพันธุ์ บ้ายเตือน บ้ายบังคับ บ้ายแนะนำ เป็นต้น



รูปที่ 1 บ้ายประชาสัมพันธุ์ ปิดจุดกลับรถ



รูปที่ ๒ ป้ายเตือนช่องทางพิเศษข้างหน้า



รูปที่ ๓ ป้ายเตือนรถวิ่งสวนทาง

2. อุปกรณ์เพื่อใช้แบ่งช่องทางพิเศษ ปิดจุดกลับรถ ปิดจุดทางเข้า ทางออก อุปกรณ์เหล่านี้มีหลากหลายรูปแบบการเลือกใช้ให้เหมาะสมควรมีการพิจารณา และเสริมความแข็งแรงป้องกันการล้ม หรือถูกยกออกโดยง่าย



รูปที่ ๔ กรวยจราจรที่มีการเสริมถ่วงน้ำหนักฐาน

3. อุปกรณ์เสริมเพื่อใช้บริหารจัดการจราจร และเพิ่มความชัดเจนโดยเฉพาะจุดที่เป็นจุดทางเข้าและออกช่องทางพิเศษ เช่น ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ครอบกรวย ไฟกระพริบ กระจกบองไฟ เสื้อสะท้อนแสงของเจ้าหน้าที่ ป้าย Overhead ที่ใช้เพื่อเตือนทิศทางการจราจร เป็นต้น



รูปที่ ๕ ไฟฟ้าแสงสว่างจุดเข้าออก



รูปที่ ๖ อุปกรณ์ครอบกรวย



รูปที่ ๗ การแต่งกายเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสนาม



รูปที่ ๘ บ้ายไฟกำหนดช่องจราจรที่สามารถปรับข้อความได้



รูปที่ ๙ การปิดจุดเกาะกลางด้วยอุปกรณ์อำนวยความสะดวกความปลอดภัย

ขั้นตอนการดำเนินการ ช่องทางพิเศษ

1. การเปิดช่องทางพิเศษชนิดรถวิ่งสวนทาง
 - 1.1 ตรวจสอบปริมาณจราจร การดำเนินการจะพิจารณา จากปริมาณจราจรที่อยู่ในช่วงเฝ้าระวัง โดยจะพิจารณาจากปัจจัยดังต่อไปนี้

- 1.1.1 ความเร็วเฉลี่ยบริเวณจุดเฝ้าระวังหากความเร็วเฉลี่ยเริ่มตกลง ต่ำกว่า ๔๘ กม./ชม. ระดับบริการระดับ E หรือ ระดับบริการระดับ F หรือมีการเคลื่อนตัวสลับล้อดยุดหนึ่ง
 - 1.1.2 ปริมาณท้ายแถว จะพิจารณาเมื่อเริ่มมีท้ายแถวสะสมอยู่ในระยะ 2 กม.ขึ้นไป ทั้งนี้สามารถพิจารณาจาก Google Map และการส่งเจ้าหน้าที่วิ่งตรวจสอบสายทาง
 - 1.1.3 ข้อมูลปริมาณจราจรต้นทางที่กำลังเดินทางเข้ามาเป็นกรณี ถนนมิตรภาพ ช่วงมวกเหล็ก แก่งคอย ก็จะใช้ข้อมูลจากปริมาณการจราจร จากทางปากช่อง ลำตะคองเป็นองค์ประกอบเพิ่ม เป็นต้น
 - 1.1.4 ระยะเวลาการเดินทาง Travel Time สามารถตรวจสอบได้จาก Smart Phone โดยใช้ Application Google Map หรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งเสริมโดยพิจารณาหากมีระยะเวลาเดินทางมากกว่าปกติเท่าตัว ในช่วงระยะทางที่ทำการเปิดช่องทางพิเศษ
 - 1.1.5 การพิจารณาการกล้อง CCTV ตามจุดเฝ้าระวังต่าง ๆ
- 1.2 เมื่อพิจารณาข้อมูล และปัจจัยต่าง ๆ และมีความจำเป็นต้องเปิดช่องทางพิเศษก็ดำเนินการขั้นตอนการเตรียมการเปิดช่องทางพิเศษ

เริ่มจากการประสานเจ้าหน้าที่ตำรวจทางหลวง และหมวดทางหลวงข้างเคียง การเรียงกรวยจะใช้วิธีการเรียงไปตามแนวทิศทางของช่องทางการเดินรถปกติ โดยจะมีรถตำรวจทางหลวงนำและปิดท้ายรถเรียงกรวย กรวยที่ใช้เรียงควรเป็นกรวยที่มีน้ำหนักพอควร เพื่อป้องกันลมพัดล้มแต่ต้องไม่หนักจนเป็นภาระของการจัดเรียง การเรียงกรวยจะดำเนินการหมวดทางหลวง ต่อหมวดทางหลวง เพื่อให้การเรียงกรวยเกิดการต่อเนื่องของการดำเนินการไม่เกิดช่องว่างระหว่างการดำเนินการระยะกรวยที่เรียงควรมีระยะห่าง 36-48 เมตร จะเป็นระยะที่ เมื่อวิ่งสวนทางกันแล้วจะเห็นแนวขอบเพื่อแบ่งทิศทางการจราจร และในจุดทางเข้าและทางออกช่องทางพิเศษ จะใช้แบริเออร์และกรวย ที่ใช้ปิดจุดเกาะกลางอยู่แล้ว เบี่ยงออกมาเพื่อ กันรถเข้ามาในช่องทางพิเศษ ในจุดทางเข้า และเบี่ยงรถกลับเข้าในช่องทางปกติสำหรับจุดออกช่องทางพิเศษ



รูปที่ ๑๐ การเรียงกรวย



รูปที่ ๑๑ ภาพมุมสูงของช่องทางพิเศษ และแนวการเรียงกรวย

1.3 เมื่อดำเนินการเรียงกรวยช่องทางพิเศษจากจุดออกไปจุดเข้าแล้วการดำเนินการปล่อยรถเข้าช่องทางพิเศษ จึงจะดำเนินการต่อไปได้ โดยจะใช้รถตำรวจทางหลวงเปิดไซเรน เริ่มต้นขบวนและนำรถเข้าช่องทางพิเศษจนวิ่ง ออกช่องทางพิเศษ



รูปที่ ๑๒ รถตำรวจทางหลวงนำเปิดช่องทางพิเศษและการเรียงกรวยเข้าไปในช่องทางปกติ

1.4 การตรวจเส้นทาง ตามเส้นทางช่องทางพิเศษ

เป็นการวิ่งเพื่อตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การเรียงกรวยมีกรวยล้มหรือไม่ มีอุบัติเหตุในช่องทางพิเศษหรือไม่ หรือตรวจสอบสภาพการจราจร เกิดการทิ้งช่วงของช่องทางพิเศษหรือไม่ และเมื่อมีการปิดใช้ชั่วคราวก็ต้องคอยหมั่นตรวจเส้นทางเป็นประจำ เพื่อกันมิให้มีการลักใช้ช่องทางพิเศษ และสภาพอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการช่องทางพิเศษว่ายังอยู่ในสภาพดีและอยู่ในแนวเขตที่วางไว้หรือไม่ เป็นต้น

1.5 การพิจารณายกเลิกช่องทางพิเศษชั่วคราว หรือถาวร

1.5.1 เมื่อการจราจรเข้าสู่สภาวะปกติ คือ ช่องทางปกติสามารถเคลื่อนตัวได้ดี ไกล่เคียงปกติ

1.5.2 ไม่มีท้ายแถวสะสม หลังจุดเริ่มต้นช่องทางพิเศษ

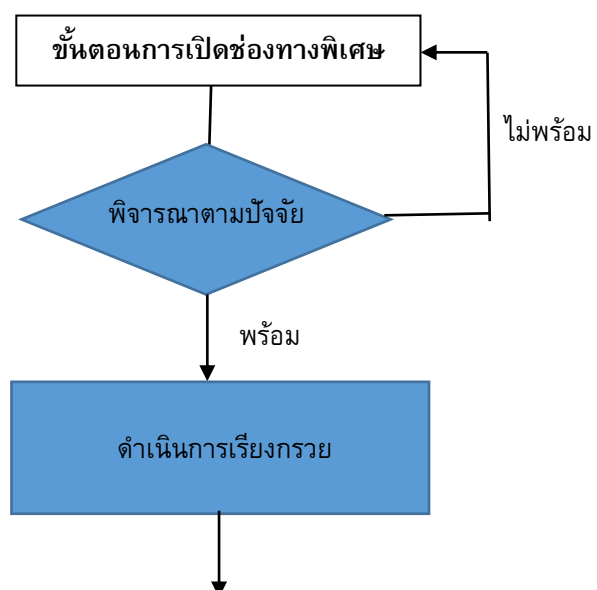
1.5.3 มีอุบัติเหตุ เกิดขึ้นในช่องทางพิเศษ

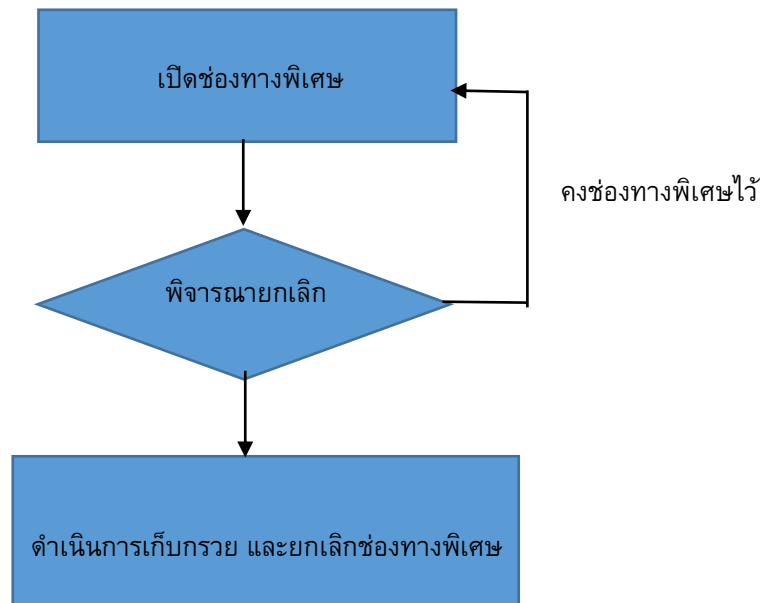
1.6 การเก็บกรวยช่องทางพิเศษ ขั้นตอนการเก็บกรวยจะต้องเก็บกรวยจากจุดเริ่มต้นช่องทางพิเศษวิ่งสวนไปกับรถช่องทางปกติ โดยมีรถตำรวจทางหลวงนำ



รูปที่ ๑๓ การเก็บกรวยตามแนวช่องทางพิเศษ

2. แผนภาพการเปิดช่องทางพิเศษ

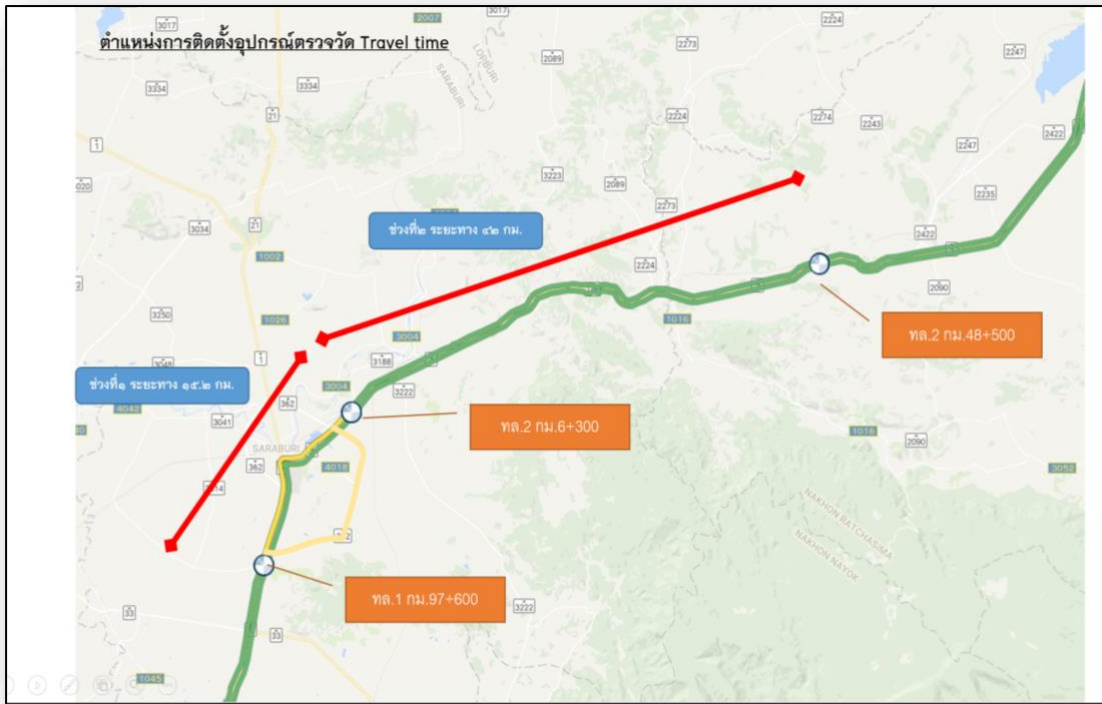




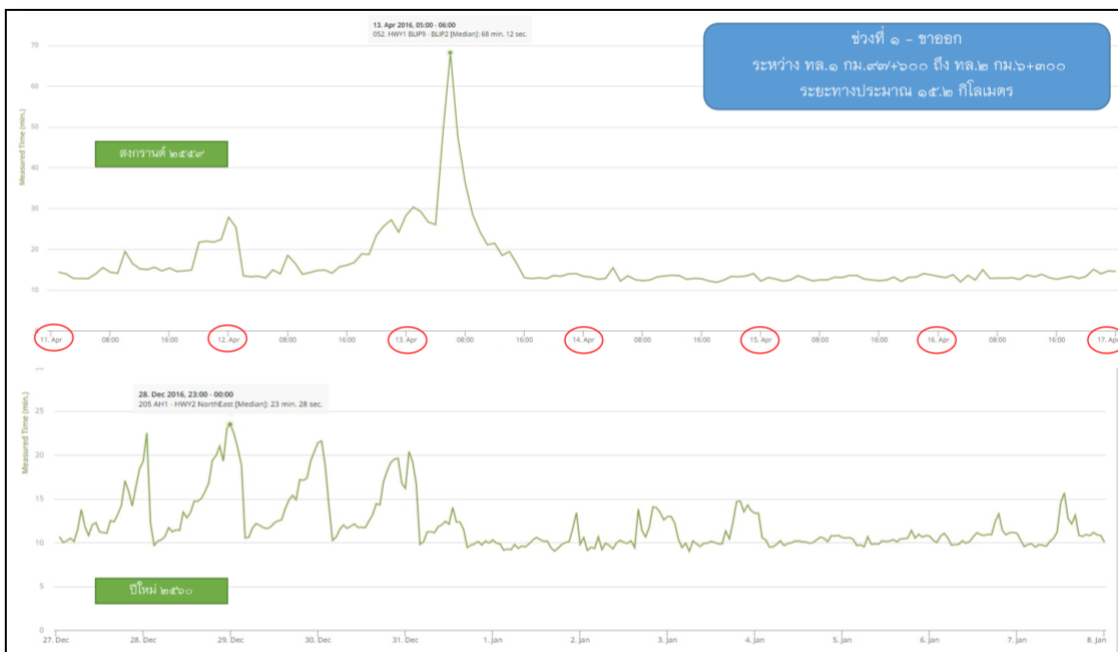
แผนภาพที่ ๑ ขั้นตอนการดำเนินการเปิดช่องทางพิเศษ

๕. ผลการประเมินก่อน - หลังการปฏิบัติและใช้งาน

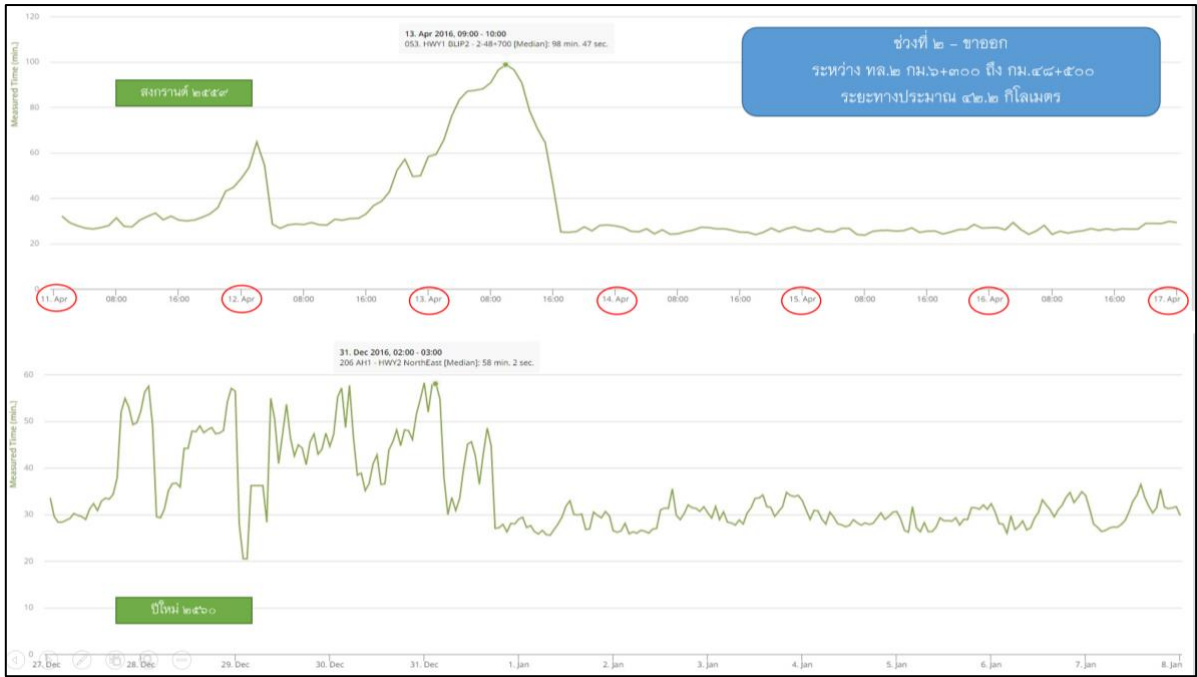
จากการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณบลูทูธ เพื่อใช้ในการหาค่าระยะเวลาการเดินทางในช่วงเทศกาล โดยมีสถานีติดตั้งอุปกรณ์สถานีที่ 1 ที่ ทางหลวงหมายเลข 1 กม.97+600 สถานีที่ 2 ทางหลวงหมายเลข 2 กม.6+300 และสถานีที่ 3 ทางหลวงหมายเลข 2 กม.48+500 โดย ช่วงที่ 1 ระหว่างสถานีที่ 1 และ 2 ระยะทาง 1๕.๒กิโลเมตรและช่วงที่ 2 ระหว่างสถานีที่ 2 และ 3 ระยะทาง 42.2 กิโลเมตร



รูปที่ ๑๔ ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดระยะเวลาการเดินทาง



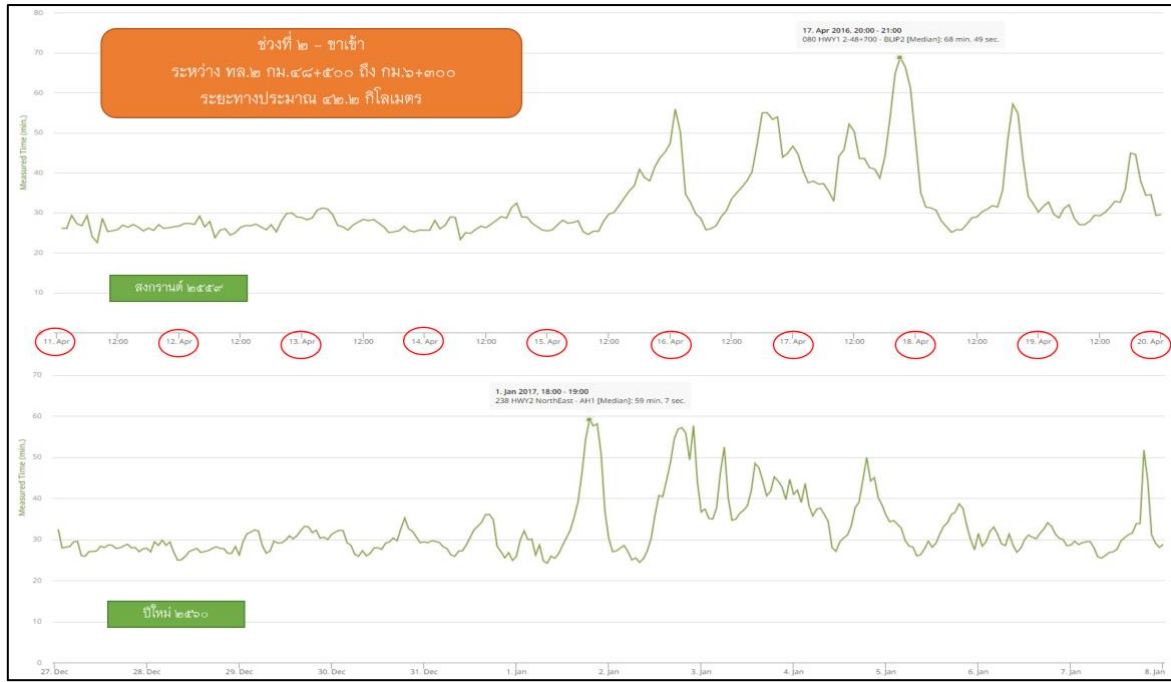
รูปที่ ๑๕ กราฟแสดงระยะเวลาการเดินทางช่วงที่ ๑ เดินทางซาออก



รูปที่ ๑๖ กราฟแสดงระยะเวลาการเดินทางช่วงที่ ๒ เดินทางขาออก



รูปที่ ๑๗ กราฟแสดงระยะเวลาการเดินทางช่วงที่ ๑ เดินทางขาเข้า



รูปที่ ๑๘ กราฟแสดงระยะเวลาการเดินทางช่วงที่ ๒ เดินทางขาเข้า

	Peak ขาออก ช่วงที่ 1	Peak ขาออก ช่วงที่ 2	รวม	Peak ขาเข้า ช่วงที่ 2	Peak ขาเข้า ช่วงที่ 1	รวม
สงกรานต์ 59	68 นาที	98 นาที	159 นาที	68 นาที	34 นาที	102 นาที
ปีใหม่ 2560	23 นาที	58 นาที	81 นาที	59 นาที	22 นาที	81 นาที
ระยะเวลาเดินทางปกติ	12 นาที	32 นาที	44 นาที	31 นาที	11 นาที	44 นาที

ตารางที่ ๕ แสดงระยะเวลาการเดินทางในช่วงเทศกาล

จากตารางที่ ๓ เป็นการเปรียบเทียบระยะเวลา เดินทางในช่วงเทศกาล ปีใหม่ 2560 ช่วงเวลาปกติ โดยมีสถานีติดตั้งอุปกรณ์สถานีที่ 1 ที่ ทางหลวงหมายเลข 1 กม.97+600 สถานีที่ 2 ทางหลวงหมายเลข 2 กม.6+300 และสถานีที่ 3 ทางหลวงหมายเลข 2 กม.48+500 โดย ช่วงที่ 1 ระหว่างสถานีที่ 1 และ 2 ในช่วงเวลาปกติขาออก จะใช้เวลาการเดินทาง 12 นาที ขณะที่ในช่วงเทศกาลใช้เวลาการเดินทาง 23 นาที และช่วงที่ 2 ระหว่างสถานีที่ 2 และ 3 ระยะเวลาการเดินทางช่วงปกติใช้เวลา 32 นาที ในขณะที่ช่วงเทศกาลใช้เวลา 58 นาที และสำหรับช่วงเวลาที่ เดินทางกลับเข้า กรุงเทพฯในช่วงที่ 1 ปกติใช้เวลา 1 นาที แต่ในช่วงเทศกาลจะใช้เวลา 22 นาที และสำหรับช่วงที่ 2 ปกติใช้เวลา 31 นาที ช่วงเทศกาลจะใช้เวลา 54 นาที

๖. ประโยชน์ที่ได้รับจากผลงานนวัตกรรม

- 1) ใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาบริหารจัดการ ด้วยวิธีการเปิดช่องทางพิเศษแบบวิ่งสวนทิศทาง (Reversible Lane) หรือการเปิดช่องทางพิเศษแบบเต็มช่องจราจร โดยการคำนวณจากปริมาณจราจร และสภาพความหนาแน่นในการจราจรเพื่อกำหนดระยะทางที่เหมาะสมในการเดินทาง
- 2) ทำให้เจ้าหน้าที่แขวงทางหลวงและหมวดทางหลวงโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ปฏิบัติงาน ทราบขั้นตอนการเปิด วิธีการจัดเรียงอุปกรณ์ และลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิดช่องทางพิเศษ
- ๓) ทำให้ระยะเวลาการเดินทางของประชาชนผู้ใช้งาน ในช่วงเทศกาลลดลงเมื่อเทียบกับการไม่ได้ดำเนินการจัดช่องจราจรแบบช่องทางพิเศษ เป็นการช่วยลดการเผาผลาญเชื้อเพลิง ในขณะรถติดชะลอตัว
- ๔) ทำให้ประชาชนผู้ใช้งานลดความเครียดในการเดินทางเป็นการอำนวยความสะดวกจราจรให้เกิดความปลอดภัย ลดความเมื่อยล้าต่อผู้ขับขี่ เป็นการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

๗. สรุปบทเรียน/ข้อสังเกต เพื่อประโยชน์ในการต่อยอดหรือพัฒนาผลงานนวัตกรรม

ในการดำเนินการเปิดช่องทางพิเศษ ในพื้นที่แขวงทางหลวงสระบุรี มีรูปแบบที่แตกต่างกันในทางหลวงหมายเลข 1 ถนนพหลโยธิน และทางหลวงหมายเลข ๒ ถนนมิตรภาพ วิธีการในการดำเนินการมีความแตกต่างกัน ตามสภาพกายภาพของถนน ผู้ที่จะนำวิธีการเปิดช่องทางพิเศษ ไปประยุกต์ใช้ในเส้นทางสายอื่น จำเป็นต้องเข้าใจในสภาพกายภาพถนนนั้น ๆ นอกจากนี้การคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติ และประชาชนผู้ใช้งาน ทั้งในระหว่างการดำเนินการและระหว่างการอำนวยความสะดวกใช้ช่องทางพิเศษ จะทำให้เกิดผลในด้านความปลอดภัยและลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ และประชาชนผู้ใช้งานสามารถเดินทางได้ถึงจุดหมายปลายทางด้วยเวลาที่ยอมรับได้