

การตรวจเอกสาร

1. การศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบทางพิเศษ

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) เป็นรัฐวิสาหกิจที่ก่อตั้งขึ้นตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 290 ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2515 ให้ดำเนินการในรูปของรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทย โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะดำเนินการก่อสร้าง หรือจัดให้มีทางพิเศษบำรุงรักษาทางพิเศษ จัดดำเนินการหรือควบคุมธุรกิจเกี่ยวกับระบบการขนส่งมวลชน ตลอดจนดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับทางพิเศษ เพื่ออำนวยความสะดวกและความรวดเร็วในการจราจรและการขนส่งเป็นพิเศษ ช่วยขจัดปัญหาและอุปสรรคในส่วนที่เกี่ยวกับเส้นทางคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานคร

“ทางพิเศษ” หมายถึง ทางหรือถนนซึ่งจัดสร้างใหม่ ไม่ว่าในระดับพื้นดิน ใต้พื้นดิน เหนือพื้นดินหรือพื้นน้ำ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจราจรเป็นพิเศษ และหมายความรวมถึงทางซึ่งใช้สำหรับรถรางเดียวหรือรถใต้ดิน สะพาน อุโมงค์ เรือสำหรับขนส่งรถข้ามฟาก ท่าเรือสำหรับขึ้นลงรถทางเท้า ที่จอดรถ เขตทาง ไหล่ทาง เขื่อนกั้นน้ำ ท่อทางระบายน้ำ กำแพงกันดิน รั้วเขต หลักระยะระยะสัญญาณจราจร เครื่องหมายจราจร และอาคารหรือสิ่งอื่นอันเป็นอุปกรณ์เกี่ยวกับงานทางพิเศษ

ปัจจุบันการทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้เปิดให้บริการมาแล้ว 5 สาย รวมระยะทาง 171.2 กิโลเมตร ในปีงบประมาณ 2547 มีปริมาณการจราจรใช้ทางพิเศษเฉลี่ยวันละประมาณ 1,000,000 เที่ยว ซึ่งมีทางพิเศษที่เปิดให้บริการแล้วและมีการดำเนินการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ระบบทางพิเศษที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ และเปิดบริการ

1.1.1 ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 27.1 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมการคมนาคมขนส่งระหว่างทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก โดยไม่ต้องเดินทางผ่านใจกลางเมือง ประกอบด้วย 3 สาย ดังนี้

สายดินแดง - ท่าเรือ มีระยะทาง 8.9 กิโลเมตร เริ่มต้นจากดินแดงไปสิ้นสุดที่
ทางแยกต่างระดับคลองเตย เป็นทางพิเศษยกระดับ และระดับดิน ขนาด 6 ช่องจราจร เปิดบริการ
29 ตุลาคม 2524

สายบางนา - ท่าเรือ มีระยะทาง 7.9 กิโลเมตร เริ่มต้นจากทางแยกต่างระดับ
คลองเตยไปสิ้นสุดที่บางนา เป็นทางพิเศษยกระดับ และระดับดิน ขนาด 6 ช่องจราจร เปิดบริการ
17 มกราคม 2526

สายดาวคะนอง - ท่าเรือ มีระยะทาง 10.3 กิโลเมตร เริ่มต้นจากทางแยกต่าง
ระดับคลองเตยไปสิ้นสุดที่ดาวคะนอง เป็นทางพิเศษขนาด 6 ช่องจราจร จากทางแยกต่างระดับ
คลองเตย ถึงสะพานพระราม 9 และเป็นทางพิเศษขนาด 4 ช่องจราจร จากสะพานพระราม 9 ถึง
ดาวคะนอง เปิดบริการครบทั้งระบบเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2530

จากภาวะเศรษฐกิจที่มีการขยายตัวทำให้ปริมาณจราจรบนทางพิเศษมีเพิ่มขึ้น
จนทำให้ทางบางช่วงมีการจราจรติดขัด การทางพิเศษฯ จึงได้ปรับปรุงทางขึ้น – ลง ทางพิเศษเฉลิม
มหานครเพิ่มเติม 3 บริเวณ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ได้แก่

บริเวณทางแยกต่างระดับคลองเตย ก่อสร้างทางยกระดับเพื่ออำนวยความสะดวก
สะดวกสำหรับรถที่มาจากบางนา เดินทางไปดินแดง เปิดบริการเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2539

บริเวณถนนสุขุมวิท ก่อสร้างทางลงสุขุมวิท เพลินจิตฝั่งเหนือ เพื่ออำนวยความสะดวก
สะดวกสำหรับผู้ที่จะไปราชประสงค์ เปิดบริการเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2539

บริเวณถนนเพชรบุรี เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับรถที่จะเดินทางต่อไป
มักกะสัน คลองตัน เปิดบริการเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2540

ระบบทางด่วนขั้นที่ 1 การทางพิเศษแห่งประเทศไทยเป็นผู้ลงทุนก่อสร้าง และ
บริหารโครงการ

1.1.2 ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 38.4 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมการเดินทางระหว่างใจกลางเมืองกับเขตปริมณฑล เช่น แจ้งวัฒนะ บางโคล่ บางนา ดาวคะนอง ดินแดง ประกอบด้วย

ส่วน A เริ่มต้นที่ถนนรัชดาภิเษกผ่านทางแยกต่างระดับพญาไท (โรงกรองน้ำสามเสน) สิ้นสุดที่ถนนพระรามที่ 9 ระยะทาง 12.4 กิโลเมตร เป็นทางพิเศษยกระดับขนาด 6 ช่องจราจร เปิดบริการเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2536

ส่วน B สายหลัก มีแนวเชื่อมต่อกับส่วน A ที่บริเวณทางแยกต่างระดับพญาไท ผ่านถนนศรีอยุธยา แล้วไปเชื่อมต่อกับทางพิเศษเฉลิมมหานครที่บริเวณบางโคล่ ระยะทาง 9.4 กิโลเมตร เป็นทางพิเศษยกระดับขนาด 6 ช่องจราจร เปิดบริการเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2539 (นอกจากนี้ทางพิเศษศรีรัช ส่วน B ยังประกอบด้วยถนนรวม และกระจายการจราจรจากอุรุพงษ์ถึงถนนราชดำริ ระยะทาง 2 กิโลเมตร)

ส่วน C เชื่อมกับทางพิเศษส่วน A โดยเริ่มจากที่ถนนรัชดาภิเษกผ่านถนนประชาชื่นสิ้นสุดที่ถนนแจ้งวัฒนะ ระยะทาง 8 กิโลเมตร เป็นทางพิเศษยกระดับขนาด 4 ช่องจราจร เปิดบริการเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2536

ส่วน D เริ่มต้นที่ถนนพระราม 9 และสิ้นสุดที่ถนนศรีนครินทร์ ระยะทาง 8.6 กิโลเมตร เปิดบริการเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2543

ระบบทางด่วนขั้นที่ 2 เป็นการร่วมลงทุนระหว่างทางพิเศษแห่งประเทศไทย กับบริษัททางด่วนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นเอกชน ได้มีการลงนามในสัญญาเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2531 ให้บริษัท ทางด่วนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ก่อสร้างและบริหารโครงการเป็นเวลา 30 ปี โดยจะมีการแบ่งรายได้ค่าผ่านทางที่จัดเก็บได้ของระบบทางด่วนขั้นที่ 1 และระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ในสัญญา

1.1.3 ทางพิเศษฉลองรัช (ระบบทางด่วนสายรามอินทรา-อาจณรงค์) มีระยะทาง 18.7 กิโลเมตร เริ่มต้นจากถนนรามอินทรา บริเวณกิโลเมตรที่ 5.5 ลงมาทางทิศใต้ ข้ามถนนลาดพร้าว บริเวณปากซอยลาดพร้าว 86 ถนนประชาอุทิศ ถนนพระรามที่ 9 แล้วเบนไปทางทิศตะวันออกเฉียง

ได้ข้ามถนนรามคำแหง ถนนพัฒนาการ ข้ามถนนสุขุมวิทไปบรรจบกับทางด่วนชั้นที่ 1 สายบางนา-ท่าเรือ ที่บริเวณทางแยก(ปลายซอยสุขุมวิท 50) มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมการคมนาคมขนส่งจากทางด่วนไปทิศเหนือ หรือทิศตะวันออก เป็นทางด่วนยกระดับขนาด 6 ช่องจราจร และมีถนนประดิษฐ์มาตรฐาน เป็นทางคู่ขนานระดับดิน ระยะทาง 13.1 กิโลเมตร ขนาด 6 ช่องจราจร ของกรุงเทพมหานคร เริ่มจากถนนรามอินทรา ถึงถนนพระราม 9 ไปสิ้นสุดที่ถนนเอกมัย ทางพิเศษฉลองรัชแบ่งการก่อสร้างออกเป็น 3 ระยะ คือ

ถนนรามอินทรา-ถนนพระรามที่ 9 มีระยะทาง 11.9 กิโลเมตร เปิดบริการช่วงรามอินทรา-ลาดพร้าว เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2539 และเปิดบริการช่วงลาดพร้าว-ถนนพระรามที่ 9 เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2539

ถนนพระรามที่ 9-ทางด่วน มีระยะทาง 6.8 กิโลเมตร เปิดบริการเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2539

ทางแยกต่างระดับพระรามที่ 9 ก่อสร้างเพื่อเชื่อมต่อระหว่างระบบทางด่วนสายรามอินทรา-ทางด่วน กับระบบทางด่วนชั้นที่ 2 เริ่มดำเนินการก่อสร้างเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2539

ระบบทางด่วนสายรามอินทรา-ทางด่วน การทางพิเศษแห่งประเทศไทยเป็นผู้ลงทุนก่อสร้าง และบริหารโครงการ

1.1.4 ทางพิเศษบูรพาวิถี (ทางด่วนสายบางนา - ชลบุรี) มีระยะทาง 55.0 กิโลเมตร เป็นทางด่วนระหว่างเมือง มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางสู่ภาคตะวันออก มีจุดเริ่มต้นที่บริเวณบางนา - ตราด (กม. 2 + 500) ไปถึงบางปะกง (กม. 55 + 350) เปิดให้บริการตลอดสายเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2543

1.1.5 ทางพิเศษอุดรรัถยา (ทางด่วนสายบางปะอิน - ปากเกร็ด) มีระยะทางรวม 32 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางสู่ภาคเหนือ โดยมีจุดเริ่มต้นจากถนนแจ้งวัฒนะ - บางไทร โดยระยะที่ 1 จากถนนแจ้งวัฒนะ - เชียงราก และต่อเชื่อมกับถนนทางเข้ามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ระยะทาง 22 กิโลเมตร เปิดให้บริการเมื่อ

วันที่ 2 ธันวาคม 2541 และระยะที่ 2 จากเชียงราก- บางไทร ระยะทาง 10 กิโลเมตร เปิดให้บริการ เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2542

1.1.6 โครงการทางพิเศษที่อยู่ระหว่างดำเนินการในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล ได้แก่

ทางพิเศษสายบางพลี – บางขุนเทียน (ถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร) ระยะทาง 22.5 กิโลเมตร มีแนวสายทางเชื่อมต่อกับทางหลวงพิเศษวงแหวนกาญจนาภิเษก ด้านใต้ ช่วงถนนพระรามที่ 2 ถนนสุขสวัสดิ์ ไปบรรจบกับทางหลวงหมายเลข 34 (บางนา – บางปะกง) บริเวณบางพลี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหารถจราจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมทั้งเป็นเส้นทางเชื่อมโยงกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยกรมทางหลวงมีหน้าที่รับผิดชอบก่อสร้างถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานครด้านใต้ ช่วงสุขสวัสดิ์ – บางพลี และให้การทางพิเศษฯ เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการเก็บค่าผ่านทาง รวมถึงบริหารโครงการหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ

การโอนมอบทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ตอนกรุงเทพมหานคร – ชลบุรี (สายใหม่) ทางหลวงพิเศษหมายเลข 9 สายวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร ด้านตะวันออก ตอน บางปะอิน – บางพลี และทางยกระดับอุตสาหกรรม (อนุสรณ์สถาน – รังสิต) จากกรมทางหลวง

1.1.7 โครงการก่อสร้างระบบทางด่วนในส่วนที่ขาดตอน (Missing Link) ให้เชื่อมต่อ เป็นโครงข่าย ได้แก่

โครงการทางด่วนสายรามอินทรา – วงแหวนรอบนอก เป็นส่วนต่อขยายของทางพิเศษฉลองรัช ก่อสร้างเป็นทางยกระดับขนาด 6 ช่องจราจร แนวสายทางจะเชื่อมต่อกับทางพิเศษฉลองรัชบริเวณถนนรามอินทราไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงถนนวงแหวนรอบนอกของกรมทางหลวงระยะทาง 9.5 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายขอบข่ายการให้บริการของทางพิเศษฉลองรัชทางด้านเหนือของกรุงเทพมหานครที่บริเวณถนนรามอินทราให้เชื่อมต่อกับถนนวงแหวนรอบนอกของกรมทางหลวง ซึ่งเป็นการเพิ่มเส้นทางการเดินทางไปสู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงเทพมหานคร

ทางพิเศษสายบางนา – อาจนรงค์ (โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายใต้ ตอน S1) ระยะทาง 4.7 กิโลเมตร มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมต่อทางพิเศษบูรพาวิถี กับทางพิเศษฉลองรัช และทางพิเศษเฉลิมมหานคร ทำให้เกิดโครงข่ายทางพิเศษ ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกในการเดินทางให้แก่ผู้ใช้บริการได้มากขึ้น และยังช่วยลดปัญหาการจราจรหนาแน่นบริเวณหน้าด่านเก็บค่าผ่านทางพิเศษบางนาได้อีกทางหนึ่งด้วย

โครงการระบบทางด่วนทดแทนโครงการทางด่วนสายพญาไท – พุทธมณฑล บนเขตทางรถไฟแห่งประเทศไทย สายบางซื่อ – พระราม 6 เชื่อมโยงกับถนนบรมราชชนนี มีจุดเริ่มต้นจากถนนลาดพร้าว บริเวณแยกรัชดา – ลาดพร้าว จากนั้นเชื่อมกับทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) บริเวณบางซื่อ และใช้พื้นที่เขตทางรถไฟสายใต้ ผ่านถนนประชาชื่น ถนนประชาราษฎร์ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณสะพานพระราม 6 ผ่านถนนจรัญสนิทวงศ์ ตามแนวเขตทางรถไฟสายใต้ ขนานไปกับทางยกระดับบรมราชชนนี และมาบรรจบกับถนนวงแหวนรอบนอก (ถนนกาญจนาภิเษก) บริเวณใกล้ชุมทางต่างระดับฉิมพลี รวมระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร

โครงการทางพิเศษศรีรัช – ดาวคะนอง เป็นโครงการศึกษาความเหมาะสม เพื่อช่วยระบายการจราจรบนถนนพระรามที่ 2 ที่ต้องการเดินทางข้ามแม่น้ำพระยาเข้าสู่ใจกลางกรุงเทพมหานคร และช่วยเพิ่มขีดความสามารถ ในการรองรับปริมาณจราจรของทางพิเศษเฉลิมมหานคร ช่วงดาวคะนอง – สะพานพระราม 9 ซึ่งปัจจุบันมีทิศทางละ 2 ช่องจราจร มีแนวทางเริ่มต้นจากดาวคะนอง ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาไปเชื่อมต่อกับทางพิเศษศรีรัช บริเวณถนนจันทน์ ระยะทางประมาณ 4.5 กิโลเมตร

1.2 ระบบเก็บค่าผ่านทาง และอัตราค่าผ่านทาง

1.2.1 ระบบเก็บค่าผ่านทาง จะมีลักษณะเป็นด่านเก็บเงินค่าผ่านทาง (Toll Plazas) และในแต่ละด่านจะมีช่องเก็บเงิน (Booths) ใช้ระบบเก็บค่าผ่านทางแบบใช้พนักงานเก็บเงิน (Manual Toll Collection) ร่วมกับระบบเก็บค่าผ่านทางแบบอัตโนมัติ (Automatic Toll Collection) ที่ใช้บัตรทางด่วน (TAG)

1.2.2 อัตราค่าผ่านทางและการปรับอัตราค่าผ่านทาง อัตราค่าผ่านทางและการปรับอัตราค่าผ่านทาง การคิดอัตราค่าผ่านทางจะแบ่งเป็น 3 ระดับตามประเภทของรถ ได้แก่ รถ 4 ล้อ รถ 6-10 ล้อ และรถมากกว่า 10 ล้อ ซึ่งมีอัตราค่าผ่านทางแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราค่าผ่านทางปีงบประมาณ 2547

ทางพิเศษ	ค่าผ่านทาง (บาท) แยกตามประเภทรถ		
	4 ล้อ	6 - 10 ล้อ	มากกว่า 10 ล้อ
ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1)	40	60	85
ยกเว้น ด้านออจณรงค์ 1 (ไปบางนา)			
- ด้านออจณรงค์ 1 (ไปบางนา)	30	50	75
ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) ยกเว้นด้าน	40	60	85
- ด้านศรีนครินทร์ ด้านรามคำแหง ด้านพระราม 9 ด้านอโศก 3	25	45	60
- ด้านพระราม 9-1 (ศรีรัช)	15	35	50
- ด้านประชาชื่น(ขาเข้า)	50	75	110
- ด้านประชาชื่น(ขาออก)	10	15	25
- ด้านประชาชื่น 1 (ขึ้นจากถนนประชาชื่น) ด้านประชาชื่น 2 (ลงสู่ถนนประชาชื่น)	15	20	30
- ด้านงามวงศ์วาน 1 (ขาออก) ด้านงามวงศ์วาน 2 (ขาเข้า)	15	20	30
ทางพิเศษฉลองรัช (ทางด่วนสายรามอินทรา-ออจณรงค์) ยกเว้นด้าน	30	50	70
- ด้านลาดพร้าว ด้านพระราม 9-1 (ฉลองรัช) ด้านพระราม 9-2	20	40	60
ทางพิเศษอุดรรัถยา (ทางด่วนสายบางปะอิน-ปากเกร็ด)			
- ด้านเมืองทองธานี	20	40	60
- ด้านศรีสมาน	25	50	75
- ด้านบางพูน ด้านเชียงราก	30	60	90
- ด้านบางปะอิน	35	70	105
ทางพิเศษบูรพาวิถี (ทางด่วนสายบางนา- ชลบุรี)			
- สำหรับ 20 กิโลเมตร (กม.) แรก	20	40	60
- กิโลเมตรต่อไป เพิ่มกิโลเมตรละ	+ 1 บาท / กม.	+ 2 บาท / กม.	+ 3 บาท / กม.

หมายเหตุ ไม่มีการปรับอัตราค่าผ่านทางตลอดปีงบประมาณ 2547

ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)

1.3 สิ่งอำนวยความสะดวกที่ให้บริการบนทางพิเศษ

1.3.1 โทรศัพท์สายด่วน 1543 เป็นหมายเลขโทรศัพท์สายด่วนสำหรับให้ผู้ใช้บริการทางพิเศษสอบถามเส้นทาง รวมทั้งข้อมูลด้านการจราจร ตลอดจนขอความช่วยเหลือกรณีรถขัดข้อง หรือเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน นอกเหนือจากการใช้โทรศัพท์ฉุกเฉินซึ่งติดตั้งอยู่บนขอบทางของทางพิเศษทุกเส้นทางทุกๆ ระยะ 500 เมตร – 1 กิโลเมตร

1.3.2 โทรศัพท์ฉุกเฉิน เป็นโทรศัพท์ที่ติดตั้งอยู่บนขอบทางด้านซ้ายของทางพิเศษที่เปิดให้บริการทุกระบบ มีดังนี้

ทางพิเศษเฉลิมมหานคร	ติดตั้งไว้ทุกๆ ระยะ 1 กิโลเมตร	จำนวนทั้งสิ้น 51 จุด
ทางพิเศษศรีรัช	ติดตั้งไว้ทุก ๆ ระยะ 1 กิโลเมตร	จำนวนทั้งสิ้น 58 จุด
ทางพิเศษฉลองรัช	ติดตั้งไว้ทุก ๆ ระยะ 500 เมตร	จำนวนทั้งสิ้น 72 จุด
ทางพิเศษบูรพาวิถี	ติดตั้งไว้ทุก ๆ ระยะ 500 เมตร	จำนวนทั้งสิ้น 216 จุด
ทางพิเศษอุดรรัถยา	ติดตั้งไว้ทุก ๆ ระยะ 1 กิโลเมตร	จำนวนทั้งสิ้น 70 จุด

กรณีผู้ให้บริการมีความประสงค์จะขอความช่วยเหลือ เพียงแค่ยกหูหรือกดปุ่มโทรศัพท์ สัญญาณจะปรากฏที่ศูนย์ควบคุมทางพิเศษ ซึ่งพนักงานจะทราบได้ทันทีว่ามีเหตุฉุกเฉิน หรือเกิดอุบัติเหตุที่จุดใด

1.3.3 ป้ายสัญญาณปรับได้ (Matrix Sign) เป็นป้ายสัญญาณที่ติดตั้งบริเวณขอบทางด้านขวาของทางพิเศษเป็นระยะ ๆ ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ปรากฏบนป้ายสัญญาณดังกล่าวจะเป็นตัวเลขแสดงความเร็วที่ควรใช้บนทางพิเศษกรณีฝนตก หรือมีหมอกหนาแน่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังแสดงสัญลักษณ์บอกสภาพของช่องทางวิ่งทั้ง 3 ช่องว่าเปิดหรือปิด เช่น รูปตัวไอ (I) แสดงว่าเปิด ถ้าเป็นรูปตัวที (T) แสดงว่าปิด ทั้งนี้เพื่อเป็นการแจ้งหรือเตือนให้ผู้ใช้งานทางทราบล่วงหน้า

1.3.4 ป้ายปรับเปลี่ยนข้อความ (Variable Message Sign: VMS) เป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ที่บอกข้อมูลต่าง ๆ ให้ผู้ใช้บริการสามารถทราบสภาพการจราจรที่มีปัญหา หรือคำแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้ใช้บริการ เพื่อให้สามารถทราบสภาพการจราจรได้ล่วงหน้า

1.3.5 ป้ายบอกทาง (Overhead Sign) เป็นป้ายสีเขียวสำหรับบอกทางบนทางพิเศษเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ผู้ใช้บริการ ได้เตรียมตัวและสามารถเข้าช่องทางไปสู่จุดหมายปลายทางได้ถูกต้อง

1.3.6 ป้ายทางออกที่.. (Exit Number) คือ ป้ายบอกลำดับทางลงของทางพิเศษบูรพาวิถี ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ด้านซ้ายของป้ายบอกทาง โดยจัดลำดับทางลงจากจุดทางลงแรกของแต่ละทิศทางเป็นทางลงที่ 1 แล้วไล่เรียงตามลำดับตัวเลขจนถึงลำดับที่ 5 สำหรับขาเข้าเมือง และลำดับที่ 8 สำหรับขาออกเมือง วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อข้อความบอกทางลงที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเตรียมตัวเข้าช่องทางให้ถูกต้องได้ล่วงหน้าก่อนถึงทางลงโดยจะมีคู่มือกำกับเลขทางลง และชื่อสถานที่ของจุดลงแจกผู้ใช้บริการที่คู่เก็บค่าผ่านทางพิเศษซึ่งในขณะนี้อยู่ในช่วงการศึกษาดำเนินการ

1.3.7 โทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ติดตั้งบนทางพิเศษเป็นระยะ ๆ ตลอดแนวเส้นทางบนทางพิเศษทุกสาย เพื่อให้เห็นสภาพการจราจรบนทางพิเศษตลอด 24 ชั่วโมง

1.3.8 ศูนย์รับเรื่องร้องเรียน และข้อเสนอแนะ ทำหน้าที่เป็นจุดศูนย์กลางในการรับข้อร้องเรียนรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้ใช้บริการทางพิเศษ ตลอดจนประชาชนทั่วไปที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินงานของการทางพิเศษฯ ทั้งนี้สามารถร้องเรียน หรือเสนอข้อคิดเห็นไปยังศูนย์ได้โดยตรง หรือจะร้องเรียนที่ด่านจัดเก็บค่าผ่านทางพิเศษทุกแห่งก็ได้เช่นกัน

1.4 ศูนย์ควบคุมการจราจรบนระบบทางพิเศษ มีทั้งหมด 5 แห่ง ได้แก่

ศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษขั้นที่ 1 (CCB1)

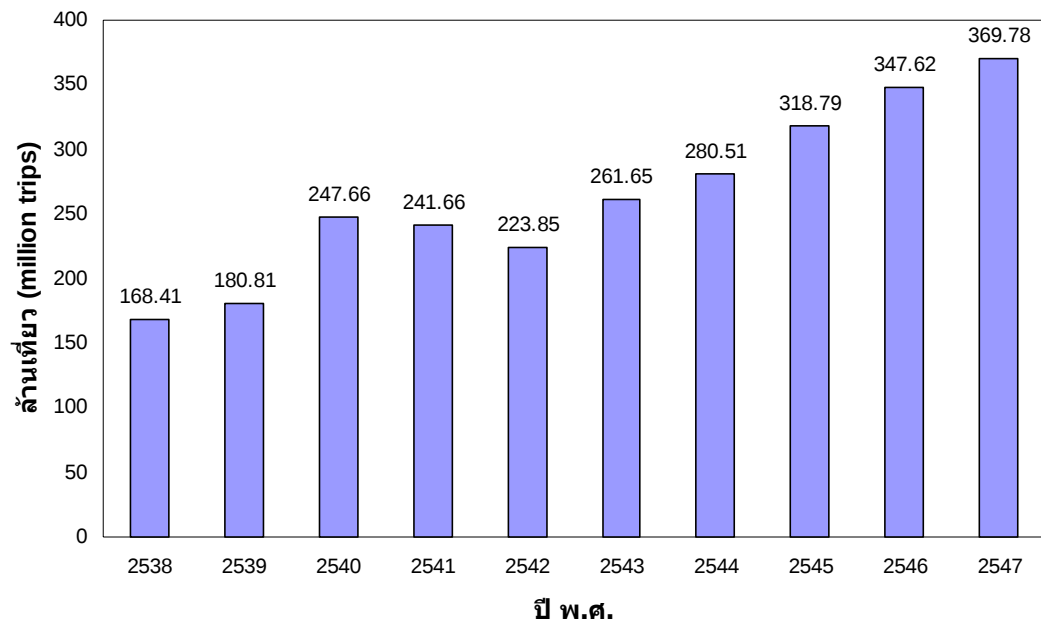
ศูนย์ควบคุมทางพิเศษศรีรัช (CCB2)

ศูนย์ควบคุมทางพิเศษฉลองรัช (CCB3)

ศูนย์ควบคุมทางพิเศษบูรพาวิถี (CCB4)

ศูนย์ควบคุมทางพิเศษอุดรรัถยา (CCB5)

ปัจจุบันทางพิเศษได้เปิดให้บริการไปแล้วระยะทางรวม 171.2 กิโลเมตรซึ่งเป็นโครงข่ายในเขตเมืองร่วมกับโครงข่ายทางพิเศษวงแหวนในเมืองระหว่างทางพิเศษเฉลิมมหานคร และทางพิเศษศรีรัช ประกอบกับมีทางพิเศษฉลองรัชรองรับการจราจรแนวเหนือ – ใต้ ทางพิเศษอุดรรัถยา รองรับการจราจรด้านทิศเหนือ และทางพิเศษบูรพาวิถีรองรับการจราจรด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานครด้วย จึงทำให้การไหลเวียนของจราจรบนทางพิเศษ และโครงข่ายถนนของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีความคล่องตัวยิ่งขึ้น ในปีงบประมาณ 2547 มีปริมาณรถที่เข้าใช้ทางพิเศษเฉลิมมหานคร และทางพิเศษศรีรัช เฉลี่ยวันละประมาณ 840,000 เที่ยว ทางพิเศษฉลองรัช เฉลี่ยวันละประมาณ 74,000 เที่ยว ทางพิเศษอุดรรัถยา เฉลี่ยวันละประมาณ 48,000 เที่ยวและทางพิเศษบูรพาวิถี เฉลี่ยวันละประมาณ 45,000 เที่ยว โดยแสดงจำนวนรถยนต์ที่ใช้ทางพิเศษตั้งแต่ปีงบประมาณ 2538 – 2547 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรถยนต์ที่ผ่านทางพิเศษในปีงบประมาณ 2538 - 2547

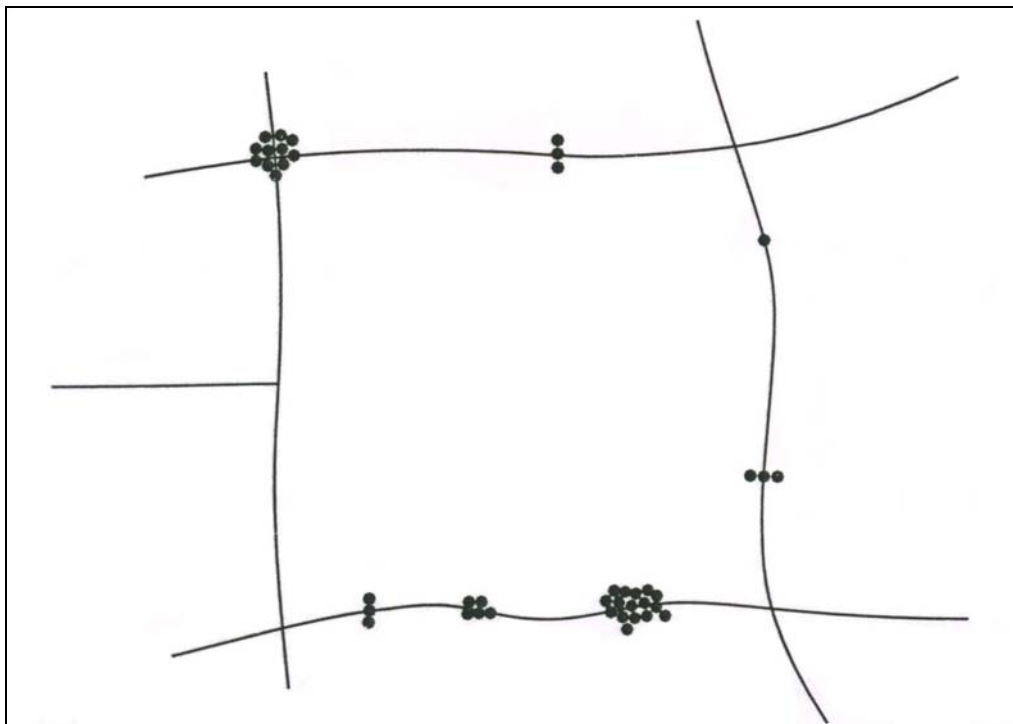
ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นมาของจุดอันตรายบนถนน (Black Spot or Hazardous Location)

การดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านการจราจร จะทำการระบุตำแหน่งของจุดที่เกิดอุบัติเหตุลงบนแผนที่โดยใช้หมุด ซึ่งหลังจากผ่านการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลาหลายปี บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยๆครั้ง ก็จะมีหมุดปักเป็นจำนวนมาก และจะเล็งเป็นจุดดำเข้ม แสดงดังภาพที่ 3 ซึ่งในต่างประเทศจะเรียกว่า Black Spot หรือจุดสีดำ แต่ในกรณีที่ต้องการแสดงจุดที่เกิดอุบัติเหตุ อาจจำแนกประเภทตามความรุนแรงของอุบัติเหตุ ชนิดของอุบัติเหตุ ฯลฯ ซึ่งอาจใช้หมุดที่มีสีแตกต่างกัน

มาตรการแก้ไขด้านความปลอดภัยทางกายภาพจะเกิดผลที่ตามมาในระยะยาว เช่น 10 ปี หรือ 20 ปี หรืออาจมากกว่านั้น ซึ่งแตกต่างจากการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และการตรวจตราของเจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นมาตรการที่เกิดผลในระยะสั้น และต้องดำเนินการซ้ำอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในการดำเนินมาตรการแก้ไขทางกายภาพ ควรจะกระทำควบคู่ไปกับการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และการตรวจตราของเจ้าหน้าที่ตรวจ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ



ภาพที่ 3 หัวหมุดดำที่ถูกปักลงบนถนนในตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะแสดงจุดอันตราย (Black Spot)

Black Spot หมายถึง ตำแหน่งบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุ หรือได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ บริเวณอันตรายอาจเป็นทางแยก ทางโค้ง บนช่วงถนนหนึ่งๆ หรือบริเวณอื่นใดก็ตามที่เป็นไปตามคำจำกัดความนี้

2.2 แนวความคิดพื้นฐานของอุบัติเหตุจราจร

Giuliano (1989) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุจราจร (Incident) ว่าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่มีความแน่นอน ไม่สามารถกำหนดหรือทราบได้ล่วงหน้า และไม่สามารถทำซ้ำที่ตำแหน่งเดิมในลักษณะเดิมได้ ส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรทั้งในทิศทางการเดินทาง และในทิศทางตรงกันข้าม ดังนั้นอุบัติเหตุจราจรจึงหมายถึงเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรที่ไม่เกิดขึ้นเป็นประจำ

เมื่อเกิดเหตุ ความสามารถในการให้บริการของทางด่วน ณ จุดเกิดเหตุมีค่าลดลง เนื่องจากมีบางส่วน หรือทั้งหมดของช่องจราจรถูกกีดขวาง หากความสามารถในการให้บริการของทางด่วนที่ลดลงมีค่าน้อยกว่าปริมาณยานพาหนะที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุ จะส่งผลให้ผู้ใช้งานบางส่วนไม่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุได้ เกิดสะสมเป็นแถวคอย ภายหลังการกู้ภัย หรือช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ และเปิดการจราจรเป็นปกติ ยานพาหนะในแถวคอยสามารถผ่านจุดเกิดเหตุในปริมาณเท่ากับความสามารถในการให้บริการสูงสุดของทางด่วน จนกระทั่งสภาพการจราจรกลับคืนสู่สภาวะปกติ หรืออุบัติเหตุเป็นสาเหตุให้ผู้ใช้งานรายอื่นสังเกตเหตุการณ์อย่างแปลกใจ ทั้งในทิศทางการเดินทาง และในทิศทางตรงกันข้าม ทำให้ความเร็วของยานพาหนะลดลง ส่งผลให้ปริมาณยานพาหนะสามารถผ่านจุดเกิดเหตุไปได้มีค่าลดลง และสะสมในแถวคอย ยานพาหนะในแถวคอยต้องเสียเวลาในการเดินทางมากขึ้น บางเหตุการณ์ผู้ประสบเหตุอาจสูญเสียชีวิต หรือทรัพย์สิน ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และสังคม และเป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม

2.3 การศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ

อุบัติเหตุจราจรเป็นเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอน ดังนั้นผลการศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจราจรจึงมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีการรวบรวมข้อมูล สภาพแวดล้อม และการแบ่งประเภทของอุบัติเหตุจราจร

เนื่องจากในแต่ละพื้นที่ศึกษามีลักษณะทางกายภาพ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น ขนาดของพื้นที่ศึกษา ลักษณะแนวเส้นทางทั้งแนวราบ และแนวตั้ง ปริมาณจราจร สภาพอากาศ และการจัดการจราจร ดังนั้นอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจร (Incident Rate) จึงใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับการศึกษาในพื้นที่ศึกษาอื่น ซึ่งอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรเป็นค่าแสดงถึง

ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของอุบัติเหตุจราจรกับปริมาณจราจร และความยาวของทางพิเศษที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของอุบัติเหตุจราจรรายชั่วโมง กับ จำนวนช่องจราจร และความยาวของทางพิเศษที่มีลักษณะเหมือนกัน

ผลจากการศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจราจรที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจราจรมีดังนี้

2.3.1 แนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรในแต่ละฤดูกาล

อิทธิพลเนื่องจากฤดูกาล สามารถใช้ความถี่ของอุบัติเหตุจราจรในแต่ละเดือนเป็นตัวอธิบายได้ เนื่องจากปริมาณจราจร และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมอื่นที่ไม่สามารถวัดได้ เช่น แสงแดด ลม อุณหภูมิ และความผันแปรในการเดินทางของจุดเริ่มต้น และปลายทางของผู้ใช้ทางในแต่ละเดือนไม่คงที่ จากการศึกษาของ De Rose (1964) พบว่า อุบัติเหตุจราจรในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมมีอัตราการเกิดเหตุสูงสุด เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอย่างกะทันหัน

2.3.2 แนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรในสัปดาห์

วันของสัปดาห์เป็นตัวแปรอิสระที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาแนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรในสัปดาห์ เนื่องจากปริมาณจราจรในแต่ละวันมีความแตกต่างกัน การศึกษาของ De Rose (1964) พบว่า จำนวนอุบัติเหตุจราจรในแต่ละวันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเพียงแต่วันศุกร์มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงสุด เนื่องจากมีปริมาณจราจรสูงสุด ส่วนการศึกษาของ Giuliano (1989) พบว่า วันจันทร์ถึงวันศุกร์มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงกว่าวันเสาร์ และวันอาทิตย์ ซึ่งวันศุกร์มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงที่สุด ส่วนวันอาทิตย์มีอัตราการเกิดเหตุต่ำที่สุด

2.3.3 แนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเวลาของวัน

เวลาของวันเป็นตัวแปรวัดแนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรในช่วงเวลาของวัน เนื่องจากมีความแปรปรวนของปริมาณจราจรในแต่ละชั่วโมง เช่น ชั่วโมงเร่งด่วน และช่วงนอก

เวลาเร่งด่วน ผลการศึกษาของ De Rose (1964) แสดงให้เห็นว่า รูปแบบของอุบัติเหตุจราจรจะเหมือนกับรูปแบบของปริมาณจราจรในแต่ละวัน กล่าวคือ ในช่วงที่มีปริมาณจราจรสูง ความถี่ของอุบัติเหตุจราจรสูงตามด้วย ส่วนการศึกษาของ Giuliano (1989) ได้แบ่งช่วงเวลาออกเป็น 5 ช่วง พบว่าชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้า (6.00 น. ถึง 9.00 น.) และตอนเย็น (15.00 น. ถึง 18.00 น.) มีความถี่ของอุบัติเหตุจราจรสูง ส่วนในช่วงเวลากลางคืน (0.00 น. ถึง 6.00 น.) มีความถี่ของการเกิดเหตุต่ำที่สุด และการศึกษาของ Goolsby and Smith (1971) พบว่าในช่วงเวลา 7.00 น. ถึง 8.00 น. และ ช่วงเวลา 16.00 น. ถึง 18.00 น. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนอุบัติเหตุจราจรสูงกว่าช่วงเวลาอื่น

2.3.4 แนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรกับความรุนแรงของเหตุการณ์

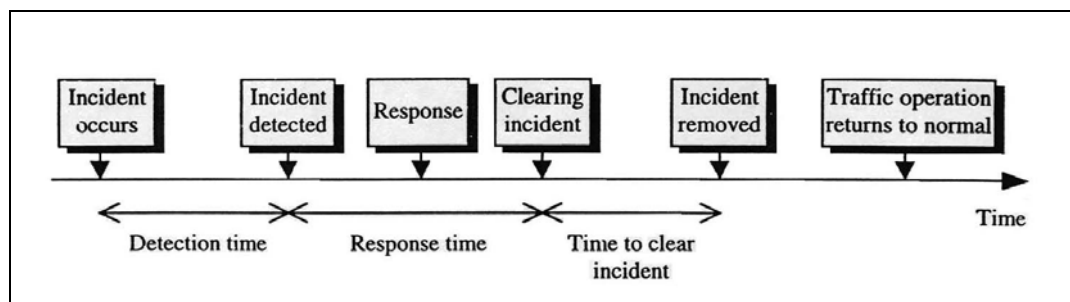
ตัวแปรสำหรับจัดอันดับความรุนแรงของเหตุการณ์มีด้วยกันหลายตัว เช่น จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บ จำนวนรถยนต์ที่ประสบเหตุ จำนวนช่องจราจรที่ถูกกีดขวาง หรือลักษณะของอุบัติเหตุจราจร เป็นต้น การศึกษาโดย Giuliano (1989) พบว่า 63 เปอร์เซ็นต์ของอุบัติเหตุจราจรเป็นเหตุการณ์ที่ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ ส่วนมากมีสาเหตุมาจากรถยนต์ 2 คันชนท้าย และไม่กีดขวางในช่องจราจร ส่วนการศึกษาของ Goolsby and Smith (1971) พบว่า อุบัติเหตุจราจรส่วนมากกีดขวางช่องจราจรไป 1 ช่องทาง โดยช่องจราจรที่ติดกับไหล่ทางเป็นช่องจราจรที่เกิดอุบัติเหตุจราจร และเหตุการณ์รถยนต์ชนข้างบ่อยครั้งที่สุด

2.3.5 แนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรกับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอื่น

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอื่นๆ ได้แก่ สภาพผิวจราจร และสภาพอากาศขณะเกิดเหตุ การศึกษาของ De Rose (1964) พบว่า ในช่วงฝนตก หรือมีหิมะ และสภาพผิวทางเปียก มีอัตราการเกิดเหตุการณ์รถยนต์ชนข้าง และอุบัติเหตุจราจรสูงกว่าสภาวะปกติ

2.4 การศึกษาระยะเวลาของอุบัติเหตุ

ช่วงเวลาของอุบัติเหตุจราจร แบ่งออกเป็น 4 ช่วง ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ช่วงระยะเวลาของอุบัติเหตุจราจร

ที่มา: Goolsby and Smith (1971)

2.4.1 ช่วงเวลาตรวจพบ (Detection time) คือ ช่วงเวลาเริ่มตั้งแต่เกิดเหตุจนถึงเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ควบคุมทางด่วนได้รับแจ้งเหตุ การตรวจพบอุบัติเหตุจราจรส่วนใหญ่ใช้เวลาประมาณ 5-15 นาที หลังเกิดเหตุ (Beaubien, 1994) เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ควบคุมทางด่วนสามารถตรวจพบอุบัติเหตุจราจรได้โดยการรายงานจากสายตรวจ รับแจ้งจากโทรศัพท์ฉุกเฉิน วิทยุสื่อสาร หรือโทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อัตโนมัติช่วยในการตรวจพบ เช่น Wireloop detector กับ Software ที่เหมาะสม ระบบสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เป็นต้น

2.4.2 ช่วงเวลาตอบรับ (Response time) คือ ช่วงเวลาดังแต่เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ควบคุมทางด่วนรับแจ้งเหตุประสานงานกับพนักงานกู้ภัย หรือหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้ความช่วยเหลือ จนกระทั่งพนักงานกู้ภัยเข้าถึงจุดเกิดเหตุ ระยะเวลาของช่วงเวลาตอบรับขึ้นอยู่กับ การจัดการของเจ้าหน้าที่ การประเมินสถานการณ์ และอำนาจการตัดสินใจของพนักงานกู้ภัย

2.4.3 ช่วงเวลานำพื้นที่คขวาง (Clearance time) คือ ช่วงเวลาดังแต่พนักงานกู้ภัยเข้าถึงที่เกิดเหตุ ให้ความช่วยเหลือ จนกระทั่งนำขบวนออกจากสถานที่เกิดเหตุ และเปิดการจราจรเป็นปกติ

2.4.4 ช่วงเวลากลับสู่สภาพการจราจรปกติ (Recovery time) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่เปิดการจราจรเป็นปกติจนกระทั่งขบวนในแถวคอยสามารถเคลื่อนที่ผ่านจุดเกิดเหตุได้ทั้งหมด

2.5 การศึกษาผลกระทบต่อการจราจรเนื่องจากอุบัติเหตุบนทางพิเศษ

ผลกระทบต่อการจราจรเนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางพิเศษ สามารถแยกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษ และผลกระทบต่อเวลาในการเดินทาง

2.5.1 ผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษ

การศึกษาผลกระทบเนื่องจากอุบัติเหตุการจราจรที่มีผลต่อความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษ โดยนับจำนวนขบวนที่ผ่านจุดเกิดเหตุในคาบเวลาที่กำหนด เนื่องจากอุบัติเหตุการจราจรเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถทราบได้ล่วงหน้า ดังนั้น พื้นที่ศึกษาจำเป็นต้องมีระบบสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และเครื่องวัดทัศนวิสัย Goolsby and Smith (1971) ศึกษาผลกระทบต่อการจราจรของอุบัติเหตุบน Gulf Freeway โดยเริ่มต้นบันทึกภาพเหตุการณ์ทันทีที่พนักงานประจำศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษรับแจ้งเหตุและตรวจสอบความถูกต้องด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จนกระทั่งขบวนคันที่ประสบเหตุสามารถเคลื่อนย้ายออกจากจุดเกิดเหตุ และเปิดการจราจรเป็นปกติ ความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษที่จุดเกิดเหตุ คือ จำนวนขบวนในแถวคอยที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุในคาบเวลา จากกลุ่มตัวอย่างเหตุการณ์ทั้งหมด 27 เหตุการณ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทางพิเศษที่จัดการจราจรเป็น 3 ช่องทาง หากอุบัติเหตุการจราจรกีดขวาง 1 ช่องทาง ทำให้ความสามารถในการบริการของทางพิเศษลดลงร้อยละ 50 ซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพที่ลดลงร้อยละ 33 ถ้าอุบัติเหตุการจราจรนั้นทำให้เกิดขบวนจราจรถึง 2 ช่องทาง ทำให้ความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษมีค่าลดลงถึงร้อยละ 79 โดยที่ความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษที่ลดลงเนื่องจากอุบัติเหตุการจราจรมีค่าไม่แตกต่างกับเหตุการณ์ขบวนขัดข้อง

ส่วนการศึกษาของ Morales (1989) ได้แนะนำความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษในช่วงเวลาที่ช่องจราจร หรือไหล่ทางถูกกีดขวาง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษ ณ. จุดเกิดเหตุ

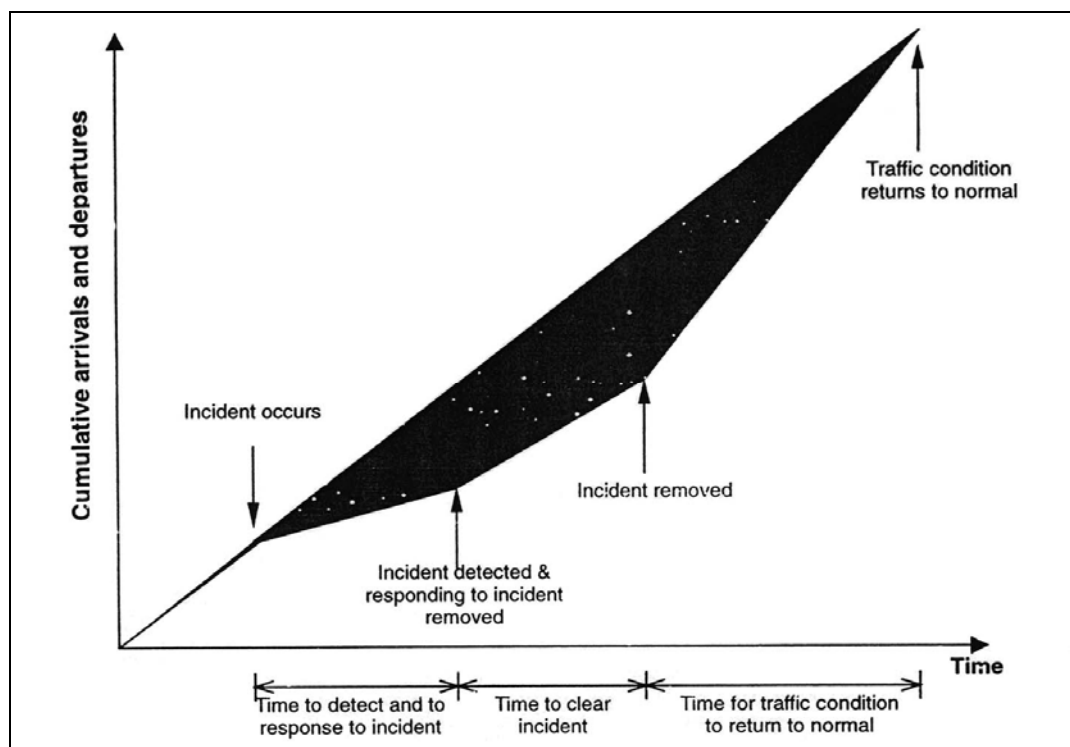
จำนวนช่องจราจร ในแต่ละทิศทาง	ความสามารถในการ ให้บริการสูงสุดของทาง พิเศษ (คัน/ชั่วโมง)	ความสามารถในการ ให้บริการของทางพิเศษกีด ขวาง 1 ช่องทาง (คัน/ชั่วโมง)	ความสามารถในการ ให้บริการของทางพิเศษ กีดขวางไหล่ทาง (คัน/ชั่วโมง)
2	3,700	1,300	3,000
3	5,550	2,700	4,600
4	7,400	4,300	6,300

ที่มา : Morales (1989)

2.5.2 ผลกระทบต่อเวลาการเดินทาง

อุบัติเหตุจราจรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ทางในแควคอยมีเวลาการเดินทางเพิ่มขึ้น เกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่สูญเปล่า และปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความล่าช้าในการเดินทาง (Delay) ได้แก่ ความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษทั้งในขณะเกิดเหตุ และภายหลังเปิดการจราจรเป็นปกติ แสดงเป็นปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุ และระยะเวลาของอุบัติเหตุ

การประมาณความล่าช้าในการเดินทางทั้งหมดในแควคอย ใช้วิธี Queuing Analysis ซึ่งสามารถอธิบายด้วยแผนภาพอุบัติเหตุจราจร ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภาพอุบัติการณ์จราจร (Incident Diagram)

ที่มา : Morales (1989)

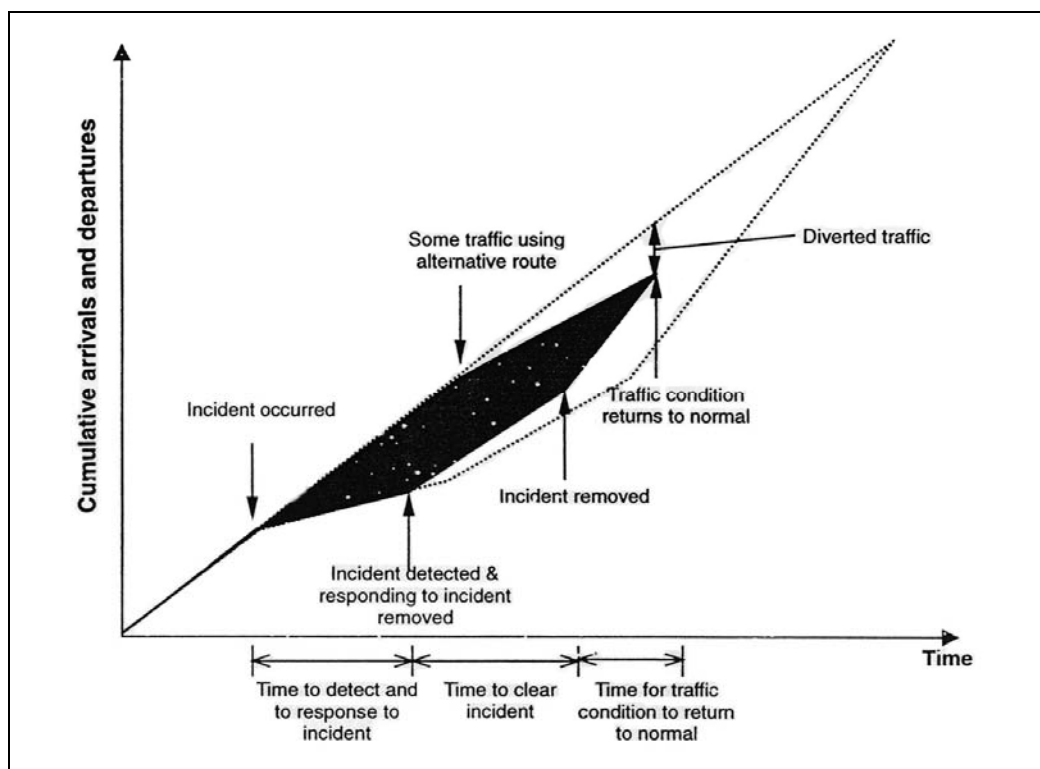
จากภาพที่ 5 กำหนดให้แกนอนแสดงเวลาของเหตุการณ์ ส่วนแกนตั้งเป็นปริมาณจราจรสะสม เส้นกราฟเส้นบน คือ ปริมาณจราจรสะสมที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุ ขณะที่เส้นกราฟเส้นล่าง คือ ปริมาณจราจรสะสมที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุได้ เมื่อเกิดอุบัติการณ์จราจรทำให้ช่องจราจรบางส่วน หรือทั้งหมดถูกกีดขวาง ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษ ทำให้มีค่าต่ำกว่าปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุ ยวดยานที่เหลือจึงสะสมอยู่ในแถวคอย หลังจากผู้ประสบเหตุได้รับความช่วยเหลือ สามารถนำยวดยานพ้นกีดขวาง และเปิดการจราจรได้เป็นปกติ ยวดยานในแถวคอยสามารถเคลื่อนที่ผ่านจุดเกิดเหตุได้ทั้งหมด หรือสภาพการจราจรกลับมาเป็นปกติ ช่วงเวลาหลังจากเปิดการจราจรเป็นปกติจนถึงเวลาที่ยวดยานคันสุดท้ายในแถวคอยสามารถเคลื่อนที่ผ่านจุดเกิดเหตุได้ หรือสภาพการจราจรกลับเป็นปกติ คือ ช่วงเวลาที่ความสามารถในการให้บริการที่จุดเกิดเหตุเท่ากับความสามารถในการให้บริการสูงสุดของทางพิเศษ พื้นที่ใต้เส้นกราฟทั้งสองตั้งแต่เริ่มเกิดเหตุจนกระทั่งสภาพการจราจรเป็นปกติ คือ ความล่าช้าที่เกิดขึ้นสะสมทั้งหมดของยวดยานทุกคันในแถวคอย

ความแตกต่างทางดิ่งของเส้นกราฟทั้งสอง คือ จำนวนรถยนต์สะสมในแถวคอยในเวลานั้น ความแตกต่างของเส้นกราฟสูงสุด แสดงถึงจำนวนรถยนต์สะสมในแถวคอยสูงสุด มักจะเกิดขึ้น ณ เวลาที่ปริมาณจราจรที่จุดเกิดเหตุมีการเปลี่ยนแปลง ส่วนความแตกต่างทางแนวราบของเส้นกราฟทั้งสอง คือ ความล่าช้าในการเดินทางของผู้ใช้ทางคันหนึ่งได้รับ

การศึกษาของ Goolsby and Smith (1971) ด้วยวิธี Queuing Analysis โดยใช้ปริมาณจราจรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเป็นปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุสูงสุด และความชันของเส้นกราฟสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของการศึกษาความสามารถในการให้บริการของทางพิเศษในช่วงเวลาต่างๆ ของเหตุการณ์ พบว่า ความล่าช้าในการเดินทางทั้งหมดเท่ากับ 2,940 คัน-ชั่วโมง และ 4,620 คัน-ชั่วโมง สำหรับอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขวาง 1 ช่องทาง และ 2 ช่องทาง ตามลำดับ ส่วนความล่าช้าในการเดินทางเนื่องจากเหตุการณ์รถยนต์ขัดข้อง มีค่าเท่ากับ 1,610 คัน-ชั่วโมง

2.6 การบริหารจัดการอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ

การบริหารจัดการอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ หมายถึง การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการวางแผนสำหรับการจัดการกับการจราจรที่ติดขัดอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุจราจรที่มีโอกาสเกิดขึ้นบนทุกๆ ส่วนของระบบทางพิเศษ โดยใช้ความสามารถของพนักงาน และอุปกรณ์ สำหรับการตรวจพบ การตรวจสอบความถูกต้อง การตอบรับอุบัติเหตุอย่างรวดเร็ว และปลอดภัย เพื่อปรับปรุงให้สภาพการจราจรกลับสู่สภาวะปกติโดยเร็วที่สุด ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภาพการบริหารจัดการอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ

(Freeway Incident Management Diagram)

ที่มา : Morales (1989)

การบริหารจัดการอุบัติเหตุจราจรอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยพื้นฐานสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

2.6.1 การตรวจพบ และตรวจสอบความถูกต้องของเหตุการณ์

เป็นขบวนการที่ทำให้ทราบถึงการเกิดของอุบัติเหตุจราจร ซึ่งขบวนการดังกล่าวจะต้องมีความรวดเร็ว และต้องตรวจสอบความถูกต้องของอุบัติเหตุด้วย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการแจ้งประสานงานแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น ได้แก่ ตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพการจราจรในขณะนั้น ลักษณะของอุบัติเหตุ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการช่วยเหลือหรือกู้ภัย เป็นต้น โดยมีวิธีการสำหรับตรวจพบอุบัติเหตุ ดังนี้

ตรวจพบจากระบบเครื่องตรวจพบอุบัติการณ์จราจร (Incident Detector System) ที่ติดตั้งบนระบบทางพิเศษ

ตรวจพบจากโทรศัพท์ฉุกเฉินที่ติดตั้งไว้ข้างทาง

ตรวจพบจากโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ทาง

ตรวจสอบพบการรายงานของสายตรวจบนทางพิเศษ

ตรวจพบจากระบบสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกล

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของเหตุการณ์ และเพื่อทราบถึงข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นเพิ่มเติม สามารถตรวจสอบได้จากการส่งสายตรวจที่อยู่ใกล้จุดเกิดเหตุที่สุดไปตรวจสอบ หรือตรวจสอบจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกลที่ติดตั้งบนระบบทางพิเศษ โดยกล้องโทรทัศน์ปิดต้องมีความสามารถได้เหมาะสม เช่น สามารถถ่ายกล้องเป็นมุมกว้างได้ สามารถกระดกขึ้นลงได้ และสามารถเปลี่ยนการขยายในการจับภาพได้ ซึ่งการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดต้องครอบคลุม และสามารถเห็นภาพได้ทุกจุดของทางพิเศษ

2.6.2 การบริหารจัดการอุบัติการณ์จราจร

เนื่องจากศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษเป็นศูนย์รวมของข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ตำแหน่งที่เกิดเหตุ ตำแหน่งของพนักงานกู้ภัยที่ใกล้จุดเกิดเหตุที่สุด สภาพการจราจรหลังเกิดเหตุ รวมถึงแผนการก่อสร้าง หรือแผนการบำรุงรักษาทางพิเศษ ดังนั้นศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษจึงมีหน้าที่ประสานงาน กระตุ้น และจัดการขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล และอุปกรณ์ของหน่วยงานนั้นๆ นอกจากการบริหารจัดการของศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษแล้ว ณ จุดเกิดเหตุต้องประเมินสถานการณ์ จัดลำดับก่อนหลังในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งนำพื้นที่ปิดขวางอย่างรวดเร็ว ดังนั้นขบวนของพนักงานกู้ภัยต้องสามารถเข้าถึงจุดเกิดเหตุได้รวดเร็ว และมีความยืดหยุ่นสูง สามารถบรรทุกเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยเหลืออื่นๆ เช่น แม่แรง น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ น้ำสะอาด สายลาก ถังลม ถังดับเพลิง และสารเคมีทำความสะอาดผิวจราจร เครื่องมือพื้นฐาน กรวยยาง และสัญญาณไฟลูกศร

2.6.3 การให้ข้อมูลข่าวสารแก่ผู้ใช้ทาง

เป็นขบวนการหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบต่อการจราจรได้ เมื่อผู้ใช้ทางรับทราบข้อมูลอย่างทันเหตุการณ์ มีความถูกต้อง และเป็นประโยชน์ ทำให้ผู้ใช้ทางสามารถตัดสินใจเปลี่ยนเส้นทางเดินทาง ลดปริมาณรถยนต์ในแถวคอย ทำให้สภาพการจราจรกลับสู่สภาวะปกติโดยเร็ว ช่วยลดปัญหาอุบัติเหตุซ้ำซ้อนในแถวคอย โดยมีวิธีการแจ้งข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรแก่ผู้ใช้ทางดังนี้

รายงานอุบัติเหตุการจราจรทางสถานีวิทยุกระจายเสียง
ประชาสัมพันธ์ทางสิ่งพิมพ์ สำหรับอุบัติเหตุการจราจรที่มีแผนการที่แน่นอน
ประกาศเป็นสัญลักษณ์ หรือข้อความด้วยป้ายสัญญาณปรับได้ และป้าย
ปรับเปลี่ยนข้อความแบบถาวร หรือรถบรรทุกป้ายปรับเปลี่ยนข้อความ

2.7 วิธีการหาจุดอันตรายบนถนนทางพิเศษ

การวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางพิเศษ มีหลายวิธีด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method)

วิธีการหาจุดอันตรายวิธีนี้จะใช้ความบ่อยครั้งของการเกิดอุบัติเหตุมาเป็นตัวพิจารณา โดยการนับจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงถนนที่ทำการแบ่ง Section เรียบร้อยแล้ว แล้วทำการเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุของช่วงถนนต่างๆ ทำการจัดลำดับช่วงถนนตามค่าของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยให้ช่วงถนนที่มีจำนวนอุบัติเหตุสูงอยู่ลำดับต้นๆ

2.7.2 วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method)

เนื่องจากจำนวนอุบัติเหตุมากในบาง Section ของถนน ไม่อาจถือได้ว่า Section นี้มีความอันตรายมากกว่า Section ที่มีจำนวนอุบัติเหตุน้อย เนื่องจาก Section ที่มีจำนวนอุบัติเหตุมากนั้นก็มีปริมาณการจราจรมาก ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณการจราจรเข้าไปด้วยในการคำนวณหาจุดอันตราย โดยวิธีนี้จะทำการจัดลำดับความอันตรายของถนนตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) ซึ่งคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$R = A * 1,000,000 / (365 * T * V * L)$$

เมื่อ	R	=	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร)
	A	=	จำนวนอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่วิเคราะห์
	T	=	ช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ปี)
	V	=	ปริมาณการจราจรใน 1 วัน เฉลี่ยทั้งปี, AADT (คันต่อวัน)
	L	=	ความยาวช่วงถนน (กิโลเมตร)

2.7.3 วิธีควบคุมคุณภาพของการเกิดอุบัติเหตุ (Rate Quality Control Method)

การหาจุดอันตรายโดยวิธีควบคุมคุณภาพนี้ไม่ได้คำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุของทุกช่วงถนนอย่างเดียวกัน แต่จะมีการทดสอบค่าทางสถิติว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่หาได้นั้นสูงกว่าช่วงถนนอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันอย่างไร ซึ่งหมายความว่า จะมีการจัดกลุ่มของ Section ที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกัน เช่น กลุ่มถนนทางตรง กลุ่มถนนทางโค้ง กลุ่มทางแยก เป็นต้น หลังจากนั้นก็จะหาค่า Critical Value ของอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละกลุ่ม แล้วจึงนำเอาค่า Critical Accident Rate ที่หาได้นี้มาเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มได้ สำหรับการหาค่า Critical Accident Rate คำนวณได้จากสมการดังนี้

$$R_C = R_A + K(R_A / E)^{0.5} + 1 / (2E)$$

โดยที่	R_C	=	Critical Accident Rate ของช่วงถนน (จำนวนอุบัติเหตุต่อยานพาหนะ 1,000,000 คัน-กิโลเมตร)
	R_A	=	อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของช่วงถนนที่มีลักษณะคล้ายกัน หรือถนนประเภทเดียวกัน
	E	=	ปริมาณยานพาหนะ 1,000,000 คัน-กิโลเมตรบนช่วงถนน ในช่วงเวลาศึกษา
		=	$(365 * T * V * L) / 1,000,000$
	K	=	ค่าทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % = 2.327

2.7.4 วิธีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity Method)

วิธีนี้เป็นการพิจารณาจุดอันตรายโดยใช้ความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นเกณฑ์ โดยจะคำนึงถึงการเสียชีวิต บาดเจ็บสาหัส บาดเจ็บเล็กน้อย หรือไม่มีการบาดเจ็บ และเสียชีวิตเลย เพียงแต่ทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น การจัดลำดับของจุดอันตรายโดยวิธีนี้ ช่วงถนนจะถูกจัดลำดับความอันตรายตามค่าของดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ซึ่งคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$SI = (F + PI) / Total$$

โดยที่	SI	=	ดัชนีความรุนแรง
	F	=	จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิตบนช่วงถนนในช่วงเวลาที่ศึกษา
	PI	=	จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บบนช่วงถนนในช่วงเวลาที่ศึกษา
	Total	=	จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดบนช่วงถนนในช่วงเวลาที่ศึกษา

จากวิธีการในการหาจุดอันตรายดังกล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งในแต่ละวิธีมีความคล้ายกัน และต่างกันบ้างในบางประการ ได้มีนักวิจัยชื่อ Spornchai and Stammer (1999) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการหาจุดอันตรายได้ ผลพอสรุปได้ว่า วิธี Accident Rate จะให้ผลใกล้เคียงกับวิธี Rate Quality Control ส่วนวิธี Accident Frequency จะให้ผลใกล้เคียงกับ Accident Severity Method และสำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) ในการจัดลำดับของจุดอันตราย ดังนั้นจึงได้อ้างอิงวิธีมาตรฐานของกรมทางหลวง

2.8 การประยุกต์ใช้ GIS ในงานวิเคราะห์ด้านความปลอดภัยทางถนน

การวิเคราะห์ปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบก วิศวกรจราจร และขนส่ง หรือเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ จำเป็นที่จะต้องศึกษา วิเคราะห์ และประเมินสภาพความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางบกที่เกิดขึ้นในอดีต และปัจจุบัน รวมถึงในอนาคตด้วย ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการตรวจสอบ และประเมินสภาพความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งของอุบัติเหตุจราจรที่รุนแรง (Black Spots) และสามารถแสดงผลการวิเคราะห์เชิงสถิติ และเชิงภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางแก้ไขปัญหาคอขวดจราจรดังกล่าว นอกจากนั้นการติดตาม และประเมินผลของโครงการ/มาตรการสำหรับแก้ไขจุดอันตรายจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีเครื่องมือที่สามารถประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของโครงการ หรือมาตรการนั้นๆ ด้วย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System , GIS) เป็นระบบสารสนเทศที่ได้มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในการพัฒนาเพื่อจัดเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลของข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ (Spatial Information) และข้อมูลเชิงบรรยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (Attributes) GIS มีความสามารถในการทำงานเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล การวิเคราะห์ และแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบโครงข่ายถนนในเขตเมือง และตำแหน่งของจุดที่เกิดปัญหาอุบัติเหตุจราจรมีความสัมพันธ์กันในเชิงภูมิศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงกันกับข้อมูลเชิงบรรยายอื่นที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี ดังนั้นการเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลของข้อมูลที่วิเคราะห์ได้โดยใช้ระบบอ้างอิงอันเดียวกันโดยใช้ GIS จึงเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางบกระบุตำแหน่งของจุดอันตราย (Black Spots or Hazardous Locations) และหาสาเหตุของอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้น รวมทั้งสามารถติดตาม และประเมินผลการดำเนินการโครงการ หรือมาตรการต่างๆ เพื่อบรรเทาปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบก

ในปัจจุบันได้มีผู้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ มากมาย และในงานด้านความปลอดภัยทางถนนก็เช่นกันได้มีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์หาตำแหน่งของอุบัติเหตุ รวมทั้งการวิเคราะห์เชิงสถิติ และแสดงผลบนแผนที่ ซึ่งทำให้เห็นภาพที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ประหยัดทั้งเวลา และกำลังคน ในหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นถึงการวิจัย และพัฒนาการของการประยุกต์ใช้สารสนเทศในงานวิเคราะห์ด้านความปลอดภัยทางถนน

ในปี ค.ศ. 1990 ได้มีงานวิจัย และพัฒนาระบบ “Accident Report Entry System (ARES)” โดย Lubkin *et al.* (1990) ซึ่งเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลอุบัติเหตุ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาเพื่อนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุ และผลิตรายงานอุบัติเหตุสำหรับตำรวจ ในรัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากระบบเดิมที่ใช้อยู่มีปัญหาเรื่องหน่วยความจำของระบบ และระบบต้องใช้ Mainframe ซึ่งมีหน่วยความจำขนาดใหญ่ และมีความยุ่งยากต่อการใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ แต่งานวิจัยนี้เป็นก้าวแรกของการพัฒนาระบบเนื่องจากข้อมูลอุบัติเหตุ ซึ่งมีจำนวนมากในแต่ละปีจะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ในรูปแบบ Digital ซึ่งสามารถพัฒนา และใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ อีกทั้งการจัดการฐานข้อมูลที่ง่ายขึ้น และทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลธรรมดาได้

ในปี ค.ศ. 1992 ได้มีการพัฒนาระบบแผนที่ digital ขึ้นมากมาย ซึ่งทำให้นักวิจัยได้ประยุกต์ใช้ระบบแผนที่นี้มาทำการวิเคราะห์ และสร้างรูปแบบการวิเคราะห์เชิง graphic ในงานด้านความปลอดภัยทางถนนนี้ หนึ่งในงานวิจัยนี้ได้แก่ การพัฒนาระบบ “GIS-T Accident Record System” โดย Meyer and Sarasua (1992) ได้พัฒนาระบบนี้สำหรับหน่วยงานด้านระบบขนส่งท้องถิ่นของเมือง Atlanta ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยระบบประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ GIS-T , SCARS, และ AutoCAD GIS-T ถูกออกแบบขึ้นเพื่อการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์เชิงสถิติ และการแสดงผลบนแผนที่ระบบ GIS SCARS เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลอุบัติเหตุ รวมทั้งการวิเคราะห์ลักษณะการชน ซึ่งจะเชื่อมข้อมูลกับ AutoCAD ซึ่งใช้ในการวาดภาพลักษณะการชนของยานพาหนะ อย่างไรก็ตามในงานวิจัยชิ้นนี้ได้เสนอแนะให้มีการพัฒนาระบบให้มีพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นรวมทั้งได้แนะนำให้นำเอา TransCAD/GISPlus ซึ่งเป็น GIS Software มาประยุกต์ใช้ในระบบด้วย

ในปี ค.ศ. 1995 ได้มีนักวิจัยได้นำเอาระบบ GIS มาประยุกต์ใช้กับงานวิเคราะห์อุบัติเหตุ โดย Filian and Higelin (1995) ได้พัฒนาระบบ Country of Riverside Geographic Information System Based Accident Record System (GIS-BAR) ของรัฐ California ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลอุบัติเหตุ ช่วยในการจัดทำรายงานอุบัติเหตุ และวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนน รวมทั้งรายการปรับปรุงถนน ทำให้งานด้านความปลอดภัยทางถนนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

จะเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานด้านความปลอดภัยทางถนนมีอยู่มากมาย ซึ่งส่วนแต่จะก่อให้เกิดการพัฒนาระบบเพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับในประเทศไทยยังไม่ได้มีการพัฒนา และประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางพิเศษ ดังนั้นในการทำวิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการเสนอแนะแนวทาง และรูปแบบของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาจุดอันตรายบนทางพิเศษ เพื่อเป็นเครื่องมือที่ผู้ใช้สามารถนำไปวิเคราะห์หาจุดอันตรายได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ และเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์อุบัติเหตุบนทางพิเศษให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคตได้

2.9 งานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภชัย (2545) ได้พัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายจากการจราจร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) , DEVELOPMENT OF A BLACK SPOT ANALYSIS TOOL USING GIS

เป็นการบันทึกข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยใช้แบบฟอร์มการเกิดอุบัติเหตุจราจร ณ จุดเกิดเหตุมาตรฐานของ สจร. เพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถระบุตำแหน่งของจุดอันตรายเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาคืออุบัติเหตุจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายจากการจราจร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จะสามารถอำนวยความสะดวกในการดำเนินการในเรื่องดังกล่าว ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยพื้นที่ศึกษาได้เลือกจังหวัดร้อยเอ็ด เนื่องจากจังหวัดร้อยเอ็ดเป็นจังหวัดที่มีความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรและความสูญเสียทางเศรษฐกิจสูงเป็นอันดับที่ 8 ของประเทศไทย และเป็นอันดับที่ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สุพรชัย (2543) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาจุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทย, GIS APPLICATIONS FOR IDENTIFYING HAZARDOUS HIGHWAY LOCATIONS IN THAILAND

เป็นการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางหลวง เพื่อใช้ในการวางแผนด้านความปลอดภัยบนทางหลวง โดยการหาจุดอันตรายที่ถูกต้องแม่นยำ จะสามารถทำให้การจัดสรรงบประมาณในการปรับปรุงทางหลวงมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งข้อมูลอุบัติเหตุ และโครงข่ายของถนนเป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์หาจุดอันตราย ซึ่งใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดระบบฐานข้อมูลอุบัติเหตุ และสามารถวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนทางหลวงได้ถูกต้อง แม่นยำ และนอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลของจุดอันตรายบนแผนที่ทางหลวง ทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนได้มากขึ้น ซึ่งการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศนี้ เพื่อทำให้การวิเคราะห์ง่าย รวดเร็ว และน่าเชื่อถือมากขึ้น รวมทั้งแสดงผลที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรที่ทำให้เกิดอันตรายขึ้นบนพื้นที่อันตรายนั้น เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของถนนต่อไป

ชาญณรงค์ (2543) ได้ศึกษารูปแบบและผลกระทบต่อการจราจรของอุบัติเหตุบนทางด่วนกรณีศึกษาทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบ และผลกระทบต่อการจราจรของอุบัติเหตุบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) ด้วยวิธีทางสถิติบรรยาย และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการเกิด และระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจร

จากอุบัติเหตุการจราจรที่เกิดขึ้นบนทางด่วนทั้ง 2 โครงการ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนเหตุการณ์ยวดยานขัดข้องบนทางพิเศษทั้ง 2 โครงการ ได้แก่ ฤดูกาล วันของสัปดาห์ ช่วงเวลา และตำแหน่งที่เกิดเหตุ สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร ได้แก่ ฤดูกาล และตำแหน่งที่เกิดเหตุ ส่วนอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษศรีรัช มีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ ได้แก่ วันที่เกิดเหตุ และตำแหน่งที่เกิดเหตุ ระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจรที่มีการกระจายตัวแบบ Log – normal โดยระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจรบนทางพิเศษเฉลิมมหานครมีความสัมพันธ์กับประเภทของอุบัติเหตุการจราจร และประเภทของอุบัติเหตุจราจร ส่วนระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจรบนทางพิเศษศรีรัช มีความสัมพันธ์กับประเภทของอุบัติเหตุการจราจร