

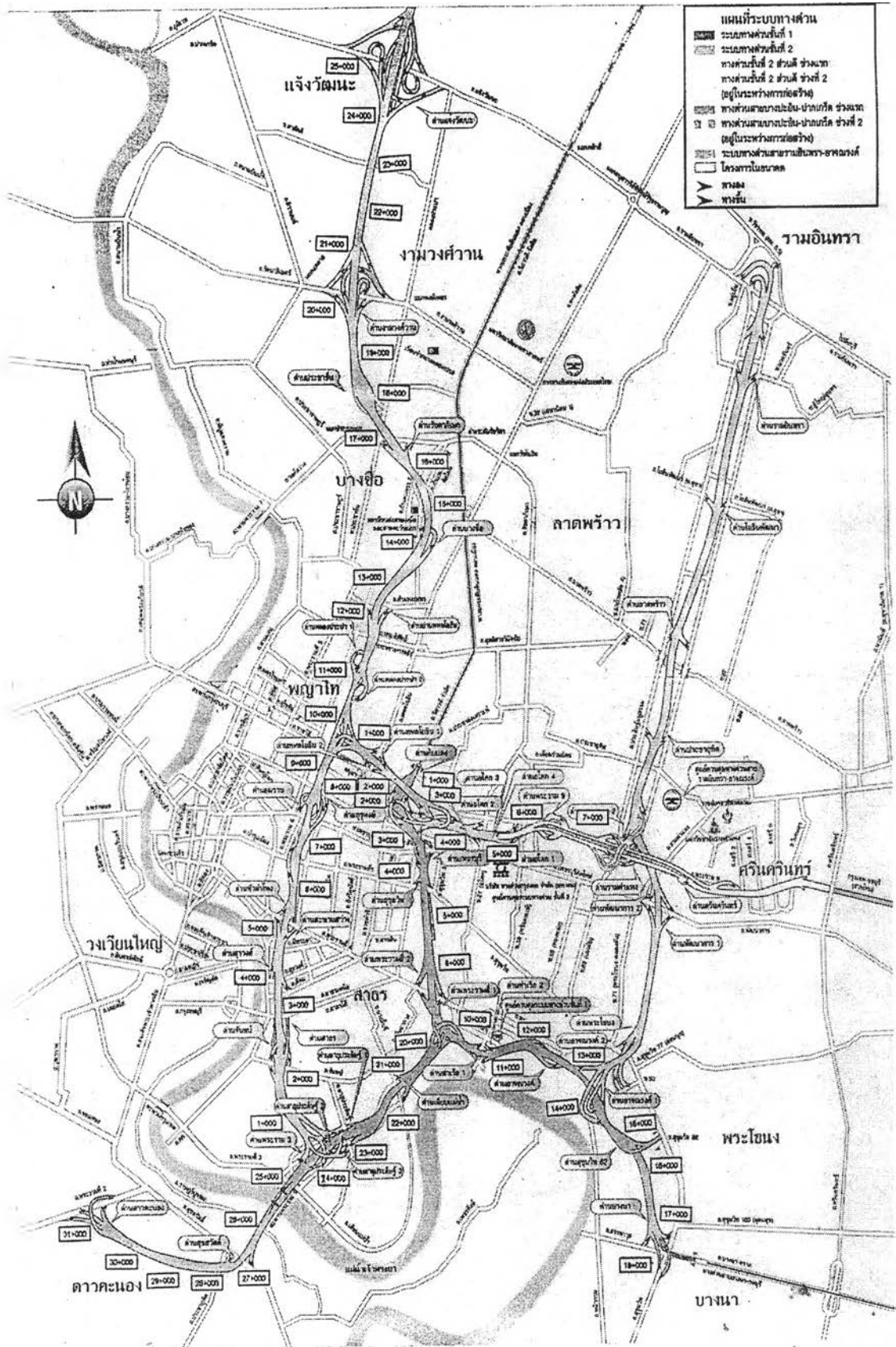
## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษารูปแบบและความสัมพันธ์ของการเกิดอุบัติเหตุการณ์จราจรศึกษารูปแบบและความสัมพันธ์ของระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์ และศึกษาผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางด่วนและความล่าช้าในการเดินทาง การศึกษาครอบคลุมถึงการกำหนดพื้นที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และเสนอวิธีการวิเคราะห์เพื่อทราบถึงพฤติกรรมของอุบัติเหตุการณ์จราจร โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

### 3.1 พื้นที่ศึกษา

ปัจจุบันการทางพิเศษแห่งประเทศไทยดำเนินการก่อสร้างหรือจัดให้มีระบบทางด่วนในประเทศไทยประกอบด้วย ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) ทางพิเศษฉลองรัช (ทางด่วนสายรามอินทรา-อาจณรงค์) ทางพิเศษอุดรรัถยา (ทางด่วนสายบางปะอิน-ปากเกร็ด) และทางพิเศษบูรพาวิถี (ทางด่วนสายบางนา-ชลบุรี) แต่การวิจัยมุ่งศึกษาเฉพาะอุบัติเหตุการณ์จราจรที่เกิดขึ้นบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) เท่านั้น เพราะว่าทางด่วนเส้นทางอื่นมีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันในปริมาณน้อย ทำให้โอกาสที่อุบัติเหตุการณ์จราจรจะส่งผลกระทบต่อการจราจรมีความเป็นไปได้ต่ำ และเนื่องจากการจัดการของศูนย์ควบคุมทางด่วนแต่ละเส้นทางแยกจากกัน ทำให้เป็นอุปสรรคในการสำรวจและการรวบรวมข้อมูล

ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) มีปริมาณจราจรเฉลี่ยในปีงบประมาณ 2542 เท่ากับ 320,420 เที่ยวต่อวัน และ 239,457 เที่ยวต่อวัน ตามลำดับ โดยมีศูนย์ควบคุมระบบทางด่วนตั้งอยู่ที่เดียวกัน มีพนักงานสื่อสารเฝ้าระวังเหตุ บันทึกรายละเอียดของอุบัติเหตุการณ์จราจร และมีระบบสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกล (CCTV) ซึ่งทำให้การรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุการณ์จราจรบนทางด่วนเป็นไปอย่างสะดวก จากเหตุผลข้างต้นจึงกำหนดพื้นที่ศึกษาสำหรับการวิจัยนี้ประกอบด้วย ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) ยกเว้นส่วนดี ช่วงท้าย (จากถนนรามคำแหงถึงถนนศรีนครินทร์) เนื่องจากยังไม่เปิดให้บริการ โดยมีรายละเอียดของพื้นที่ศึกษา ดังนี้



รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษา

ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2)

## 1. ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1)

จากปัญหาการจราจรติดขัดในเขตกรุงเทพมหานครและธนบุรี ก่อให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจอย่างมาก การทางพิเศษแห่งประเทศไทย จึงได้ดำเนินการก่อสร้างทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ตามแผนแม่บทสำหรับแก้ไขปัญหาการจราจร โดยมีจุดประสงค์เพื่อเชื่อมโยงทางหลวงแผ่นดินสายประธานจากภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเข้าด้วยกัน เพื่อลดเวลาในการเดินทางจากภาคหนึ่งไปยังอีกภาคหนึ่ง โดยไม่ต้องเสียเวลากับการจราจรติดขัดในใจกลางเมือง ประกอบด้วยเส้นทาง 3 สาย ระยะทางรวม 27.1 กิโลเมตร แต่ละเส้นทางมีรายละเอียดดังนี้

| สายดินแดง-ท่าเรือ   | ระยะทาง       | ประกอบด้วยทางยกระดับและทางบนพื้นราบ  |
|---------------------|---------------|--|
|                     | 8.9 กิโลเมตร  | มีจำนวนจุดเข้า 8 แห่ง และจุดออก 10 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 4 ช่องทาง<br>กว้างโดยเฉลี่ยช่องทางละ 3.10 เมตร ไม่มีไหล่ทาง<br>เปิดให้บริการในปี 2525   |
| สายบางนา-ท่าเรือ    | ระยะทาง       | ประกอบด้วยทางยกระดับและทางบนพื้นราบ  |
|                     | 7.9 กิโลเมตร  | มีจำนวนจุดเข้า 6 แห่ง และจุดออก 6 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 4 ช่องทาง<br>กว้างโดยเฉลี่ยช่องทางละ 3.10 เมตร ไม่มีไหล่ทาง<br>เปิดให้บริการในปี 2526  |
| สายดาวคะนอง-ท่าเรือ | ระยะทาง       | เป็นทางยกระดับและสะพานแขวนข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา  |
|                     | 10.3 กิโลเมตร | มีจำนวนจุดเข้า 7 แห่ง และจุดออก 7 แห่ง<br>จัดการจราจรเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกเริ่มจากถนนพระราม 2<br>ถึงบริเวณถนนสุขสวัสดิ์ แบ่งช่องจราจรเป็น 2 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>และช่วงที่สองเริ่มจากบริเวณถนนสุขสวัสดิ์จนถึง<br>ทางแยกต่างระดับท่าเรือ แบ่งช่องจราจรเป็น 3 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>เปิดให้บริการในปี 2530 |

## 2. ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2)

จากความสำเร็จของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ทำให้การทางพิเศษแห่งประเทศไทยวางแผนดำเนินการโครงการทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) โดยมีแนวทางต่อเชื่อมกับทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรองรับปริมาณจราจรและสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมที่คาดว่าจะขยายตัวในอนาคต โดยกระทรวงมหาดไทยได้กำหนดนโยบายให้การทางพิเศษแห่งประเทศไทยพิจารณาหาแนวทางให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุน การทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้พิจารณาแล้วเห็นควรเปิดโอกาสให้เอกชนร่วมลงทุนในรูปแบบของสัมปทานและคัดเลือก บริษัท ทางด่วนกรุงเทพ จำกัด มหาชน เป็นผู้ได้รับสัมปทานทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) ระยะเวลา 30 ปี ประกอบด้วยเส้นทาง 4 สาย ระยะทางรวม 33.2 กิโลเมตร แต่ละเส้นทางมีรายละเอียดดังนี้

| ส่วนเอ                                    | ระยะทาง       | เป็นทางยกระดับ   |
|---|---------------|--|
| (จากถนนรัชดาภิเษก ถึงถนนพระราม 9)         | 12.4 กิโลเมตร | มีจำนวนจุดเข้า 11 แห่ง และจุดออก 11 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 3 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>เปิดให้บริการในปี 2536                                       |
| ส่วนบี                                    | ระยะทาง       | เป็นทางยกระดับ   |
| (จากถนนพระราม 3 ถึงทางแยกต่างระดับ พญาไท) | 9.4 กิโลเมตร  | มีจำนวนจุดเข้า 11 แห่ง และจุดออก 11 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 3 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>เปิดให้บริการในปี 2539                                       |
| ส่วนซี                                    | ระยะทาง       | เป็นทางยกระดับ   |
| (จากถนนรัชดาภิเษก ถึงถนนแจ้งวัฒนะ)        | 8.0 กิโลเมตร  | มีจำนวนจุดเข้า 2 แห่ง และจุดออก 3 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 2 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>แต่มีแผนการขยายเป็น 3 ช่องทางในอนาคต<br>เปิดให้บริการในปี 2536 |
| ส่วนดี ช่วงแรก                            | ระยะทาง       | เป็นทางยกระดับ   |
| (ถนนพระราม 9 ถึง ถนนรามคำแหง)             | 3.4 กิโลเมตร  | มีจำนวนจุดเข้า 2 แห่ง และจุดออก 2 แห่ง<br>จัดการจราจรโดยแบ่งช่องจราจรเป็น 3 ช่องทาง<br>กว้างช่องทางละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.00 เมตร<br>เปิดให้บริการในปี 2541   |

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. การศึกษารูปแบบและอัตราการเกิดอุบัติเหตุการจราจร

งานวิจัยส่วนนี้ใช้ฐานข้อมูลของกองสื่อสาร การทางพิเศษแห่งประเทศไทย โดยรวบรวมจากแบบบันทึกรายงานเหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) โครงสร้างของฐานข้อมูลของกองสื่อสาร ดังนี้

ฐานข้อมูลเหตุการณ์ยวดยานขัดข้อง เป็นการบันทึกรายละเอียดทั่วไปของเหตุการณ์ยวดยานขัดข้องที่พนักงานกู้ภัยให้ความช่วยเหลือ เกี่ยวกับวันเกิดเหตุ เวลารับแจ้งเหตุ สายทางและสถานที่เกิดเหตุ ผู้แจ้งและผู้ดำเนินการ เวลาเข้าถึงจุดรถขัดข้อง รายละเอียดของยวดยาน สาเหตุยวดยานขัดข้อง การดำเนินการ และเวลาแล้วเสร็จ

ฐานข้อมูลอุบัติเหตุจราจร เป็นการบันทึกรายละเอียดทั่วไปของอุบัติเหตุจราจรเกี่ยวกับวันที่เกิดเหตุ ชื่อโครงการ เวลารับแจ้งเหตุ สายทางและสถานที่เกิดเหตุ เวลาเข้าถึงที่เกิดเหตุ ลักษณะและสาเหตุของอุบัติเหตุจราจร การจำแนกเพศของจำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บหรือผู้เสียชีวิต การดำเนินการ และเวลาแล้วเสร็จ

### 2. การศึกษาระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจร

งานวิจัยส่วนนี้สำรวจและรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรจากศูนย์ควบคุมทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทาง โดยใช้อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกบนทางด่วนในการสำรวจและแบบบันทึกรายงานเหตุการณ์ยวดยานขัดข้อง อุบัติเหตุจราจร และเหตุการณ์สิ่งของตกหล่น รายละเอียดของอุปกรณ์และแบบบันทึกรายงานในส่วนนี้ เป็นดังนี้

ศูนย์ควบคุมระบบทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) ตั้งอยู่บนถนนโศก-ดินแดง มีพนักงานกองสื่อสารปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง ทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ตำรวจทางด่วน พนักงานกู้ภัย และพนักงานจัดการจราจร ตอบข้อซักถามและรายงานสภาพการจราจรบนทางด่วนแก่ผู้ใช้ทางและสถานีวิทยุ ตลอดจนควบคุมอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกบนทางด่วนสำหรับอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกบนระบบทางด่วน ได้แก่ โทรศัพท์ฉุกเฉินติดตั้งทุกระยะทาง 1 กิโลเมตร ระบบสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกล ป้ายสัญญาณปรับได้ (Matrix Signs) ป้ายปรับเปลี่ยนข้อความ (Variable Message Signs, VMS) และป้ายแจ้งข่าวสารแบบกราฟฟิก (Graphic Information Board)

แบบบันทึกระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์ เพื่อความสะดวกในการบันทึกรายละเอียดของเหตุการณ์ในการศึกษาระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์ และเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาอุบัติเหตุการณ์จรรยาจรอย่างมีรูปแบบต่อไป จึงจัดทำแบบบันทึกรายงานประจำวัน โดยเพิ่มรายละเอียดที่สนใจจากแบบบันทึกรายงานประจำวันของแผนกสื่อสาร ประกอบด้วย

- แบบบันทึกรายละเอียดเหตุการณ์ยวดยานขัดข้อง เป็นแบบบันทึกประจำวันโดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เวลารับแจ้งเหตุ สายทางและสถานที่เกิดเหตุ ผู้แจ้งและผู้ตรวจสอบ รายละเอียดของตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ สภาพผิวทาง สภาพการจราจรขณะเกิดเหตุ ผู้ให้ความช่วยเหลือ เวลาถึงจุดเกิดเหตุ เวลาเคลื่อนย้าย รายละเอียดของยวดยาน สาเหตุ การดำเนินการ และเวลารายงาน
- แบบบันทึกรายละเอียดอุบัติเหตุจรรยาจร เป็นแบบบันทึกประจำวันโดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เวลารับแจ้งเหตุ สายทางและสถานที่เกิดเหตุ ผู้แจ้งและผู้ตรวจสอบ รายละเอียดของตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ สภาพผิวทาง สภาพการจราจรขณะเกิดเหตุ ผู้ให้ความช่วยเหลือ เวลาถึงจุดเกิดเหตุ เวลาเคลื่อนย้าย รายละเอียดของยวดยาน สาเหตุและลักษณะของอุบัติเหตุ จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต มีทรัพย์สินของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยเสียหายหรือไม่ การดำเนินการ และเวลารายงาน
- แบบบันทึกรายละเอียดเหตุการณ์สิ่งของตกหล่น เป็นแบบบันทึกประจำวันโดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เวลารับแจ้งเหตุ สายทางและสถานที่เกิดเหตุ ผู้แจ้งและผู้ตรวจสอบ รายละเอียดของตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ สภาพผิวทาง สภาพการจราจรขณะเกิดเหตุ เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือ เวลาถึงจุดเกิดเหตุ เวลาเคลื่อนย้าย รายละเอียดของเหตุการณ์ การดำเนินงาน และเวลารายงาน

### 3. การศึกษาผลกระทบต่อการจรรยาจรบนทางด่วน

งานวิจัยส่วนนี้ใช้เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เครื่องวัดทัศนวิสัย เทปบันทึกและแบบบันทึกรายละเอียดของอุบัติเหตุการณ์ โดยต่อสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเข้าเครื่องวัดทัศนวิสัย หลังจากรับแจ้งเหตุและตรวจสอบพบด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมในระยะไกล จึงเริ่มบันทึกสัญญาณภาพ สำหรับแบบบันทึกรายละเอียดของอุบัติเหตุการณ์ที่บันทึกสัญญาณภาพ เป็นแบบบันทึกรายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับหมายเลขและลำดับที่ของอุบัติเหตุการณ์ ในม้วนเทป ประเภทของอุบัติเหตุการณ์จรรยาจร จำนวนช่องจราจรและตำแหน่งช่องจราจรที่เกิดเหตุ จำนวนยวดยานที่ประสบเหตุ การมีส่วนร่วมของยวดยานขนาดใหญ่ ช่วงเวลาที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดไม่สามารถจับภาพอุบัติเหตุการณ์ได้ รายละเอียดระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์ และปริมาณจรรยาจรที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุในขณะที่เกิดเหตุ

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ประเด็น คือ เพื่อทราบถึงรูปแบบและอัตราการเกิดของอุบัติเหตุการจราจร รูปแบบของระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจร และผลกระทบต่อ การจราจรเนื่องจากอุบัติเหตุการจราจร ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การศึกษารูปแบบและอัตราการเกิดอุบัติเหตุการจราจร

ในส่วนนี้ เน้นการศึกษาโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) มุ่งศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุการจราจรและรูปแบบการเกิดอุบัติเหตุการจราจรบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) โดยรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของกองสื่อสาร การทางพิเศษแห่งประเทศไทย เป็นข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรที่พนักงานสื่อสารประจำศูนย์ควบคุมทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทางได้รับแจ้งเหตุ โดยแยกประเภทของอุบัติเหตุการจราจรเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุการจราจร ในปีงบประมาณ 2542 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2541 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2542 พบว่า การบันทึกเหตุการณ์ยวดยานขัดข้องบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) มีจำนวนทั้งสิ้น 327 วัน และ 320 วัน ตามลำดับ สำหรับการบันทึกอุบัติเหตุการจราจรบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) เฉพาะวันที่ได้รับแจ้งเหตุ มีจำนวนทั้งสิ้น 331 วัน และ 304 วัน ตามลำดับ

ส่วนปริมาณจากรายเดือนบนทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทางรวบรวมจากรายงานสถิติ ปี 2542 โดยแผนกสถิติ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ส่วนปริมาณจากรายวันและรายชั่วโมงรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างปริมาณจราจรที่ด่านเก็บค่าผ่านทางในปีงบประมาณ 2542 โดยสำนักวิเคราะห์และวางแผน การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

#### 2. การศึกษาระยะเวลาของอุบัติเหตุการจราจร

การวิจัยส่วนนี้ ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จากอุบัติเหตุการจราจรที่ศูนย์ควบคุมทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทางได้รับแจ้งเหตุ ระหว่างวันที่ 11 ตุลาคม 2542 ถึง วันที่ 8 พฤศจิกายน 2542 ยกเว้นวันอาทิตย์และวันที่ 28 ตุลาคม 2542 รวมทั้งสิ้น 24 วันสำรวจ ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ถึง 19.00 น. โดยแยกประเภทของอุบัติเหตุการจราจรเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุการจราจร

### 3. การศึกษาผลกระทบต่อการจราจรบนทางด่วน

ในส่วนนี้ เน้นการศึกษาผลกระทบที่มีต่อความสามารถในการให้บริการของทางด่วนที่จุดเกิดเหตุ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ถูกคัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) ในบริเวณที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกลสามารถสำรวจพบและการจราจรหลังจุดเกิดเหตุมีลักษณะชะลอตัว เกิดแถวคอย การบันทึกสัญญาณภาพเริ่มบันทึกตั้งแต่วลารับแจ้งเหตุและตรวจสอบพบ จนกระทั่งนำพื้นที่ดังกล่าวและเปิดการจราจรเป็นปกติ กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกจากอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นระหว่างวันที่ 11 ตุลาคม 2542 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2542 ยกเว้นวันอาทิตย์และวันที่ 28 ตุลาคม 2542 ทั้งสิ้น 24 วันสำรวจ ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ถึง 19.00 น. โดยแยกประเภทของอุบัติเหตุจราจรเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุจราจร โดยจำแนกพื้นที่ศึกษาตามลักษณะการจัดการจราจร

สำหรับการศึกษาความล่าช้าในการเดินทาง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ถูกคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยบังเอิญ (Accidental Sampling) จากอุบัติเหตุที่สามารถสังเกตการณ์สภาพการจราจรได้ทั้งบริเวณจุดเกิดเหตุและบริเวณท้ายแถวคอยด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่สามารถควบคุมได้ในระยะไกล โดยระหว่างจุดเกิดเหตุและจุดสังเกตท้ายแถวคอยต้องไม่มีทางเชื่อมอื่นใดที่ทำให้ปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นหรือลดลง สภาพการจราจรหลังจุดเกิดเหตุมีแถวคอยแต่ยวดยานคันสุดท้ายในแถวคอยไม่เกินจุดสังเกตท้ายแถวคอย การบันทึกสัญญาณภาพเริ่มบันทึกตั้งแต่วลารับแจ้งเหตุและตรวจสอบพบ จนกระทั่งสภาพการจราจรเป็นปกติ กลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกจากอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นระหว่างวันที่ 11 ตุลาคม 2542 ถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2542 ยกเว้นวันอาทิตย์และวันที่ 28 ตุลาคม 2542 รวมทั้งสิ้น 24 วันสำรวจ ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ถึง 19.00 น. โดยแยกประเภทของอุบัติเหตุจราจรเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุจราจร

#### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

สามารถแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 1. การศึกษารูปแบบและอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจร

จากฐานข้อมูลของกองสือสาร การทางพิเศษแห่งประเทศไทย แยกประเภทของอุบัติเหตุจราจรเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เหตุการณ์ยวดยานขัดข้องและอุบัติเหตุจราจร การวิเคราะห์ในส่วนนี้ประกอบด้วยวิเคราะห์ 2 ส่วนย่อย ได้แก่ การศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุจราจรและการศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจราจร



การศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุการณ์จราจรในปีงบประมาณ 2542 เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของอุบัติเหตุการณ์จราจรกับปริมาณจราจรและระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางบนทางด่วน ซึ่งอัตราการเกิดอุบัติเหตุการณ์จราจรมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิดอุบัติเหตุการณ์จราจร} = \frac{\text{ความถี่ของอุบัติเหตุการณ์จราจรในปีงบประมาณ 2542}}{\text{ปริมาณจราจรในปีงบประมาณ 2542} \times \text{ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง}}$$

สำหรับการศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุการณ์จราจรค่านึงถึงปัจจัยที่คาดว่ามีอิทธิพลได้แก่ ฤดูกาล วันเกิดเหตุ เวลาที่เกิดเหตุ สถานที่เกิดเหตุ สาเหตุและลักษณะของอุบัติเหตุการณ์ และความรุนแรงของอุบัติเหตุการณ์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package Program for Social Sciences) เพื่อหาค่าทางสถิติ สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในรูปของการแจกแจงความถี่และร้อยละ การทดสอบไค-สแควร์ (Chi-Square Test) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของการจัดจำแนกความถี่ของอุบัติเหตุการณ์จราจร การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test of Homogeneity) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของการจัดจำแนกความถี่ของเหตุการณ์ยวดยานขัดข้องกับอุบัติเหตุการณ์จราจร และการทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independent) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของลักษณะการจัดจำแนกความถี่ของอุบัติเหตุการณ์จราจรบนทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทาง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

## 2. การวิเคราะห์ระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์

จากกลุ่มตัวอย่างอุบัติเหตุการณ์จราจรที่พนักงานสื่อสารประจำศูนย์ควบคุมทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทาง ได้รับแจ้งเหตุใน 24 วันสำรวจ ประกอบด้วยการศึกษาใน 2 ส่วน ได้แก่ รูปแบบการกระจายตัวของระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์กับลักษณะของอุบัติเหตุการณ์จราจร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package Program for Social Sciences) เพื่อหาค่าทางสถิติ สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในรูปของค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การตรวจสอบการแจกแจงของระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์ ด้วยการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov โดยกำหนดสมมติฐานเชิงสถิติว่า ระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์มีการแจกแจงแบบ Log-normal ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ส่วนการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลาของอุบัติเหตุการณ์กับลักษณะของอุบัติเหตุการณ์จราจรด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยแบ่งลักษณะของอุบัติเหตุการณ์จราจร ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 ลักษณะของอุบัติเหตุจราจร

| ลักษณะของอุบัติเหตุจราจร       | จำนวนประเภท | การจำแนก  |
|--------------------------------|-------------|---|
| ประเภทของอุบัติเหตุจราจร       | 3           | - เหตุการณ์ยวดยานขัดข้อง<br>- อุบัติเหตุที่ไม่มีทรัพย์สินของการทางพิเศษ เสียหาย<br>- อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินของการทางพิเศษ เสียหาย |
| ช่วงเวลาที่เกิดเหตุ            | 3           | - 06:00 – 09:00 น.<br>- 09:00 – 16:00 น.<br>- 16:00 – 19:00 น.  |
| การกีดขวางช่องจราจร            | 2           | - ไม่กีดขวางในช่องจราจร<br>- กีดขวางในช่องจราจร   |
| ประเภทของอุบัติเหตุ            | 2           | - อุบัติเหตุที่ไม่มีทรัพย์สินของการทางพิเศษ เสียหาย<br>- อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินของการทางพิเศษ เสียหาย                             |
| การมีส่วนร่วมของยวดยานขนาดใหญ่ | 2           | - ไม่มียวดยานขนาดใหญ่ร่วมในอุบัติเหตุจราจร<br>- มียวดยานขนาดใหญ่ร่วมในอุบัติเหตุ  |

### 3. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อการจราจรบนทางด่วน

จากกลุ่มตัวอย่างอุบัติเหตุจราจรที่พนักงานสื่อสารประจำศูนย์ควบคุมทางพิเศษทั้ง 2 เส้นทางได้รับแจ้งเหตุใน 24 วันสำรวจ การวิเคราะห์ในส่วนนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ 2 ส่วน ได้แก่ ผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางด่วนและความล่าช้าในการเดินทาง

การศึกษาผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของทางด่วน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้บริการของทางด่วนในขณะเกิดเหตุกับความสามารถในการให้บริการสูงสุดของทางด่วนในสภาพปกติ ตามลักษณะการจัดการจราจรและประเภทของอุบัติเหตุจราจร โดยนับจำนวนยวดยานในแถวคอยที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุได้ในคาบเวลา 1 นาที เพื่อหาหน่วยรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PCU) ที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุในช่วงกีดขวางการจราจรและช่วงเปิดการจราจรเป็นปกติ ปริมาณหน่วยรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PCU) ที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุคือ ความสามารถในการให้บริการของทางด่วนในขณะนั้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในรูปของพิสัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สำหรับการศึกษาลักษณะต่อความล่าช้าในการเดินทาง เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการประมาณความล่าช้าในการเดินทางทั้งหมด ด้วยวิธี Queuing Analysis โดยการคำนวณพื้นที่ระหว่างเส้นกราฟสะสมของปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุกับเส้นกราฟสะสมของปริมาณจราจรที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุ แต่เนื่องจากปริมาณจราจรในแต่ละคาบเวลามีความแปรปรวน เพื่อความสะดวกในการคำนวณพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม จึงกำหนดข้อสมมติฐาน 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 กำหนดให้ปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุและปริมาณจราจรที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุ มีค่าคงที่เท่ากับค่าเฉลี่ยของปริมาณจราจรในช่วงเวลานั้น

แนวทางที่ 2 กำหนดให้ความสัมพันธ์ของปริมาณจราจรสะสมของยวดยานที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุและปริมาณจราจรสะสมของยวดยานที่สามารถผ่านจุดเกิดเหตุได้กับเวลา มีลักษณะเป็นเส้นตรง ( $Y = aX$ ) โดยมีอัตราคงที่เท่ากับความชันของเส้นตรง ( $a$ )

|          |       |   |
|----------|-------|---|
| กำหนดให้ | $Q$   | = ปริมาณยวดยานในแถวคอยสูงสุด (คัน)  |
|          | $V$   | = ปริมาณจราจรที่ต้องการผ่านจุดเกิดเหตุ (คันต่อนาที)                           |
|          | $rC$  | = ปริมาณจราจรที่ผ่านจุดเกิดเหตุก่อนนำยวดยานคันเกิดเหตุพ้นกีดขวาง (คันต่อนาที) |
|          | $gC$  | = ปริมาณจราจรที่ผ่านจุดเกิดเหตุหลังนำยวดยานคันเกิดเหตุพ้นกีดขวาง (คันต่อนาที) |
|          | $T_i$ | = ระยะเวลาของเหตุการณ์ (นาที)   |
|          | $T$   | = ช่วงเวลาตั้งแต่เกิดเหตุจนกระทั่งการจราจรกลับคืนสู่สภาพปกติ (นาที)           |
|          | $D$   | = ความล่าช้าในการเดินทางทั้งหมด (คัน-นาที)                                    |

|         |     |   |
|---------|-----|---|
| ดังนั้น | $Q$ | = $(V - rC)T_i$                                       |
|         | $T$ | = $T_i + Q / (gC - V)$                                |
|         | $D$ | = $0.5(V - rC)T_i^2 + 0.5(V - rC)^2 T_i^2 / (gC - V)$ |

ตารางที่ 3.2 สรุปการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษารูปแบบและอัตราการเกิดอุบัติเหตุการจราจร

| ตัวแปร                          | จำนวนข้อมูล (เหตุการณ์)   |                     |                        |                     | การวิเคราะห์  |
|---------------------------------|---|---------------------|------------------------|---------------------|---|
|                                 | ทางพิเศษเฉลิมมหานคร   |                     | ทางพิเศษศรีรัช         |                     |   |
|                                 | เหตุการณ์<br>รถขัดข้อง  | อุบัติเหตุ<br>จราจร | เหตุการณ์<br>รถขัดข้อง | อุบัติเหตุ<br>จราจร |   |
| ฤดูกาล                          | 14,984 <sup>1</sup>   | 1,063               | 12,320 <sup>1</sup>    | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่<br>2. การทดสอบสัดส่วน<br>3. การทดสอบความเป็นอิสระ |
|                                 | หมายเหตุ เป็นค่าประมาณในเดือนธันวาคม 41<br>และเดือนมกราคม 42  |                     |                        |                     |   |
| วัน                             | 12,357 <sup>1</sup>   | 1,059 <sup>2</sup>  | 9,403 <sup>3</sup>     | 767 <sup>4</sup>    | 1. การแจกแจงความถี่<br>2. การทดสอบสัดส่วน<br>3. การทดสอบความเป็นอิสระ |
|                                 | หมายเหตุ <sup>1</sup> จากกลุ่มตัวอย่าง 42 สัปดาห์<br><sup>2</sup> จากกลุ่มตัวอย่าง 52 สัปดาห์<br><sup>3</sup> จากกลุ่มตัวอย่าง 40 สัปดาห์<br><sup>4</sup> จากกลุ่มตัวอย่าง 52 สัปดาห์ |                     |                        |                     |   |
| ช่วงเวลา<br>ของวัน              | 13,623  | 1,063               | 10,862                 | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่<br>2. การทดสอบสัดส่วน<br>3. การทดสอบความเป็นอิสระ |
| ตำแหน่ง<br>ที่เกิดเหตุ          | 13,623  | 1,063               | 10,862                 | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่และ<br>ร้อยละ<br>2. การทดสอบสัดส่วน                |
|                                 | หมายเหตุ จำแนกตามสายทางรับผิดชอบของ<br>พนักงานกู้ภัย  |                     |                        |                     |   |
| สาเหตุ                          | 13,623  | 1,063               | 10,862                 | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่และ<br>ร้อยละ<br>2. การทดสอบความเป็นอิสระ          |
| ลักษณะ<br>ของ<br>อุบัติเหตุ     | -   | 1,063               | -                      | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่และ<br>ร้อยละ<br>2. การทดสอบความเป็นอิสระ          |
| ความรุนแรง<br>ของ<br>อุบัติเหตุ | -   | 1,063               | -                      | 770                 | 1. การแจกแจงความถี่และ<br>ร้อยละ<br>2. การทดสอบความเป็นอิสระ          |

ตารางที่ 3.3 สรุปการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาระยะเวลาของอุบัติเหตุการ

| ตัวแปร                       | จำนวนข้อมูล (เหตุการณ์) |                     |                        |                     | การวิเคราะห์  |
|------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---|
|                              | ทางพิเศษเฉลิมมหานคร     |                     | ทางพิเศษศรีรัช         |                     |   |
|                              | เหตุการณ์<br>รถขัดข้อง  | อุบัติเหตุ<br>จราจร | เหตุการณ์<br>รถขัดข้อง | อุบัติเหตุ<br>จราจร |   |
| ช่วงเวลา<br>ตอบรับ           | 168                     | 62                  | 174                    | 21                  | ค่าเฉลี่ยและ<br>ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                |
| ช่วงเวลา<br>นำพนักงานตรวจ    | 105                     | 68                  | 97                     | 25                  | ค่าเฉลี่ยและ<br>ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                |
| ระยะเวลา<br>ของอุบัติเหตุการ | 103                     | 72                  | 114                    | 22                  | 1. ค่าเฉลี่ยและ<br>ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<br>2. การทดสอบความเป็นอิสระ |

ตารางที่ 3.4 สรุปการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาผลกระทบต่ออาการจราจร  
เนื่องจากอุบัติเหตุการ

| ตัวแปร                                 | จำนวนข้อมูล (เหตุการณ์) |                 | การวิเคราะห์                            |
|--|-------------------------|-----------------|---|
|  | เหตุการณ์รถขัดข้อง      | อุบัติเหตุจราจร |   |
| ความสามารถในการ<br>ให้บริการของทางด่วน | 17                      | 30              | ค่าเฉลี่ยและ<br>ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน    |
| ความล่าช้า<br>ในการเดินทาง             | 3                       | 1               | ค่าเฉลี่ยกำลังสองของ<br>ความคลาดเคลื่อน |