

อุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานคร
เปรียบเทียบกับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

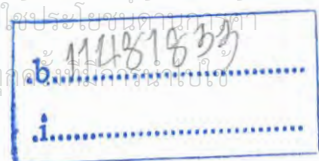


นางสาวแดง กุลเกตุวงศ์
นางสาวนวรรณ์ ไทวนิช
นายมงคล ปรีรอด
นางสาวสรangkัจจิต แสงวิเชียร

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เลขหมู่ RCH HE 336 : F9A ๐835

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
เลขทะเบียน 64375
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามสืบสิทธิ์ทางลิขสิทธิ์ได้ 2549 เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
วัน,เดือน,ปี 1 1 08 2549



Comparison of Traffic Accidents among
the Chalem Mahanakorn Expressway, the Second Stage Expressway
and the Ram Indra - At Narong Expressway



Ms. Dang Kulketwong

Ms. Nawarat Thowanich

Mr. Mongkol Preerod

Ms. Sarangchit Seangwichian

A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าอนุมัติ

หัวข้อโครงการพิเศษ

อุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับ
ทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

โดย

นางสาวแดง กุลเกตุวงศ์
นางสาวนวรรตน์ โทวนิช
นายมงคล ปรีรอด
นางสาวสรารค์จิต แสงวิเชียร

ภาควิชา

สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวรรัตน์ เรืองรัตนเมธี

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ลายเซ็น



(ผศ.วรวรรัตน์ เรืองรัตนเมธี)

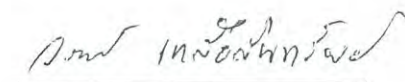
หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการปัญหาพิเศษ



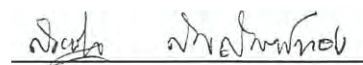
(ผศ.วรวรรัตน์ เรืองรัตนเมธี)

ประธานกรรมการ



(อาจารย์วราพร เหลือสินทรัพย์)

กรรมการ



(อาจารย์สายชล สีนสมบูรณ์ทอง)

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังก็ครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	อุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
นักศึกษา	นางสาวแดง กุลเกตุวงศ์ นางสาวนวรรตน์ โทวนิช นายมงคล ปรีรอด นางสาวสร่างจิต แสงวิเชียร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2540

บทคัดย่อ

ในการศึกษาอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ พบว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนทั้ง 3 สายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยทางด่วนเฉลิมมหานครมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ ทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ตามลำดับ อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนทั้ง 3 สายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งสำหรับบนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันของสัปดาห์ และระหว่างกลางวันกับกลางคืน แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ ระหว่างเดือนระหว่างฤดูกลาง และระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ ปัจจัยซึ่งมีความสัมพันธ์สูงสุดกับลักษณะอุบัติเหตุ คือ ลักษณะแนวทางจราจร ส่วนบนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ ระหว่างเดือนและระหว่างฤดูกลาง แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันของสัปดาห์ ระหว่างกลางวันกับกลางคืน และระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ ปัจจัยซึ่งมีความสัมพันธ์สูงสุดกับลักษณะอุบัติเหตุ คือ ลักษณะแนวทางจราจร แต่บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาหรือระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ และทุกปัจจัยที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Problem Title : Comparison of Traffic Accidents among the Chalerm Mahanakorn Expressway, the Second Stage Expressway and the Ram Indra - At Narong Expressway

Name Ms. Dang Kulketwong
 Ms. Nawarat Thowanich
 Mr. Mongkol Preerod
 Ms. Sarangchit Seangwichian

Special Problem Advisor Assistant Professor Vararat Ruangrattanametee

Department Applied Statistics

Academic Year 1997

ABSTRACT

The study of car accidents on the Chalerm Mahanakorn Expressway, the Second Stage Expressway and the Ram Indra - At Narong Expressway was found that the average number of daily accidents on these three routes were highly significant different. The accidents on the Chalerm Mahanakorn Expressway were the most, following by the Second Stage Expressway and the Ram Indhra - At Narong Expressway respectively. The ratio of different accidents on each route was highly significant different. On the Chalerm Mahanakorn Expressway, the number of daily accidents were not significantly different when compared among the day in the week and among the day and the night. But they were significantly different when compared among the weekday and the weekend, the months, the seasons and also the characteristic of accidents. The most relative with the characteristic of accidents was the direction of the route. On the Second Stage Expressway, the number of daily accidents were non significantly different when compared among the weekday and the weekend, the months and the seasons. But they were significantly different when compared among the day in the week, the day and the night and also the characteristic of accidents. The most relative with the characteristic of accidents was the direction of the route. On the Ram Indhra - At Narong Expressway, the number of daily accidents were significantly different when compared among the interval of time and the characteristic of accidents. And all factors were relatively with the characteristic of accidents.

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมิใช่ของนักศึกษา
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงาน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์
จนปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ดังนี้

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ควบคุมและ
ชี้แนะแนวทางการทำปัญหาพิเศษ
- คุณกิจจา เข็นสุดใจ หัวหน้าแผนกกองกัญญาหนึ่ง ฝ่ายควบคุมระบบทางด่วน
คุณฉวีวิทย์ พรหมผลิน และเจ้าหน้าที่ทุกๆ ท่านในกองกัญญา การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลและสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก ที่เอื้อเพื่อ
ข้อมูลสถิติ อุบัติเหตุการจราจรทางบก
- เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ช่วยติดต่อประสานงานในการทำปัญหาพิเศษ
ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณทุกท่านซึ่ง ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือ
จนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นางสาวแดง	กุลเกตุวงศ์
นางสาวนรรัตน์	โทวนิช
นายมงคล	ปรีรอด
นางสาวสรศักดิ์จิต	แสงวิเชียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1 - 1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1 - 3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	1 - 4
1.4 สมมติฐาน.....	1 - 4
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	1 - 5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1 - 7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ประวัติการทางพิเศษแห่งประเทศไทย.....	2 - 1
2.2 ลักษณะของทางด่วน.....	2 - 2
2.3 โครงข่ายระบบทางด่วนและระบบขนส่งมวลชน.....	2 - 2
2.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก.....	2 - 4
2.5 มาตรการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร.....	2 - 6
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2 - 8
3. วิธีดำเนินงาน	
3.1 แหล่งข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	3 - 1
3.2 การเปรียบเทียบเชิงซ้อน.....	3 - 4
3.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร.....	3 - 6
3.4 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์.....	3 - 7
3.5 การทดสอบความเป็นอิสระ.....	3 - 7
3.6 การหาขนาดของความสัมพันธ์โดยใช้ Cramer's V.....	3 - 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไป.....	4 - 1
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้น ระหว่างทางคั่นทั้ง 3 สาย.....	4 - 7
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้น ระหว่างช่วงเวลาบนทางคั่นแต่ละสาย.....	4 - 8
4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวัน ในลักษณะต่างๆ บนทางคั่นแต่ละสาย.....	4 - 15
4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุ ในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางคั่นทั้ง 3 สาย.....	4 - 18
4.6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางคั่นแต่ละสาย.....	4 - 23
5. สรุปผลการศึกษาปัญหาพิเศษ.....	5 - 1
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. การทดสอบการแจกแจงปกติ.....	ก - 1
การทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวน.....	ก - 11
การวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	ก - 12
ภาคผนวก ข. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางคั่นแต่ละสาย.....	ข - 1
บรรณานุกรม.....	ค - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะช่วงเวลากับทางด่วน	4 - 1
2. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุกับทางด่วน	4 - 4
3. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพอากาศกับทางด่วน	4 - 5
4. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพผิวจราจรกับทางด่วน	4 - 5
5. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะหรือชนิดของรถ	4 - 6
6. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะแนวทางจราจรกับทางด่วน	4 - 6
7. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนขั้นที่ 2	4 - 7
8. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 9
9. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 9
10. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 10
11. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 11
12. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาล บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 12
13. จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ จำแนกตามวันของสัปดาห์	4 - 13
14. จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ จำแนกตามวันธรรมดากับวันหยุดของสัปดาห์	4 - 14
15. จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ จำแนกตามเวลากลางวันกับเวลากลางคืน	4 - 14
16. จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ จำแนกตามเดือน	4 - 14
17. จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ จำแนกตามฤดูกาล	4 - 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร	4 - 16
19. การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนชั้นที่ 2	4 - 17
20. จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 18
21. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 19
22. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 20
23. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 22
24. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามลักษณะ อุบัติเหตุและสภาพอากาศ	4 - 23
25. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 24
26. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพอากาศ	4 - 25
27. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับลักษณะอุบัติเหตุ	4 - 25
28. จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพอากาศ	4 - 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีของการคมนาคมและขนส่งในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 ทำให้การสัญจรเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงเป็นเหตุให้อุบัติเหตุจากการจราจรเพิ่มขึ้นอย่างมากทั้งในด้านปริมาณและความรุนแรง ดังปรากฏว่าประชากรโลกต้องประสบอุบัติเหตุจากการจราจรเป็นจำนวนถึงปีละหลายสิบล้านคน จนในปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า อุบัติเหตุจากการจราจรเป็นปัญหาสำคัญทางเศรษฐกิจสังคมและทางสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก¹

อุบัติเหตุจากการจราจรมีแนวโน้มเป็นปัญหาที่รุนแรงยิ่งขึ้นในสังคมไทย อัตราการเสียชีวิตได้เพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าในช่วงเวลากว่า 30 ปี จากข้อมูลของกรมตำรวจพบว่า ในปี พ.ศ. 2504 มีผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทั่วประเทศ 4 คนต่อประชากร 100,000 คน ในเวลา 8 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2536 จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นในประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นจาก 18,420 ครั้งในปี พ.ศ. 2528 เป็น 84,892 ครั้งในปี พ.ศ. 2536 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 361 ในขณะที่เดียวกันจำนวนผู้เสียชีวิตได้เพิ่มขึ้นจาก 2,700 รายในปี 2528 เป็น 9,496 รายในปี 2536 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 252 โดยเฉลี่ยแล้วคนไทยเสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรชั่วโมงละ 1.1 คน² ในปี พ.ศ. 2538 มีอุบัติเหตุจากการจราจรเกิดขึ้นเฉลี่ยวันละ 259 ราย มีผู้บาดเจ็บทั่วประเทศเฉลี่ยชั่วโมงละ 6 คน ซึ่งในจำนวนนี้เป็นผู้บาดเจ็บในกรุงเทพมหานครเฉลี่ยชั่วโมงละ 2.5 คน ส่วนผู้เสียชีวิตเพิ่มเป็น 28 คนต่อประชากร 100,000 คน หรือโดยเฉลี่ยชั่วโมงละ 2 คน จากการประมาณการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุจากการจราจร พบว่าในปี พ.ศ. 2536 มีมูลค่าถึง 69,656 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 2.23 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP)³ สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณสุข กทมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้รายงาน

เอกสารนี้เป็น วิจัยตรี บุษยะโทตระและคณะ, "อุบัติเหตุจราจร: อุบัติภัย (2525) : 1 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่ มิม่เห็นแต่แต่สิ่งนี้ทำและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการอ้างอิง
³ ดิเรก ปัทมศิริวัฒน์และคณะ, "การประเมินผลการรักษาพยาบาลผู้ป่วยประสบภัยจากอุบัติเหตุการจราจรก่อนถึงโรงพยาบาล," 2539, หน้า 1.

ว่าในปี พ.ศ. 2540 มีผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทั่วประเทศสูงถึง 18,000 คน หรือโดยเฉลี่ย ชั่วโมงละ 2 คน บาดเจ็บชั่วโมงละ 100 กว่าคน และสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจถึงปีละ 100,000 ล้านบาท¹

อุบัติเหตุจากการจราจรก่อให้เกิดการสูญเสียซึ่งจำแนกได้ 3 ประเภท (สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ, 2538) คือ

- การสูญเสียทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งหมายถึงการได้รับอุบัติเหตุจนเกิดการบาดเจ็บ หรือถึงแก่ชีวิต
- การสูญเสียทางด้านจิตใจและสังคม เป็นความเสียหายที่ไม่อาจประเมินเป็นตัวเลขได้ ขึ้นกับความรู้สึกของผู้ประสบอุบัติเหตุหรือของสังคมนั้นๆ ได้แก่ ความเจ็บปวด พิกار ความเศร้า โศกเสียใจ ความทุกข์ใจ ความหวาดกลัว เสียขวัญ จิตพินเพื่อน การถูกตัดออกจากสังคม การถูกทอดทิ้งให้โดดเดี่ยว ซึ่งการสูญเสียเหล่านี้ไม่อาจทดแทนได้ด้วยเงิน แต่ส่งผลให้ผู้ประสบอุบัติเหตุไม่สามารถทำงานหรือดำรงชีวิตอย่างปกติสุขได้
- การสูญเสียด้านเศรษฐกิจ อุบัติเหตุทำให้เกิดความเสียหายของยานพาหนะและทรัพย์สินทั้งในส่วนของรัฐและเอกชน ต้องเสียเวลาการทำงาน เสียค่ารักษาพยาบาล ความพิการทำให้สูญเสียโอกาสในการทำงานในอนาคต นอกจากนี้รัฐและสังคมยังต้องรับภาระเลี้ยงดูผู้พิการ เด็กกำพร้าและครอบครัวอันเป็นผลสืบเนื่องจากอุบัติเหตุเหล่านั้น

การจราจรของกรุงเทพมหานครในปัจจุบันมีสภาพซึ่งแออัดไปด้วยรถยนต์ เนื่องจากประชาชนมองเห็นความสะดวกจากการมีรถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าการใช้บริการรถโดยสารสาธารณะที่ยังให้บริการไม่เพียงพอ จึงทำให้ประชาชนต่างคนต่างใช้รถกันเต็มท้องถนน ซึ่งจะพบว่าปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลมีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยถึงวันละ 750 คันซึ่งเป็นอัตราการเพิ่มที่สูงมาก² เป็นเหตุให้กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลประสบปัญหาการจราจรติดขัด ก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อประชาชนและส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นอย่างมาก รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเร่งดำเนินการแก้ไขปัญหารถติดดังกล่าวให้เบาบางลงโดยเร็ว ดังนั้น การทางพิเศษแห่งประเทศไทยจึงได้วางแผนแม่บทระยะต้นของระบบทางด่วนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งโครงการทางด่วนที่เปิดให้บริการแล้ว คือ โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 1 หรือทางด่วนเฉลิมมหานคร เปิดในปี พ.ศ. 2526 โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 เปิดในปี พ.ศ. 2536 และโครงการระบบทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ เปิดในปี พ.ศ. 2539 เนื่องจากทางด่วนเป็นทางพิเศษที่มีลักษณะแตกต่างไปจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ “คุณภาพชีวิต” ไทยรัฐ (2 สิงหาคม 2540) : 33 เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

² “อุบัติภัยจราจร ภัยร้ายที่ป้องกันได้,” สจร.สาร 2 : 16.

ทางหลวงทั่วไป คือ อนุญาตเฉพาะยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ (ยกเว้นรถสามล้อและรถจักรยานยนต์) ไม่อนุญาตให้คนเดินบนถนน มีการควบคุมทางเข้าออกของยานพาหนะแยกการจราจรในสองทิศทาง ออกจากกัน และไม่มีทางแยกระดับเดียวกันตัดผ่าน ด้วยลักษณะพิเศษดังกล่าวจึงทำให้ผู้ขับขี่สามารถใช้นโยบายเดินทางด้วยความเร็วสูง ผู้ที่ประมาทขาดความระมัดระวังหรือไม่คุ้นเคยทางจึงประสบอุบัติเหตุได้โดยง่าย ตั้งแต่ปี 2531 เป็นต้นมามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบนทางด่วนไม่ต่ำกว่า 1,000 ราย และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกปี¹ จากวิกฤตการณ์อุบัติเหตุจากการจราจรดังกล่าวจึงเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าอุบัติเหตุจากการจราจรเป็นโรคระบาดชนิดหนึ่งที่เกิดจากผลกระทบของการพัฒนาประเทศ ก่อให้เกิดการสูญเสียที่นับวันจะทวีความรุนแรงและเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงได้ศึกษาถึงการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครค์ เพื่อนำความรู้มาประกอบการหามาตรการป้องกัน ควบคุม แก้ไข หรือลดอุบัติเหตุดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้

1. ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบระหว่างทางด่วนทั้งสามสาย
2. บนทางด่วนแต่ละสาย ศึกษาและเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ ระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ ระหว่างกลางวันกับกลางคืน ระหว่างเดือน และระหว่างฤดูกาล
3. ศึกษาและเปรียบเทียบการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ กันบนทางด่วนแต่ละสาย
4. ศึกษาอัตราสัดส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างทางด่วนทั้งสามสาย
5. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนแต่ละสาย พร้อมทั้งหา ระดับของความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ รายงานประจำปีงบประมาณ 2538 (กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2538) , หน้า 74.

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานคร ทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ใช้ข้อมูลจากกองการกู้ภัย การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะผู้ขับขี่ ชนิดของรถ สภาพผิวจราจร และลักษณะสภาพแวดล้อมต่างๆ เมื่อขณะเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนชั้นที่ 2 เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 และปี พ.ศ. 2536 ตามลำดับ แต่ในการศึกษารุ่นนี้ใช้ตัวอย่างข้อมูลที่เกิดในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2538 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 จึงเป็นการศึกษาจากตัวอย่าง ส่วนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 เป็นต้นมา ในการศึกษารุ่นนี้ใช้ข้อมูลทั้งหมด ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นการศึกษาจากประชากร

1.4 สมมติฐาน

ในการศึกษาได้กำหนดสมมติฐานดังนี้

1. จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนทั้งสามสายแตกต่างกัน
2. บนทางด่วนแต่ละสาย จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นแตกต่างกันตามช่วงเวลา ซึ่งได้แก่
 - ระหว่างวันของสัปดาห์
 - ระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์
 - ระหว่างกลางวันกับกลางคืน
 - ระหว่างเดือน
 - ระหว่างฤดูกาล
3. บนทางด่วนแต่ละสาย การเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ มีจำนวนแตกต่างกัน
4. อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนทั้งสามสายแตกต่างกัน
5. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนแต่ละสาย มีดังนี้คือ

- สภาพอากาศ	- สภาพผิวจราจร
- เวลาที่เกิดเหตุ	- วันที่เกิดเหตุ
- ลักษณะหรือชนิดของรถ	- ลักษณะแนวทางจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุที่เกิดโดยไม่คาดคิด โดยความบังเอิญ
2. การจราจรทางบก หมายถึง การที่คนหรือยานพาหนะเคลื่อนไปตามทางเดินรถ
3. อุบัติเหตุการจราจรทางบก หมายถึง อุบัติเหตุที่เกิดจากการเดินทางไปตามทางเดินรถ ซึ่งมียานพาหนะเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยอย่างน้อยหนึ่งคันเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ เสียชีวิต หรือทรัพย์สินเสียหาย¹
4. ลักษณะอุบัติเหตุ หมายถึง ลักษณะหรือสภาพอุบัติเหตุที่เกิดจากผู้ขับขี่ รถ ถนน และสภาพแวดล้อม ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้ได้กำหนดลักษณะอุบัติเหตุไว้ 15 ลักษณะ คือ
 - รถชน/ชนท้าย
 - รถพลิกคว่ำ
 - รถเบียด/เฉี่ยว
 - รถตกข้างทาง
 - รถขูดพื้นถนน
 - รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางถนน
 - รถชน/เฉี่ยวรั้วต่างๆ
 - รถเกิดเพลิงลุกไหม้
 - รถชน/เฉี่ยวตู้เก็บเงินอุปกรณ์ค่าผ่านทาง และสิ่งก่อสร้างต่างๆ บริเวณด่านเก็บค่าผ่านทาง
 - รถชน/เฉี่ยวเสาไฟฟ้า ป้ายจราจร เสาไฟฟ้าสัญญาณจราจร
5. ลักษณะแนวทงจราจร หมายถึง ลักษณะถนนที่เป็นผลจากการออกแบบทางเรขาคณิต ประกอบด้วยลักษณะถนนดังต่อไปนี้

- ทางตรง	- ทางโค้ง
- ทางลาดขึ้น	- ทางลาดลง ²

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สถาบันการแพทย์ด่านอุบัติเหตุและสาธารณสุข, สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย 2536 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วชิรธรรมสาร, 2537),
ไม่พำนักใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, “แบบฟอร์ม 8031,” เอกสารรายงานอุบัติเหตุของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย. (อัคราเนนา)

6. ทางด่วน หมายถึง ระบบทางหรือถนนที่จัดสร้างให้เป็นทางวิ่งสำหรับยานพาหนะ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจราจรเป็นพิเศษ โดยมีการควบคุมการเข้าออกเฉพาะจุดบริเวณทางเข้าและออกเท่านั้น บริเวณใดที่ตัดกับถนนเดิมจะมีการก่อสร้างทางยกระดับเพื่อให้รถยนต์นั่งรถยนต์โดยสาร และรถบรรทุกสามารถวิ่งเข้าสู่จุดหมายปลายทางด้วยความรวดเร็วปลอดภัย¹
7. ชนิดของรถ หมายถึง ประเภทของรถคันที่ก่ออุบัติเหตุ ซึ่งแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้
- รถยนต์นั่ง
 - รถบรรทุก 6 ล้อ
 - รถบรรทุก 10 ล้อ
 - รถบรรทุกเล็ก หมายถึง รถบรรทุก 4 ล้อ (ปิคอัพ) และรถตู้
 - รถบรรทุกและรถพ่วง หมายถึง รถบรรทุกเกินกว่า 10 ล้อ และรถพ่วง
 - รถโดยสารขนาดเล็ก หมายถึง รถโดยสาร 4 ล้อ หรือ 6 ล้อขนาดเล็ก เช่น รถสองแถว มินิบัส
 - รถโดยสารขนาดใหญ่ หมายถึง รถโดยสาร 6 ล้อขนาดใหญ่ขึ้นไป เช่น รถโดยสารประจำทางของ ขสมก.²
8. ฤดูร้อน หมายถึง ช่วงเดือน มีนาคม - มิถุนายน
ฤดูฝน หมายถึง ช่วงเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม
ฤดูหนาว หมายถึง ช่วงเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์
9. เวลากลางวัน หมายถึง ช่วงเวลา 06.00 น. - 18.00 น.
เวลากลางคืน หมายถึง ช่วงเวลา 18.01 น. - 05.59 น.³

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

¹ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, "ประวัติการก่อสร้างการทางพิเศษแห่งประเทศไทย," 2540. (พิมพ์คิด)

ไม่ว่ากรณีสืบค้น หนังสือ กิจการขนส่งไม่คาดหมาย ปัญหาและต่องานวิจัยเชิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

² การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, "แบบฟอร์ม 8031," เอกสารรายงานอุบัติเหตุของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย.

³ สุวพันธ์ นิลาน, อุตุณิยวิทยา, ครั้งที่ 2 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536), หน้า 163-165.

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลจากการศึกษาทำให้ทราบถึงจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ กันของทางด่วนแต่ละสาย
2. ผลจากการศึกษาทำให้ทราบถึงลักษณะของอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นบนทางด่วนในแต่ละสาย
3. ผลของการศึกษาจะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วน
4. ทำให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วน
5. ผลของการศึกษาสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพิจารณาหามาตรการป้องกัน แก้ไข เพื่อช่วยลดอุบัติเหตุจากการจราจร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีการขยายตัวเจริญขึ้นอย่างรวดเร็วโดยมิได้มีการควบคุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการวางผังเมืองที่ดี ดังนั้น จึงเกิดปัญหาสำคัญๆ ขึ้นหลายประการ เช่น การใช้ที่ดินไม่เหมาะสม บริการทางด้านสาธารณูปโภคไม่เพียงพอ การขาดแคลนที่อยู่อาศัย และปัญหาที่ร้ายแรงก็คือปัญหาการจราจรและการขนส่งติดขัด ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจถึงปีละกว่าพันล้านบาท ดังนั้นในปี พ.ศ. 2509 รัฐบาลจึงได้ตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่งเพื่อแก้ไขปัญหา เรียกว่า “คณะกรรมการพิจารณาสำรวจแก้ไขเหตุขัดข้องและวางแผนการจราจรทางบก” ต่อมาในปี พ.ศ. 2512 คณะกรรมการชุดนี้ได้เสนอความเห็นต่อรัฐบาลขอให้สภาพนาการเศรษฐกิจแห่งชาติติดต่อขอความช่วยเหลือจากรัฐบาลสหพันธรัฐเยอรมัน ให้ส่งผู้เชี่ยวชาญมาสำรวจศึกษาและวางแผนแม่บทสำหรับการจราจรในกรุงเทพมหานคร

ต่อมาในปี พ.ศ. 2512 กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติได้เสนอว่า การแก้ไขปัญหาการจราจรในพระนครและธนบุรีนั้น ควรจะดำเนินการสร้างระบบถนนขึ้นใหม่อีกระบบหนึ่งโดยใช้เงินกู้ แล้วจัดให้มีการเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางเพื่อใช้คืนเงินกู้ และได้เสนอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณาแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่งเรียกว่า “คณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งองค์การเก็บค่าผ่านทาง” ให้คณะกรรมการนี้ดำเนินการร่างพระราชบัญญัติจัดตั้งองค์การเก็บค่าผ่านทาง โดยให้อำนาจหน้าที่อย่างเพียงพอในการดำเนินงาน และเห็นควรให้องค์การนี้ขึ้นตรงต่อกระทรวงมหาดไทย ซึ่งเมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2514 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้แต่งตั้งคณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งองค์การเก็บค่าผ่านทางประกอบด้วยคณะกรรมการ 16 นาย ตามที่กระทรวงมหาดไทยเสนอ คณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งองค์การเก็บค่าผ่านทาง ได้ประชุมปรึกษาในหลักการและได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการขึ้นมา 2 คณะ เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2514 คือ คณะอนุกรรมการพิจารณาร่างกฎหมายขององค์การเก็บค่าผ่านทาง และคณะอนุกรรมการพิจารณาจัดรูปองค์การเก็บค่าผ่านทาง

คณะอนุกรรมการพิจารณาร่างกฎหมายขององค์การเก็บค่าผ่านทางได้เสนอร่างพระราชบัญญัติ “การทางพิเศษแห่งประเทศไทย” ต่อคณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งองค์การเก็บค่าผ่านทางเพื่อพิจารณา

ให้ความเห็นชอบและส่งให้คณะกรรมการกฤษฎีกาพิจารณาต่อไป แต่เนื่องด้วยในขณะนั้นเป็นสมัยเอกสารถูกเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไขใช้ประโยชน์ด้านการค้า รัฐบาลคณะปฏิวัติ คณะกรรมการกฤษฎีกาจึงได้ยกร่างแก้ไขจากรูปพระราชบัญญัติเดิมเป็นประกาศคณะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบใช้

ปฏิวัติ และได้ประกาศใช้เป็นกฎหมายตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 290 ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2515 เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2516 กระทรวงมหาดไทยได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้แต่งตั้งคณะกรรมการการทางพิเศษแห่งประเทศไทยรวม 11 นาย โดยมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยเป็นประธานกรรมการ ต่อมาได้มีประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี แต่งตั้งคณะกรรมการการทางพิเศษแห่งประเทศไทยขึ้นทำหน้าที่วางแผนนโยบายและควบคุมดูแลกิจการของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย เรียกชื่อย่อว่า กทพ. เป็นหน่วยงานที่ตั้งขึ้นตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 290 ให้ดำเนินงานในรูปรัฐวิสาหกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการก่อสร้างหรือจัดให้มีทางพิเศษ บำรุงรักษาทางพิเศษ จัดดำเนินการหรือควบคุมธุรกิจเกี่ยวกับระบบการขนส่งมวลชน ตลอดจนดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับทางพิเศษเพื่ออำนวยความสะดวกและความรวดเร็วในการจราจรขนส่ง ช่วยขจัดปัญหาและอุปสรรคในส่วนที่เกี่ยวกับเส้นทางคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณกรุงเทพมหานครที่ประสบปัญหาการจราจรและขนส่งติดขัด¹

2.2 ลักษณะของทางด่วน

ทางด่วนเป็นทางที่กำหนดจุดขึ้น ลง ไว้โดยเฉพาะ ซึ่งห้ามรถลาก รถเข็น รถสามล้อ รถจักรยาน หรือรถที่มีความเร็วต่ำขึ้นใช้บนทางด่วน รวมทั้งคนหรือสัตว์จะขึ้นไปเดินเล่นบนทางด่วนไม่ได้ ทางด่วนซึ่งตัดกับทางด่วนด้วยกันเอง หรือตัดกับถนนเดิมจะมีการก่อสร้างทางยกระดับ ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการจราจรติดขัดเพราะบนทางด่วนไม่มีสัญญาณไฟจราจร

2.3 โครงข่ายระบบทางด่วนและระบบขนส่งมวลชน

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลกำลังประสบปัญหาการจราจรติดขัดก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ประชาชนและส่งผลเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นอย่างมาก รัฐบาลได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเร่งดำเนินการแก้ไขปัญหาการจราจรดังกล่าว การทางพิเศษแห่งประเทศไทยจึงได้วางแผนแม่บทระยะสั้นของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และระบบทางด่วนเมืองเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งในปัจจุบันระบบทางด่วนที่เปิดให้บริการแล้วมี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, “ประวัติการก่อสร้างการทางพิเศษแห่งประเทศไทย,” 2540. (พิมพ์ผิด)

1. ระบบทางด่วนชั้นที่ 1 หรือทางด่วนเฉลิมมหานคร

การทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้เปิดให้บริการทางด่วนเฉลิมมหานครเพื่อเชื่อมการคมนาคมขนส่งระหว่างภาคต่างๆ ของประเทศเข้าด้วยกัน โดยไม่ต้องผ่านการจราจรหนาแน่นในใจกลางกรุงเทพมหานคร ช่วยลดปริมาณการจราจรที่คับคั่งบนถนนระดับดิน รวมทั้งช่วยให้การขนส่งสินค้าระหว่างท่าเรือคลองเตยกับภาคต่างๆ เป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว มีระยะทางทั้งสิ้น 27.1 กิโลเมตร ประกอบด้วยทางด่วน 3 สายดังต่อไปนี้

- สายดินแดง - ท่าเรือ ระยะทางประมาณ 8.9 กิโลเมตร เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2524
- สายบางนา - ท่าเรือ ระยะทางประมาณ 7.9 กิโลเมตร เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2526
- สายดาวคะนอง - ท่าเรือ ระยะทางประมาณ 10.3 กิโลเมตร เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2530

2. ระบบทางด่วนชั้นที่ 2

การทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้ลงนามในสัญญาฉบับบริษัท ทางด่วนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2531 ให้เป็นผู้ก่อสร้างและบริหารโครงการบนทางด่วนชั้นที่ 2 ตลอดระยะเวลา 30 ปี การก่อสร้างระบบทางด่วนชั้นที่ 2 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบทางด่วนในกรุงเทพมหานครให้เป็นโครงข่ายระบบทางด่วนที่สมบูรณ์ ทำให้สามารถแบ่งเบาการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทำให้การเดินทางเข้าสู่ย่านธุรกิจใจกลางเมือง เช่น ถนนจันทร์ ถนนสาทร ถนนสีลม ถนนสุรวงศ์ ถนนสีพระยา ถนนพระราม 4 และถนนพระราม 1 สะดวกมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะช่วยลดปัญหาจราจรบริเวณดินแดง ทางแยกต่างระดับมักกะสัน และทางแยกต่างระดับคลองเตย การก่อสร้างแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วน A ส่วน B ส่วน C และส่วน D ดังนี้

- ส่วน A เริ่มต้นที่ถนนรัชดาภิเษก ผ่านบริเวณทางแยกต่างระดับพญาไท (โรงกรองน้ำสามเสน) สิ้นสุดแนวสายทางที่ถนนพระราม 9 ระยะทาง 12.4 กิโลเมตร
- ส่วน B เชื่อมต่อกับทางด่วนส่วน A เริ่มจากจุดเชื่อมต่อบริเวณทางแยกต่างระดับพญาไท (โรงกรองน้ำสามเสน) ผ่านถนนศรีอยุธยา สิ้นสุดแนวสายทางที่บริเวณบางโคล่ ระยะทาง 9.4 กิโลเมตร และยังประกอบด้วยถนนรวมและการกระจายการจราจรที่จะดำเนินการก่อสร้างจากถนนอรุณพงษ์ไปถึงถนนราชดำริ โดยมีแนวสายทางช่วงต้นคร่อมคลองมหานาค ระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร รวมระยะทาง 11.4 กิโลเมตร
- ส่วน C เชื่อมต่อกับทางด่วนส่วน A บริเวณถนนรัชดาภิเษก ผ่านถนนประชาชื่นมุ่งไปทางทิศเหนือ สิ้นสุดที่ถนนแจ้งวัฒนะ ระยะทาง 8 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สุดท้ายบริเวณถนนศรีนครินทร์ ระยะทาง 8 กิโลเมตร

ในปัจจุบัน ส่วน A ส่วน B และส่วน C เปิดให้บริการแล้ว ยกเว้นส่วน D ซึ่งจะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2542

3. ระบบทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

โครงการระบบทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์เป็นทางด่วนยกระดับขนาด 6 ช่องจราจร ระยะทาง 18.7 กิโลเมตร เริ่มจากถนนรามอินทรา บริเวณกิโลเมตรที่ 5.5 ลงทางทิศใต้ ข้ามถนนลาดพร้าว บริเวณปากซอยลาดพร้าว 86 ถนนประชาอุทิศ ถนนพระราม 9 แล้วเบนไปทางทิศตะวันออกของสะพานพระโขนงไปบรรจบทางด่วนเฉลิมมหานคร สายบางนา - ท่าเรือ ที่บริเวณอางณรงค์ (ปลายซอยสุขุมวิท 50) มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาการเดินทางและแบ่งเบาการจราจรบนถนนรามอินทราและย่านใจกลางเมือง โดยไม่ต้องผ่านถนนที่มีปัญหาการจราจรติดขัดได้แก่ ถนนลาดพร้าว ถนนพระราม 9 ถนนเพชรบุรี และช่วยระบายนการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครสำหรับผู้ที่เดินทางเข้าหรือออกจากเมือง รวมทั้งขยายขอบข่ายของระบบทางด่วนให้สามารถอำนวยความสะดวกและรวดเร็วแก่การจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แบ่งการก่อสร้างออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย

- ระยะที่ 1 ถนนรามอินทรา - ถนนพระราม 9 ระยะทาง 11.9 กิโลเมตร
- ระยะที่ 2 ถนนพระราม 9 - อางณรงค์ ระยะทาง 6.8 กิโลเมตร
- ทางแยกต่างระดับพระราม 9 (สัญญาที่ 10) ก่อสร้างทางแยกต่างระดับเพื่อต่อเชื่อมทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์กับระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ส่วน D (พระราม 9 - ศรีนครินทร์) ที่บริเวณถนนพระราม 9¹

2.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรทางบก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรประกอบด้วย

1. ปัจจัยเกี่ยวกับคน (human factors)

- 1.1 ผู้ขับขี่ ผู้ขับขี่เป็นผู้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยตรง (ประมาณร้อยละ 90) เพราะผู้ขับขี่มีผลต่อการบังคับและควบคุมตนเองและยานพาหนะให้อยู่ในสถานการณ์ต่างๆ กัน ดังนั้น กฎหมายจึงเข้มงวดต่อการขับขี่รถยนต์ โดยกฎหมายไทยกำหนดให้ผู้มีอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการใดก็ตาม ทั้งสิ่งพิมพ์และสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์และต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(พิมพ์ที่คิด)

18 ปีบริบูรณ์จึงจะสามารถสอบใบอนุญาตขับรถส่วนบุคคลและผู้มีอายุ 25 ปีบริบูรณ์จึงจะสามารถสอบใบอนุญาตขับรถสาธารณะได้ แม้ผู้ขับขี่ที่ได้รับใบอนุญาตขับรถมาแล้วก็เป็นเพียงแสดงให้เห็นว่าสามารถขับรถได้ตามกฎหมายเท่านั้น หากใช่เป็นสิ่งรับรองว่าสามารถขับรถเป็นโดยถูกต้องตามกฎหมายจราจรและขับรถได้โดยปลอดภัยไม่ องค์กรประกอบที่เป็นสาเหตุให้ผู้ขับขี่ก่ออุบัติเหตุมีดังนี้ คือ อายุ เพศ แอลกอฮอล์และยา สภาวะทางกาย สภาวะทางจิตใจ

1.2 คนโดยสาร คนโดยสารจะเกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุโดยตรงนั้นก็ต่อเมื่อรถเกิดอุบัติเหตุ แต่การเกี่ยวข้องโดยทางอ้อมนั้น ได้แก่ การเร่งเร้าให้ผู้ขับรถเกิดความกระตือรือร้น ข้นเร็ว โดยเฉพาะผู้โดยสารที่เดินทางเป็นหมู่คณะ

1.3 คนเดินเท้า เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงมากที่สุด เพราะไม่มีเครื่องป้องกันอันตรายและไม่เป็นอันตรายพอที่จะกระทำให้เกิดความเสียหายแก่ยานพาหนะ ดังนั้น จึงปรากฏเสมอว่าคนเดินเท้ามักเป็นฝ่ายประสบอุบัติเหตุมากกว่าการก่ออุบัติเหตุ

2. ปัจจัยเกี่ยวกับยานพาหนะ (vehicular factors)

2.1 ยานพาหนะที่มีสภาพชำรุด จากการวิเคราะห์อุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากสภาพชำรุดของยานพาหนะพบว่าอุปกรณ์ของรถ ได้แก่ สภาพของยาง เป็นอันตรายมากหากยางแตกหรือยางระเบิด ยาง ไม่มีดอก ระบบห้ามล้อ เช่น เบรกแตก คันส่งหลุด ระบบไฟสัญญาณบกพร่อง ซึ่งหากเสียในเวลากลางคืนจะเป็นอันตรายมาก พวงมาลัยหรือคันบังคับรถไม่อยู่ในสภาพปกติ

2.2 ยานพาหนะที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ได้แก่ รถที่ใช้เครื่องยนต์ในการเกษตรซึ่งนำออกมาวิ่งในทางโดยไม่ติดโคมไฟ รถบรรทุกที่บรรทุกของหนักหรือบรรทุกของสูงยื่นล้ำเกินอัตราที่กำหนด ตัวถังรถบางไม่แข็งแรงเท่าที่ควร รถไม่มีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เช่น เข็มขัดนิรภัย อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นต้น

3. ปัจจัยเกี่ยวกับทางและสภาพแวดล้อม (roadway and environment)

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นมิได้เกิดเฉพาะบนถนนที่เดียว แต่อาจเกิดจากสิ่งที่อยู่ข้างถนนด้วย สิ่งที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุจราจรอันเนื่องมาจากทาง ได้แก่ ความเหมาะสมในการออกแบบทาง จำนวนช่องเดินรถ ความกว้างของช่องเดินรถ แนวกั้นกลางถนน ไหล่ทาง เครื่องกั้นข้างทาง การใช้วัสดุสร้างทาง และการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ให้แสงสว่างส่องทาง

ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่แบ่งได้ 3 ประการ ดังนี้

3.1 อุปกรณ์ความปลอดภัย (safety device) ไม่สมบูรณ์ ได้แก่ ป้ายเกี่ยวกับการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งมีทั้งป้ายแนะนำ ป้ายบังคับ และป้ายเตือน จำเป็นต้องติดตั้งในที่มองเห็นได้ ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งเงินทั้งกลางวันและกลางคืน เข้าใจง่าย การออกแบบขนาดใหญ่เพียงใดนั้นควรใช้

คำนึงถึงความเร็วของรถและระยะทางที่จะใช้เวลาในการอ่านข้อความนั้น นอกจากนี้ต้องมีเครื่องหมายเตือนบนพื้นถนนให้ชัดเจนและควรเป็นสีสะท้อนแสง

- 3.2 อุปสรรคทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อมจากธรรมชาติหรือที่เรียกว่า ทัศนวิสัยไม่ดี หรือเลวร้ายนั้น เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ หมอกลงจัด หิมะตก ลูกเห็บตก ฝนตกหนัก น้ำท่วมทาง เป็นต้น เมื่อเกิดขึ้นจะทำให้การเดินทางช้าลงและเกิดอันตรายได้ง่าย
- 3.3 การกระทำของคน สภาพแวดล้อมที่เกิดจากการกระทำของคนที่พบในเขตเมืองมากที่สุด คือ มลพิษ เช่น การเกิดเสียงดังรบกวนจากท่อไอเสียรถ การเกิดควันจากท่อไอเสีย สภาพแวดล้อมจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชน และรบกวนสมาธิในการขับรถเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะรถติดขัดจะทำให้เกิดความแปรปรวนทางอารมณ์ นอกจากนี้สภาพแวดล้อมจากความบกพร่องของผู้ขับขี่ เช่น การจอดรถไม่เปิดไฟกระพริบในเวลากลางคืน การลากจูงหรือบรรทุกสิ่งของยื่นล้ำออกนอกตัวรถแต่ไม่ติดสัญญาณหรือเครื่องหมายสะท้อนแสงไว้ให้รถอื่นเป็นที่สังเกต และการบรรทุกดินตกหล่นในทาง โดยเฉพาะเวลาฝนตกจะทำให้ถนนลื่นมากกว่าปกติ

2.5 มาตรการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร

การหามาตรการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรเพื่อลดการสูญเสียในด้านต่างๆ จำแนกได้ 4 ประเภท คือ

1. มาตรการการศึกษาและอบรม (education and training)

การศึกษาในความหมายของการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรนี้ ไม่เพียงแต่เป็นการให้ความรู้ในปัญหาเท่านั้น แต่ยังเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกของความปลอดภัย (safety conscious) ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย (discipline) ในการใช้รถใช้ถนนอย่างถูกต้องและปลอดภัย เป็นการศึกษาหาความรู้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทั้งแก่ตนเอง ครอบครัว และสังคม แต่การนำความรู้ไปถ่ายทอดจำเป็นต้องมีกลยุทธ์ในการดำเนินการ เพื่อให้กิจกรรมที่จะนำไปถ่ายทอดนั้นน่าสนใจหรือนำไปปฏิบัติอย่างถูกต้องในชีวิตจริง ดังนั้น จึงต้องมีการฝึกอบรมฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มาตรการทางวิศวกรรมจราจร (engineering)

การปรับปรุงแก้ไขทางด้านวิศวกรรมจราจรเป็นการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุโดยตรง โดยศึกษาจากลักษณะและสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และหาวิธีการทางวิศวกรรมเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งการแก้ไขอุบัติเหตุจากการจราจรทางด้านวิศวกรรมแบ่งได้ดังนี้

2.1 การปรับปรุงแก้ไขทางและสภาพแวดล้อมของทาง ได้แก่ การปรับปรุงสัญญาณไฟ การให้ไฟฟ้าแสงสว่าง การปรับปรุงแก้ไขทางสำหรับคนเดินเท้า การห้ามจอดรถ การจัดช่องทางเดินรถ การปรับปรุงแก้ไขป้ายจราจรและพื้นผิวจราจร การปรับปรุงแก้ไขโดยการจัดการเกี่ยวกับการจราจร

2.2 การปรับปรุงแก้ไขอุบัติเหตุตามลักษณะการชน ได้แก่ การชนแบบชนคนเดินเท้า การชนแบบชนจักรยานและสามล้อ การชนแบบชนบริเวณทางแยกคนละถนน การชนแบบความบกพร่องของผู้ขับขี่ การชนบนทาง การชนเนื่องจากการแซง การชนแบบชนบริเวณโค้ง การชนแบบชนนอกทาง

3. มาตรการทางกฎหมาย

การควบคุมบังคับเพื่อให้ผู้ใช้ทางปฏิบัติตามกฎหมายเพื่อช่วยลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีหลายหน่วยงานเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานที่เป็นผู้ออกกฎหมาย หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจตราควบคุมจับผู้กระทำผิดตามกฎหมาย เป็นต้น

4. มาตรการทางการแพทย์

อุบัติเหตุจากการจราจรทางบกที่เกิดขึ้นร้อยละ 90 สืบเนื่องจากความผิดพลาดของคน ผู้ขับขี่ควรมีความสมบูรณ์ของสุขภาพและความพร้อมในการรับรู้พอสมควร ดังนั้น ก่อนออกใบอนุญาตขับขี่ หน่วยงานของรัฐต้องมีความระมัดระวังในการตรวจสอบร่างกายและสมรรถนะในการขับขี่ การตรวจสุขภาพร่างกายควรดำเนินการ โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ควรมีการตรวจสุขภาพของผู้ขับขี่ภายหลังได้รับใบอนุญาตขับรถ เช่น ผู้ขับขี่รถยนต์ ชนิดหนักต้องได้รับการตรวจสุขภาพทุกๆ 3 ปี เมื่ออายุเกิน 40 ปี เป็นต้น¹

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 29 - 49.

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติ เย็นสุดใจ (2525) ได้วิจัยเรื่อง อุบัติเหตุกับความมั่นคงของชาติ ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า อุบัติเหตุเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรของบุคคลและของชาติในส่วนรวม ทำให้เกิดการสูญเสียทางจิตใจและสังคมซึ่งไม่อาจมองเห็นได้ด้วยรูปธรรม และผู้ที่ประสบอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะอยู่ในวัยหนุ่มสาวซึ่งเป็นผู้ที่กำลังทำงานเป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติ และยังได้พบว่าอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บมากที่สุด ได้แก่ อุบัติเหตุจากการจราจรและการทำร้ายร่างกาย และกล่าวด้วยว่าอุบัติเหตุจากการจราจรสามารถลดลงได้ถ้ามีมาตรการการป้องกันที่ดี ซึ่งหน่วยงานการจราจรที่สามารถประสานกันเพื่อลดอุบัติเหตุชนิดนี้อยู่หลายหน่วยงาน เช่น ตำรวจนครบาล ตำรวจทางหลวง กรมทางหลวง เป็นต้น โดยการกวดขันเข้มงวดในเรื่องมาตรฐานของยานพาหนะ การขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนด การแข่งในที่คับขัน การขับรถภายหลังดื่มสุรา การให้ผู้ขับรถสาธารณะมีการศึกษาสูงกว่าในปัจจุบัน การเพิ่มกฎหมายในการป้องกันการบาดเจ็บ เช่น เข็มขัดนิรภัย

ประพีร์ คมนามูล (2522) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติเหตุบนถนนศึกษาเฉพาะในกรุงเทพมหานคร ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาเกี่ยวกับอุบัติเหตุบนถนนนับว่าเป็นปัญหาสำคัญมากอย่างหนึ่งสำหรับประเทศต่างๆ ทั่วโลก เพราะในการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งนำมาซึ่งความหายนะแก่ชีวิตและความเสียหายต่อทรัพย์สินไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสาธารณภัยใดๆ สถิติจำนวนอุบัติเหตุบนถนนสำหรับประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ซึ่งงานวิจัยนี้พยายามประเมินความสูญเสียทางเศรษฐกิจทั้งหมดเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนแต่ศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งสาเหตุอุบัติเหตุบนท้องถนนโดยทั่วไปมี 3 สาเหตุใหญ่ๆ คือ สภาพถนนและสภาพสิ่งแวดล้อม สภาพของยานพาหนะ สภาพของผู้ใช้รถใช้ถนน ผลของการศึกษาปรากฏว่า ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติเหตุบนถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2519 สูงถึง 97 ล้านบาท หรือโดยเฉลี่ย 10,000 บาทต่อราย

ผองลักษณ์ โกสุจริต (2530) ได้ทำวิจัยเรื่อง ลักษณะของอุบัติเหตุการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานคร ซึ่งผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า

- อุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนส่วนใหญ่เกิดขึ้นใน 4 ลักษณะ คือ ชน/ชนท้าย เสียหลักชนขอบทางหรือถาวรวัตถุข้างทางด้านขวา เสียหลักตกถนนชนขอบทางหรือถาวรวัตถุข้างทางด้านซ้าย และชนตู้เก็บค่าผ่านทาง วัตถุที่อยู่หน้าหรือหลังตู้เก็บค่าผ่านทาง
- อายุผู้ขับขี่ ชนิดของรถ ตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ สภาพผิวจราจร และลักษณะแนวทางการจราจร มีความสัมพันธ์กับลักษณะการชนอย่างมีนัยสำคัญ ตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพอากาศ สภาพผิวจราจร และลักษณะการชน มีความสัมพันธ์กับลักษณะความรุนแรงของอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนักงานผู้เกี่ยวข้องมีความเห็นว่า อุบัติเหตุบนทางด่วนส่วนใหญ่เกิดจากผู้ขับขี่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรและความบกพร่องของผู้ขับขี่ การปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้อุบัติเหตุการจราจรบนทางด่วนลดน้อยลงควรใช้มาตรการทางกฎหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

ในการศึกษาเรื่องอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับทางด่วน
ชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ มีขั้นตอนดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติคือ
 - การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)
 - การเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison)
 - การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร
 - การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Test for Homogeneity)
 - การทดสอบความเป็นอิสระ (Test of Independent)
 - การหาระดับของความสัมพันธ์ โดยใช้ Cramer's V

3.1 แหล่งข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งได้จากกองการกุศลและจัดการจราจร การทางพิเศษแห่งประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมจากรายงานอุบัติเหตุที่บันทึกในแบบฟอร์ม 8301 ซึ่งเป็นรายงานเกี่ยวกับวันเวลาที่เกิดเหตุ ตำแหน่งและทิศทางของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ลักษณะอุบัติเหตุ พร้อมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ขับขี่ ชนิดของรถ สภาพถนน สภาพผิวการจราจร ลักษณะแนวทางจราจร สภาพอากาศ และรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนชั้นที่ 2 ใช้ข้อมูลที่เกิดในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ส่วนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ใช้ข้อมูลที่เกิดในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540

3.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้สำหรับการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรตั้งแต่ 2 ประชากรขึ้นไป โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นและการตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปตีพิมพ์หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อสำนักหอสมุดกลาง

1. ประชากรที่ศึกษาต้องมีการแจกแจงปกติ กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงปกติ

H_1 : ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงปกติ

- เนื่องจากตัวอย่างที่ใช้มีขนาดตั้งแต่ 40 จึงใช้การทดสอบเทียบความกลมกลืน

(Test for Goodness of Fit)

$$\text{สถิติที่ใช้ในการทดสอบ } \chi^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เมื่อ O_i เป็นความถี่ในระดับที่ i

E_i เป็นความถี่ที่คาดหวังในระดับที่ i $E_i = np_i$

n เป็นความถี่รวมทั้งหมด

p_i เป็นความน่าจะเป็นทางทฤษฎี

r เป็นจำนวนระดับของเรื่องที่สนใจศึกษา

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\chi^2_{cal} > \chi^2_{\alpha, r-1}$

- กรณีที่ผลการตรวจสอบสรุปได้ว่า ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงปกติ การแปลงข้อมูลจะช่วยทำให้ข้อมูลที่แปลงแล้วสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งการแปลงข้อมูลมีหลายวิธี เช่น การแปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง การแปลงให้อยู่ในค่าลอการิทึม การแปลงให้อยู่ในรูปเศษส่วน เป็นต้น ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลที่แปลงแล้วมาทดสอบการแจกแจงของประชากรอีกครั้ง ซึ่งหากผลการทดสอบยังคงสรุปได้ว่า ประชากรของข้อมูลที่แปลงแล้วไม่ได้มีการแจกแจงปกติ แต่ถ้าใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n > 30$) โดยทฤษฎีขีดจำกัดกลาง (Central Limit Theorem) จะพบว่า การแจกแจงของค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจะใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติ จึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรต่อไปได้

2. ความแปรปรวนของแต่ละประชากรไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรวจสอบโดยวิธีของ Levene

(Levene's Test) กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีความแปรปรวนของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

$$\text{สถิติที่ใช้ในการทดสอบ } F = \frac{MS_B}{MS_W}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $z_{ij} = \left| \bar{X}_{ij} - \bar{X}_{.j} \right|$

$n = \sum_{j=1}^k n_j$ โดย k เป็นจำนวนประชากร

n_j เป็นขนาดของตัวอย่างจากประชากรที่ j

$$SS_B = \sum_j \frac{\left(\sum_i z_{ij} \right)^2}{n_j} - \frac{\left(\sum_j \sum_i z_{ij} \right)^2}{n} \quad \text{และ} \quad MS_B = \frac{SS_B}{k-1}$$

$$SS_W = \sum_j \sum_i z_{ij}^2 - \sum_j \frac{\left(\sum_i z_{ij} \right)^2}{n_j} \quad \text{และ} \quad MS_W = \frac{SS_W}{n-k}$$

$$SS_T = \sum_j \sum_i z_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_j \sum_i z_{ij} \right)^2}{n}$$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F_{cal} > F_{\alpha, (k-1, n-k)}$

หลังจากที่ตรวจพบว่าประชากรเป็นไปตามข้อตกลงแล้ว จึงวิเคราะห์ความแปรปรวน กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

H_0 : ค่าเฉลี่ยของ k ประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ การทดสอบ F จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน

SOV	SS	df	MS	F
Between Groups (B)	$\sum_{i=1}^k n_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{..})^2$	k-1	$MS_B = SS_B / (k-1)$	MS_B / MS_W
Within Groups (W)	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$	n-k	$MS_W = SS_W / (n-k)$	
Total	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_{..})^2$	n-1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ X_{ij} เป็นข้อมูลจากหน่วยที่ j ของตัวอย่างจากประชากรที่ i $i = 1, 2, 3, \dots, k$ $j = 1, 2, 3, \dots, n_i$

$$n = \sum_{i=1}^k n_i \quad \text{โดย } n_i \text{ เป็นขนาดตัวอย่างจากประชากรที่ } i$$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F_{cal} > F_{\alpha, (k-1, n-k)}$

3.2 การเปรียบเทียบเชิงซ้อน

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเมื่อปฏิเสธ H_0 จะสรุปได้ว่า มีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงต้องใช้การเปรียบเทียบเชิงซ้อนซึ่งในที่นี้จะใช้วิธีผลต่างนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least Significant Difference) และวิธีของคินแคน (Duncan's New Multiple - Range Test)

1. วิธีผลต่างนัยสำคัญน้อยที่สุด ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดคู่หนึ่งกรณีที่มีหลายประชากร นิยมใช้เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่อยู่ติดกันทีละคู่ เมื่อค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างถูกจัดเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก ไม่ควรใช้วิธีนี้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมดทุกคู่ เมื่อมีประชากรมากกว่า 5 ประชากร กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ ดังนี้

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \quad \text{เมื่อ } i \neq j$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ $LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{MSE \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$ เมื่อ $n_i \neq n_j$

$$LSD = t_{\alpha/2} \sqrt{\frac{2MSE}{n}} \quad \text{เมื่อ } n_i = n_j$$

เมื่อ MSE คือ Mean Square of Error ในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

n_i, n_j เป็นขนาดตัวอย่างของแต่ละประชากร

$t_{\alpha/2}$ เป็นค่าการแจกแจง t ที่ระดับชั้นความเสรีของ MSE ณ ระดับนัยสำคัญ $\alpha/2$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\bar{x}_i - \bar{x}_j > LSD$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีของคันแคน นิยมใช้ในกรณีที่มีประชากรจำนวนมากและต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมดทุกคู่ในครั้งเดียวกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- จัดเรียงค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างตามลำดับจากน้อยไปหามาก
- คำนวณค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

$$LSR = SSR_{\alpha, p} \sqrt{\frac{MSE}{2} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad \text{เมื่อ } n_i \neq n_j$$

$$LSR = SSR_{\alpha, p} \sqrt{\frac{MSE}{n}} \quad \text{เมื่อ } n_i = n_j$$

โดย $SSR_{\alpha, p}$ เป็นค่าที่เป็ได้จากตารางชื่อ Significant Studentized Ranges สำหรับ 5% และ 1% ที่ระดับนัยสำคัญ α และใช้ d.f. ของ MSE p ที่ปรากฏในตาราง SSR คือจำนวนค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างในช่วงการเปรียบเทียบ ซึ่งเท่ากับผลต่างของอันดับบวกกับหนึ่ง

- เปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยสูงสุดกับค่าเฉลี่ยต่ำสุดกับค่า LSR ถ้าความแตกต่างนั้นมากกว่า LSR แสดงว่า ค่าเฉลี่ยในช่วงนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
- กรณีที่ผลต่างนั้นยังมากกว่า LSR ให้ทำต่อไปคือ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสูงสุดกับค่าเฉลี่ยที่สูงถัดขึ้นมาจากการเปรียบเทียบครั้งก่อน จะหยุดเปรียบเทียบก็ต่อเมื่อผลต่างนั้นน้อยกว่า LSR ที่เกี่ยวข้อง และสรุปว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่อยู่ในช่วงนั้นไม่แตกต่างกัน เช่น ถ้าค่าเฉลี่ยลำดับที่ 1 กับ 4 ไม่แตกต่างกัน ก็ถือว่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่อยู่ระหว่าง 1 กับ 4 คือค่าเฉลี่ยลำดับที่ 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญด้วย
- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสูงสุดกับค่าเฉลี่ยอื่นๆ หหมดแล้ว ก็ให้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรองสูงสุดกับค่าเฉลี่ยอื่นๆ โดยใช้วิธีการเดียวกัน
- จัดกลุ่มของค่าเฉลี่ยตามความแตกต่างโดยขีดเส้นใต้ ค่าเฉลี่ยซึ่งไม่ได้ขีดเส้นติดต่อกัน โดยเส้นเดียวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นโยงต่อกัน แสดงว่า ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร

1. กรณีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรกับค่าคงที่ เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) มีข้อตกลงเบื้องต้นซึ่งต้องตรวจสอบความสอดคล้องก่อน คือ ประชากรที่ศึกษาต้องมีการแจกแจงปกติ แล้วจึงทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu = \mu_0$ และ $H_1: \mu \neq \mu_0$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} < -Z_{\alpha/2}$ หรือ $Z_{cal} > Z_{\alpha/2}$

เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu = \mu_0$ และ $H_1: \mu > \mu_0$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} > Z_{\alpha}$

เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu = \mu_0$ และ $H_1: \mu < \mu_0$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} < -Z_{\alpha}$

2. กรณีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน เมื่อไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสอง แต่ใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ มีข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องตรวจสอบความสอดคล้องก่อน คือ ประชากรที่ศึกษาต้องมีการแจกแจงปกติ แล้วจึงทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_0$ และ $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} < -Z_{\alpha/2}$ หรือ $Z_{cal} > Z_{\alpha/2}$

เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_0$ และ $H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_0$

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} > Z_{\alpha}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เมื่อกำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ $H_0: \mu_1 - \mu_2 = d_0$ และ $H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_0$ ไม่ว่ากรณีใดจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Z_{cal} < -Z_{\alpha}$ แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์

เมื่อมีประชากรตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป โดยแต่ละประชากรมีลักษณะที่สนใจแบ่งได้ตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป และระดับการวัดอย่างน้อยต้องเป็นมาตรานามบัญญัติ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ใช้สำหรับทดสอบว่าอัตราส่วนลักษณะที่สนใจศึกษาในระดับต่างๆ ของประชากรหนึ่งแตกต่างจากประชากรอื่นหรือไม่ หรือเมื่อมีหลายๆ ประชากร อัตราส่วนระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษาในระดับต่างๆ มีค่าคงที่หรือไม่ในทุกประชากร กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ ดังนี้

H_0 : อัตราส่วนระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษาในระดับต่างๆ ของทุกประชากรไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อยหนึ่งประชากรที่อัตราส่วนระหว่างลักษณะที่สนใจศึกษาในระดับต่างๆ มีค่าแตกต่างจากประชากรอื่น

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

เมื่อ O_{ij} เป็นความถี่ในแถวที่ i และสดมภ์ที่ j $i = 1, 2, 3, \dots, r$ $j = 1, 2, 3, \dots, c$

E_{ij} เป็นความถี่ที่คาดหวังในแถวที่ i และสดมภ์ที่ j
$$E_{ij} = \frac{n_{i.} (n_{.j})}{n_{..}}$$

$n_{i.}$ เป็นความถี่รวมของแถวที่ i

$n_{.j}$ เป็นความถี่รวมของสดมภ์ที่ j

$n_{..}$ เป็นความถี่รวมทั้งหมด

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\chi^2_{cal} > \chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$

3.5 การทดสอบความเป็นอิสระ

เมื่อประชากรมีลักษณะที่สนใจ 2 ลักษณะ โดยลักษณะแรกอยู่ด้านแถวจำนวนได้ r ระดับ ส่วนอีกลักษณะหนึ่งอยู่ด้านสดมภ์จำนวนได้ c ระดับ และระดับการวัดอย่างน้อยต้องเป็นมาตรานามบัญญัติ การทดสอบว่าลักษณะที่สนใจศึกษา 2 ลักษณะของประชากรมีความสัมพันธ์หรือเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ กำหนดสมมติฐานเพื่อการทดสอบ ดังนี้

H_0 : ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากร

H_1 : มีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

เมื่อ O_{ij} เป็นความถี่ในแถวที่ i และสดมภ์ที่ j $i = 1, 2, 3, \dots, r$ $j = 1, 2, 3, \dots, c$

E_{ij} เป็นความถี่ที่คาดหวังในแถวที่ i และสดมภ์ที่ j
$$E_{ij} = \frac{n_{i.} (n_{.j})}{n_{..}}$$

$n_{i.}$ เป็นความถี่รวมของแถวที่ i

$n_{.j}$ เป็นความถี่รวมของสดมภ์ที่ j

$n_{..}$ เป็นความถี่รวมทั้งหมด

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $\chi^2_{cal} > \chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$

3.6 การหาขนาดของความสัมพันธ์โดยใช้ Cramer's V

การใช้สถิติ χ^2 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรจะสรุปได้เพียงว่า ลักษณะที่สนใจนั้นมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ แต่ไม่สามารถบอกได้ถึงระดับความสัมพันธ์ว่ามีมากน้อยเพียงใด ค่า χ^2 มีค่าไม่จำกัด ($0 < \chi^2 < \infty$) ดังนั้น จึงต้องใช้สัมประสิทธิ์ Cramer's V สำหรับวัดระดับความสัมพันธ์ เพราะสัมประสิทธิ์ Cramer's V เป็นวิธีที่ทำให้ χ^2 มีค่าต่ำสุดคือ 0 และค่าสูงสุดคือ 1 ($0 \leq V \leq 1$) ซึ่งสามารถใช้กับตารางการจร (contingency table) ขนาด $r \times c$ ใดๆ ก็ได้

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(B-1)}}$$

เมื่อ χ^2 เป็นค่าที่คำนวณได้จากการทดสอบความสัมพันธ์

n เป็นความถี่รวมทั้งหมด

B เป็นค่าที่ต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างจำนวนระดับของลักษณะด้านแถว

และจำนวนระดับของลักษณะด้านสดมภ์ นั่นคือ $B = \min(r, c)$

ความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ Cramer's V ที่คำนวณได้มีดังนี้

- ถ้า $V = 0$ หมายความว่า 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรไม่มีความสัมพันธ์กัน

- ถ้า $0 < V < 1$ หมายความว่า มีความสัมพันธ์กันระหว่าง 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากร โดยความสัมพันธ์จะมากขึ้นเมื่อ V มีค่ามากขึ้น

- ถ้า $V = 1$ หมายความว่า 2 ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรมีความสัมพันธ์กันอย่าง

เอกสารนี้เป็นสมบัติสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไป

ตาราง 1 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะช่วงเวลากับทางด่วน

ลักษณะช่วงเวลา		ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนชั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์	
		จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
ปี	พ.ศ. 2538	906	31.09	443	23.98	-	-
	พ.ศ. 2539	967	33.19	571	30.91	43	29.05
	พ.ศ. 2540	1,041	35.72	833	45.10	105	70.95
	รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00
ฤดูกาล	ฤดูร้อน	934	32.05	594	32.16	39	26.35
	ฤดูฝน	1,062	36.45	638	34.54	57	38.51
	ฤดูหนาว	918	31.50	615	33.30	52	35.14
	รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00
เดือน	มกราคม	234	8.03	142	7.69	8	5.41
	กุมภาพันธ์	292	10.02	143	7.74	5	3.38
	มีนาคม	185	6.35	129	6.98	4	2.70
	เมษายน	267	9.16	143	7.74	10	6.76
	พฤษภาคม	184	6.31	140	7.58	9	6.08
	มิถุนายน	293	10.05	182	9.85	16	10.81
	กรกฎาคม	263	9.03	157	8.50	5	3.38
	สิงหาคม	282	9.68	173	9.37	10	6.76
	กันยายน	218	7.48	157	8.50	13	8.78
	ตุลาคม	304	10.43	151	8.18	23	15.54
	พฤศจิกายน	214	7.34	161	8.72	20	13.51
	ธันวาคม	178	6.11	169	9.15	25	16.89
	รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00

หมายเหตุ * ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1 (ต่อ) จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะช่วงเวลากับทางด่วน

ลักษณะช่วงเวลา		ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนชั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางพรงค์	
		จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
วันใน สัปดาห์	จันทร์	405	13.90	278	15.05	25	16.89
	อังคาร	428	14.69	236	12.78	22	14.86
	พุธ	431	14.79	280	15.16	21	14.19
	พฤหัสบดี	436	14.96	257	13.91	18	12.16
	ศุกร์	442	15.17	296	16.03	22	14.86
	เสาร์	431	14.79	295	15.97	20	13.51
	อาทิตย์	341	11.70	205	11.10	20	13.51
	รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00
เวลา	กลางวัน	1,427	48.97	1,004	54.36	83	56.08
	กลางคืน	1,487	51.03	843	45.64	65	43.92
	รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00

จากตาราง 1 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2540

พบว่า

- ทางด่วนเฉลิมมหานคร มีอุบัติเหตุจากการจราจรเกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย จำแนกได้ดังนี้
จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจร ในปี พ.ศ. 2538 จำนวน 906 ราย (ร้อยละ 31.09) ในปี
พ.ศ. 2539 จำนวน 967 ราย (ร้อยละ 33.19) และในปี พ.ศ. 2540 จำนวน 1,041 ราย (ร้อยละ
35.72)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในฤดูร้อนจำนวน 934 ราย (ร้อยละ 32.05) ฤดูฝนจำนวน
1,062 ราย (ร้อยละ 36.45) และฤดูหนาวจำนวน 918 ราย (ร้อยละ 31.50)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเดือนมกราคมจำนวน 234 ราย (ร้อยละ 8.03) เดือน
กุมภาพันธ์จำนวน 292 ราย (ร้อยละ 10.02) เดือนมีนาคมจำนวน 185 ราย (ร้อยละ 6.35) เดือน
เมษายนจำนวน 267 ราย (ร้อยละ 9.16) เดือนพฤษภาคมจำนวน 184 ราย (ร้อยละ 6.31) เดือน
มิถุนายนจำนวน 293 ราย (ร้อยละ 10.05) เดือนกรกฎาคมจำนวน 263 ราย (ร้อยละ 9.03) เดือน
สิงหาคมจำนวน 282 ราย (ร้อยละ 9.68) เดือนกันยายนจำนวน 218 ราย (ร้อยละ 7.48) เดือน
ตุลาคมจำนวน 304 ราย (ร้อยละ 10.43) เดือนพฤศจิกายนจำนวน 214 ราย (ร้อยละ 7.34) และ
เดือนธันวาคมจำนวน 178 ราย (ร้อยละ 6.11)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในวันจันทร์จำนวน 405 ราย (ร้อยละ 13.90) วันอังคาร
จำนวน 428 ราย (ร้อยละ 14.69) วันพุธจำนวน 431 ราย (ร้อยละ 14.79) วันพฤหัสบดีจำนวน
436 ราย (ร้อยละ 14.96) วันศุกร์จำนวน 442 ราย (ร้อยละ 15.17) วันเสาร์จำนวน 431 ราย (ร้อย
ละ 14.79) และวันอาทิตย์จำนวน 341 ราย (ร้อยละ 11.70) เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเวลากลางวันจำนวน 1,427 ราย (ร้อยละ 48.97) และ
เวลากลางคืนจำนวน 1,487 ราย (ร้อยละ 51.03)

- ทางด่วนชั้นที่ 2 มีอุบัติเหตุจากการจราจรเกิดขึ้นทั้งสิ้น 1,847 ราย จำแนกได้ดังนี้

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในปี พ.ศ. 2538 จำนวน 443 ราย (ร้อยละ 23.98) ปี
พ.ศ. 2539 จำนวน 571 ราย (ร้อยละ 30.91) และปี พ.ศ. 2540 จำนวน 833 ราย (ร้อยละ 45.10)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในฤดูร้อนจำนวน 594 ราย (ร้อยละ 32.16) ฤดูฝนจำนวน
638 ราย (ร้อยละ 34.54) และฤดูหนาวจำนวน 615 ราย (ร้อยละ 33.30)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเดือนมกราคมจำนวน 142 ราย (ร้อยละ 7.69) เดือน
กุมภาพันธ์จำนวน 143 ราย (ร้อยละ 7.74) เดือนมีนาคมจำนวน 129 ราย (ร้อยละ 6.98) เดือน
เมษายนจำนวน 143 ราย (ร้อยละ 7.74) เดือนพฤษภาคมจำนวน 140 ราย (ร้อยละ 7.58) เดือน
มิถุนายนจำนวน 182 ราย (ร้อยละ 9.85) เดือนกรกฎาคมจำนวน 157 ราย (ร้อยละ 8.50) เดือน
สิงหาคมจำนวน 173 ราย (ร้อยละ 9.37) เดือนกันยายนจำนวน 157 ราย (ร้อยละ 8.50) เดือน
ตุลาคมจำนวน 151 ราย (ร้อยละ 8.18) เดือนพฤศจิกายนจำนวน 161 ราย (ร้อยละ 8.72) และ
เดือนธันวาคมจำนวน 169 ราย (ร้อยละ 9.15)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในวันจันทร์จำนวน 278 ราย (ร้อยละ 15.05) วันอังคาร
จำนวน 236 ราย (ร้อยละ 12.78) วันพุธจำนวน 280 ราย (ร้อยละ 15.16) วันพฤหัสบดีจำนวน
257 ราย (ร้อยละ 13.91) วันศุกร์จำนวน 296 ราย (ร้อยละ 16.03) วันเสาร์จำนวน 295 ราย
(ร้อยละ 15.97) และวันอาทิตย์จำนวน 205 ราย (ร้อยละ 11.10)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเวลากลางวันจำนวน 1,004 ราย (ร้อยละ 54.36) และ
เวลากลางคืนจำนวน 843 ราย (ร้อยละ 45.64)

- ทางด่วนสายรามอินทรา - อาจนรงค์ มีอุบัติเหตุจากการจราจรเกิดขึ้นทั้งสิ้น 148 ราย จำแนก
ได้ดังนี้

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในปี พ.ศ. 2539 จำนวน 43 ราย (ร้อยละ 29.05) และปี
พ.ศ. 2540 จำนวน 105 ราย (ร้อยละ 70.95)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในฤดูร้อนจำนวน 39 ราย (ร้อยละ 26.35) ฤดูฝนจำนวน
57 ราย (ร้อยละ 38.51) และฤดูหนาวจำนวน 52 ราย (ร้อยละ 35.14)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเดือนมกราคมจำนวน 8 ราย (ร้อยละ 5.41) เดือน
กุมภาพันธ์จำนวน 5 ราย (ร้อยละ 3.38) เดือนมีนาคมจำนวน 4 ราย (ร้อยละ 2.70) เดือน
เมษายนจำนวน 10 ราย (ร้อยละ 6.76) เดือนพฤษภาคมจำนวน 9 ราย (ร้อยละ 6.08) เดือน

มิถุนายนจำนวน 16 ราย (ร้อยละ 10.81) เดือนกรกฎาคมจำนวน 5 ราย (ร้อยละ 3.38) เดือน
สิงหาคมจำนวน 10 ราย (ร้อยละ 6.76) เดือนกันยายนจำนวน 13 ราย (ร้อยละ 8.78) เดือน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตุลาคมจำนวน 23 ราย (ร้อยละ 15.54) เดือนพฤศจิกายนจำนวน 20 ราย (ร้อยละ 13.51) และเดือนธันวาคมจำนวน 25 ราย (ร้อยละ 16.89)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในวันจันทร์จำนวน 25 ราย (ร้อยละ 16.89) วันอังคารจำนวน 22 ราย (ร้อยละ 14.86) วันพุธจำนวน 21 ราย (ร้อยละ 14.19) วันพฤหัสบดีจำนวน 18 ราย (ร้อยละ 12.16) วันศุกร์จำนวน 22 ราย (ร้อยละ 14.86) วันเสาร์จำนวน 20 ราย (ร้อยละ 13.51) และวันอาทิตย์จำนวน 20 ราย (ร้อยละ 13.51)

จำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรในเวลากลางวันจำนวน 83 ราย (ร้อยละ 56.08) และเวลากลางคืนจำนวน 65 ราย (ร้อยละ 43.92)

ตาราง 2 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุกับทางด่วน

ลักษณะอุบัติเหตุ	ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนชั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์	
	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
รถชน/ชนท้าย	1,180	40.49	485	26.26	26	17.57
รถพลิกคว่ำ	218	7.48	206	11.17	19	12.84
รถเบียด/เฉี่ยว	352	12.08	213	11.55	8	5.41
รถตกข้างทาง	24	0.82	24	1.30	0	0.00
รถชูดพื้นถนน	74	2.54	59	3.19	0	0.00
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลาง	593	20.35	669	36.26	64	43.24
รถเฉี่ยวชนรั้ว	66	2.26	18	0.97	3	2.03
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	37	1.27	30	1.62	4	2.70
รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	313	10.74	98	5.31	17	11.49
รถชนเสาสายไฟฟ้าและป้ายจราจร	57	1.96	43	2.33	7	4.73
ไม่ทราบ	-	-	2	0.11	-	-
รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00

จากตาราง 2 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุได้ ดังนี้ รถชน/ชนท้ายจำนวน 1,180 ราย (ร้อยละ 40.49) รถพลิกคว่ำจำนวน 218 ราย (ร้อยละ 7.48) รถเบียด/เฉี่ยวจำนวน 352 ราย (ร้อยละ 12.08) รถตกข้างทางจำนวน 24 ราย (ร้อยละ 0.82) รถชูดพื้นถนนจำนวน 74 ราย (ร้อยละ 2.54) รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลางจำนวน 593 ราย (ร้อยละ 20.35) รถเฉี่ยวชนรั้วจำนวน 66 ราย (ร้อยละ 2.26) รถเกิดเพลิงลุกไหม้จำนวน 37 ราย (ร้อยละ 1.27) รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่านจำนวน 313 ราย (ร้อยละ 10.74) รถชนเสาสายไฟฟ้าและป้ายจราจรจำนวน 57 ราย (ร้อยละ 1.96) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุได้ในทำนองเดียวกัน

ตาราง 3 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพอากาศกับทางด่วน

สภาพอากาศ	ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนชั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์	
	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
ปกติ	2,567	88.09	1,654	89.55	135	91.20
เปียกชื้น	340	11.67	192	10.40	13	8.80
ไม่ทราบ	7	0.24	1	0.05	0	0.00
รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00

จากตาราง 3 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามสภาพอากาศได้ ดังนี้ สภาพอากาศปกติจำนวน 2,567 ราย (ร้อยละ 88.09) ฝนตกจำนวน 340 ราย (ร้อยละ 11.67) และไม่ทราบสภาพอากาศจำนวน 7 ราย (ร้อยละ 0.24)

สำหรับทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพอากาศได้ในทำนองเดียวกัน

ตาราง 4 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพผิวจราจรกับทางด่วน

สภาพผิวจราจร	ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนชั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์	
	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
แห้ง	2,534	86.96	1,650	89.33	135	91.20
เปียกชื้น	373	12.80	195	10.56	13	8.80
ไม่ทราบ	7	0.24	2	0.11	0	0.00
รวม	2,914	100.00	1,847	100.00	148	100.00

จากตาราง 4 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามสภาพผิวจราจรได้ ดังนี้ สภาพผิวจราจรแห้งจำนวน 2,534 ราย (ร้อยละ 86.96) สภาพผิวจราจรเปียกชื้นจำนวน 373 ราย (ร้อยละ 12.80) และไม่ทราบสภาพผิวจราจรจำนวน 7 ราย (ร้อยละ 0.24)

สำหรับทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นจำแนกตามสภาพผิวจราจรได้ในทำนองเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 5 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะหรือชนิดของรถ

ลักษณะ หรือชนิดของรถ	ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนขั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์	
	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
รถยนต์นั่ง	3,391	55.39	1,971	64.68	123	60.89
รถบรรทุกเล็ก	1,476	24.10	747	24.52	56	27.72
รถโดยสารขนาดเล็ก	72	1.18	52	1.71	2	0.99
รถโดยสารขนาดใหญ่	156	2.55	40	1.31	1	0.49
รถบรรทุก 6 ล้อ	409	6.68	104	3.41	8	3.96
รถบรรทุก 10 ล้อ	334	5.46	84	2.76	9	4.46
รถบรรทุกและรถพ่วง	284	4.64	49	1.61	3	1.49
รวม	6,122	100.00	3,047	100.00	202	100.00

จากตาราง 5 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามลักษณะหรือชนิดของรถได้ ดังนี้ รถยนต์นั่งจำนวน 3,391 ราย (ร้อยละ 55.39) รถบรรทุกเล็กจำนวน 1,476 ราย (ร้อยละ 24.10) รถโดยสารขนาดเล็กจำนวน 72 ราย (ร้อยละ 1.18) รถโดยสารขนาดใหญ่จำนวน 156 ราย (ร้อยละ 2.55) รถบรรทุก 6 ล้อจำนวน 409 ราย (ร้อยละ 6.68) รถบรรทุก 10 ล้อจำนวน 334 ราย (ร้อยละ 5.46) และรถบรรทุกและรถพ่วงจำนวน 284 ราย (ร้อยละ 4.64)

สำหรับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะหรือชนิดรถได้ในทำนองเดียวกัน

ตาราง 6 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะแนวทางจราจรกับทางด่วน

ลักษณะแนว ทางจราจร	ทางด่วนเฉลิมมหานคร		ทางด่วนขั้นที่ 2		ทางด่วนสายรามอินทรา - อางนครงค์	
	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ	จำนวนอุบัติเหตุ	ร้อยละ
ทางตรง	1,747	59.95	922	49.92	89	60.14
ทางโค้ง	650	22.31	621	33.62	46	31.08
ทางลาดขึ้น	239	8.20	114	6.17	6	4.05
ทางลาดลง	274	9.40	189	10.23	7	4.73
ไม่ทราบ	4	0.14	1	0.05	0	0.00
รวม	2,914	100.0	1,847	100.0	148	100.00

จากตาราง 6 เมื่อศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 2,914 ราย บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามลักษณะแนวทางจราจรได้ดังนี้ ทางตรงจำนวน 1,747 ราย (ร้อยละ 59.95) ทางโค้งจำนวน 650 ราย (ร้อยละ 22.31) ทางลาดขึ้นจำนวน 239 ราย (ร้อยละ 8.20) ทางลาดลงจำนวน 274 ราย (ร้อยละ 9.40) และไม่ทราบลักษณะแนวทางจราจรจำนวน 4 ราย (ร้อยละ 0.14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 (ร้อยละ 9.40) และไม่ทราบลักษณะแนวทางจราจรจำนวน 4 ราย (ร้อยละ 0.14)
 เมื่อกฎหมายใหม่มีผลบังคับใช้และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับทางด่วนชั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุจากการจราจรที่เกิดขึ้นจำแนกตามลักษณะแนวทางจราจรได้ในทำนองเดียวกัน

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วน ทั้ง 3 สาย

ดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 1.3 ขอบเขตของการศึกษาแล้วว่า การศึกษาข้อมูลของทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนชั้นที่ 2 เป็นการศึกษามาจากตัวอย่าง ส่วนการศึกษาข้อมูลของทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์เป็นการศึกษาจากประชากร ดังนั้น จึงต้องแยกการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ วิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนชั้นที่ 2 หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ และระหว่างทางด่วนชั้นที่ 2 กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน คือ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร ซึ่งปรากฏว่า แต่ละประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 1 - 2)

จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนชั้นที่ 2

ทางด่วนเฉลิมมหานคร			ทางด่วนชั้นที่ 2			Z	p - value
Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n		
2.6588	2.042	1,096	1.6852	1.582	1,096	12.48	0.000

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนชั้นที่ 2 แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ผ่านการขออนุญาตจากผู้เกี่ยวข้องได้

นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างทางควนเฉลิมมหานครกับทางควนขันที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานครมากกว่าบนทางควนขันที่ 2

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างทางควนเฉลิมมหานครกับทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์ และระหว่างทางควนขันที่ 2 กับทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์ เมื่อพิจารณาประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ปรากฏว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.324 จึงเป็นค่าพารามิเตอร์สำหรับการเปรียบเทียบ
- สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานคร ไม่แตกต่างจาก 0.324

H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานคร แตกต่างจาก 0.324

ค่าสถิติจากการคำนวณ $Z = 37.86$ $p\text{-value} = 0.000$

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p\text{-value} < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานครกับทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานครมากกว่าบนทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์

สำหรับทางควนขันที่ 2 สรุปผลการทดสอบสมมติฐานได้เช่นเดียวกัน (ค่าสถิติจากการคำนวณ $Z = 28.49$ $p\text{-value} = 0.000$) ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างทางควนทั้ง 3 สาย จะสรุปได้ว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางควนเฉลิมมหานครมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ บนทางควนขันที่ 2 และบนทางควนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ตามลำดับ

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลาบนทางควนแต่ละสาย

ทางควนเฉลิมมหานคร

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ บนทางควนเฉลิมมหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 7 ประชากร ต้องตรวจสอบ

ความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน ซึ่งได้แก่ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร และการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวน ปรากฏว่า ประชากรมีความไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุสุดปลั่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้สอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3 - 4)

จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 7 ประชากร ดังตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	6	49.4057	8.2343	1.9861	0.0649
Within Groups	1089	4514.9702	4.1460		
Total	1095	4564.3759			

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์มีอย่างน้อย 2 วันที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก p - value > 0.05 จึงยอมรับ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน คือ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร ซึ่งปรากฏว่า แต่ละประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3)

จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

วันธรรมดา			วันหยุดสุดสัปดาห์			Z	p - value
Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n		
2.7356	2.080	783	2.4665	1.933	313	2.04	0.049

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก p - value < 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่าง

วันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในวันธรรมดามากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน คือ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร ซึ่งปรากฏว่า แต่ละประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3)

จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

กลางวัน			กลางคืน			Z	p - value
Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n		
1.3020	1.302	1,096	1.3568	1.432	1,096	-0.94	0.349

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืนไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืนแตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก p - value > 0.05 จึงยอมรับ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่าง

กลางวันกับกลางคืนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเท่าที่นัย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนบนทางด่วนเฉลิมมหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 12 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน ซึ่งได้แก่ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร และการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวน ปรากฏว่า ประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3 - 4)

จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 12 ประชากร ดังตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	11	32.6568	2.9688	6.0621	0.0000
Within Groups	1084	530.8681	0.4897		
Total	1095	563.5249			

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมีอย่างน้อย 2 เดือนที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p - value < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมีอย่างน้อย 2 เดือนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ด้วยวิธีของคันทแคน ปรากฏดังนี้

เดือน ธ.ค. พ.ค. มิ.ค. พ.ย. ม.ค. ก.ย. ก.ค. เม.ย. ส.ค. ก.พ. ต.ค. มิ.ย.

ค่าเฉลี่ย 1.1832 1.2164 1.2404 1.4143 1.4256 1.4270 1.5144 1.5819 1.5973 1.6082 1.6848 1.7008

นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเดือนธันวาคม พฤษภาคม และมิถุนายน
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่สัญญาหรือเงื่อนไขใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 - เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเดือนพฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายน มกราคม และธันวาคม
 มิใช่การรับประกันใดๆ ทั้งสิ้น ออกกฎหมายให้ใช้ได้แต่เพียงอย่างเดียว และต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้งาน มกราคม และธันวาคม
 กันยายน

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเดือนพฤศจิกายน มกราคม กันยายน กรกฎาคม เมษายน สิงหาคม และกุมภาพันธ์

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเดือนกรกฎาคม เมษายน สิงหาคม กุมภาพันธ์ ตุลาคม และมิถุนายน และในกลุ่มนี้มีจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด

5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาล บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 3 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน ซึ่งได้แก่ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร และการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวน ปรากฏว่า ประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3 - 4)

จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 3 ประชากร ดังตาราง 12

ตาราง 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาล บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	2	26.7656	13.3828	3.2236	0.0402
Within Groups	1093	4537.6103	4.1515		
Total	1095	4564.3759			

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาล ไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลมีอย่างน้อย 2 ฤดูกาลที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก $p - value < 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลมีอย่างน้อย 2 ฤดูกาลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ด้วยวิธีผลต่างนัยสำคัญน้อยที่สุด ปรากฏดังนี้

ฤดูกาล	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ค่าเฉลี่ย	2.5429	2.5519	2.8780

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูหนาวและฤดูร้อน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และฤดูฝนมีจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด

ทางด่วนขั้นที่ 2

สำหรับทางด่วนขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับทางด่วนเฉลิมมหานคร (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3 - 4 และตาราง 5 - 9) ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์มีอย่างน้อย 2 วันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวันอาทิตย์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี พบว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทำนองเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวันอังคาร วันพฤหัสบดี วันจันทร์ วันพุธ วันเสาร์ และวันศุกร์ พบว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในกลุ่มนี้มีจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด
2. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
3. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน
4. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
5. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

เนื่องจากการศึกษาข้อมูลของทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์เป็นการศึกษาจากประชากร ดังนั้น ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ในกรณีต่างๆ ดังตาราง 13 - 17 จึงเป็นค่าเฉลี่ยของประชากรที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ภายในแต่ละตาราง

ตาราง 13 จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามวันของสัปดาห์

วัน	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
ค่าเฉลี่ย	0.3846	0.3333	0.3182	0.2769	0.3385	0.3077	0.3077

ตาราง 14 จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามวันธรรมดากับวันหยุดของสัปดาห์

วัน	วันธรรมดา	วันหยุดสุดสัปดาห์
ค่าเฉลี่ย	0.3303	0.3077

ตาราง 15 จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามเวลากลางวันกับเวลากลางคืน

เวลา	กลางวัน	กลางคืน
ค่าเฉลี่ย	0.1816	0.1422

ตาราง 16 จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามเดือน

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ค่าเฉลี่ย	0.2581	0.1786	0.1290	0.3333	0.2903	0.5333

ตาราง 16 (ต่อ) จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามเดือน

เดือน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ค่าเฉลี่ย	0.1613	0.3226	0.4333	0.3710	0.3333	0.4032

ตาราง 17 จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามฤดูกาล

ฤดูกาล	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ค่าเฉลี่ย	0.3197	0.6268	0.6642

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 13 - 17 สรุปผลได้ดังนี้

1. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์แตกต่างกัน โดยวันต่างๆ มีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ วันจันทร์ วันศุกร์ วันอังคาร วันพุธ วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันพฤหัสบดีตามลำดับ

2. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในวันธรรมดามากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้ให้ข้อมูลหรือเจ้าของข้อมูลแต่อย่างใด การนำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน
4. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนแตกต่างกัน โดยเดือนต่างๆ มีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ เดือนมิถุนายน กันยายน ธันวาคม ตุลาคม พฤศจิกายน เมษายน สิงหาคม พฤษภาคม มกราคม กุมภาพันธ์ กรกฎาคม และมีนาคม ตามลำดับ
5. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลแตกต่างกัน โดยฤดูฝนมีจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ฤดูร้อน และฤดูหนาว ตามลำดับ

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนแต่ละสาย

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสามารถจำแนกได้ 10 ลักษณะ เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงกำหนดรหัสดังนี้

รหัส	ลักษณะอุบัติเหตุ	รหัส	ลักษณะอุบัติเหตุ
1	รถชน/ชนท้าย	6	รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลาง
2	รถพลิกคว่ำ	7	รถเฉี่ยวชนรั้ว
3	รถเบียด/เฉี่ยว	8	รถเกิดเพลิงลุกไหม้
4	รถตกข้างทาง	9	รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน
5	รถชูดพื้นถนน	10	รถชนเสี้ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนเฉลิม-มหานคร ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 10 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน ซึ่งได้แก่ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร และการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวน ปรากฏว่า ประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3 - 4) จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 10 ประชากร ดังตาราง 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	9	1076.0332	119.5592	360.5343	0.0000
Within Groups	10950	3631.2044	0.3316		
Total	10959	4707.2376			

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดันแคน ปรากฏดังนี้

ลักษณะอุบัติเหตุที่	4	8	10	7	5	2	9	3	6	1
ค่าเฉลี่ย	0.0219	0.0338	0.0520	0.0602	0.0675	0.1989	0.2856	0.3212	0.5411	1.0766

นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถค้ำข้างทาง รถเกิดเพลิงลุกไหม้ รถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร รถเฉี่ยวชนรั้ว และรถชูดพื้นถนน
- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน และเบียด/เฉี่ยว

นอกจากนี้ยังสรุปได้ว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุดคือ รถชน/ชนท้าย

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนขั้นที่ 2 ก่อนการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 10 ประชากร ต้องตรวจสอบความสอดคล้อง

กับข้อตกลงเบื้องต้นก่อน ซึ่งได้แก่ การทดสอบการแจกแจงปกติของแต่ละประชากร และการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวน ปรากฏว่า ประชากรมีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ก. ตาราง 3)

จากนั้นจึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 10 ประชากร ดังตาราง 19

ตาราง 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนชั้นที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	9	407.7760	45.3084	223.4167	0.0000
Within Groups	10950	2220.6378	0.2028		
Total	10959	2628.4138			

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรเป็นรายคู่ด้วยวิธีของคันทเคน ปรากฏดังนี้

ลักษณะอุบัติเหตุที่	7	4	8	10	5	9	2	3	1	6
ค่าเฉลี่ย	0.0164	0.0219	0.0274	0.0392	0.0538	0.0894	0.1880	0.1943	0.4425	0.6104

นั่นคือ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 ในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถเฉี่ยวชนรั้ว รถตกข้างทาง รถเกิดเพลิงลุกไหม้ รถชนเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร และรถชูดพื้นถนน
- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชูดพื้นถนน และรถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน
- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถพลิกคว่ำ และรถเบียด/เฉี่ยว

นอกจากนี้ยังสรุปได้ว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด คือ รถชนขอบทางราวกันชนหรือเกาะกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ เนื่องจากการศึกษาข้อมูลของทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์เป็นการศึกษาจากประชากร ดังนั้น ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ในตาราง 20 จึงเป็นค่าเฉลี่ยของประชากรที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

ตาราง 20 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าเฉลี่ย	0.0568	0.0415	0.0175	0.000	0.000	0.1487	0.0066	0.0088	0.0372	0.0153

จากตาราง 20 สรุปได้ว่า บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ลักษณะอุบัติเหตุที่มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด คือ รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลาง รองลงมาคือ ลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชน/ชนท้าย รถพลิกคว่ำ รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน รถเบียด/เฉี่ยว รถเฉี่ยวชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร รถเกิดเพลิงลุกไหม้ และรถเฉี่ยวชนรั้ว ความล้าดับ ส่วนลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถตกข้างทางและรถขูดพื้นถนนไม่เคยเกิดขึ้น

4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนทั้ง 3 สาย

ด้วยเหตุผลเดียวกับที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 จึงต้องแยกการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ วิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนขั้นที่ 2 หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ และระหว่างทางด่วนขั้นที่ 2 กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับทางด่วนขั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 21 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนชั้นที่ 2
จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)		
	ทางด่วน เฉลิมมหานคร	ทางด่วน ชั้นที่ 2	รวม
รถชน/ชนท้าย	1180 (1,019.5)	485 (645.5)	1,665
รถพลิกคว่ำ	218 (259.6)	206 (164.4)	424
รถเบียด/เฉี่ยว	352 (346.0)	213 (219.0)	565
รถตกข้างทาง	24 (29.4)	24 (18.6)	48
รถชุกพื้นถนน	74 (81.4)	59 (51.6)	133
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลาง	593 (772.7)	669 (489.3)	1,262
รถเดี่ยวชนรั้ว	66 (51.4)	18 (32.6)	84
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	37 (41.0)	30 (26.0)	67
รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	313 (251.7)	98 (159.3)	411
รถเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	57 (61.2)	43 (38.8)	100
รวม	2,914	1,845	4,759

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับ
ทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานครกับ
ทางด่วนชั้นที่ 2 แตกต่างกัน

ค่าสถิติจากการคำนวณ $\chi^2 = 245.7440$ $df = 9$ $p\text{-value} = 0.000$

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p\text{-value} < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0
นั่นคือ อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานคร
ไม่เท่ากันใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุแตกต่างในแง่ของค่าใช้จ่ายของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับ
กับทางด่วนชั้นที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วน
เฉลิมมหานครกับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์

ตาราง 22 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนสายรามอินทรา -
อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	จำนวน (ค่าคาดหวัง) บนทางด่วน เฉลิมมหานคร	จำนวน บนทางด่วน สายรามอินทรา - อางณรงค์	รวม
รถชน/ชนท้าย	1,180 (511.9)	26	1,205
รถพลิกคว่ำ	218 (374.1)	19	237
รถเบียด/เฉี่ยว	352 (157.5)	8	360
รถตกข้างทาง	24 (0.0)	0	24
รถหยุดพื้นถนน	74 (0.0)	0	24
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลาง	593 (1,260.1)	64	658
รถเฉี่ยวชนรั้ว	66 (59.0)	3	69
รถเพลิงลุกไหม้	37 (84.4)	4	41
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	370 (472.5)	17	394
รถเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	57 (137.8)	7	64
รวม	2,914	148	3,062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาประชากรจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ โดยคิดเป็นอัตราส่วนของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในลักษณะที่ 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 : 9 : 10 ปรากฏว่า เท่ากับ 26 : 19 : 8 : 0 : 0 : 64 : 3 : 4 : 17 : 7 จึงเป็นค่าพารามิเตอร์สำหรับการเปรียบเทียบ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานคร กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานคร กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ แตกต่างกัน

ค่าสถิติจากการคำนวณ $\chi^2 = 1,909.7118$ $df = 7$ $p\text{-value} = 0.000$

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p\text{-value} < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนเฉลิมมหานคร กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วน ชั้นที่ 2 กับทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ใช้ค่าพารามิเตอร์ชุดเดียวกับข้อ 2

ตาราง 23 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา -
 อางณรงค์ จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	จำนวน (ค่าคาดหวัง) บนทางด่วน ขั้นที่ 2	จำนวน บนทางด่วน สายรามอินทรา - อางณรงค์	รวม
รถชน/ชนท้าย	485 (324.1)	26	510
รถพลิกคว่ำ	206 (236.8)	19	225
รถเบียด/เฉี่ยว	213 (99.7)	8	221
รถตกข้างทาง	24 (0.0)	0	24
รถชุกพื้นถนน	59 (0.0)	0	59
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลาง	669 (797.8)	64	734
รถเฉี่ยวชนรั้ว	18 (37.4)	3	21
รถเพลิงลุกไหม้	30 (49.8)	4	34
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	98 (211.9)	17	115
รถเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	43 (87.2)	7	50
รวม	1,845	148	1,993

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนขั้นที่ 2 กับ
 ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ไม่แตกต่างกัน

H_1 : อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนขั้นที่ 2 กับ
 ทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ค่าสถิติจากการคำนวณ $\chi^2 = 592.7378$ $df = 7$ $p\text{-value} = 0.000$
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p\text{-value} < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนชั้นที่ 2 กับ ทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

4.6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนแต่ละสาย

ปัจจัยที่นำมาศึกษาความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนแต่ละสาย ได้แก่ สภาพอากาศ สภาพผิวจราจร เวลาที่เกิดเหตุ วันที่เกิดเหตุ ลักษณะหรือชนิดของรถ และลักษณะแนวทางจราจร

1. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร - สภาพอากาศ

ตาราง 24 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพอากาศ

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพอากาศ				รวม
	ปกติ		ฝนตก		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	1,044 (1040.2)	40.67	134 (137.8)	39.41	1,178
รถพลิกคว่ำ	199 (191.6)	7.75	18 (25.4)	5.29	217
รถเบียด/เฉี่ยว	303 (310.8)	11.80	135 (137.8)	39.71	352
รถตกข้างทาง	20 (21.2)	0.77	19 (25.4)	5.59	24
รถขูดพื้นถนน	71 (64.5)	2.77	136 (137.8)	40.00	73
รถชนขอบทาง ราวกันชนหรือเกาะกลาง	493 (521.9)	19.21	20 (25.4)	5.88	591
รถเฉี่ยวชนรั้ว	50 (58.3)	1.95	137 (137.8)	40.29	66
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	35 (32.7)	1.36	21 (25.4)	6.18	37
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	299 (276.4)	11.65	138 (137.8)	40.59	313
รถเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	53 (49.5)	2.07	22 (25.4)	6.47	56
รวม	2,567	100.00	340	100.00	2,907

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงข้อมูลและต้องอ้างอิงจากเอกสารต้นฉบับที่สงวนไว้ไปใช้

ตาราง 25 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
53.6069	9	0.0000	0.1358

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพอากาศไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.1358 หรือกล่าวได้ว่า ในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดในแต่ละสภาพอากาศพบว่า ขณะฝนตกเกิดอุบัติเหตุในลักษณะเบียด/เฉี่ยว รถชูดพื้นถนน รถเฉี่ยวชนรั้วและรถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่านมากกว่าขณะสภาพอากาศปกติ แต่ขณะสภาพอากาศปกติเกิดอุบัติเหตุในลักษณะรถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางมากกว่าขณะฝนตก

- สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่เหลือวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้

เช่นเดียวกับสภาพอากาศ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ข. ตาราง 1 - 10)

2. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนขั้นที่ 2

- สภาพอากาศ

ตาราง 26 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนขั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพอากาศ

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพอากาศ				รวม
	ปกติ		ฝนตก		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	443 (443.9)	26.79	51 (50.1)	26.70	484
รถพลิกคว่ำ	199 (184.7)	12.04	14 (21.3)	7.33	206
รถเบียด/เฉี่ยว	196 (190.9)	11.86	17 (22.1)	8.90	213
รถตกข้างทาง	21 (21.5)	1.27	3 (2.5)	1.57	24
รถขูดพื้นถนน	55 (52.9)	3.33	4 (6.1)	2.09	59
รถชนขอบทาง ราวกันชนหรือเกาะกลาง	590 (599.7)	35.69	79 (69.3)	41.36	669
รถเฉี่ยวชนรั้ว	15 (16.1)	0.91	3 (1.9)	1.57	18
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	29 (26.9)	1.75	1 (3.1)	0.52	30
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้าง บริเวณด่านและรถเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	122 (126.4)	7.38	19 (14.6)	9.95	141
รวม	1,653	100.00	191	100.00	1,844

ตาราง 27 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
10.4174	8	0.2369	0.0752

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนขั้นที่ 2 สภาพอากาศไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนขั้นที่ 2 สภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก $p - value > 0.05$ จึงยอมรับ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนขั้นที่ 2 สภาพอากาศไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมี

นัยสำคัญ หรือกล่าวได้ว่า ในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุใน

ลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุพิเศษขออนุญาต และต้องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เกี่ยวกับสภาพอากาศ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะแสดงในภาคผนวก ข. ตาราง 11 - 20)

3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา- อาจณรงค์

- สภาพอากาศ

ตาราง 28 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์
จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพอากาศ

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพอากาศ				รวม
	ปกติ		ฝนตก		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	24	17.78	1	7.69	25
รถพลิกคว่ำ	19	14.07	0	0.00	13
รถเบียด/เฉี่ยว	8	5.93	0	0.00	4
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0
รถชูดพื้นถนน	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลาง	52	40.00	11	84.62	63
รถเฉี่ยวชนรั้ว	3	2.22	0	0.00	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	4	2.96	0	0.00	4
รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	10	11.85	1	7.69	17
ชนเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	7	5.19	0	0.00	7
รวม	135	100.00	13	100.00	148

เนื่องจากการศึกษาข้อมูลของทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์เป็นการศึกษาจาก
ประชากร ดังนั้น การวิเคราะห์ว่าสภาพอากาศเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ
ที่เกิดขึ้นหรือไม่จึงสามารถพิจารณาได้จากร้อยละของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละ
สภาพอากาศ ซึ่งก็คือ อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ นั่นเอง จากตาราง 28
พบว่า ในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน อัตราส่วนทางการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความ
แตกต่างกัน นั่นคือ บนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ สภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับ
ลักษณะอุบัติเหตุ

- สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่เหลือวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้
เช่นเดียวกับสภาพอากาศ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ข. ตาราง 21 - 25)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนทั้ง 3 สาย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุเรียงตามระดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อย ได้แก่ ลักษณะแนวทางจราจร สภาพผิวจราจร สภาพอากาศ ลักษณะหรือชนิดของรถ เวลาที่เกิดเหตุ และวันที่เกิดเหตุ ตามลำดับ
- บนทางด่วนชั้นที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุเรียงตามระดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อย ได้แก่ ลักษณะแนวทางจราจร ลักษณะหรือชนิดของรถ และเวลาที่เกิดเหตุ ตามลำดับ ส่วนสภาพอากาศ วันที่เกิดเหตุ และสภาพผิวจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ
- บนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาปัญหาพิเศษ

เนื่องจากอุบัติเหตุจากการจราจรเป็นปัญหาสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่นับวันจะทวีความรุนแรงและมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนทางด่วนซึ่งเป็นทางพิเศษที่ผู้ขับขี่สามารถใช้ยานพาหนะเดินทางด้วยความเร็วสูง ผู้ที่ประมาทหรือไม่คุ้นเคยทางจึงประสบอุบัติเหตุโดยง่าย ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานครเปรียบเทียบกับทางด่วนขั้นที่ 2 และทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบระหว่างทางด่วนทั้งสามสาย บนทางด่วนแต่ละสายศึกษาและเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวัน เดือน และฤดูกาล ศึกษาและเปรียบเทียบการเกิดอุบัติเหตุรายวันในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนแต่ละสาย ศึกษาอัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ เปรียบเทียบระหว่างทางด่วนทั้งสามสาย และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนแต่ละสาย

ในการศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกองการกู้ภัย การทางพิเศษแห่งประเทศไทย สำหรับทางด่วนเฉลิมมหานครและทางด่วนขั้นที่ 2 ใช้ตัวอย่างข้อมูลที่เกิดในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ส่วนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ใช้ข้อมูลทั้งหมดของประชากรตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบเชิงซ้อน การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ และการทดสอบความเป็นอิสระ ซึ่งผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนทั้ง 3 สายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีค่าสูงสุด รองลงมาคือบนทางด่วนขั้นที่ 2 และบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์ ตามลำดับ
2. อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ระหว่างทางด่วนทั้ง 3 สายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
3. บนทางด่วนเฉลิมมหานคร จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันของสัปดาห์ และระหว่างกลางวันกับกลางคืน ส่วนช่วงเวลาที่เกิดความแตกต่าง ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ จำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยที่ไม่ว่ากรณีเกิดขึ้นในวันธรรมดามากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญ

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเดือน จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมีอย่างน้อย 2 เดือนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับกลุ่มเดือนที่เปรียบเทียบกันแล้วพบว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่มเดือนธันวาคม พฤษภาคม และมีนาคม กลุ่มเดือนพฤษภาคม มีนาคม พฤศจิกายน มกราคม และกันยายน กลุ่มเดือนพฤศจิกายน มกราคม กันยายน กรกฎาคม เมษายน สิงหาคม และกุมภาพันธ์ และ กลุ่มเดือนกรกฎาคม เมษายน สิงหาคม กุมภาพันธ์ ตุลาคม และมิถุนายน ซึ่งในกลุ่มสุดท้ายนี้มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุดด้วย

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูหนาว และฤดูร้อน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนฤดูฝนมีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด

แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับกลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เปรียบเทียบกันแล้วพบว่าจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถตกข้างทาง รถเกิดเพลิงลุกไหม้ รถชนเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร รถเฉี่ยวชนรั้วและรถชนพื้นถนน และกลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน และรถเบียด/เฉี่ยว นอกจากนี้ยังปรากฏว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชน/ชนท้ายมีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระดับสูงสุดกับลักษณะอุบัติเหตุ คือ ลักษณะแนวทางจราจร รองลงมา คือ สภาพผิวจราจร สภาพอากาศ ลักษณะหรือชนิดของรถ เวลาที่เกิดเหตุ และวันที่เกิดเหตุ ตามลำดับ

4. บนทางด่วนขั้นที่ 2 จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ ระหว่างเดือน และระหว่างฤดูกาล ส่วนช่วงเวลาที่เกิดความแตกต่าง ได้แก่

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันของสัปดาห์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์มีอย่างน้อย 2 วันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับกลุ่มวันที่เปรียบเทียบกันแล้วพบว่าจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่มวันอาทิตย์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี กลุ่มวันอังคาร วันพฤหัสบดี วันจันทร์ วันพุธ วันเสาร์ และวันศุกร์ ซึ่งในกลุ่มหลังนี้มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุดด้วย

- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลางวันกับกลางคืน จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืนอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยในลักษณะต่างๆ

มีอย่างน้อย 2 ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับกลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เปรียบเทียบกันแล้วพบว่า จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ กลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อแปลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อผลและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถเฉี่ยวชนรั้ว รถตกข้างทาง รถเกิดเพลิงลุกไหม้ รถชนเฉี่ยวเสาไฟฟ้า และป้ายจราจร และรถชุกพื้นถนน กลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชุกพื้นถนน และรถชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน และกลุ่มลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถพลิกคว่ำ และรถเบียด/เฉี่ยว นอกจากนี้ยังปรากฏว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชนขอบทาง รวกันชน หรือเกาะกลางมีจำนวนอุบัติเหตุรายวันโดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระดับสูงสุดกับลักษณะอุบัติเหตุ คือ ลักษณะแนวทางจราจร รองลงมา คือ ลักษณะหรือชนิดของรถ และเวลาที่เกิดเหตุตามลำดับ ส่วนสภาพอากาศ วันที่เกิดเหตุ และสภาพผิวจราจร ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

5. บนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ดังนี้
- เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันของสัปดาห์ วันจันทร์มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ วันศุกร์ วันอังคาร วันพุธ วันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันพฤหัสบดี ตามลำดับ
 - เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์ จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา มากกว่าวันหยุดสุดสัปดาห์
 - เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลางวันกับกลางคืน จำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันมากกว่าเวลากลางคืน
 - เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเดือน เดือนมิถุนายนมีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ เดือนกันยายน ธันวาคม ตุลาคม พฤศจิกายน เมษายน สิงหาคม พฤษภาคม มกราคม กุมภาพันธ์ กรกฎาคม และมีนาคม ตามลำดับ
 - เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล ฤดูฝนมีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ ฤดูร้อน และฤดูหนาว ตามลำดับ
- แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะอุบัติเหตุ ลักษณะอุบัติเหตุที่มีจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นสูงสุด คือ รถขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลาง รองลงมา คือ ลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถชน/ชนท้าย รถพลิกคว่ำ รถชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน รถเบียดเฉี่ยว รถเฉี่ยวชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร รถเกิดเพลิงลุกไหม้ และรถเฉี่ยวชนรั้ว ตามลำดับ ส่วนลักษณะอุบัติเหตุที่เป็นรถตกข้างทางและรถชุกพื้นถนน ไม่เคยเกิดขึ้น สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ คือ สภาพอากาศ สภาพผิวจราจร เวลาที่เกิดเหตุ วันที่เกิดเหตุ ลักษณะหรือชนิดของรถ และลักษณะแนวทางจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1 การทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร

ช่วงอันตรภาคชั้น	จุดจำกัดบน	ค่ากลาง	ความถี่	Z	P(Z < z _i)	k _i	E _i	(O _i -E _i) ² /E _i
-0.5 - 0.5	0.55	0	121	-1.03	0.1515	0.1515	166.0440	12.2194
0.5 - 1.5	1.55	1	253	-0.54	0.2946	0.1431	156.8376	58.9604
1.5 - 2.5	2.55	2	216	-0.05	0.4801	0.1855	203.3080	0.7923
2.5 - 3.5	3.55	3	179	0.44	0.6700	0.1899	208.1304	4.0772
3.5 - 4.5	4.55	4	153	0.93	0.8238	0.1538	168.5648	1.4372
4.5 - 5.5	5.55	5	76	1.41	0.9207	0.0969	106.2024	8.5891
5.5 - 6.5	6.55	6	45	1.91	0.9719	0.0512	56.1152	2.2017
6.5 - 7.5	7.55	7	26	2.40	0.9918	0.0199	21.8104	0.8048
7.5 - 8.5	8.55	8	13	2.89	0.9981	0.0063	6.9048	8.98 36.1026
8.5 - 9.5	9.55	9	6	3.38	0.9996	0.0015	1.6440	
9.5 - 10.5	10.55	10	3	3.87	1.0000	0.0004	0.4384	
10.5 - 11.5	11.55	11	2	4.35	1.0000	0.0000	0.0000	
11.5 - 12.5	12.55	12	1	4.84	1.0000	0.0000	0.0000	
12.5 - 13.5	13.55	13	2	5.33	1.0000	0.0000	0.0000	
		รวม	1096				รวม	125.1847

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H₀: จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีการแจกแจงแบบปกติ

H₁: จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร

ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

ค่าสถิติจากการทดสอบ $\chi^2 = 125.1847$ df = 6 p - value = 0.0000

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H₀

นั่นคือ อุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

เนื่องจากผลการทดสอบสรุปได้ว่า ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ จึงแปลงข้อมูลให้อยู่

ในตารางที่สอง ดังตาราง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2 การทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วน
เฉลิมมหานครที่แปลงข้อมูลให้อยู่ในค่ารากที่สอง

ช่วงอันตรภาคชั้น	ขีดจำกัดบน	ค่ากลาง	ความถี่	Z	$P(Z < z_i)$	k_i	E_i	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
0.00 - 0.65	0.655	0.325	121	-1.31	0.0951	0.0951	104.2296	2.6983
0.65 - 1.30	1.305	0.975	253	-0.37	0.3557	0.2606	285.6176	3.7249
1.30 - 1.95	1.955	1.625	395	0.57	0.7157	0.3600	394.5600	0.0005
1.95 - 2.60	2.605	2.275	274	1.51	0.9345	0.2188	239.8048	4.8761
2.60 - 3.25	3.255	2.925	48	2.45	0.9929	0.0584	64.0064	4.0028
3.25 - 3.90	3.905	3.575	5	3.39	0.9997	0.0068	7.4528	0.8072
	รวม		1096				รวม	16.1099

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานคร

ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

ค่าสถิติจากการทดสอบ $\chi^2 = 16.1099$ $df = 3$ p -value = 0.0000

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p -value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0
นั่นคือ อุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

ในกรณีที่ผลการทดสอบสรุปได้ว่า ประชากรไม่ได้มีการแจกแจงปกติแม้ว่าจะแปลงข้อมูลแล้ว
ก็ตาม แต่เนื่องจากใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ โดยทฤษฎีขีดจำกัดกลางจะพบว่า การแจกแจงของค่าเฉลี่ยของ
ตัวอย่างจะใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติ จึงทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

ตาราง 3 ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะข้อมูล	χ^2 คำนวณ	df	χ^2 ตาราง	ผลการทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันจันทร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเคม	16.1874	4	9.488	ปฏิเสธ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันจันทร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ		2.7717	3	7.815	
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอังคาร บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	0.5450	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอังคาร บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ		1.2452	2	5.991	
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพุธ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	3.4845	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพุธ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ		6.0392	3	7.815	
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพฤหัสบดี บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	7.0605	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพฤหัสบดี บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ		4.2362	3	7.815	
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันศุกร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*				
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันศุกร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันเสาร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*				
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันเสาร์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอาทิตย์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*				
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอาทิตย์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในตารางที่สอง

** โดยทฤษฎีชี้จำกัดกลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ
บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะ ข้อมูล	χ^2 ค่ารวม	df	χ^2 ตาราง	ผลการ ทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	93.2317	6	12.592	ปฏิเสธ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	11.0625	4	9.488	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	5.8855	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	5.8855	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	65.6721	3	7.815	ปฏิเสธ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	41.8589	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	16.7486	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	16.7486	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	12.4581	3	7.815	ปฏิเสธ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	4.2200	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	19.9773	3	7.815	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	19.9773	3	7.815	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	0.6889	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	0.6889	2	5.991	ยอมรับ H_0

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีซิกซ์ซิก้ากลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ
บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะ ข้อมูล	χ^2 คำนวณ	df	χ^2 ตาราง	ผลการ ทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนเมษายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	4.5931	3	7.815	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนเมษายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	1.7934	1	3.841	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมิถุนายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	4.8417	3	7.815	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมิถุนายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	2.9153	3	7.815	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	6.3947	3	7.815	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกันยายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	0.9469	1	3.841	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกันยายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนตุลาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	0.8362	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนตุลาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีขีดจำกัดกลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะข้อมูล	χ^2 คำนวณ	df	χ^2 ตาราง	ผลการทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนพฤศจิกายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนพฤศจิกายน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	5.8704	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนธันวาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนธันวาคม บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	0.4882	1	3.841	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	41.2426 6.3906	5 2	11.070 5.991	ปฏิเสธ H_0 ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูฝน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูฝน บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	5.6505	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูหนาว บนทางด่วนเฉลิมมหานคร มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูหนาว บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	3.9327	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นรายวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นรายวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	90.2688 39.0328	4 3	9.488 7.815	ปฏิเสธ H_0 ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันจันทร์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันจันทร์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	8.4673 5.2897	3 1	7.815 3.841	ปฏิเสธ H_0 ปฏิเสธ H_0 **

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีซิกจำกัดกลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนชั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะข้อมูล	χ^2 จำนวน	df	χ^2 ตาราง	ผลการทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอังคาร บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	8.7411	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอังคาร บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพุธ บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	4.2917	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพุธ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพฤหัสบดี บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	4.2012	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันพฤหัสบดี บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันศุกร์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	14.1931	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันศุกร์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันเสาร์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	5.6985	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันเสาร์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอาทิตย์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	3.9969	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันอาทิตย์ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ					
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	64.8132	4	9.488	ปฏิเสธ H_0
H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา บนทางด่วนชั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่แปลงแล้ว*	32.7035	3	7.815	ปฏิเสธ H_0 **

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีซิกซ์ซิก้าทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ
บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะ ข้อมูล	χ^2 จำนวน	df	χ^2 ตาราง	ผลการ ทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในวันหยุดสุดสัปดาห์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	8.8680	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	102.1252	2	5.991	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	62.1733	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	95.7207	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	8.3512	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	2.6846	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	8.6072	2	5.991	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนมีนาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	2.4646	2	5.991	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนเมษายน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนเมษายน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่ แปลงแล้ว*	1.0507	1	3.841	ยอมรับ H_0

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีซิกซ์ซิกคกลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนขั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะข้อมูล	χ^2 คำนวณ	df	χ^2 ตาราง	ผลการทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนธันวาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในเดือนธันวาคม บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	1.8079	1	3.841	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลเดิม	37.7282	3	7.815	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	5.4023	1	3.841	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูฝน บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูฝน บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	25.8256	3	7.815	ปฏิเสธ H_0 **
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูหนาว บนทางด่วนขั้นที่ 2 มีการแจกแจงแบบปกติ H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในฤดูหนาว บนทางด่วนขั้นที่ 2 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ	ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงแล้ว*	14.5408	2	5.991	ปฏิเสธ H_0 **

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในค่ารากที่สอง

** โดยทฤษฎีซิกซ์ซิก้าคิดกลาง ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนของประชากรจำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาและในลักษณะต่างๆ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร และทางด่วนชั้นที่ 2

สมมติฐาน	ลักษณะข้อมูล	F	df	p-value	ผลการทดสอบ
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์บนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์บนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	1.2543	(6,1089)	0.276	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	4.9513	(11,1084)	0.000	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	0.2970	(2,1093)	0.743	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนเฉลิมมหานครมีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	639.0597	(9,1095)	0.000	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์บนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	2.0482	(6,1089)	0.057	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	1.0753	(11,1084)	0.378	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูกาลบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	1.5118	(2,1093)	0.221	ยอมรับ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลเดิม	720.4718	(9,1095)	0.000	ปฏิเสธ H_0
H_0 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน H_1 : จำนวนอุบัติเหตุรายวันที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะอุบัติเหตุบนทางด่วนชั้นที่ 2 มีความแปรปรวนแตกต่างกัน	ข้อมูลที่แปลงแล้ว	986.6442	(9,1095)	0.000	ปฏิเสธ H_0 **

หมายเหตุ * ข้อมูลที่แปลงให้อยู่ในคำกรัที่สอง

** แม้ว่าความแปรปรวนของประชากรจะแตกต่างกัน ก็ยังสามารถทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยต่อไปได้ เนื่องจากใช้ตัวอย่างขนาดที่เท่ากันจากแต่ละประชากร จึงไม่ทำให้ความผิดพลาดในการทดสอบเพิ่มขึ้น

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันของสัปดาห์บนทางด่วนขั้นที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	6	43.3489	7.2248	2.9172	0.0079
Within Groups	1089	2697.0517	2.4766		
Total	1095	2740.4005			

วัน	อาทิตย์	อังคาร	พฤหัสบดี	จันทร์	พุธ	เสาร์	ศุกร์
ค่าเฉลี่ย	1.3141	1.5032	1.6369	1.7707	1.7834	1.8910	1.8974

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างวันธรรมดากับวันหยุดสุดสัปดาห์บนทางด่วนขั้นที่ 2

วันธรรมดา			วันหยุดสุดสัปดาห์			Z	p - value
Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n		
1.7190	1.593	783	1.6006	1.554	313	1.13	0.263

ตาราง 7 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างกลางวันกับกลางคืนบนทางด่วนขั้นที่ 2

วันธรรมดา			วันหยุดสุดสัปดาห์			Z	p - value
Mean	S.D.	n	Mean	S.D.	n		
0.9161	1.111	1096	0.7692	0.982	1096	3.28	0.001

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน บนทางด่วนขั้นที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	11	30.7666	2.7970	1.1189	0.3423
Within Groups	1084	2709.6339	2.4997		
Total	1095	2740.4005			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนอุบัติเหตุรายวัน โดยเฉลี่ยที่เกิดระหว่างฤดูกาลบนทางด่วนขั้นที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	p - value
Between Groups	6	2.2483	1.1241	0.4487	0.6386
Within Groups	1089	2738.1523	2.5052		
Total	1095	2740.4005			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 1 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทางด่วนเฉลิมมหานครจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพผิวจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพผิวจราจร				
	แห้ง		ฝนตก		รวม
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	1,034 (1,025.1)	40.81	142 (150.9)	38.07	1,176
รถพลิกคว่ำ	194 (189.2)	7.66	23 (27.8)	6.17	217
รถเบียด/เฉี่ยว	301 (306.8)	11.88	51 (45.2)	13.67	352
รถตกข้างทาง	20 (20.9)	0.79	4 (3.1)	1.07	24
รถชุกพื้นถนน	71 (63.6)	2.80	2 (9.4)	0.54	73
รถชนขอบทาง ราวกันชน หรือเกาะกลางถนน	480 (516.0)	18.94	112 (76.0)	30.02	592
รถเฉี่ยวชนรั้ว	48 (57.5)	1.89	18 (8.5)	4.83	66
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	35 (32.3)	1.38	2 (4.7)	0.54	37
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	297 (272.8)	11.72	16 (40.2)	4.29	313
รถเฉี่ยวชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	54 (49.7)	2.13	3 (7.3)	0.80	57
รวม	2,534	100.00	373	100.00	2,907

ตาราง 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพผิวจราจรกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi-square	df	p-value	Cramer's V
62.73639	9	0.00000	0.14691

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพผิวจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพผิวจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร สภาพผิวจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.14691 หรือกล่าวได้ว่า ในสภาพผิวจราจรที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดในแต่ละสภาพผิวจราจรพบว่า ขณะผิวจราจรเปียกชื้นเกิดอุบัติเหตุในลักษณะรถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางมากกว่าขณะผิวจราจรแห้ง และขณะผิวจราจรแห้งเกิดอุบัติเหตุในลักษณะรถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่านมากกว่าขณะผิวจราจรแห้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและเวลาที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	เวลาที่เกิดเหตุ				รวม
	กลางวัน		กลางคืน		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	594 (578.3)	41.60	586 (601.7)	40.49	1,180
รถพลิกคว่ำ	119 (106.8)	8.34	99 (111.2)	7.48	218
รถเบียด/เฉี่ยว	174 (172.5)	12.18	178 (179.5)	12.08	352
รถตกข้างทาง	13 (11.8)	0.91	11 (12.2)	0.82	24
รถชูดพื้นถนน	46 (36.3)	3.22	28 (37.7)	2.54	74
รถชนขอบทาง รวากันชน หรือเกาะกลางถนน	233 (290.6)	16.32	360 (302.4)	20.35	593
รถเฉี่ยวชนรั้ว	26 (32.3)	1.82	40 (33.7)	2.27	66
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	21 (18.1)	1.47	16 (18.9)	1.27	37
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	176 (153.4)	12.32	137 (159.6)	10.74	313
รถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	26 (27.9)	1.82	31 (29.1)	1.96	57
รวม	1,428	100.00	1,486	100.00	2,914

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่เกิดเหตุกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
41.48399	9	0.00000	0.11932

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร เวลาที่เกิดเหตุไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร เวลาที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p\text{-value} < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร เวลาที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.11932 หรือกล่าวได้ว่า เวลาที่เกิดเหตุที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละของจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดในแต่ละเวลาพบว่า เวลากลางวันเกิดอุบัติเหตุในลักษณะรถชนขอบทางมากกว่า เวลากลางคืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 5 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและวันที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	วันที่เกิดเหตุ														รวม
	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	171 (164.0)	42.22	189 (173.3)	40.14	173 (174.5)	40.14	165 (176.6)	37.84	191 (179.0)	43.21	178 (174.5)	41.31	113 (138.1)	33.14	1,180
รถพลิกคว่ำ	37 (30.3)	9.14	35 (32.0)	6.26	27 (32.2)	6.26	29 (32.6)	6.65	35 (33.1)	7.92	35 (32.2)	8.12	20 (25.5)	5.87	218
รถเบียด/เฉี่ยว	37 (48.9)	9.14	55 (51.7)	13.92	60 (52.1)	13.92	57 (52.7)	13.07	62 (53.4)	14.03	42 (52.1)	9.74	39 (41.2)	11.44	352
รถตกข้างทาง	5 (3.3)	1.23	2 (3.5)	0.23	1 (3.5)	0.23	2 (3.6)	0.46	6 (3.6)	1.36	4 (3.5)	0.93	4 (2.8)	1.17	24
รถชูดพื้นถนน	7 (10.3)	1.73	9 (10.9)	2.09	9 (10.9)	2.09	21 (11.1)	4.82	5 (11.2)	1.13	14 (10.9)	3.25	9 (8.7)	2.64	74
รถชนขอบทาง ราวกันชนหรือ เกาะกลางถนน	76 (82.4)	18.76	80 (87.1)	18.33	79 (87.7)	18.33	94 (88.7)	21.56	67 (89.9)	15.16	93 (87.7)	21.58	104 (69.4)	30.49	593
รถเฉี่ยวชนรั้ว	17 (9.2)	4.20	5 (9.7)	2.55	11 (9.8)	2.55	10 (9.9)	2.29	8 (10.0)	1.81	7 (9.8)	1.62	8 (7.7)	2.35	66
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	4 (5.1)	0.99	3 (5.4)	2.09	9 (5.5)	2.09	3 (5.5)	0.69	7 (5.6)	1.58	7 (5.5)	1.62	4 (4.3)	1.17	34
รถชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	44 (43.5)	10.86	39 (46.0)	12.53	54 (46.3)	12.53	49 (46.8)	11.24	51 (47.5)	11.54	42 (46.3)	9.74	34 (36.6)	9.97	313
รถเฉี่ยวชนเสาไฟฟ้า และป้ายจราจร	7 (7.9)	1.73	11 (8.4)	1.86	8 (8.4)	1.86	6 (8.5)	1.38	10 (8.6)	2.26	9 (8.4)	2.09	6 (6.7)	1.76	57
รวม	405	100.00	428	100.00	431	100.00	436	100.00	442	100.00	431	100.00	341	100.00	2,914

ตาราง 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวันที่เกิดเหตุกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
88.54373	54	0.00211	0.07116

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร วันที่เกิดเหตุไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร วันที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร วันที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.07116 หรือกล่าวได้ว่า วันที่เกิดเหตุที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหัวข้อ 1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ ได้จำแนกชนิดของรถไว้ 7 ชนิด เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลของตาราง 7 จึงกำหนดรหัสดังนี้

รหัส	ชนิดของรถ
1	รถยนต์นั่ง
2	รถบรรทุก 6 ล้อ
3	รถบรรทุก 10 ล้อ
4	รถบรรทุกเล็ก
5	รถบรรทุกและรถพ่วง
6	รถโดยสารขนาดเล็ก
7	รถโดยสารขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 7 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางวัฒนธรรมมหานครจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะหรือชนิดของรถ

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะหรือชนิดของรถ														รวม
	1		2		3		4		5		6		7		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	2,102 (1,954.2)	61.99	846 (850.6)	57.32	45 (41.5)	62.50	82 (89.9)	52.56	198 (235.7)	48.41	151 (192.5)	45.21	104 (163.7)	36.62	3,528
รถพลิกคว่ำ	147 (191.1)	4.33	110 (83.2)	7.45	4 (4.1)	5.56	4 (8.8)	2.56	45 (23.0)	11.00	24 (18.8)	7.19	11 (16.0)	3.88	345
รถเบียด/เฉี่ยว	511 (506.8)	15.07	242 (220.6)	16.40	7 (10.8)	9.72	39 (23.3)	25.00	45 (61.1)	11.00	30 (49.9)	8.98	41 (42.4)	14.44	915
รถตกข้างทางและรถซูดพื้นถนน	56 (72.0)	1.65	28 (31.3)	1.9	1 (1.5)	1.39	7 (3.3)	4.49	16 (8.7)	3.92	13 (7.1)	3.89	9 (6.0)	3.17	130
รถชนขอบทาง	403 (388.3)	11.88	147 (169.0)	9.96	9 (8.2)	12.50	13 (17.9)	8.34	41 (46.8)	10.02	51 (38.2)	15.27	37 (32.5)	13.03	701
รถเฉี่ยวชนรั้วและรถเกิดเพลิงไหม้	67 (64.8)	1.98	17 (28.2)	1.16	0 (1.4)	0.00	1 (1.0)	0.64	15 (7.8)	3.67	9 (6.4)	2.70	8 (5.4)	2.81	117
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่านและรถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	105 (213.8)	3.10	86 (93.0)	5.82	6 (4.5)	8.33	10 (9.8)	6.41	49 (25.8)	11.98	56 (21.1)	16.76	74 (17.9)	26.05	386
รวม	3,391	100.00	1,476	100.00	72	100.00	156	100.00	409	100.00	334	100.00	284	100.00	6,122

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือชนิดของรถกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
478.71522	36	0.00000	0.11898

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะหรือชนิดของรถไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะหรือชนิดของรถมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p - value < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะหรือชนิดของรถมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.11898 หรือกล่าวได้ว่า ลักษณะหรือชนิดของรถที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



ตารางที่ 9 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนเฉลิมมหานครจำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะแนวทางจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะแนวทางจราจร								รวม
	ทางตรง		ทางโค้ง		ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	719 (707.8)	41.16	220 (263.4)	33.85	108 (96.8)	45.19	132 (111.0)	48.18	1,179
รถพลิกคว่ำ	125 (130.9)	7.15	60 (48.7)	9.23	13 (17.9)	5.44	20 (20.5)	7.30	218
รถเบียด/เฉี่ยว	203 (211.3)	11.62	74 (78.6)	11.38	42 (28.9)	17.57	33 (33.1)	12.04	352
รถตกข้างทาง	15 (14.4)	0.86	7 (5.4)	1.08	1 (2.0)	0.42	1 (2.3)	0.37	24
รถชุกพื้นถนน	36 (44.4)	2.06	14 (16.5)	2.15	13 (6.1)	5.44	11 (7.0)	4.01	74
รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางถนน	270 (355.4)	15.46	224 (132.2)	34.46	45 (48.6)	18.83	53 (55.7)	19.34	592
รถเฉี่ยวชนรั้ว	56 (61.8)	3.20	26 (23.0)	4.00	9 (8.5)	3.76	12 (9.7)	4.38	103
รถเกิดเพลิงลุกไหม้และชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทางหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	323 (220.9)	18.49	25 (82.2)	3.85	8 (30.2)	3.35	12 (34.7)	4.38	368
รวม	1,747	100.00	650	100.00	239	100.00	274	100.00	2,910

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแนวทางจราจรกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
241.49308	21	0.00000	0.16632

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะแนวทางจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะแนวทางจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p - value < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนเฉลิมมหานคร ลักษณะแนวทางจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.16632 หรือกล่าวได้ว่า ลักษณะแนวทางจราจรที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 11 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพผิวจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพผิวจราจร				
	แห้ง		เปียกชื้น		รวม
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	430 (432.2)	26.08	53 (50.8)	26.70	483
รถพลิกคว่ำ	191 (184.3)	11.58	15 (21.7)	7.33	206
รถเบียด/เฉี่ยว	196 (190.6)	11.89	17 (22.4)	8.90	213
รถตกข้างทาง	21 (21.5)	1.27	3 (2.5)	1.57	24
รถขูดพื้นถนน	55 (52.8)	3.33	4 (6.2)	2.09	59
รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางถนน	590 (599.6)	35.78	79 (70.4)	41.36	669
รถเฉี่ยวชนรั้ว	15 (16.1)	0.91	3 (1.9)	1.57	18
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	29 (26.8)	1.76	1 (3.2)	0.52	30
รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	122 (126.2)	7.40	19 (14.8)	9.95	141
รวม	1,649	100.00	191	100.00	1,843

ตาราง 12 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพผิวจราจรกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
9.68728	8	0.28766	0.07250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 สภาพผิวจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 สภาพผิวจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก $p\text{-value} > 0.05$ จึงยอมรับ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 สภาพผิวจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญ หรือกล่าวได้ว่า ในสภาพผิวจราจรที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 13 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและเวลาที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	เวลาที่เกิดเหตุ				รวม
	กลางวัน		กลางคืน		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	267 (263.4)	26.65	218 (221.6)	25.86	485
รถพลิกคว่ำ	128 (111.9)	12.77	78 (94.1)	9.25	206
รถเบียด/เฉี่ยว	129 (115.7)	12.87	84 (97.3)	9.96	213
รถตกข้างทาง	9 (13.0)	0.90	15 (11.0)	1.78	24
รถชูดพื้นถนน	37 (32.0)	3.69	22 (27.0)	2.61	59
รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางถนน	344 (363.3)	34.33	325 (305.7)	38.55	669
รถเฉี่ยวชนรั้ว	5 (9.8)	0.50	13 (8.2)	1.54	18
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	14 (16.3)	1.40	16 (13.7)	1.90	30
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	51 (53.2)	5.09	47 (44.8)	5.58	98
รถชนเสาสื่อไฟฟ้าและป้ายจราจร	18 (23.4)	1.80	25 (19.6)	2.97	43
รวม	1,002	100.00	843	100.00	1,845

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่เกิดเหตุกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
23.91350	9	0.00444	0.11385

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 เวลาที่เกิดเหตุไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 เวลาที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก p - value < 0.01 จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 เวลาที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.11385 หรือกล่าวได้ว่า เวลาที่เกิดเหตุที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 15 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและวันที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	วันที่เกิดเหตุ														รวม
	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	81 (72.8)	29.24	62 (61.8)	26.38	80 (73.6)	28.57	65 (67.6)	25.29	92 (77.8)	31.08	60 (77.5)	20.34	45 (53.9)	21.95	485
รถพลิกคว่ำ	24 (30.9)	8.66	29 (26.2)	12.34	32 (31.3)	11.43	25 (28.7)	9.73	40 (33.0)	13.51	36 (32.9)	12.21	20 (22.9)	9.76	206
รถเบียด/เฉี่ยว	32 (32.0)	11.55	22 (27.1)	9.36	29 (32.3)	10.36	27 (29.7)	10.50	41 (34.2)	13.85	36 (34.1)	12.20	26 (23.7)	12.68	213
รถตกข้างทาง	4 (3.6)	1.44	1 (3.1)	0.43	7 (3.6)	2.50	3 (3.3)	1.17	7 (3.9)	2.37	1 (3.8)	0.34	1 (2.7)	0.49	24
รถชุลีพื้นถนน	9 (8.9)	3.25	11 (7.5)	4.68	5 (9.0)	1.79	12 (8.2)	4.67	10 (9.5)	3.38	5 (9.4)	1.69	7 (6.6)	3.41	59
รถชนขอบทาง รวากันชน หรือเกาะกลางถนน	99 (100.4)	35.74	92 (85.2)	39.15	99 (101.5)	35.36	102 (93.2)	39.69	78 (107.3)	26.35	116 (107.0)	39.32	83 (74.3)	40.49	669
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	7 (7.2)	2.53	2 (6.1)	0.85	9 (7.3)	3.21	5 (6.7)	1.95	8 (7.7)	2.70	9 (7.7)	3.05	8 (5.3)	3.90	48
รถชนอุปกรณืเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	21 (21.2)	7.58	16 (18.0)	6.81	19 (21.4)	6.78	18 (19.6)	7.00	20 (22.6)	6.76	32 (22.5)	10.85	15 (15.7)	7.32	141
รวม	277	100.00	235	100.00	280	100.00	257	100.00	296	100.00	295	100.00	205	100.00	1,845

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวันที่เกิดเหตุกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
56.16640	42	0.07069	0.07123

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 วันที่เกิดเหตุไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 วันที่เกิดเหตุมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 : เนื่องจาก $p - value > 0.05$ จึงยอมรับ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 วันที่เกิดเหตุไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญ หรือกล่าวได้ว่า วันที่เกิดเหตุที่ต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 17 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนขั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะหรือชนิดของรถ

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะหรือชนิดของรถ														รวม
	1		2		3		4		5		6		7		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	850 (824.6)	43.19	317 (313.0)	42.43	17 (21.4)	33.33	20 (16.8)	50.00	38 (43.6)	36.54	23 (35.2)	27.38	10 (20.5)	20.41	1,275
รถพลิกคว่ำ	139 (164.3)	7.06	79 (62.4)	10.58	8 (4.3)	15.69	1 (3.3)	2.50	11 (8.7)	10.57	9 (7.0)	10.71	7 (4.1)	14.29	254
รถตกข้างทาง	364 (372.5)	18.50	139 (141.4)	18.61	13 (9.7)	25.49	10 (7.6)	25.00	18 (19.7)	17.31	18 (15.9)	21.43	14 (9.3)	28.57	576
รถชนขอบทาง รวกันชน หรือเกาะกลางถนน	522 (470.8)	26.52	164 (178.7)	21.95	7 (12.2)	13.73	3 (9.6)	7.50	13 (24.9)	12.50	15 (20.1)	17.86	4 (11.7)	8.16	728
รถเกี่ยวชนรั้ว	93 (135.8)	4.73	48 (51.6)	6.43	6 (3.5)	11.76	6 (2.8)	15.00	24 (7.2)	23.08	19 (5.8)	22.63	14 (3.4)	28.57	210
รวม	1,968	100.00	747	100.00	51	100.00	40	100.00	104	100.00	84	100.00	49	100.00	3,046

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะหรือชนิดของรถกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
181.90595	24	0.000	0.12225

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะหรือชนิดของรถไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะหรือชนิดของรถมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p - value < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะหรือชนิดของรถมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.12225 หรือกล่าวได้ว่า ลักษณะหรือชนิดของรถที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนทางด่วนชั้นที่ 2 จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะแนวทางจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะแนวทางจราจร								รวม
	ทางตรง		ทางโค้ง		ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง		
	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	จำนวน (ค่าคาดหวัง)	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	215 (241.7)	23.35	181 (163.0)	29.15	38 (29.94)	33.33	50 (49.3)	26.59	484
รถพลิกคว่ำ	95 (102.9)	10.32	71 (69.4)	11.43	15 (12.7)	13.16	25 (21.0)	13.30	206
รถเบียด/เฉี่ยว	112 (106.4)	12.16	72 (71.7)	11.59	9 (13.2)	7.89	20 (21.7)	10.64	213
รถตกข้างทาง	12 (12.0)	1.30	4 (8.1)	0.65	0 (1.5)	0.00	8 (2.4)	4.26	24
รถชุกพื้นถนน	32 (29.5)	3.47	13 (19.9)	2.09	3 (3.6)	2.63	11 (6.0)	5.85	59
รถชนขอบทาง รวกันชนหรือเกาะกลางถนน	322 (334.1)	34.96	248 (225.3)	39.94	40 (41.4)	35.09	59 (68.2)	31.38	669
รถเฉี่ยวชนรั้ว	4 (9.0)	0.43	8 (6.1)	1.29	1 (1.1)	0.88	5 (1.8)	2.66	18
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	16 (15.0)	1.74	10 (10.1)	1.61	1 (1.9)	0.88	3 (3.1)	1.60	30
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	113 (70.4)	12.27	14 (47.5)	2.25	7 (8.7)	6.14	7 (14.4)	3.72	141
รวม	921	100.00	621	100.00	114	100.00	188	100.00	1,844

ตาราง 20 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแนวทางจราจรกับลักษณะอุบัติเหตุ

Chi - square	df	p - value	Cramer's V
100.49615	24	0.000	0.13478

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะแนวทางจราจรไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

H_1 : บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะแนวทางจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุ

สรุปผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 : เนื่องจาก $p - value < 0.01$ จึงปฏิเสธ H_0

นั่นคือ บนทางด่วนชั้นที่ 2 ลักษณะแนวทางจราจรมีความสัมพันธ์กับลักษณะอุบัติเหตุอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับความสัมพันธ์เท่ากับ 0.13478 หรือกล่าวได้ว่า ลักษณะแนวทางจราจรที่แตกต่างกัน อัตราส่วนของการเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ มีความแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 21 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อางณรงค์
จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและสภาพผิวจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	สภาพผิวจราจร				รวม
	แห้ง		เปียกลื่น		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	24	17.78	1	7.69	25
รถพลิกคว่ำ	19	14.07	0	0.00	19
รถเบียด/เฉี่ยว	8	2.96	0	84.62	8
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0
รถชุกพื้นถนน	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลางถนน	54	38.52	11	84.62	65
รถเฉี่ยวชนรั้ว	3	2.22	0	0.00	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	4	2.96	0	0.00	4
รถชนอุปกรณเก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	16	11.86	1	7.69	17
รถชนเดี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	7	5.19	0	0.00	7
รวม	135	100.00	13	100.00	148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 22 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อารมณ์รักษ์
จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและเวลาที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	เวลาที่เกิดเหตุ				รวม
	กลางวัน		กลางคืน		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	13	15.66	13	20.00	26
รถพลิกคว่ำ	13	15.66	6	9.23	19
รถเบียด/เฉี่ยว	4	4.82	4	6.15	8
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0
รถชูดพื้นถนน	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวากันชนหรือเกาะกลางถนน	33	39.76	31	47.69	64
รถเฉี่ยวชนรั้ว	1	1.21	2	3.08	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	3	3.61	1	1.54	4
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทางหรือ สิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	12	14.46	5	7.69	17
รถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	4	4.82	3	4.62	7
รวม	83	100.00	65	100.00	148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 23 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจนรงค์จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและวันที่เกิดเหตุ

ลักษณะอุบัติเหตุ	วันที่เกิดเหตุ														รวม
	จันทร์		อังคาร		พุธ		พฤหัสบดี		ศุกร์		เสาร์		อาทิตย์		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	5	20.00	1	4.54	2	9.52	4	22.22	4	18.18	5	25.00	4	20.00	25
รถพลิกคว่ำ	4	16.00	4	18.19	4	19.04	2	11.11	2	9.10	2	10.00	1	5.00	19
รถเบียด/เฉี่ยว	0	0.00	3	13.64	0	0.00	1	5.56	1	4.54	2	10.00	1	5.00	8
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชุกพื้นถนน	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวากันชน	8	32.00	11	50.00	11	52.40	6	33.33	11	50.00	7	35.00	11	55.00	65
หรือเกาะกลางถนน															
รถเฉี่ยวชนรั้ว	0	0.00	1	4.54	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	5.56	3	13.64	0	0.00	0	0.00	4
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง	6	24.00	0	0.00	2	9.52	3	16.67	1	4.54	3	15.00	2	10.00	17
หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน															
รถชนเฉี่ยวเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	2	8.00	2	9.09	2	9.52	1	5.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7
รวม	25	100.00	22	100.00	21	100.00	18	100.00	22	100.00	20	100.00	20	100.00	148

ตาราง 24 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - อาจนรงค์จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะหรือชนิดของรถ

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะหรือชนิดของรถ														รวม
	1		2		3		4		5		6		7		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	37	30.08	1	16.67	0	0.00	0	0.00	14	25.00	2	22.22	1	50.00	55
รถพลิกคว่ำ	10	8.13	1	16.67	0	0.00	0	0.00	15	26.79	1	11.11	0	0.00	27
รถเบียด/เฉี่ยว	13	10.57	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	10.71	0	0.00	0	0.00	19
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชุลฟืนถนน	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวกันชน	47	38.21	3	50.00	2	66.67	1	100.00	12	21.43	4	44.45	0	0.00	69
หรือเกาะกลางถนน															
รถเฉี่ยวชนรั้ว	2	1.63	1	1.66	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	4	3.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง	8	6.50	0	0.00	1	33.33	0	0.00	5	8.93	2	22.22	1	50.00	17
หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน															
รถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	2	1.63	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	7.14	0	0.00	0	0.00	6
รวม	123	100.00	6	100.00	3	100.00	1	100.00	56	100.00	9	100.00	2	100.00	200

ตารางที่ 25 จำนวนอุบัติเหตุและร้อยละที่เกิดขึ้นบนทางด่วนสายรามอินทรา - ออจณรงค์จำแนกตามลักษณะอุบัติเหตุและลักษณะแนวทางจราจร

ลักษณะอุบัติเหตุ	ลักษณะแนวทางจราจร								รวม
	ทางตรง		ทางโค้ง		ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
รถชน/ชนท้าย	17	19.10	6	13.04	0	0.00	2	28.57	25
รถพลิกคว่ำ	12	13.48	6	13.04	1	16.67	0	0.00	19
รถเบียด/เฉี่ยว	2	2.25	5	10.87	0	0.00	1	14.29	8
รถตกข้างทาง	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชุกพื้นถนน	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
รถชนขอบทาง รวากันชน หรือเกาะกลางถนน	32	35.96	25	54.35	4	66.66	4	57.14	65
รถเฉี่ยวชนรั้ว	1	1.12	2	4.35	0	0.00	0	0.00	3
รถเกิดเพลิงลุกไหม้	4	4.49	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4
รถชนอุปกรณ์เก็บค่าผ่านทาง หรือสิ่งก่อสร้างบริเวณด่าน	16	17.98	0	0.00	1	16.67	0	0.00	17
รถชนเสาไฟฟ้าและป้ายจราจร	5	5.62	2	4.35	0	0.00	0	0.00	7
รวม	89	100.00	46	100.00	6	100.00	7	100.00	148

บรรณานุกรม

- การทางพิเศษแห่งประเทศไทย. ฝ่ายวางแผนโครงการและระบบงาน. แผนแม่บทระบบทางด่วน ใน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และระบบทางด่วนระหว่างเมืองของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2539. (พิมพ์คัด)
- การทางพิเศษแห่งประเทศไทย. รายงานประจำปีงบประมาณ 2538. กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2538.
- การแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย, สถาบัน. สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย 2536. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วชิรวิทย์สาส์น, 2537.
- กิตติ เย็นสุดใจ. อุบัติเหตุกับความมั่นคงของชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, 2530.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- _____ . หลักสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539. หน้า 239 - 240.
- คณะกรรมการจัดการจราจรทางบก, สำนักงาน. แผนป้องกันอุบัติเหตุจราจร. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการจัดการจราจรทางบก, 2539.
- คุณภาพสังคม. ไทยรัฐ (2 สิงหาคม 2540) : 3.
- จรัญ จันทลักขณา. สถิติ วิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. บัณฑิตวิทยาลัย. คู่มือการพิมพ์วิทยานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ดิเรก ปัทมศิริวัฒน์ และคณะ. การประเมินผลการรักษาพยาบาลผู้ป่วยประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจร ก่อนถึงโรงพยาบาล. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2539. (อัดสำเนา).
- ชัยสิทธิ์ เกลิมมีประเสริฐ. สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ธนพร, 2537. หน้า 118 - 120.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด เบสท์ กราฟฟิคเพรส, 2537. หน้า 13, 42 - 43.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประทีร กมนามูล. ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติเหตุบนถนน ศึกษาเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2522.
- ผจงลักษณ์ โกสุจริต. ลักษณะของอุบัติเหตุการจราจรบนทางด่วนเฉลิมมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. บัณฑิตศึกษา. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชา การวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. หน่วยที่ 1 - 4. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536.
- ราชบัณฑิตสถาน, ศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตสถาน, 2538. หน้า 30.
- วิจิตร บุญยะโทตระ และคณะ. อุบัติภัยจราจร. อุบัติภัย (2525), หน้า 1, 24 - 49.
- สุวพันธ์ นิลายน. อุตุนิยมหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536. หน้า 163 - 165.
- อุบัติเหตุจราจร ภัยร้ายที่ป้องกันได้. สจร.สาร 2 (4 เมษายน 2539) : 15 - 16.
- อำนวยการด้านศัตรู. กว่าจะเป็น กทพ. ณ วันนี้. กรบรอบ 24 ปี กทพ. กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2539. หน้า 4 - 5. (ในวาระครบรอบ 24 ปี การทางพิเศษแห่งประเทศไทย).
- Hawley, Warren. **Foundations of Statistics**. Chicago : Depaul University, 1996.
- Walpole, E., Ronald and Myers, H., Raymond. **Probability and Statistics for Engineers and Scientists**. Fifth Edition. New York : Macmillan Publishing Company, 1993.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้จัดทำ

ชื่อ - นามสกุล	แดง กุลเกตุวงศ์
วัน เดือน ปี เกิด	7 สิงหาคม พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพฯ
จบการศึกษามัธยมศึกษา	โรงเรียนสายปัญญาในพระบรมราชินูปถัมภ์
จบการศึกษามัธยมศึกษาปลายจาก	โรงเรียนสายปัญญาในพระบรมราชินูปถัมภ์

ชื่อ - นามสกุล	นวรรตน์ โทวนิช
วัน เดือน ปี เกิด	29 มีนาคม พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรปราการ
จบการศึกษามัธยมศึกษา	โรงเรียนสตรีประเทืองวิทย์
จบการศึกษามัธยมศึกษาปลายจาก	โรงเรียนสายปัญญาในพระบรมราชินูปถัมภ์

ชื่อ - นามสกุล	มงคล ปรีรอด
วัน เดือน ปี เกิด	10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี
จบการศึกษามัธยมศึกษา	โรงเรียนพระนารายณ์
จบการศึกษามัธยมศึกษาปลายจาก	โรงเรียนสาธิตราชภัฏเทพสตรี

ชื่อ - นามสกุล	สรางค์จิต แสงวิเชียร
วัน เดือน ปี เกิด	8 เมษายน พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
จบการศึกษามัธยมศึกษา	โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
จบการศึกษามัธยมศึกษาปลายจาก	โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้