

แบบจำลองทำนายอุบัติเหตุบนทางด่วน
กรณีศึกษาทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1)
และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2)

ACCIDENT PREDICTION MODEL ON
EXPRESSWAYS A CASE STUDY OF
THE FIRST AND SECOND STAGE
EXPRESSWAY SYSTEMS

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา



รองรับโครงข่ายการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ



ปัญหาอุบัติเหตุการจราจร



มีผู้ได้รับบาดเจ็บและทรัพย์สินเสียหาย



อุบัติเหตุส่งผลกระทบต่อปัญหาสังคม



3) วัตถุประสงค์การวิจัย



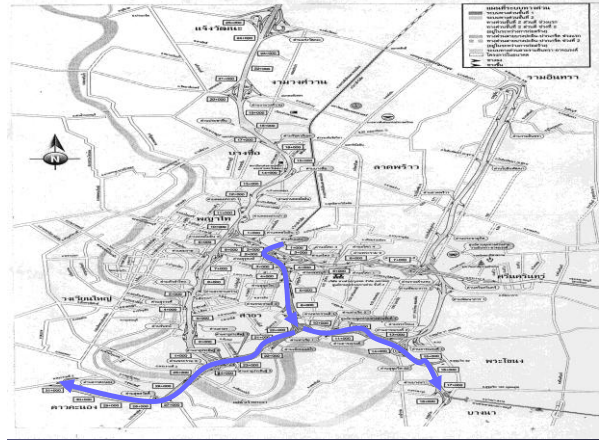
- เพื่อศึกษาถึงปัจจัยด้านเรขาคณิตที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2)
- เพื่อสร้างแบบจำลองทำนายจำนวนอุบัติเหตุบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2)

ขอบเขตของการวิจัย (Scope and limitations of the Study)

1 ขอบเขตด้านพื้นที่

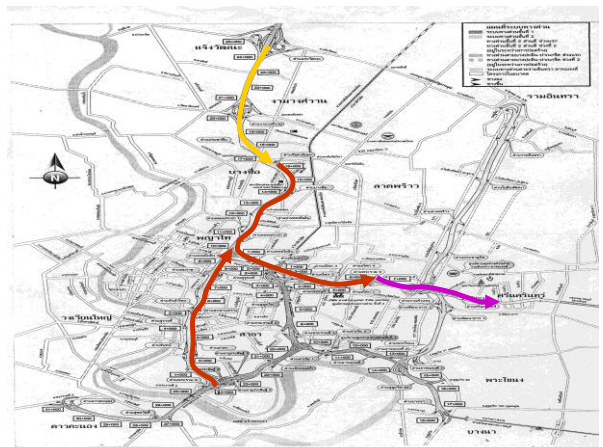
1.1 ทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1)

- โดยมีจุดประสงค์เพื่อเชื่อมโยงทางหลวงแผ่นดินสายประธานจากภาคเหนือภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงใต้เข้าด้วยกัน
- ประกอบด้วยเส้นทาง 3 สาย ระยะทางรวม 30.1 กิโลเมตร



1.2 ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2)

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรองรับปริมาณจราจรและสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมที่คาดว่าจะขยายตัวในอนาคต
- ประกอบด้วยเส้นทาง 4 สาย ระยะทางรวม 39.2 กิโลเมตร



2. ขอบเขตด้านเวลา

- ศึกษาและเก็บข้อมูลอุบัติเหตุเป็นเวลา 5 ปี ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม 2548 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2552

3. ขอบเขตด้านการศึกษา

- การวิเคราะห์ว่าปัจจัยทางเสถียรภาพของถนนตัวใดบ้างที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุตัวใดบ้างที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ และทำการสร้างแบบจำลองใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอุบัติเหตุ ซึ่งแบ่งเป็น 5 กลุ่ม



การวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การสร้างแบบจำลองการถดถอยพหุคูณแบบโลย ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถนำแบบจำลองไปใช้ในการคาดคะเนจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บ จำนวนผู้เสียชีวิตบนทางพิเศษชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2
- สามารถนำไปวิเคราะห์แก้ไขจุดอันตรายบนทางพิเศษ ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2

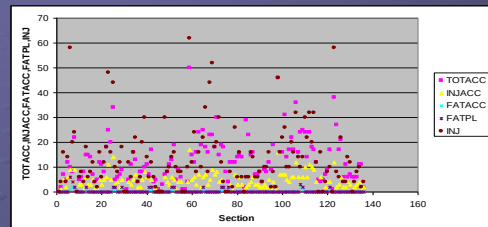


การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการถดถอยพหุคูณแบบโลย

- การหาค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบโลยใช้ระดับนัยสำคัญ ที่น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 0.10 (Sig @ < 0.10)
- วิธีการคัดเลือกตัวแบบการถดถอยพหุคูณแบบโลยที่เหมาะสม พิจารณาจากค่า นัยสำคัญที่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 0.10 คัดเลือกเอาค่าที่มากที่สุดออกไปครั้งละตัวแล้วทำการคำนวณใหม่ เมื่อคัดเลือกว่าตัวแปรออกไปทุกครั้ง

$$Y = \exp(\beta_0 + \beta_1 PW + \beta_2 VOL + \beta_3 HC + \beta_4 VCU + \beta_5 VCD + \beta_6 RC + \beta_7 N + \beta_8 BKN + \beta_9 FKN + \beta_{10} BKS + \beta_{11} FKS + \epsilon)$$

รูปที่ การกระจายตัวการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมดกับจำนวนช่วงถนน



จากข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร(ระบบทางด่วนชั้นที่ 1) และทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนชั้นที่ 2) ในระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม 2548 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2552 มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นทั้งหมด 1,722 ครั้ง อุบัติเหตุที่มีการบาดเจ็บจำนวน 570 ครั้ง อุบัติเหตุมีการเสียชีวิตจำนวน 20 ครั้ง จำนวนผู้เสียชีวิต 43 ราย และจำนวนผู้บาดเจ็บ 1,818 ราย

ตัวแปรที่นำไปใช้สร้างแบบจำลอง

ตัวแปรอุบัติเหตุแบ่งเป็น 5 กลุ่ม

1. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)
2. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการบาดเจ็บ (ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)
3. จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการสูญเสียชีวิต (ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)
4. จำนวนรายผู้เสียชีวิต (ราย/ปี/กิโลเมตร)
5. จำนวนรายผู้บาดเจ็บ (ราย/ปี/กิโลเมตร)



ตัวแปรที่นำไปใช้สร้างแบบจำลอง

ตัวแปรทางราคาคณิตของถนนมี 11 ตัวแปร

1. AV = ความกว้างของผิวทาง (เมตร)
2. SL = ความกว้างไหล่ทาง (เมตร)
3. PO = องศาโค้งราบ (องศา)
4. VSU = ร้อยละสะสมของทางลาดชันในแนวขึ้น (ร้อยละ)
5. VSD = ร้อยละสะสมของทางลาดชันในแนวลง (ร้อยละ)
6. LC = จำนวนทางเชื่อมต่อกิโลเมตร (ทาง)
7. DS = ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (มี=1, ไม่มี=0)
8. BMN = ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางแยกต่างระดับ (ใช้=1, ไม่ใช้=0)
9. $FKIN$ = ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางแยกต่างระดับ (ใช้=1, ไม่ใช้=0)
10. BKS = ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก (ใช้=1, ไม่ใช้=0)
11. FKS = ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (ใช้=1, ไม่ใช้=0)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

1) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด (TOTACC2AB)

$$Y = \exp [2.279 + 0.506 \text{ ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (DS)} + 0.240 \text{ ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก (BKS)} + 0.264 \text{ ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS)}]$$

-ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ(DS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.506หมายความว่า ถ้ามีช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มจำนวนการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.59 โดยที่ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก และช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก มีค่าคงที่ ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันที่ระดับค่า $r^2 = 0.114$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

1) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมด (TOTACC2AB)

-ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก (BKS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.240 หมายความว่า ถ้ามีช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มจำนวนการเกิดจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.71 โดยที่ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก และช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ มีค่าคงที่

-ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.264หมายความว่า ถ้ามีช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มจำนวนการเกิดจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.02 โดยที่ช่วงกิโลเมตรก่อนถึงทางออกถนนหลัก และช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ มีค่าคงที่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

2) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการบาดเจ็บ (INJACC2AB)

$$Y = \exp [1.271 + 0.407 \text{ ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (IN)} + 0.292 \text{ ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS)}]$$

-ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (IN) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.407 หมายความว่า ถ้ามี ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ เพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้มจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดการบาดเจ็บ เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.02 โดยที่ ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก มีค่าคงที่ และตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันที่ระดับค่า $r^2 = 0.076$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

2) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการบาดเจ็บ (INJACC2AB)

-ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.292 หมายความว่า ถ้ามี ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดการบาดเจ็บ เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.39 โดยที่ ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ มีค่าคงที่



ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

3) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการสูญเสียชีวิต (FATACC2AB)

$$Y = \exp [-2.280 + 0.807 \text{ ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS)}]$$

-ช่วงกิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (FKS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.807 หมายความว่า ถ้าเป็นถนนมีช่วง 1 กิโลเมตรหลังจากทางเข้าถนนหลัก (on-ramp) จะมีแนวโน้มการจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดการสูญเสียชีวิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.41 โดยตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันที่ระดับค่า $r^2 = 0.023$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

4) จำนวนรายผู้บาดเจ็บ (INJ2AB)

$$Y = \exp [12.341 + 0.233 \text{ ทางเชื่อมต่อกิโลเมตร (RC)} + 0.618 \text{ ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (IN)}]$$

-ทางเชื่อมต่อกิโลเมตร (RC) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.233 หมายความว่า ถ้ามีทางเชื่อมต่อกิโลเมตร เพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้ม จำนวนรายผู้บาดเจ็บ เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.62 โดยที่ ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ มีค่าคงที่ และตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันที่ระดับค่า $r^2 = 0.079$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

4) จำนวนรายผู้บาดเจ็บ (INJ2AB)

-ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ (NS) มีค่าพารามิเตอร์เป็น บวก 0.618 หมายความว่า ถ้ามี **ช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับ** เพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้ม จำนวนรายผู้บาดเจ็บ เพิ่มขึ้นร้อยละ 18.55 โดยที่ **ทางเชื่อมต่อกิโลเมตร** มีค่าคงที่



ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ12

5) จำนวนรายผู้สูญเสียชีวิต (FATPL2AB)

-ผลการวิเคราะห์ไม่พบตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ กับตัวแปรตาม



สรุปและข้อเสนอแนะ

- ในการศึกษาแบบจำลองครั้งนี้เป็นแบบจำลองระหว่างอุบัติเหตุกับลักษณะทางกายภาพของถนนและปริมาณการจราจร แต่การเกิดอุบัติเหตุมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องอีกมากมายในการศึกษาครั้งต่อไปควรหาข้อมูลและตัวแปรต่างๆเพิ่มมากขึ้น
- อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดบริเวณทางเชื่อมต่อดังกล่าวไม่ว่าจะเป็นช่วงถนนที่เป็นทางแยกต่างระดับจำนวนทางเชื่อมต่อ
- ในการออกแบบหรือปรับปรุงโครงการควรพิจารณาถึงจุดเหล่านี้อย่างรอบคอบไม่ว่าจะเป็น เครื่องหมายจราจร เส้นแบ่งทิศทางเดินรถ ระยะป้ายบอกทาง ระยะของทางเบี่ยงซ้ายออก อุบัติเหตุยังนับครดให้อยู่ในช่องทางหรือแสงไฟฟ้าส่องสว่าง ฯลฯ
- ลักษณะการออกแบบทางจากเดิมของ ทางพิเศษมีการสำรวจออกแบบที่สมบูรณ์ถูกต้องและเหมาะสมในด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ซึ่งก่อนที่จะใช้ทางควรตรวจสอบ ขอบเขตทางของ สภาพถนนที่เหมาะสม แผนการเดินทาง และการผูกมัดจราจรก็สามารถจัดการได้อุบัติเหตุได้



