

# การหาต้นเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน : กรณีศึกษาของประเทศไทย

## The Investigation of Causative Highway Accident Factors on the Expressway : A Case Study of Thailand

วัฒนาวงศ์ อัตนวราห\*

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะหาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนชั้นที่ 1 (ทางด่วนเฉลิมมหานคร) โดยใช้ข้อมูลการเกิด อุบัติเหตุ ของปี พ.ศ. 2542 การวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) โดย วิธี Accident Frequency, Accident Rate, Quality Control, Accident Severity และ Combined ได้ถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายของทางด่วนชั้นที่ 1 ช่วง คือ สายด้าวคนอง-ท่าเรือ, สายท่าเรือ-ดาวคนอง, สายบางนา-ท่าเรือ, สายท่าเรือ-บางนา, สายดินแดง-ท่าเรือ, และสายท่าเรือ-ดินแดง ตัวแปรอิสระ (Independent Variable, Prior Causative Highway Accident Factor) จำนวน 11 ตัว ได้ถูกสร้างขึ้นมาตามสมมติฐานที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ Discriminant เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนเฉลิมมหานคร

จากผลการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของทางด่วนแต่ละช่วง ทำให้สามารถทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนช่วงนั้น ๆ ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้มาใช้ในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุของแต่ละช่วงทางด่วนตามสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนช่วงนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### Abstract

The primary goal of this research is to investigate causative highway accident factors for The First Stage Expressway System (Chalerm Maha Nakorn). The latest year of available accident data (1999) from The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand was used for this research. Five methods of identifying hazardous locations (namely the accident frequency method, accident rate method, quality control method, accident severity method, and combined method) were used to identify hazardous locations. Eleven prior causative highway accident factors (independent variables) were evaluated initially in this research. Discriminant analysis techniques were applied in a variety of ways and combinations to determine the most significant contributing causative highway accident factors for each condition. By better determining causative highway accident factors, advancements can be implemented to reduce the likelihood or causes

\* อาจารย์ ดร. อาจารย์ประจำภาควิชาศึกษาธิการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

of highway accidents. Reduced "causes" should equate to fewer accidents. Thus the more efficient and safe movement of people and goods from one place to another, the goal of safe and efficient transportation, can be better achieved.

## บทนำ

จุดประสงค์หลักของระบบการขนส่งคือ การเคลื่อนย้ายสิ่งของหรือผู้คนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพและความปลอดภัย เพื่อจะสนับสนุนความปลอดภัยจึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่จะล้มเหลวได้ในระบบการขนส่ง ในช่วงเวลา 14 ปีที่มีการเปิดบริการของทางด่วนขั้นที่ 1 มีปริมาณการจราจรที่มากใช้บริการอย่างมากมาย แต่มีสิ่งหนึ่งที่เพิ่มขึ้นตามปริมาณการจราจร ด้วยคือจำนวนการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน ดังนั้น การศึกษาเรื่องอุบัติเหตุจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อที่จะทำให้การเคลื่อนตัวของยานพาหนะมีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยเป็นไปตามจุดประสงค์ของระบบการขนส่ง

## ขอบเขตของงานวิจัย

จุดประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ หาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนขั้นที่ 1 ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิ (Secondary Data) ของปี พ.ศ. 2542 ซึ่งได้มาจากการบันทึกของแบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุของ การเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้ง

ก่อนที่จะมีการดำเนินการเพื่อหาจุดที่ทำให้เกิดอันตรายบนทางด่วนขั้นที่ 1 เส้นทางทางด่วนจะถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ละ 0.1, 0.3, 0.5 และ 1.0 กิโลเมตร ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละกรณี (Accident Case) จะถูกแบ่งแยกลงไปตามส่วนของทางด่วน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาจุดที่ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location)

วิธีที่ใช้ในการหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายมีอยู่ด้วยกัน 5 วิธี คือ

1. Accident Frequency

### 2. Accident Rate

### 3. Quality Control

### 4. Accident Severity และ

### 5. Combined

หลังจากหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายตามวิธีการทั้ง 5 วิธีที่กล่าวมาแล้วนั้น ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจะแบ่งออกเป็นกลุ่ม (Grouping Variable) ซึ่งมีอยู่ 2 กลุ่มด้วยกันคือ จุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) และจุดที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Nonhazardous Location)

ขั้นตอนต่อไป คือการสร้างตัวแปรอิสระ (Independent Variable) Prior Causative Highway Accident Factor) จากข้อมูลรายละเอียดของการเกิดอุบัติเหตุ ตัวแปรอิสระเหล่านี้จะถูกสร้างขึ้นมาตามสมมติฐานที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วน

ตัวแปรกลุ่มและตัวแปรอิสระทั้งสองนี้จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์ Discriminant เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนขั้นที่ 1

## วิธีการดำเนินการ

ตามที่กล่าวมาแล้วในบทนำ เป้าหมายเบื้องต้นของงานวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนขั้นที่ 1 โดยหวังว่าจะมีความเข้าใจในสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งช่วยลดจำนวนอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในอนาคตลงได้ ขั้นตอนที่จะทำให้บรรลุถึงเป้าหมายของการทำงานวิจัย มีอยู่ 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ตามรูปที่ 1 คือ การรวบรวมข้อมูล, การวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location), การวิเคราะห์ Discriminant

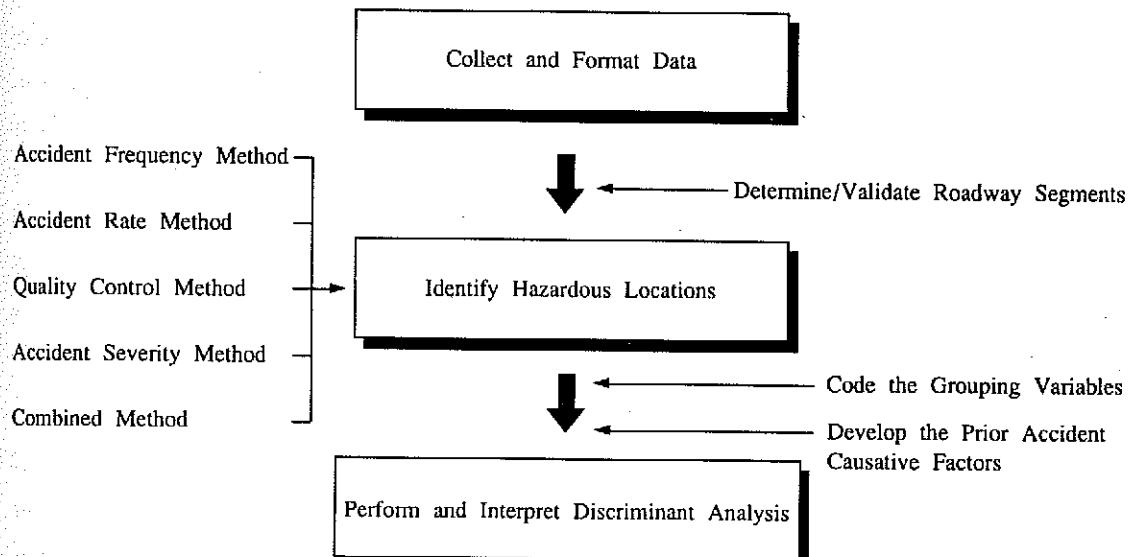
Accident Fred

Accident Rate

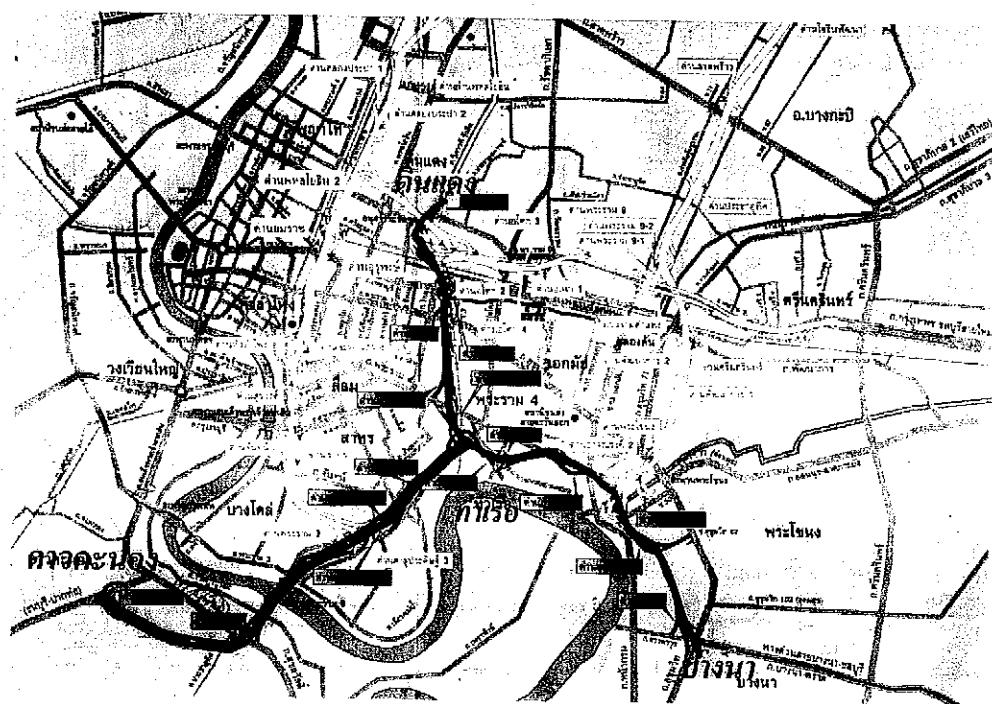
Quality Contin

Accident Seve

Combined Me



รูปที่ 1 แบบแผนการวิจัย



รูปที่ 2 ทางด่วนและจุดมหันต์

## การรวมรวมข้อมูล

ทางด่วนเฉลี่มมหานครมีระยะทางทั้งสิ้น 27.1 กม. ประกอบด้วยทางด่วน 3 ช่วงคือ สายดินแดง-ท่าเรือ (มีระยะทาง 8.9 กม.) บางนา-ท่าเรือ (มีระยะทาง 7.9 กม.) และสายดาวคนอง-ท่าเรือ (มีระยะทาง 10.3 กม.) รูปทางด่วนเฉลี่มมหานคร แสดงไว้ในรูปที่ 2 งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของทางด่วนทั้ง 3 ช่วง โดยทำ การวิเคราะห์ทั้งไปและกลับ เพราะฉะนั้นจึงมีทางด่วน 6 ช่วงที่ทำการวิเคราะห์คือ

1. สายดาวคนอง-ท่าเรือ
2. สายท่าเรือ-ดาวคนอง
3. สายบางนา-ท่าเรือ
4. สายท่าเรือ-บางนา
5. สายดินแดง-ท่าเรือ
6. สายท่าเรือ-ดินแดง

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ในปี พ.ศ. 2542 ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุนี้เป็นข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุของทางพิเศษแห่งประเทศไทย ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2542 จากแบบฟอร์มรายงานอุบัติเหตุนี้ถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบ Digital ตามตัวแปรอิสระที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

## การวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location)

งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) โดยวิธี Accident Frequency, Accident Rate, Quality Control, Accident Severity และ Combined รายละเอียดของแต่ละวิธีมีดังนี้คือ

### ก. วิธี Accident Frequency

การวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) โดยวิธี Accident

Frequency นี้ จะใช้ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ หรือจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency, A) ในแต่ละส่วนของทางด่วนมาเป็นค่าพิจารณาความอันตรายของทางด่วนส่วนนั้น ๆ ส่วนของทางด่วนที่มีค่าความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุสูง หรือมีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากจะถูกพิจารณาให้มีความอันตรายมากกว่าส่วนทางด่วนที่มีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุต่ำ

### ข. วิธี Accident Rate

ในการวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) โดยวิธี Accident Rate นี้ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่อ yan พาหนะหนึ่งล้านคัน จะถูกใช้ในการพิจารณาส่วนของทางด่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ สมการที่ 1 ถูกใช้ในการคำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนคือ

$$R_c = R_a + K \frac{A}{365 T V L} \quad (1)$$

โดยที่

$R_c$  = อัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละส่วนบนทางด่วน (จำนวนอุบัติเหตุต่อ yan พาหนะ 1,000,000 คัน)

$A$  = จำนวนของอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่ศึกษา (1 ปี)

$T$  = เวลาในช่วงเวลาที่ศึกษา = 1 ปี

$V$  = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT)

$L$  = ความยาวของแต่ละช่วงทางด่วนที่ทำการศึกษา (กิโลเมตร)

ส่วนของทางด่วนที่มีค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ในแต่ละส่วนบนทางด่วนสูงจะถูกพิจารณาให้เป็นจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location)

ค. วิธี Q

ในวิธี

อุบัติเหตุ ( $R$ ) คือ จำนวนทางด่วนที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ย ( $R_c$ ) อุบัติเหตุของทุกการเกิดอุบัติเหตุ คำนวณหาอัตราที่ได้ดังสมการที่

$$R_c = R_a + K \frac{A}{365 T V L}$$

โดยที่

$$R_a = \frac{A}{365 T V L}$$

$$T = 365$$

$$V = 1$$

$$L = 6$$

$$K = 1$$

เมื่ออัตรา  
แล้ว แฟคเตอร์  
 $DF$  จะสามารถ

ส่วนของ

### ๓. วิธี Quality Control

ในวิธี Quality Control นี้ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ( $R$ ) จากวิธี Accident Rate สำหรับแต่ละส่วนของทางด่วน จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ย ( $R_a$ ) ซึ่งอัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ย ( $R_a$ ) คือ ผลของการเฉลี่ยอัตราการเกิดอุบัติเหตุของทุก ๆ ส่วนบนแล้วทางนั้นหง�数 อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยนี้จะถูกใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤติ ( $R_c$ ) ซึ่งสามารถหาได้ดังสมการที่ 2

$$R_c = R_a + K \frac{R_a}{\frac{365 T V L}{1,000,000}} + \frac{1}{2} \frac{365 T V L}{1,000,000} \quad (2)$$

โดยที่

$R_c$  = อัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤติในแต่ละส่วนของทางด่วน (จำนวนอุบัติเหตุต่อพานา 1,000,000 คัน)

$R_a$  = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของทุก ๆ ส่วน บนทางด่วน

$T$  = เวลาของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา = 1 ปี

$V$  = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT)

$L$  = ความยาวของช่วงที่ศึกษา (กิโลเมตร)

$K$  = แฟคเตอร์อัตราทางสถิติ(สำหรับระดับความมั่นใจ 95 เปอร์เซ็นต์  $K$  มีค่าเท่ากับ 1.645)

เมื่ออัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤติ ( $R_c$ ) ถูกคำนวณแล้ว แฟคเตอร์ความอันตราย (Dangerous Factor, DF) จะสามารถคำนวณหาได้ดังสมการที่ 3.3

$$DF = \frac{R}{R_c} \quad (3)$$

ส่วนของทางด่วนที่มีค่า Dangerous Factor

มากที่สุด จะถูกพิจารณาไว้อันตรายมากที่สุดในการจัดลำดับ

### ๔. วิธี Accident Severity

การหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุโดยวิธี Accident Severity นั้นจะใช้ค่าจำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดที่เหมือนกัน (Equivalent Total Accident Number, ETAN) มาพิจารณาความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ สมการที่นำมาใช้คำนวณหาค่า ETAN คือ

$$ETAN = 12F + 3J + TAN \quad (4)$$

โดยที่

$ETAN$  = จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดที่เหมือนกัน

$F$  = จำนวนคนที่ตายที่สถานที่ที่เกิดอุบัติเหตุ

$J$  = จำนวนคนที่ได้รับบาดเจ็บที่สถานที่ที่เกิดอุบัติเหตุ

$TAN$  = จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดที่เกิดขึ้นที่สถานที่ที่เกิดอุบัติเหตุ

ส่วนทางด่วนที่มีค่า  $ETAN$  สูงจะถูกพิจารณาให้เป็นจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Hazardous Location)

### ๕. วิธี Combined

ลำดับของค่า ความกี่ของการเกิดอุบัติเหตุ ( $A$ ), อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ( $R$ ), แฟคเตอร์ความอันตราย ( $DF$ ), และ จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมดที่เหมือนกัน ( $ETAN$ ) จากวิธี Accident Frequency, Accident Rate, Quality Control, และ Accident Severity จะสามารถนำมาหาค่าดัชนีความอันตราย (Danger Index, DI) ซึ่งเป็นผลจากการรวมลำดับของห้า วิธีข้างต้นเข้าด้วยกัน

ส่วนของทางด่วนที่มีค่าดัชนีความอันตรายน้อยจะถูกพิจารณาไว้อันตรายมากกว่าส่วนของทางด่วนที่มีค่าดัชนีความอันตรายสูงและถูกจัดให้เป็นจุดที่เสี่ยงต่อ

### การเกิดอุบัติเหตุ (Hazardous Location)

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Hazardous Location) จากวิธีทั้ง 5 วิธีได้แก่ วิธี Accident Frequency, Accident Rate, Quality Control, Accident Severity และ Combined จะถูกนำไปใช้เป็นค่าตัวแปรกลุ่ม (Grouping Variable) ในการวิเคราะห์ Discriminant เพื่อหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุต่อไป

ในการวิเคราะห์ Discriminant เพื่อหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุนั้นนอกจากมีค่าตัวแปรกลุ่ม (Grouping Variable) ที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Hazardous Location) ที่ได้จากการมาแล้วข้างต้น ยังจะต้องมีตัวแปรอิสระ (Independent Variable, Prior Accident Causative Factor) อีกด้วย

### การสร้างตัวแปรอิสระ

จากที่ได้กล่าวไว้ในบทนี้ว่า วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัยนี้คือการหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนขั้นที่ 1 ทั่วไปสำหรับของการทำให้วัตถุประสงค์นี้สำเร็จลงได้คือ การกำหนดตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หลักเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการเลือกตัวแปรอิสระได้กล่าวไว้ในหน้าต่อไป เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ กระบวนการการเลือกตัวแปรอิสระมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องมีส่วนสนับสนุนตามหลักตรรกะไทยในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุ
- ตัวแปรอิสระจะต้องสามารถนำข้อมูลของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

การสร้างตัวแปรอิสระจะต้องไม่เป็นในแนวทางโอนเอียงกล่าวคือ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะถูกสร้างโดยปราศจากการพิจารณาคุณภาพหรือปริมาณของข้อมูล การสร้างตัวแปรอิสระจะต้องอยู่บนหลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแปรอิสระทั้ง 2 จากหลักเกณฑ์ในการสร้าง

ตัวแปรอิสระข้างต้นนั้นหมด ตัวแปรอิสระจะถูกสร้างขึ้นโดยไม่ใช้กันปริมาณและคุณภาพของข้อมูล ตัวแปรอิสระทั้งหมด 11 ตัวที่ถูกสร้างขึ้นมีดังต่อไปนี้คือ

1. อายุเฉลี่ยของผู้ขับขี่ที่ประสบอุบัติเหตุ (Age of Driver, AOD)
2. สภาวะอากาศ (Weather Conditions, WCN)
3. ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ (Accident Time, ACT)

4. บริเวณที่ทำการก่อสร้างและซ่อมบำรุง (Construction and Maintenance Zone, CMZ)
5. สภาพผิวน้ำท่า (Surface Conditions, SUC)
6. การสูญเสียความสามารถทางกายภาพชั่วคราวหรือถาวร (Temporary or Permanent Physical Impairment, PHI)

7. ผู้ขับขี่ที่มีสภาวะมึนเมา (Driving Under The Influence Due to Alcohol, DUA)
8. การขับขี่ภายใต้อิทธิพลของการเสพยาเสพติด (Driving Under the Influence Due to Drugs, DUD)

9. ขับรถเร็วเกินไป (Speeding, SPD)
10. ประสิทธิภาพของยางพานพาหนะ (Ineffective Car, INC)
11. อิทธิพลจากการทำลายจอดอยู่ก่อน (Influenced by Broken Car, IBC)

### การวิเคราะห์ Discriminant และข้อสรุปช้านิจัย

ค่าตัวแปรกลุ่ม (Grouping Variable) ที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อหาจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Hazardous Location) และ ค่าตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ทั้ง 11 ตัวนี้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุของทั้ง 6 ช่วงทางด่วน โดยใช้การวิเคราะห์ Discriminant การจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ บนทางด่วนเฉลี่ยมหานครทั้ง 6 ช่วง มีดังต่อไปนี้คือ

### ตารางที่ 1 สาเหตุ

ช่วงของพื้นที่	สาขาวิชาคมนาคม	สายท่าเรือ - ดี	สายบ้านนา - ท	สายท่าเรือ - บ
	สายดินแดง	สายท่าเรือ - ดี		

จากผลการของทางด่วนแต่ละที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย การเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ การขับลงบนทางมากยิ่งขึ้น และ ขันส่งคือการเคลื่อนย้ายอิฐก้อนเพื่อข้อเสนอแนะ

ปัจจัยบันดา (Geographic Influences) ในการจัดเก็บข้อมูล

## ตารางที่ 1 สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของแต่ละช่วงทางด่วน

ช่วงของทางด่วน	สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ
สายคาดของ - ท่าเรือ	ประสิทธิภาพของยานพาหนะ (Ineffective Car ,INC)
สายท่าเรือ - ดาวคนอง	สภาพอากาศ (Weather Conditions, WCN)
สายบางนา - ท่าเรือ	ขับเร็วเกินไป (Speeding, SPD)
สายท่าเรือ - บางนา	ผู้ขับที่มีสภาวะมึนเมา (Driving Under The Influence Due to Alcohol, DUA)
สายดินแดง - ท่าเรือ	สภาพอากาศ (Weather Conditions, WCN)
สายท่าเรือ - ดินแดง	บริเวณที่มีการก่อสร้างและซ่อมบำรุง (Construction and Maintenance Zone, CMZ),

จากผลการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ของทางด่วนแต่ละช่วง ทำให้สามารถทราบถึงสาเหตุ ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนช่วงนั้น ๆ การทางพิเศษ แห่งประเทศไทยสามารถนำข้อมูลนี้มาใช้ในการป้องกัน การเกิดอุบัติเหตุของแต่ละช่วงทางด่วนตามสาเหตุที่ ทำให้เกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนช่วงนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้ การขนส่งบนทางด่วนเคลื่อนที่มีความปลอดภัย มากยิ่งขึ้น และเป็นไปตามจุดประสงค์ของระบบการ ขนส่งคือการเคลื่อนย้ายสิ่งของ หรือผู้คนจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพและความปลอดภัย

### ขอเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

ปัจจุบันนี้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ได้ถูกนำมา ใช้ในการจัดเก็บและแสดงผลทางระบบแผนที่ และ

ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การจัดเก็บข้อมูลทาง อุบัติเหตุ จึงควรมีการจัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศ ทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้การวิเคราะห์หาจุดที่เสี่ยงต่อ การเกิดอันตราย (Hazardous Location) สามารถ แสดงผลลัพธ์ของมานะแผนที่ได้ และหากเจ้าหน้าที่ สามารถทราบถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุด้วยแล้ว การวางแผนป้องกันการเกิดอุบัติเหตุสามารถดำเนินการ ตามสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยให้ความสำคัญกับ บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย (Hazardous Location) □

## บรรณานุกรม

- Chen, J., Yamploy, K. and Ratanavaraha, V. (1995). **Modal Choice Model between Car and Bus Users.** The Conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, (Sept.).
- Gharaybeh, F.A. (1991). **Identification of Accident-Prone Locations in Greater Amman.** Transportation Research Board. (1318), 70-74.
- Ratanavaraha, V. (2000). **Identification of Causative Highway Accident Factors,** The 6<sup>th</sup> Conference of the National Convention on Civil Engineering.
- \_\_\_\_\_. (2000). **How Causative Highway Accident Factors Vary as Different Identification of Hazardous Location Methods.** The 3<sup>rd</sup> Regional Symposium on Infrastructure Development in Civil Engineering RSID-3.
- \_\_\_\_\_. (2000). **Identification of Hazardous Location,** The 4<sup>th</sup> SEA Regional Conference on Higher Engineering Education Network, March, 2001.
- T.Chira-Chavala and King K.Mak, (1986). **Identification of Accident Factors on Highway Segments : A method and Applications",** Transportation Research Board. (1068.), 52-58.

### บทตัดย่อ

บทความ  
ในวัยที่แตกต่างกัน  
ซึ่งอาจมีความเปลี่ยน  
สังคมยุคหน้า ตลอด  
ช่วงวัยนั้น น่าจะ  
เกิดประโยชน์แก่

### Abstract

The pu  
level of ages.  
levels. There  
themselves to

Choosin  
the knowledge  
in every period

### บทนำ

ทำไม่คุณ  
หนังสือไปเพื่ออะไร  
ประเทศไทยเดิมที่เหมา  
หลายคำรามมาก  
ตั้งทวี (2536 : 3)  
ช่วยสร้างความสัมผั  
ผู้ได้มีความสามัคคี  
ความเจริญก้าวหน้า  
เมื่อยุคสมัยนี้สักว่า

\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์