

**การพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจสำหรับวิเคราะห์จุดอันตรายบนโครงข่ายถนนโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์:  
กรณีศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น**

**DEVELOPMENT OF THE DECISION SUPPORT TOOL FOR ANALYZING BLACK SPOT LOCATIONS IN ROAD NETWORK USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM: KHON KAEN UNIVERSITY CASE STUDY**

ธีระชัย কমপ্রัตยา(Theerachai Khompratya)<sup>1</sup>  
พนกฤษณ คลังบุญครอง (Pongrid Klungboonkrong)<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจสำหรับวิเคราะห์จุดอันตรายบนโครงข่ายถนนสายหลักภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจะสามารถเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลอุบัติเหตุและข้อมูลโครงข่ายถนนจากระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ดัชนีในการระบุจุดอันตรายได้ 3 วิธี ประกอบด้วย วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) และวิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Accident Severity Method) ซึ่งเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นและจัดเรียงลำดับตามความสำคัญของจุดอันตราย เพื่อใช้ในการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขจุดอันตรายตามหลักวิศวกรรมโดยการพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจที่ได้พัฒนาขึ้น

### Abstract

The purpose of this research is to develop a decision support tool for analyzing black spot locations in Khon Kaen University road network using a geographic information system. The decision support tool was developed to analyze black spot locations on main roads in KKU using ArcView GIS program. Traffic accident data were connected to road network data in the developed database. To identify a black spot, a user can select traffic accident indices to identify hazardous locations by three methods; Accident Frequency Method, Accident Rate Method and Accident Severity Method. The tool enables users to analyze preliminary statistical data and

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002  
\*corresponding author, e-mail: t\_khompratya@yahoo.com

then prioritize black spots to propose appropriate remedial treatments to the addressed black spots, based on engineering principles and data derived from the developed decision support tool.

**คำสำคัญ:** ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจ, จุดอันตราย

**Keywords:** GIS, Decision support tool, Black spot

## บทนำ

ข้อมูลอุบัติเหตุระหว่างปี พ.ศ.2543-2547 ซึ่งมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นทั้งหมด 535 ครั้ง มีผู้เสียชีวิตจำนวนทั้งสิ้น 6 ราย บาดเจ็บ 262 ราย คิดเป็นจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ย 107 ครั้งต่อปี หรือ 8.9 ครั้งต่อเดือน นอกจากนี้ พบว่า จากปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2547 จำนวนอุบัติเหตุมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ.2543 มีจำนวนอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นในพื้นที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นรวมทั้งสิ้น 102 ครั้ง ส่วนในปี พ.ศ.2547 มีจำนวนอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นเป็น 113 ครั้ง (เพิ่มขึ้น 10.8 %) ดังนั้นปัญหาอุบัติเหตุจราจรควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน (ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน, 2548)

โดยข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นระหว่าง ปี พ.ศ. 2543-2547 ที่รวบรวมได้สามารถระบุตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุได้จำนวนทั้งสิ้น 199 ครั้ง (คิดเป็นร้อยละ 37) และที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งของจุดเกิดเหตุได้ชัดเจนมีจำนวนทั้งสิ้น 336 ครั้ง (คิดเป็นร้อยละ 63) เนื่องจากการเก็บบันทึกไม่มีความมาตรฐานในการระบุจุดเกิดเหตุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจที่สามารถระบุตำแหน่งของจุดอันตรายโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Information) และข้อมูลเชิงบรรยายอื่นๆ (Attributes) ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ระบบพิกัดอ้างอิงเดียวกัน ระบบโครงข่ายถนนในเขตพื้นที่ศึกษาและตำแหน่งของจุดที่เกิดปัญหาอุบัติเหตุจราจรมีความสัมพันธ์กันในเชิงพื้นที่ และสามารถเชื่อมโยงกันกับข้อมูลเชิงบรรยายอื่นที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี ทำให้การจัดการฐานข้อมูล

มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการระบุตำแหน่งของจุดอันตราย (Black Spots) วิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุจราจรทางบก และหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเพื่อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจร

## วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งของจุดอันตรายบนโครงข่ายถนน และจัดลำดับความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุจราจร โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา

## ขอบเขตและวิธีดำเนินการวิจัย

- (1) พื้นที่ศึกษาครอบคลุมโครงข่ายถนนภายในเขตมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- (2) ใช้วิธี Accident Frequency Method, Accident Rate Method และ Accident Severity Method ในการระบุจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- (3) ใช้โปรแกรม ArcView GIS ในการจัดการ วิเคราะห์และแสดงผลของข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ (Spatial Information) และข้อมูลเชิงบรรยายอื่นๆ (Attributes) ที่เกี่ยวข้อง
- (4) ใช้ภาษา Avenue ในการพัฒนาโปรแกรม ArcView GIS ให้สามารถใช้งานได้โดยง่ายและมีความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงผลได้

อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจราจรและระบบฐานข้อมูลสภาพทางกายภาพของทางแยกและช่วงถนนที่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลที่ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมภาษา PHP ร่วมกับ My SQL

(5) เปรียบเทียบผลของการระบุจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนโดยวิธีการระบุจุดอันตรายทั้ง 3 วิธี

## นิยามของจุดอันตราย

บริเวณถนนที่เป็นอันตราย (Hazardous Road Location) หมายถึง บริเวณบนโครงข่ายถนนที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากการที่อุบัติเหตุเกิดขึ้นที่จุดเดียวกันหลายๆ ครั้ง และหากมีลักษณะการเกิดอุบัติเหตุที่คล้ายกัน มีความเป็นไปได้ที่จะมีสาเหตุหนึ่งจากความบกพร่องของถนนและสภาพแวดล้อม (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร [สนข.], 2548)

## วิธีการระบุจุดอันตราย

วิธีในการระบุจุดอันตรายมีอยู่หลายวิธี โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ดัชนีในการระบุจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนมหาวิทยาลัยขอนแก่น 3 วิธี ประกอบด้วย วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) และวิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Accident Severity Method) ซึ่งรายละเอียดดังต่อไปนี้

### วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method)

วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) ถูกใช้ในการค้นหาจุดอันตรายบริเวณทางร่วมทางแยกหรือช่วงถนน โดยหลักในการ

คัดเลือกทางแยกหรือช่วงถนนอันตรายจะพิจารณาจากจำนวนการเกิดอุบัติเหตุซ้ำๆ ณ บริเวณเดิม บริเวณทางแยกหรือช่วงถนนใดมีสถิติของการเกิดอุบัติเหตุสูงบริเวณนั้นจะเป็นจุดอันตราย (Utainarumol, 1999)

### วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method)

วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ จะพิจารณาโดยใช้จำนวนความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ ณ บริเวณที่พิจารณาหารด้วยจำนวนยานพาหนะที่ผ่านบริเวณนั้นในเวลา 1 ปี เพื่อหาอัตราของอุบัติเหตุต่อยานพาหนะล้านคัน-ไมล์ ที่เล่นผ่านช่วงความยาวถนนที่พิจารณา (โดยทั่วไปจะกำหนดความยาวของช่วงถนนไม่เกิน 0.3 ไมล์) สมการที่ใช้คำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่ใช้ในปัจจุบันถูกพัฒนาโดย Tennessee Department of Transportation (TDOT) ดังนี้ (Utainarumol, 1999)

$$\text{กรณีช่วงถนน} \quad R = \frac{A \times 10^8}{365 \times T \times V \times L}$$

$$\text{กรณีทางแยก} \quad R = \frac{A \times 10^8}{365 \times T \times V}$$

โดยที่ R = อัตราการเกิดอุบัติเหตุที่ทางแยก (อุบัติเหตุต่อยานพาหนะล้านคัน); A = จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่พิจารณา; T = ช่วงเวลาที่พิจารณา (ปี); V = ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันทั้งปี (AADT) ที่เข้าสู่ทางแยก ในช่วงปีที่พิจารณา; L = ช่วงความยาวของถนนที่พิจารณา (ไมล์)

### วิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Accident Severity Method)

เป็นวิธีที่พิจารณาจำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุ และประเภทของอุบัติเหตุว่ามีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต ซึ่งวิธีนี้จะมีการให้น้ำหนักกับประเภทอุบัติเหตุ เพื่อบอกถึงความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้ (สมพล, 2543)

$$SI = \frac{(aF + bI + cN)}{(a + b + c)}$$

โดยที่ SI = ดัชนีความรุนแรง; F = จำนวนผู้เสียชีวิต (คน); I = จำนวนผู้บาดเจ็บ (คน);

N = จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง); a,b,c = ค่าคงที่ในการ  
ให้น้ำหนักมีค่าเท่ากับ 4 3 และ 2 ตามลำดับ

โดยตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบ  
ตัวแปรที่ใช้ในการระบุจุดอันตรายของวิธีการต่างๆ

ตารางที่ 1. การเปรียบเทียบตัวแปรที่ใช้ในการระบุจุดอันตรายของดัชนีต่างๆ

| วิธี               | ตัวแปรที่ใช้พิจารณา |   |   |   |   |   | ข้อดี-ข้อเสีย   |  |
|--------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|--|
|                    | A                   | B | C | D | E | F | ข้อดี   | ข้อเสีย  |
| Accident Frequency | ✓                   | ✓ | × | × | × | × | - เป็นวิธีการที่ง่ายเพราะใช้ข้อมูลน้อยที่สุด<br>- เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีข้อมูลน้อยหรือการคัดเลือกจุดอันตรายเบื้องต้น   | - ไม่ได้พิจารณาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร หรือความยาวของถนน<br>- ไม่ได้พิจารณาความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ   |
| Accident Rate      |                     |   |   |   |   |   | - นำเอาปัจจัยที่เป็นโอกาส (Exposure) ในการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ปริมาณจราจร หรือความยาวของถนน มาร่วมพิจารณาด้วย<br>- สามารถใช้เปรียบเทียบระหว่างบริเวณที่มีปริมาณจราจรที่ต่างกัน<br>- (ประสิทธิ์, 2551) | - ไม่มีการกำหนดค่าเกณฑ์ของจุดอันตราย<br>- ต้องการใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรในตำแหน่งที่พิจารณาด้วย<br>- ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละประเภทของการออกแบบถนน<br>- ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติเชิงสุ่มของการเกิดอุบัติเหตุ (ประสิทธิ์, 2551) |
| - ช่วงถนน          | ✓                   | ✓ | ✓ | ✓ | × | × |   |  |
| - ทางแยก           | ✓                   | ✓ | ✓ | × | × | × |   |  |
| Accident Severity  | ✓                   | × | × | × | ✓ | ✓ | - นำเอาความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุมาพิจารณาด้วย  | - ไม่ได้คำนึงถึงโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณการจราจรในตำแหน่งที่พิจารณา<br>- ไม่ได้คำนึงถึงความแปรปรวนในอัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละประเภทของการออกแบบถนน<br>- ไม่ได้คำนึงถึงธรรมชาติเชิงสุ่มของการเกิดอุบัติเหตุ                       |

หมายเหตุ: A = จำนวนอุบัติเหตุ, B = ช่วงเวลา, C = ปริมาณจราจร, D = ความยาวถนน, E = จำนวนผู้เสียชีวิต, F = จำนวนผู้บาดเจ็บ

จะเห็นได้ว่าวิธี Accident Frequency เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดเนื่องจากไม่ต้องการข้อมูลปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่พิจารณาซึ่งสามารถระบุตำแหน่งของการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างชัดเจนเท่านั้น แต่วิธีดังกล่าวไม่ได้นำเอาปัจจัยต่างๆ ที่เป็นโอกาส (Exposure) ของการเกิดอุบัติเหตุมารวมพิจารณาด้วย เช่น ปริมาณจราจร ความยาวของถนน เป็นต้น รวมทั้งขนาดของความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเช่น จำนวนของผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นหรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน เป็นต้น ส่วนวิธี Accident

Severity ได้มีการนำเอาขนาดความรุนแรงของอุบัติเหตุมาพิจารณาร่วมกับจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่พิจารณาด้วย แต่ไม่ได้นำเอาปริมาณจราจรและความยาวของถนนซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมโอกาสของการเกิดอุบัติเหตุมารวมพิจารณาและการคำนวณก็ทำได้โดยง่าย สำหรับวิธี Accident Rate เป็นวิธีที่มีแนวคิดว่าความอันตรายของถนนขึ้นอยู่กับปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านและความยาวของถนนที่พิจารณา ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นเครื่องแสดงถึงโอกาส (Exposure) ของการเกิดอุบัติเหตุ (ธีระชัย, 2551)

## การระบุตำแหน่งจุดอันตรายบนโครงข่ายถนน

ในการศึกษาจุดอันตรายจากอุบัติเหตุจราจรในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งอุบัติเหตุจราจรที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่นออกเป็น 2 ส่วน คือ อุบัติเหตุที่ช่วงถนนและอุบัติเหตุที่ทางแยก ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติและปัจจัยสนับสนุนของการเกิดอุบัติเหตุของอุบัติเหตุทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกัน โดยในการจำแนกประเภทของอุบัติเหตุทั้ง 2 ประเภทนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานให้อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นห่างจากเส้นศูนย์กลางของถนนออกไปด้านละ 20 เมตร ให้ถือว่าเป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนช่วงถนนและอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในรัศมี 30 เมตรจากจุดตัดทางแยก ให้ถือเป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นที่ทางแยก

## การพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจสำหรับวิเคราะห์จุดอันตราย

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาการจัดทำต้นแบบของการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์

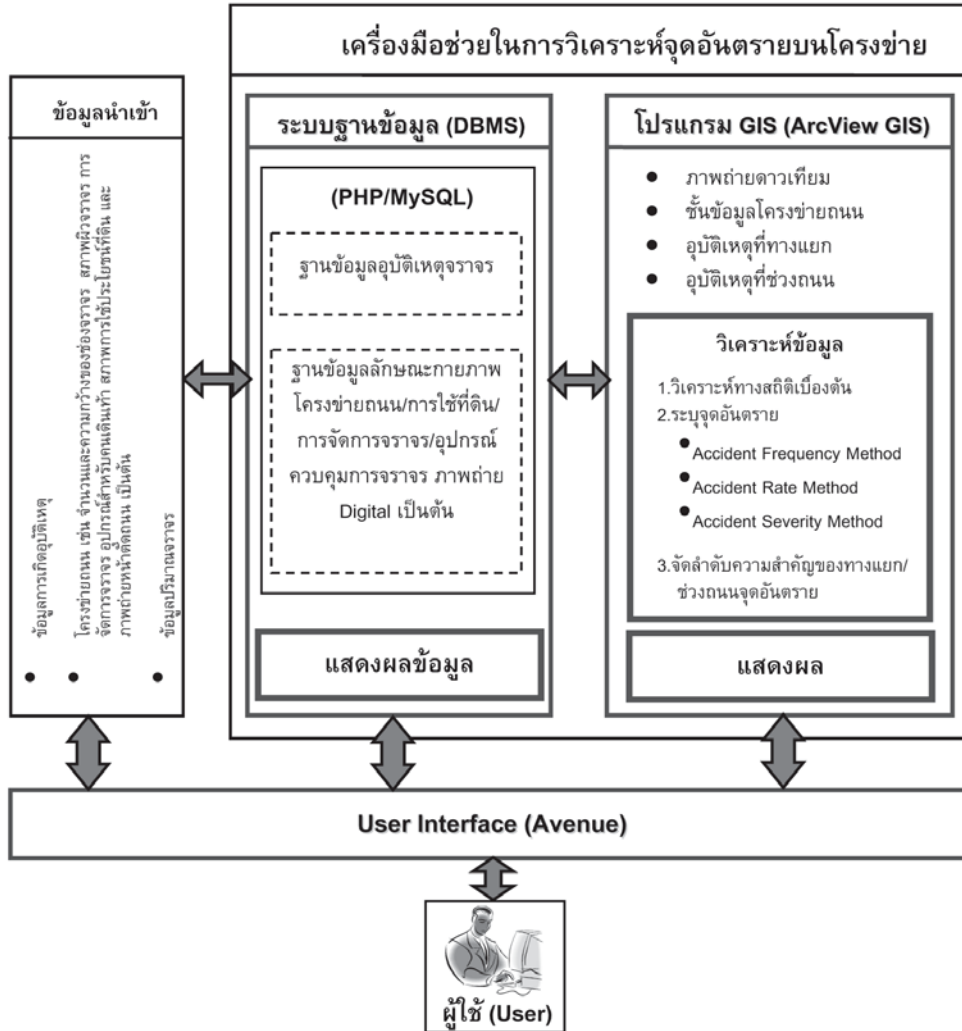
จุดอันตราย และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สามารถบันทึก แก้ไข จัดการฐานข้อมูลผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งหากจะพัฒนาให้โปรแกรม GIS มีความสามารถจัดการได้ทั้งหมดจะต้องใช้โปรแกรมหลายตัวในการพัฒนา เช่น ArcIMS ArcSDE และโปรแกรม Oracle เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การทำงานค่อนข้างซับซ้อน

Bailey & Lewis (1992) ได้อธิบายถึงแนวคิดในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรม GIS และแบบจำลองด้านการขนส่งและการใช้ที่ดิน (Land-Use/Transport Interaction, LUTI) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้รูปแบบการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุจราจรและสภาพทั่วไปของโครงข่ายถนน (Database Management System, DBMS) และพัฒนาโปรแกรม GIS ให้มีความสามารถในการเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายจากอุบัติเหตุจราจรโดยการใช้งานของทั้งสองโปรแกรมจะแยกจากกัน แต่จะมีการพัฒนาส่วนประสานกับผู้ใช้ (Interface Module) เป็นเครื่องมือช่วยในเชื่อมต่อระหว่างสองโปรแกรม ซึ่งจะทำให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาไปทีละขั้นตอนได้ในอนาคต (รูปที่ 1)



รูปที่ 1. การเชื่อมต่อระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูลและระบบ GIS

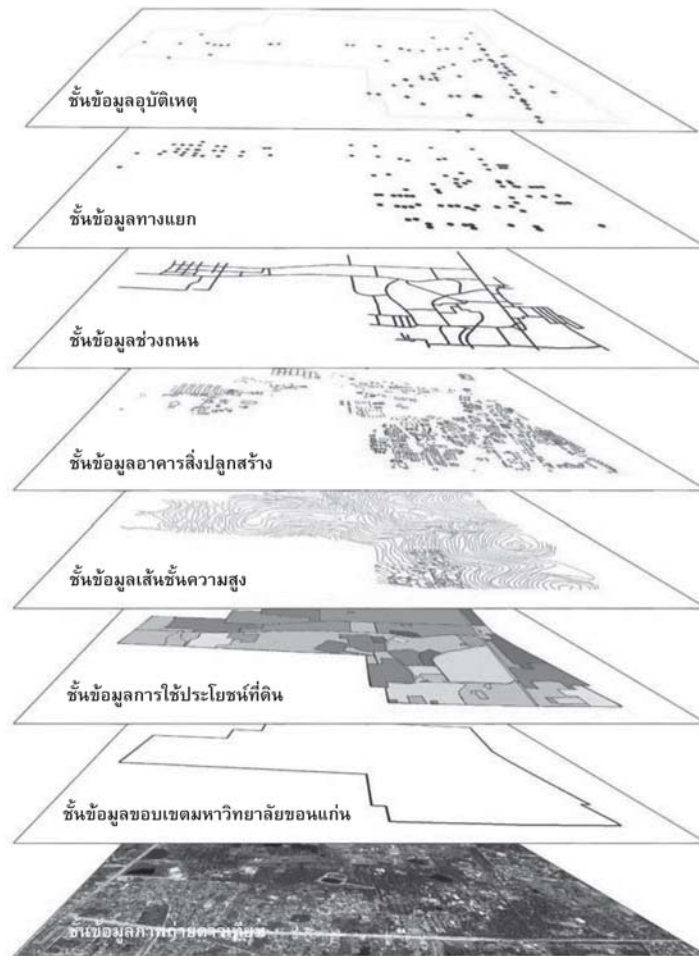
โดยโครงสร้างการทำงานของเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตราย ที่พัฒนาขึ้นได้แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2. ระบบการทำงาน (System Functions) ของเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายที่พัฒนาขึ้น

ในการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม ArcView ที่สามารถแสดงข้อมูล สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูล สอบถามข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute Data) ArcView เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Graphical User Interface (GUI) ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน ข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นโดย ArcView จะอยู่ในรูป Shape File

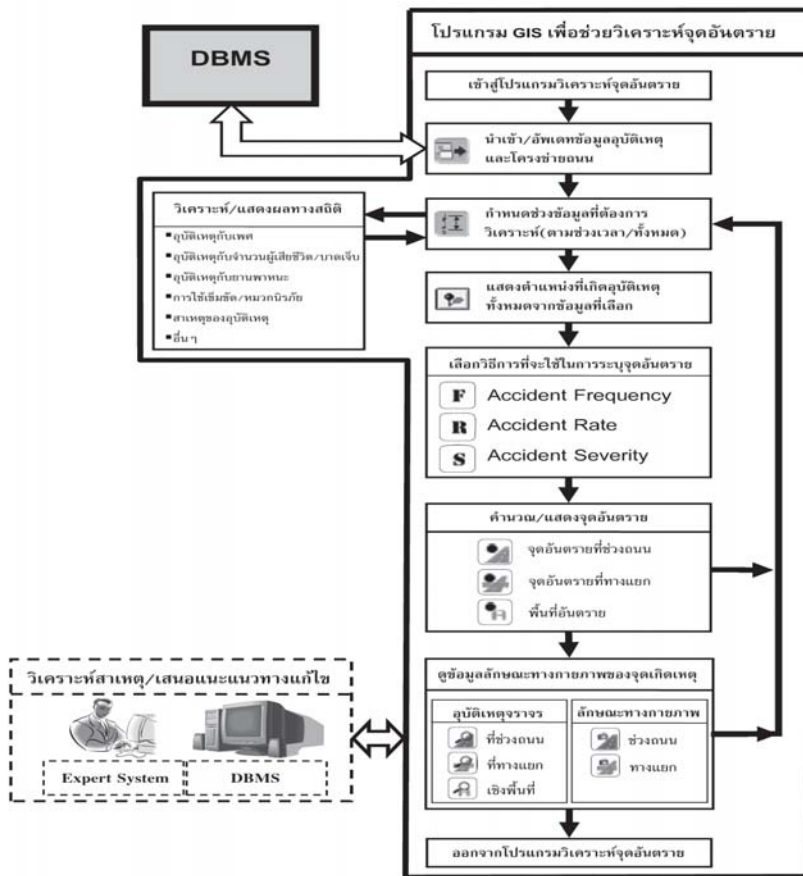
ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรม GIS และโปรแกรมด้าน Image Processing อื่นได้ เช่น ENVI, ERDAS, MapInfo หรือ Arc/Info เป็นต้น ArcView สามารถเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรม ARC/INFO ได้โดยตรงและสามารถเข้าถึงข้อมูลกราฟิกเชิงราสเตอร์ (Image File) เช่น BMP, BSQ, BIL, BIP, GRID, TIFF, TIFF/LZW compressed และ IMPELL Bitmaps เป็นต้น (ESRI, 1996) โดยรูปที่ 3 แสดงตัวอย่างของชั้นข้อมูล (Layer) ต่างๆ ของพื้นที่ศึกษาที่ถูกนำเข้าสู่โปรแกรม GIS



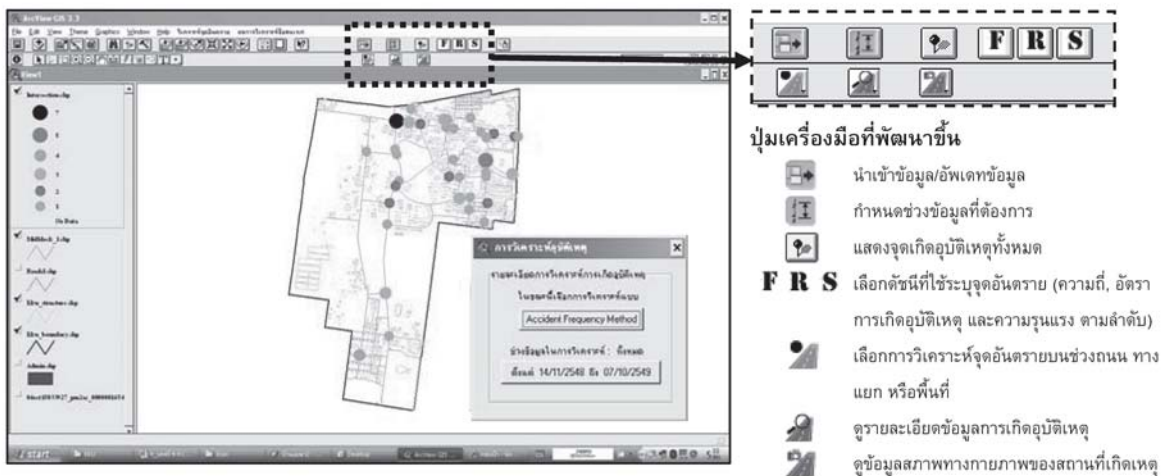
รูปที่ 3. ชั้นข้อมูลต่าง (Layer) ของพื้นที่ศึกษาที่ถูกนำเข้าสู่โปรแกรม GIS

ในการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายโดยใช้ GIS ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมภาษา Avenue ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาที่มาพร้อมกับโปรแกรม ArcView ในการพัฒนาฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม GIS เพิ่มเติมเพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งานสามารถวิเคราะห์จุดอันตราย จัดลำดับความสำคัญของจุดอันตราย และแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนาในอนาคตผู้วิจัยได้เสนอให้มีการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เพิ่มเติมเพื่อให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยขบวนการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 4 ซึ่งเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นผู้ใช้งานสามารถนำเข้าหรืออัปเดต

ข้อมูล กำหนดช่วงข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ แสดงตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุทั้งหมด เลือกวิธีการระบุจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนด้วยวิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และวิธีความรุนแรงของอุบัติเหตุ และดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุรวมถึงคุณภาพทางกายภาพของสถานที่เกิดเหตุได้ ดังแสดงในรูปที่ 5 สำหรับรูปที่ 6 แสดงตัวอย่างการดูข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง เช่น รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุทั้งทางด้านคนรถ และถนนและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และรูปที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบผลของการระบุตำแหน่งจุดอันตรายที่ได้จากการคำนวณและที่ได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

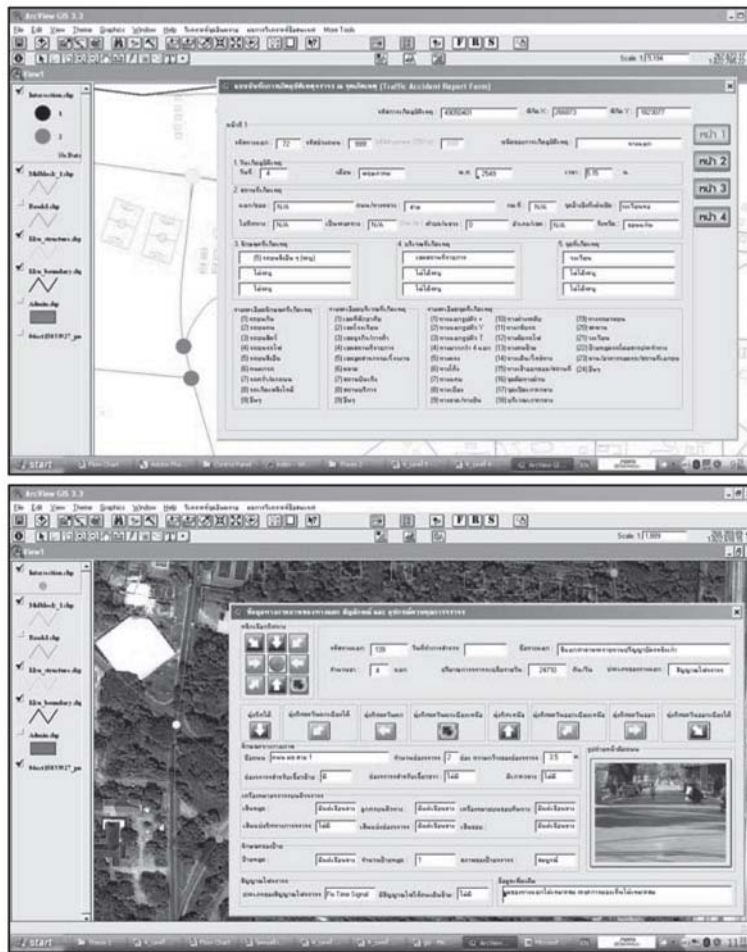


รูปที่ 4. ขบวนการทำงานของโปรแกรม GIS เพื่อช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายที่พัฒนาขึ้น



รูปที่ 5. ตัวอย่างการใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในการวิเคราะห์จุดอันตราย





รูปที่ 6. ตัวอย่างการแสดงรายละเอียดข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุและสภาพทั่วไปของจุดเกิดอุบัติเหตุ



รูปที่ 7. การเปรียบเทียบตำแหน่งจุดอันตรายจากการคำนวณและจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่าผลของการระบุจุดอันตรายโดยวิธีการทั้ง 3 จะได้ลำดับ ความสำคัญของจุดอันตรายที่แตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละวิธีมีแนวคิดของการระบุจุดอันตรายและให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกันโดยทั่วไปแล้วการระบุจุดอันตรายโดยใช้ดัชนีเพียงอย่างเดียวจะกระทำเมื่อทำการคัดเลือกจุดอันตรายเบื้องต้น ซึ่งในการระบุจุดอันตรายผู้วิจัยเสนอให้ใช้วิธีการระบุจุดอันตรายอย่างน้อย 2 วิธีเพื่อเปรียบเทียบจุดอันตรายลำดับความสำคัญของจุดอันตราย เนื่องจากในบางครั้งบางวิธีการอาจจะแสดงค่าได้ไม่ชัดเจน อีกทั้งการจัดลำดับจุดอันตรายโดยใช้หลายดัชนีจะทำให้กระบวนการตัดสินใจเลือกจุดอันตรายมีความเชื่อมั่นมากยิ่งขึ้น (ธีระชัย, 2551)

### สรุป

การพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจวิเคราะห์จุดอันตรายบนโครงข่ายถนน โดยใช้มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา จะช่วยให้มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายเพื่อหาแนวทางในการบรรเทาปัญหาอุบัติเหตุ ซึ่งเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จุดอันตรายโดยโปรแกรม GIS ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถระบุตำแหน่งของจุดอันตรายได้อย่างรวดเร็วและใช้งานง่าย ซึ่งต่างจากแต่เดิมที่ไม่มีระบบนี้การสืบค้นจุดอันตรายกระทำได้อย่างยากลำบากเนื่องจากไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้ผู้ใช้งานสามารถคัดเลือกจุดอันตรายได้โดยวิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ อัตราการเกิดอุบัติเหตุเมื่อเทียบกับปริมาณจราจร หรือความรุนแรงของอุบัติเหตุ ซึ่งผลของการระบุจุดอันตรายของทั้ง 3 วิธี จะได้ลำดับความสำคัญของจุดอันตรายที่แตกต่างกัน

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความตระหนักของผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ เช่น ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ ปริมาณจราจรที่สัญจรผ่านจุดเกิดเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บหรือผู้เสียชีวิต เป็นต้น และเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจะสามารถจัดลำดับความสำคัญของจุดอันตรายบนโครงข่ายถนนเพื่อใช้ในการตัดสินใจคัดเลือกจุดอันตรายมาใช้ในการพิจารณาแก้ไขจุดอันตรายตามหลักวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ปริญญา จินดาประเสริฐ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน และมหาวิทยาลัยขอนแก่นมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์จุดอันตรายบนโครงข่ายถนนโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น” ในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- ธีระชัย คมปรัชญา. 2551. การพัฒนาเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเพื่อวิเคราะห์จุดอันตรายบนโครงข่ายถนนโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมพล สูงทองจรรยา. 2543. การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนนในภูมิภาค. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร [สนข.]. 2548. คู่มือการปรับปรุงแก้ไขจุดอันตรายบริเวณทางแยก. (ระบบมาตรฐานความปลอดภัยด้านการจราจรและขนส่ง ระยะที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร[สนข.].

ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน. 2548. รายงานการศึกษาโครงการถนนปลอดภัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bailey, M., & Lewis, S. 1992. **Creating a municipal geographic information system for transportation: Case study of newton.** Transportation Planning, Programming, Land Use, and Applications of Geographic Information Systems. Transportation Research Record No. 1364. (pp. 113-121). Massachusetts: Transportation Research Record.

ESRI. 1996. Avenue customization and application development for ArcView. USA.: [n.p.].

Utairumol, S., & Robert E. Stammer, Jr. 1999. An evaluation of methods for identifying hazardous highway locations. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, (3), 287.