

การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธี อัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต

Identification of Hazardous Locations on Highway in Thailand by The Critical Crash Rate Method

วุฒิพงษ์ ธรรมศรี (Woottipong Tammasi)* ประสิทธิ์ จิงสวณพรสุข (Pasit Joengsaguenpornasuk)**

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอการบ่งชี้จุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทย ด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต ในการวิจัยนี้ได้นำเอาปริมาณจราจร ความยาวช่วงถนน และค่าทางสถิติที่มีนัยสำคัญมาประกอบในการพิจารณา ทำให้ได้จุดอันตรายมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งจากการทำวิจัยพบว่า ลักษณะทางกายภาพถนนที่มีลักษณะแตกต่างกัน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุต่างกันไปด้วย ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนโปรแกรม ArcGIS 9.2 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากผลของการใช้โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้หาจุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยสามารถสรุประดับ ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรสูงไปต่ำสำหรับถนนแต่ละประเภท ได้ดังนี้ ถนน 6 ช่องจราจรไม่มีถนน กั้นกลาง, ถนน 4 ช่องจราจรไม่มีถนนกั้นกลาง, ถนน 2 ช่องจราจร, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีถนนกั้นกลาง, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนน 4 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนน 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและมีทางขนาน และถนน 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและมีทางขนาน ซึ่งผลจากการวิจัยนี้กรมทางหลวงสามารถนำไปใช้ เพื่อจัดสรรงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

This article presents an identification of hazardous locations on highways in Thailand by Critical-Crash-Rate Method. The research gives a more reliable results since it brings traffic volume and length of road sections, with statistically significant level to be considered in determining hazardous locations which are more reliable. The research shows that the risk of traffic accidents depends on physical characteristics of roads. This research developed a program on the ArcGIS9.2 for analyzing hazardous locations of traffic accidents which can be used efficiently. Based on using of the developed program to identify hazardous locations on highways in Thailand, it can be summarized on accident risk level, by the type of highway, in the order from high to low as follows : 6 lane undivided road, 4 lane undivided road, 2 lane road, more than 6 lane undivided road, more than 6 lane divided road without frontage road, 4 lane divided road without frontage road, 6 lane divided road without frontage road, more than 6 lane divided road with frontage road and 6 lane divided

* มหาบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

road with frontage road . Based on the identification and prioritization of hazardous locations on highways by the research the Department of Highway can allocate the budget to prevent traffic accidents efficiently.

คำสำคัญ : จุดอันตราย อัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต

Key Words : Hazardous locations, Critical Crash Rate

บทนำ

จากการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ส่งผลให้มีการพัฒนาการคมนาคมทางบกมากขึ้น จึงทำให้ระบบขนส่งทางบกเป็นไปอย่างรวดเร็ว และจากการเพิ่มจำนวนนี้ ส่งผลให้เกิดปัญหาจราจร โดยเฉพาะปัญหาจากอุบัติเหตุจราจร ซึ่งจากสถิติของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ในช่วง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2550 ประเทศไทยมีผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุจราจรจำนวน 430,620 ราย และจากข้อมูลของสำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวงอุบัติเหตุบนทางหลวงแผ่นดิน ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง พบว่าจากปี 2544 จนถึงปี 2551 คิดเป็นประมาณ 15 % ของทั้งประเทศ สาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุจราจรนั้น เกิดขึ้นได้หลายปัจจัย ได้แก่ ผู้ใช้ถนน ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อมบริเวณถนน ซึ่งลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นจากความผิดพลาดหรือความบกพร่องอย่างน้อยหนึ่งในสามปัจจัย หรือสองในสามปัจจัย หรือทั้งสามปัจจัย จากการศึกษาพบว่า การเกิดอุบัติเหตุการจราจรส่วนใหญ่เกิดจากคน ในปัจจุบันการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรนี้ทางภาครัฐได้ตระหนักถึงความสูญเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ จึงมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหาวิธีป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น และในการที่จะแก้ไขปัญหาการเกิดอุบัติเหตุได้ ต้องทราบสาเหตุของการเกิดและจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก้ไขปัญหาดังกล่าว แต่เนื่องจากงบประมาณในการแก้ไขปัญหาในทุกจุดที่เกิดอุบัติเหตุ นั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากประเทศไทยมีงบประมาณจำกัด ดังนั้นในการค้นหาจุดอันตรายบนทางหลวงแผ่นดินให้ได้จุดที่มีความสำคัญที่จะแก้ไขปัญหาอย่างเร่งด่วนตามลำดับ

ความสำคัญนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ที่ช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางหลวงได้อย่างน่าเชื่อถือเพื่อให้สามารถบริหารงบประมาณแผ่นดินที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดลำดับความสำคัญของจุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางหลวงแผ่นดิน ด้วยการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate Method)
3. เพื่อให้สามารถบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงแผ่นดิน เพื่อเป็นแนวทางให้กรมทางหลวงนำไปใช้ประกอบการพิจารณาให้ความสำคัญกับการใช้งบประมาณในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจราจร

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง (2547) กล่าวว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุไว้ 3 ปัจจัย คือ ผู้ใช้ถนน (Road Users) ยานพาหนะ (Vehicle) และ ถนนและสิ่งแวดล้อมด้านข้าง (Road Environment) อัศวิน และสืบทพงษ์ (2551) กล่าวว่าลักษณะปัญหาของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมี 2 ปัญหาใหญ่ๆ คือ 1) ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุจากการชน (Crash/collision accident) 2) ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุการรถคันเดียว (Single vehicle accident) สำหรับความเป็นมาของการระบุจุดอันตรายของการเกิดอุบัติเหตุบนถนน สุพรรณชัย (2543) กล่าวว่าแต่เดิมการดำเนินงานเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านจราจร จะระบุตำแหน่งของจุดที่เกิดอุบัติเหตุลงบนแผนที่โดยใช้หมุด ซึ่งหลังจากผ่าน

การเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลาหลาย ๆ ปี บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยครั้งก็จะมีหมุดปักอยู่เป็นจำนวนมาก จนแลดูเป็นจุดเข้มนั้นมา ซึ่งผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านจราจรในต่างประเทศจะเรียกว่า Black Spot หรือจุดดำ หมายถึงตำแหน่งบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุ วิธีหาจุดอันตรายบนถนน สุพรชัย (2543) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนทางหลวงมีรายละเอียดดังนี้

1) วิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency Method) ใช้ความบ่อยครั้งของการเกิดอุบัติเหตุพิจารณา โดยการนับจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงถนนที่ทำการแบ่ง Section เรียบร้อยแล้ว

2) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) เนื่องจากจำนวนอุบัติเหตุมากในช่วงของถนน ไม่อาจถือว่าช่วง นั้นอันตรายมากกว่าช่วงถนนที่มีจำนวน อุบัติเหตุน้อย เนื่องจากช่วงถนนที่มีจำนวนอุบัติเหตุมานั้นมีปริมาณจราจรมากด้วยเหตุผลนี้จึงต้องมีการพิจารณา เกี่ยวกับปริมาณการจราจรเข้าไปช่วยในการคำนวณหาจุดอันตราย โดยวิธีนี้จะทำการจัดลำดับความอันตรายของถนนตามค่าของ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ(จำนวนอุบัติเหตุ/ปริมาณจราจร)

3) วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate Method) Minnesota Department of Transportation Office of Traffic Engineering (2001) ได้ระบุไว้ว่าการหาจุดอันตรายโดยวิธีนี้ไม่ได้คำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุของทุกช่วงถนนอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะมีการทดสอบค่าทางสถิติว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่หามาได้นั้นสูงกว่าช่วงถนนอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันอย่างไร หมายความว่า จะมีการจัดกลุ่มของช่วงถนน ที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกันหลังจากนั้นก็จะหาค่าวิกฤตของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Critical Crash Rate:CCR) ในแต่ละกลุ่ม แล้วจึงนำเอาค่า CCR ที่หาได้นั้นมาเปรียบเทียบกับค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Crash Rate) ของช่วงถนนภายในกลุ่ม

4) วิธีรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity Method) วิธีนี้เป็นการพิจารณาจุดอันตรายโดยใช้ความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นเกณฑ์ โดยคำนึงถึงการเสียชีวิต บาดเจ็บสาหัส บาดเจ็บเล็กน้อย หรือไม่มีการบาดเจ็บและเสียชีวิตเลย

5) วิธีรวมการวิเคราะห์ (Combination Method) เป็นการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนถนนโดยการรวมทั้ง 4 วิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น หรืออย่างน้อย 2 วิธี

ทวี (2550) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาจุดอันตรายบนทางพิเศษ โดยใช้การหาจุดอันตรายด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Method) ในการจัดลำดับของจุดอันตรายบนทางพิเศษเฉลิมมหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) และทางพิเศษฉลองรัช (ทางด่วนสายรามอินทรา - อารณารค์) และใช้ข้อมูลอุบัติเหตุ และปริมาณจราจรและลักษณะทางกายภาพถนน จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณทาง โค้ง ทางแยกต่างระดับที่มีรัศมีแคบ และมีความลาดชัน

วัฒนวงศ์ ชินธุ และชยพล (2550) ศึกษาพิสูจน์หาจุดอันตรายบนถนน โดยใช้วิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate Method) ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุและปริมาณจราจรในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2545-พ.ศ. 2547 บนถนนรามอินทราและถนนแจ้งวัฒนะ จากกรมทางหลวง โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาที่ระยะทาง 100 เมตร ทุกช่วงถนน หลังจากการวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อจัดลำดับความสำคัญ โดยคำนวณหาค่าอัตราส่วนระหว่าง Crash Rate และ Critical Crash Rate (DANGEROUS FACTOR : DF) ซึ่งจุดใดที่มีค่า DF มากกว่า 1.0 จะถูกมองว่าเป็น จุดอันตราย

Utairumol and Stammer (1999A) กล่าวว่า การเปรียบเทียบวิธีการระบุจุดอันตรายประกอบด้วยวิธี Accident Frequency, Accident Rate, Critical Crash Rate, Accident Severity และ Combination พบว่า

การระบุจุดอันตรายโดยการใช้อัตราจำนวนครั้งในการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Frequency) และวิธีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Severity) ให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกันแต่ทั้ง 2 วิธีจะต่างจากวิธี Accident Rate, Critical Crash Rate และ Combination ค่อนข้างมาก เนื่องจากการระบุจุดอันตรายของทั้ง 3 วิธีได้นำจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ และปริมาณจราจรมาพิจารณาด้วย จึงทำข้อมูลที่ได้มีแตกต่างกับ 2 วิธีที่กล่าวมาข้างต้น

วิธีวิจัย

1. เก็บรวบรวมข้อมูล สถิติการเกิดอุบัติเหตุ ปริมาณจราจรและข้อมูลทางกายภาพของถนน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาจากสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ของปี พ.ศ 2549 - พ.ศ. 2551 ซึ่งในการเก็บสถิติอุบัติเหตุและปริมาณจราจรนั้น กรมทางหลวงจะให้หน่วยงานในภูมิภาคที่ดูแลพื้นที่รวบรวมข้อมูลในแต่ละปี ซึ่งข้อมูลส่วนนี้เป็นฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปไฟล์ที่มีนามสกุล .dbf สำหรับไฟล์ที่มีนามสกุล .dbf เป็นไฟล์ฐานข้อมูล ซึ่งสร้างขึ้นมาจากโปรแกรมฐานข้อมูลที่เรียกว่าโปรแกรม Fox-pro ซึ่ง “.dbf” คือนามสกุลของ Table ที่สร้างขึ้น เช่น table1.dbf ความหมายก็คือตารางที่ถูกสร้างขึ้นจะมีนามสกุลเป็น “.dbf” ซึ่งเป็นนามสกุลของตารางทุกตาราง สำหรับ Tables เป็นคำเรียกแฟ้มข้อมูลที่เก็บอยู่ภายใต้ระบบฐานข้อมูลเป็น Logical ส่วน File เป็น Physical จึงนิยมใช้ระบบฐานข้อมูลและเรียกใช้ Tables ซึ่งไม่ว่าจะมีแฟ้มข้อมูลมากหรือน้อยก็ตาม สามารถนำมาใช้ได้และข้อมูลในส่วนนี้กรมทางหลวงก็ยังได้นำมาสรุปสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นด้วย ส่วนข้อมูลแผนที่ทางหลวงสำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงได้ทำแผนที่โดยใช้ GPS ในการกำหนดพิกัดของถนนแต่ละเส้นทางและมาสร้างแผนที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS อยู่ในรูปของ Shape file

2. การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา ซีชาร์ป เพื่อทำการคำนวณและเชื่อมต่อข้อมูลไปยังโปรแกรม ArcGIS โดยการจำแนกข้อมูลโดยแบ่งตามจำนวนช่องจราจรจากไฟล์ database ส่วนช่องจราจรได้นำข้อมูลจากไฟล์แผนที่ชื่อไฟล์ centerline_inv.dbf จะมี code

ที่ใช้เชื่อมโยงชุดข้อมูลและจำแนกข้อมูลออกเป็น 9 ชุดข้อมูลดังนี้

2.1 ข้อมูลชุดที่ 1 ถนนจำนวน 2 ช่องจราจร

2.2 ข้อมูลชุดที่ 2 ถนนจำนวน 4 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางไม่มีทางขนาน

2.3 ข้อมูลชุดที่ 3 ถนนจำนวน 4 ช่องจราจรไม่มีถนนกั้นกลาง

2.4 ข้อมูลชุดที่ 4 ถนนจำนวน 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและมีทางขนาน

2.5 ข้อมูลชุดที่ 5 ถนนจำนวน 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและไม่มีทางขนาน

2.6 ข้อมูลชุดที่ 6 ถนนจำนวน 6 ช่องจราจรไม่มีถนนกั้นกลาง

2.7 ข้อมูลชุดที่ 7 ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและมีทางขนาน

2.8 ข้อมูลชุดที่ 8 ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีถนนกั้นกลางและไม่มีทางขนาน

2.9 ข้อมูลชุดที่ 9 ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีถนนกั้นกลาง

โดยพิจารณาถนนในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงเป็นถนนนอกเมืองทั้งหมดเหตุเพราะว่าถนนที่อยู่ในพื้นที่ในเมืองส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยราชการอื่น เช่น เทศบาล

3. การคำนวณ โดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ซีชาร์ป ให้ประมวลผลและแสดงค่าด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ArcGIS 9.2 มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ อุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน “t” เมื่อ t คือ ข้อมูลชุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และข้อมูลชุดที่ 9 และแบ่งถนนแต่ละชุดข้อมูลเพื่อพิจารณาช่วงละ 200 เมตรและดำเนินการคำนวณ ได้จากสมการ

$$ACR_t = \frac{N_t}{L_t \cdot AADT_t \cdot T} \quad \text{-----}(1)$$

เมื่อ

ACR_t = อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน “t”
(จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร)

N_t = จำนวนการเกิดอุบัติเหตุรวมในถนน “เ”
 L_t = ความยาวถนนรวมของถนน “เ” (กิโลเมตร)
 T = 365 x จำนวนปี (3 ปี)
 $AADT_t$ = ปริมาณจราจรเฉลี่ย ใน 1 วันเฉลี่ยทั้งปี
 (3 ปี) ของถนน “เ” (คันต่อวัน)

ขั้นตอนที่ 2 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ
วิกฤตสำหรับช่วงถนน 200 เมตร ได้จากสมการ

$$CCR_t = ACR_t + K \sqrt{\frac{ACR_t \times 10^6}{AADT \times T}} + \left[\frac{10^6}{2 \times AADT \times T} \right] - (2)$$

เมื่อ

$$CCR_t = \text{อัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤตของถนน "i"}$$
$$ACR_i = \text{อัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยของถนน "i"} \\ (\text{จำนวนอุบัติเหตุต่อล้านคัน-กิโลเมตร})$$
$$T = 365 \times \text{จำนวนปี (3 ปี)}$$

$AADT$ = ค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรเฉลี่ย ใน 1 วัน เฉลี่ย
ทั้งปี (3 ปี) ของถนนแต่ละกลุ่ม (คันต่อวัน)

K = คำนัยสำคัญทางสถิติที่ 95% ใช้ 1.645
สำหรับถนนนอกเมือง (Minnesota Department
of Transportation Office of Traffic Engineering
Published, 2001)

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ
ของแต่ละช่วง 200 เมตรของถนนที่พิจารณาจากสมการ

$$CR_s = \frac{N_s}{L} \frac{10^6}{AADT} \frac{1}{T} \quad \text{-----} (3)$$

เมื่อ

$$CR_c = \text{อัตราการเกิดอุบัติเหตุของช่วงถนน}$$

N_r = ผลรวมจำนวนอุบัติเหตุ 3 ปีในแต่ละช่วงถนน

$$L_s = \text{ความยาวช่วงถนนที่พิจารณา (200 เมตร)}$$
$$T = 365 \times \text{จำนวนปี (3 ปี)}$$

$AADT_s$ = ปริมาณจราจรใน 1 วัน เฉลี่ย 1 ปี บริเวณ
ช่วงถนน (3 ปี)

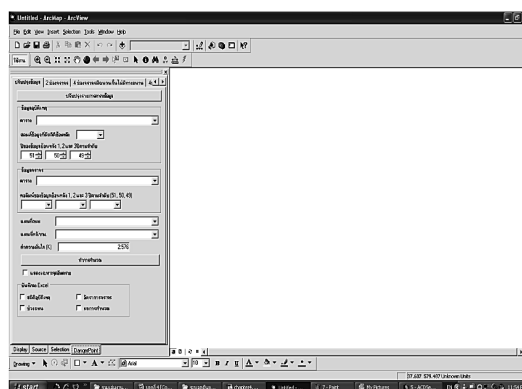
หลังจากได้ค่าทั้ง 3 จากทั้ง 3 สมการ ก็จะนำ
ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของช่วงถนน (CR_s)
มาพิจารณาหาจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
โดยค่า CR_s ที่มีค่ามากกว่าค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ
วิกฤต (CCR_c) ถือว่าจุดนั้นเป็นจุดเสี่ยงอันตรายบน
ทางหลวง หรือพิจารณาจากค่า Critical Ratio ดังสมการ

$$Critical\ Ratio = \frac{CR_s}{CCR_t} > 1.00 \text{ -----(4)}$$

ขั้นตอนที่ 4 การแสดงผลจากการศึกษาระบุจุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทยนี้ หลังจากได้ทำการคำนวณและแสดงผลบนแผนที่โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2 แล้วเปรียบเทียบเพื่อเรียงลำดับความสำคัญของจุดอันตราย และบ่งบอกถึงลักษณะของถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจร โดยการเปรียบเทียบค่า CCR ของถนนแต่ละประเภทว่าถนนประเภทใดมีค่า CCR มากแสดงว่าถนนประเภทนั้นอันตรายมากกว่า

4. การประยุกต์โปรแกรมพัฒนาเพื่อวิเคราะห์หาจุดอันตรายของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก

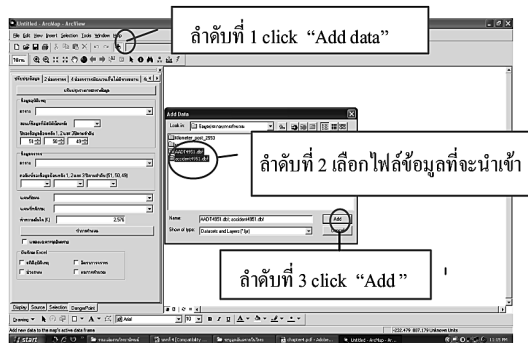
4.1 เริ่มต้นทำงานของระบบ การวิเคราะห์จุดอันตรายบนทางหลวงเริ่มต้นด้วยการเปิดโปรแกรมซึ่งใช้ได้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ XP ขึ้นไป โดยการเปิดไฟล์เตอร์ที่ชื่อโปรแกรมหาจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงแล้ว double click ที่ Application program ที่ได้สร้างขึ้นมาชื่อ “DGPIInstaller.exe” เพื่อดำเนินการติดตั้งโปรแกรม หลังจากนั้น ดำเนินการเปิดโปรแกรม ArcGIS 9.2 โดยการเข้าไปที่ start < All Program < ArcGIS < Arcmap หลังจากนั้นให้เรียกใช้งาน Application program ที่ได้ติดตั้งไปแล้วข้างต้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะของ Application program

4.2 การนำเข้าข้อมูล

เป็นการนำเข้าข้อมูลที่จะดำเนินการวิเคราะห์ได้แก่ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อมูลปริมาณจราจร ข้อมูลแสดงลักษณะทางกายภาพของถนน และโครงข่ายทางหลวง Add data จะทำให้ “Input file” Dialog Box ถูกเปิดขึ้น จากนั้นเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าที่ใช้ในการคำนวณ แล้ว Click ที่ปุ่ม Add ซึ่งไฟล์ข้อมูลอุบัติเหตุจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “accident4951.dbf” ส่วนไฟล์ข้อมูลปริมาณจราจรจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “AADT4951.dbf” และไฟล์โครงข่ายแผนที่ทางหลวงจะอยู่ในไฟล์ชื่อ “km_1.shp” และ “centerline_inv.shp” ดังภาพที่ 2

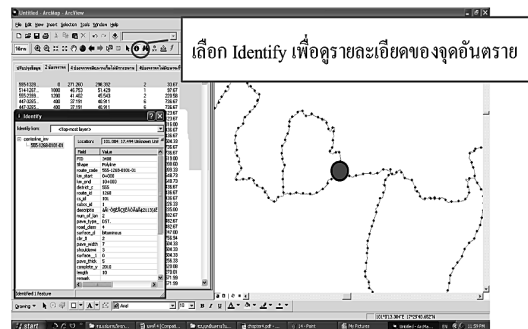


ภาพที่ 2 แสดงการนำเข้าข้อมูล

4.3 ในขั้นตอนนี้หลังจาก Add ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ click ไปที่ ปรับปรุงรายการตารางข้อมูล แล้วเลือกข้อมูลอุบัติเหตุและข้อมูลปริมาณจราจร ตามปี พ.ศ.ที่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณ แล้วก็เลือกการแสดงผลให้แสดงเฉพาะจุดอันตรายและบันทึกลงใน Excel แล้ว click ที่ “ทำการคำนวณ” โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์และประมวลผลบันทึกข้อมูลไปยัง Excel และเก็บไว้ที่ Desktop โดยโปรแกรมจะถามว่า “เสร็จสิ้นการบันทึกข้อมูลไปที่ Data_XXXXXX.xls” ให้กด “ok” เป็นการสิ้นสุดการคำนวณและประมวลผล

4.4 การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณนั้นสามารถเลือกไปที่ เมนูบาร์ ข้อมูลทั้ง 9 ชุดผลการเลือกชุดข้อมูลของแต่ละชุดข้อมูลจะแสดงเป็นตารางข้อมูลเรียงลำดับจากถนนช่วงที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุดตามลำดับ และเลือกดูข้อมูลจุดอันตรายโดยเลือกไปที่ตารางข้อมูลของจุดที่แสดง โปรแกรมจะทำการขยายรูปภาพด้านขวามือของโครงข่ายทางหลวงไปยังเส้นทางที่ถูกระบุว่าเป็นจุดอันตราย ดังภาพที่ 3 หลังจากนั้นก็เลือกดูรายละเอียดของเส้นทางโดยเลือกไปยังปุ่ม Identify และ click ไปยังจุดนั้น



ภาพที่ 3 แสดงการเรียกดูรายละเอียดของจุดอันตรายจากอุบัติเหตุ

4.5 การเรียกดูข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

การแสดงผลสามารถแสดงในรูปแบบที่ และตารางบนจอภาพ และแสดงข้อมูลในรูปของเอกสาร Excel

ผลการวิจัย

จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถเรียงลำดับจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงโดยเรียงลำดับจากจุดที่มีอัตราความเสี่ยงสูงและแยกประเภทได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลำดับของจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของแต่ละประเภทของถนน

ประเภทของถนน	หมายเลขทางหลวง	ช่วง กม.	Critical Ratio
ถนน 2 ช่องจราจร	1328	0+000 ถึง 0+200	298.392
	1267	1+000 ถึง 1+200	51.429
	2399	1+200 ถึง 1+400	45.543
	3265	0+400 ถึง 0+600	40.911
	1123	26+200 ถึง 26+400	40.617
ถนน 4 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	303	11+200 ถึง 11+400	56.978
	214	1+000 ถึง 1+200	55.252
	3091	11+400 ถึง 11+600	40.665
	214	1+600 ถึง 1+800	36.835
	303	13+400 ถึง 13+600	29.832
ถนน 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	21	11+400 ถึง 11+600	11.445
	214	1+800 ถึง 2+000	10.191
	120	45+600 ถึง 45+800	10.044
	333	0+000 ถึง 0+200	10.010
	3220	1+000 ถึง 1+200	9.132
ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางมีทางขนาน	31	10+800 ถึง 11+000	5.663
	9	39+000 ถึง 39+200	3.583
	31	8+200 ถึง 8+400	3.090
	2	33+600 ถึง 33+800	2.994
	205	246+200 ถึง 246+400	2.458
ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	202	53+400 ถึง 53+600	17.220
	21	10+000 ถึง 10+200	14.323
	224	28+400 ถึง 28+600	9.627
	202	53+600 ถึง 53+800	9.627
	42	0+600 ถึง 0+800	8.437
ถนน 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	21	4+400 ถึง 4+600	7.965
	21	9+600 ถึง 9+800	5.975
	21	7+200 ถึง 7+400	4.594
	4057	69+600 ถึง 69+800	3.484
	1012	0+600 ถึง 0+800	3.396
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางมีทางขนาน	2	123+600 ถึง 123+800	1.705
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	214	1+200 ถึง 1+400	48.241
	214	1+600 ถึง 1+800	32.160
	21	222+600 ถึง 222+800	20.379
	214	1+400 ถึง 1+600	16.080
	214	2+200 ถึง 2+400	16.080
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	214	2+600 ถึง 2+800	20.413
	214	1+800 ถึง 2+000	14.393
	214	2+400 ถึง 2+600	13.302
	4136	3+200 ถึง 3+400	7.537
	4136	4+200 ถึง 4+400	7.350

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยสามารถสรุปผลได้ใน 2 ประเด็นคือระดับความเสี่ยงของจุดอันตรายและระดับความเสี่ยงในภาพรวมของประเภทถนนดังนี้

1. ระดับความเสี่ยงจุดอันตราย

จุดอันตรายที่มีระดับความเสี่ยงสูง มีค่า Critical Ratio สูง 5 อันดับแรกแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจุดอันตราย 5 อันดับแรก

หมายเลขทางหลวง	ตำแหน่งช่วง กม.	สภาพทั่วไป	Critical Ratio
1328 ขนาด 2 ช่องจราจร	0+000 ถึง 0+200	เป็นบริเวณสามแยกทางหลวงหมายเลข 1268 ตัดกับทางหลวงหมายเลข 1328 ตั้งอยู่บริเวณบ้านห้วยทราย อ.นาแห้ว จ.เลย	298.392
303 ขนาด 4 ช่องจราจร มีฉนวนกั้นกลางไม่มี ทางขนาน	11+000 ถึง 11+200	พื้นที่บริเวณอ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ	56.978
214 ขนาด 4 ช่องจราจร มีฉนวนกั้นกลางไม่มี ทางขนาน	0+800 ถึง 1+000	พื้นที่บริเวณแยกทางเลี้ยวเมืองด้านทิศเหนือ อ.เมือง จ.สุรินทร์	55.252
1267 ขนาด 2 ช่องจราจร	0+800 ถึง 1+000	พื้นที่บริเวณสามแยกทางหลวงหมายเลข 1267 ตัดกับทางหลวงหมายเลข 105 ตั้งอยู่บริเวณเรียบแม่น้ำเมย อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	51.429
214 ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจร มีฉนวนกั้นกลางไม่มี ทางขนาน	1+000 ถึง 1+200	พื้นที่บริเวณแยกทางเลี้ยวเมืองด้านทิศใต้ อ.เมือง จ.สุรินทร์	48.241

2. ระดับความเสี่ยงตามประเภททางหลวง
ประเภททางหลวงที่มีระดับความเสี่ยงเรียง
ตามค่า Critical Crash Rate (CCR) แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประเภททางหลวงที่มีระดับความเสี่ยง
ตามค่า Critical Crash Rate

ประเภททางหลวง	Critical Crash Rate
ถนน 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง)	1.286
ถนน 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง)	1.026
ถนน 2 ช่องจราจร	0.909
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง)	0.727
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลาง แต่ไม่มีทางขนาน	0.650
ถนน 4 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลาง แต่ไม่มีทางขนาน	0.568
ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลาง แต่ไม่มีทางขนาน	0.502
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและมีทางขนาน	0.478
ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลาง และมีทางขนาน	0.437

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณสำนักอำนวยการความปลอดภัย
สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวง ที่ได้อำนวยความสะดวกข้อมูล
ต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- ทวี อุทัยเศรษฐวัฒน์. 2550. การประยุกต์ใช้ระบบ
สารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาจุดอันตราย
ในทางพิเศษ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
119 หน้า.
- วัฒนวงศ์ รัตนวราห ชินธุ อัมพรายน และชยพล
ถาวรทนต์. 2550. การพิสูจน์จุดอันตราย
ต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณถนนรามอินทรา
และถนนแจ้งวัฒนะ. NCCE12-Volumes
(TRB). หน้า 189-201.
- สุพรชัย อุทัยนฤมล. 2543. การประยุกต์ใช้สารสนเทศ
ภูมิศาสตร์ในการหาจุดอันตรายบนทางหลวง
ในประเทศไทย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ. 32 หน้า.
- สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวง
คมนาคม. 2546 . ความรู้ด้านการวิเคราะห์
จุดอันตราย. พิมพ์ครั้งที่ 1.
- อัศวิน กรณสูต และสืบทพงษ์ ไพศาลวัฒนา. 2551.
การสัมมนาวิศวกรรมงานทางครั้งที่ 3
กรมทางหลวง. หน้า 717-730.
- Minnesota Department of Transportation Office
of Traffic Engineering Published. 2001.
Traffic Safety Fundamental Handbook.
1-53.
- Utainarumol, S., Robert, E., and Stammer, Jr.
1999b. An evaluation of method for
identifying hazardous highway locations.
Journal of the Eastern Asia Society for
Transportation Studies, (3), 287.