

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



209131



การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต
IDENTIFICATION OF HAZARDOUS LOCATIONS ON HIGHWAY
IN THAILAND BY THE CRITICAL CRASH RATE METHOD

นายสุพิทพงษ์ ธรรมศรี

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

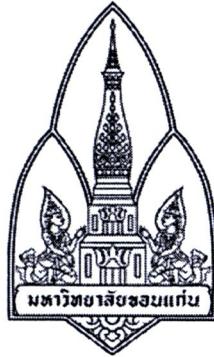
พ.ศ. 2554

600257487

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



209131



การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต
IDENTIFICATION OF HAZARDOUS LOCATIONS ON HIGHWAY
IN THAILAND BY THE CRITICAL CRASH RATE METHOD



นายวุฒิพงษ์ ธรรมศรี

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต

นายวุฒิพงษ์ ธรรมศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2554

**IDENTIFICATION OF HAZARDOUS LOCATIONS ON HIGHWAY
IN THAILAND BY THE CRITICAL CRASH RATE METHOD**

MR. WUTTIPONG TAMMASEI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
IN CIVIL ENGINEERING
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2011



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ชื่อวิทยานิพนธ์: การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิกฤต

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นายวุฒิพงษ์ ธรรมศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. บุญส่ง สัตย์โยภาส
รศ. ประสิทธิ์ จีงสงวนพรสุข
ผศ. ดร. ธเนศ เสถียรนาม

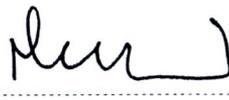
ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:


.....
(รองศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ จีงสงวนพรสุข)

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แมนมัตย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมนึก อีระกุลพิศุทธิ์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

วุฒิพงษ์ ธรรมศรี. 2554. การบ่งชี้จุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยด้วยวิธีอัตรา
การเกิดอุบัติเหตุวิกฤต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ. ประสิทธิ์ จิ่งสงวนพรสุข

บทคัดย่อ

209131

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาถึงการบ่งชี้จุดอันตรายบนถนนทางหลวงในประเทศไทย ด้วยวิธีอัตรา
การเกิดอุบัติเหตุวิกฤต (Critical Crash Rate method) โดยได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์บน
โปรแกรม Arc GIS 9.2 ในการวิเคราะห์ที่ได้นำเอาปริมาณจราจรบนช่วงถนน ความยาวช่วงถนน
ที่พิจารณา และค่าทางสถิติที่มีนัยสำคัญมาประกอบในการพิจารณา ทำให้ได้จุดอันตรายมีความ
น่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งจากการท้าวิจัย พบว่า ลักษณะทางกายภาพถนน (ช่องจราจร) ที่มีลักษณะ
แตกต่างกัน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกต่างกันไปด้วย ในงานวิจัยนี้ได้
พัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนโปรแกรม Arc GIS 9.2 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงต่อการเกิด
อุบัติเหตุจราจรทางบกซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากผลของการใช้
โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้หาจุดอันตรายบนทางหลวงในประเทศไทยนั้นสามารถสรุปได้ว่า
ถนน 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง) มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจร
มากกว่า ถนน 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง), ถนน 2 ช่องจราจร,
ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง (ไม่มีเกาะกลาง), ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจร
มีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนน 4 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน,
ถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางแต่ไม่มีทางขนาน, ถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลาง
และมีทางขนาน และถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและมีทางขนาน ตามลำดับ ซึ่งผลจากการ
วิจัยนี้กรมทางหลวงสามารถนำไปใช้ในงานได้ เพื่อจัดสรรงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Wuttipong Tammasei. 2011. **Identification of Hazardous Locations on Highway in Thailand by the Critical Crash Rate.** Master of Engineering Thesis in Civil Engineering, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Prasit J. Pornsuk

ABSTRACT

209131

This thesis presents an identification of hazardous locations on highways in Thailand by Critical-Crash-Rate Method and the developed of analysis by the ArcGIS9.2 program. The Critical-Crash-Rate is a reliable approach 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 found 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 utilize efficiently. Based on using of the developed program to identify hazardous locations on highways in Thailand, it can be summarized that the 6 lane undivided road has the risk of traffic accidents higher than 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 road with frontage road respectively. 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.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงแต่ รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ จึงสงวนพรสุข อาจารย์ที่ปรึกษาและประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาแนวทางในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงแต่คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผศ. ดร. ธเนศ เสถียรนาม อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ รศ.ดร. บุญส่ง สัตย์โยภาส อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้คำแนะนำในการศึกษางานวิจัย และตรวจสอบงานวิจัยฉบับนี้จนเรียบร้อยสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณต่อหน่วยงานที่ได้ให้การสนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคมที่ได้ให้ทุนการศึกษาเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนสำนักอำนวยการความปลอดภัย และสำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและทดลองนำโปรแกรมที่จัดทำไปทดลองใช้ และได้ให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนาที่เหมาะสม เพื่อนักศึกษาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี อนึ่ง ผู้วิจัยขอสำนึกคุณบิดามารดาที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา คุณความดีและคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งตอบแทนต่อผู้มีพระคุณทุกท่านของผู้วิจัยทั้งในอดีตและปัจจุบัน

วุฒิพงษ์ ธรรมศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจร การระบุจุดอันตรายจากอุบัติเหตุบนถนน	5
2.2 การศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ GIS กับงานด้านอุบัติเหตุ	8
2.3 สรุปผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	13
3.1 ทฤษฎีทางด้านอุบัติเหตุ	13
3.2 ทฤษฎีทางด้านการระบุจุดอันตรายจากอุบัติเหตุบนถนน	17
3.3 ทฤษฎีทางด้านการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)	21
บทที่ 4 วิธีการดำเนินการวิจัย	30
4.1 ขั้นตอนการวิจัย	30
4.2 วิธีวิจัย	31
4.3 สรุปวิธีการวิจัย	43
บทที่ 5 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	44
5.1 ผลจากการพัฒนาโปรแกรม	44
5.2 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม	44
5.3 การควบคุมการทำงานของโปรแกรม	45
5.4 การเรียกใช้งานโปรแกรม	45
5.5 ผลจากการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุบนทางหลวง	46
5.6 การวิเคราะห์ผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุบนทางหลวง	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป	61
6.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย	61
6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาต่อไป	77
เอกสารอ้างอิง	78
ภาคผนวก	81
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มข้อมูลสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ในงานวิจัย	82
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวง	88
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงแนวคิด ข้อดีและข้อเสีย ของแต่ละวิธีการพิจารณาจุดอันตราย	11
ตารางที่ 3.1	Haddon Matrix	16
ตารางที่ 3.2	แสดงนิยามของจุดอันตรายบนถนน	17
ตารางที่ 3.3	นิยามของจุดอันตรายในทวีป ยุโรป	18
ตารางที่ 3.4	คำกำหนดบริเวณทางแยกอันตราย	19
ตารางที่ 3.5	คำกำหนดบริเวณอันตราย	19
ตารางที่ 5.1	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 2 ช่องจราจร	51
ตารางที่ 5.2	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 4 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	52
ตารางที่ 5.3	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	53
ตารางที่ 5.4	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางมีทางขนาน	54
ตารางที่ 5.5	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	55
ตารางที่ 5.6	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวง 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	56
ตารางที่ 5.7	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวงมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและมีทางขนาน	57
ตารางที่ 5.8	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวงมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกั้นกลางและไม่มีทางขนาน	57
ตารางที่ 5.9	แสดงตัวอย่างผลของการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุ บนทางหลวงมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกั้นกลาง	58
ตารางที่ 5.10	แสดงตัวอย่างผลของการเรียงลำดับด้วยวิธีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ	59
ตารางที่ 5.11	แสดงการเปรียบเทียบจุดอันตรายของงานวิจัยกับของกรมทางหลวง	60
ตารางที่ ข - 1	แสดงการแบ่งช่วงถนนและค่าอุบัติเหตุในแต่ละช่วง	89

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1.1	แสดงสถิติการเกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้เสียชีวิต จำนวนผู้บาดเจ็บ ของประเทศไทย	1
ภาพที่ 1.2	แสดงจำนวนการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมดในประเทศ และจำนวนการเกิด อุบัติเหตุบนทางหลวงแผ่นดิน	2
ภาพที่ 3.1	ความสัมพันธ์ของการเข้าโค้งระหว่างรถและถนน	14
ภาพที่ 3.2	ความสูญเสียที่เกิดจากการชนเสาไฟฟ้าและชนต้นไม้ข้างทาง	15
ภาพที่ 3.3	ตัวอย่างการแบ่งชั้นข้อมูล (Layer) ในระบบ GIS	23
ภาพที่ 3.4	วัฏจักรของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	24
ภาพที่ 3.5	แสดงลักษณะข้อมูลแบบจุด (Point Feature)	25
ภาพที่ 3.6	แสดงลักษณะข้อมูลแบบเส้น (Line Feature)	25
ภาพที่ 3.7	แสดงลักษณะข้อมูลแบบพื้นที่ (Area Feature)	25
ภาพที่ 3.8	แสดงถึงองค์ประกอบของ GIS	26
ภาพที่ 4.1	แสดงขั้นตอนการศึกษา	30
ภาพที่ 4.2	ขั้นตอนการติดตั้ง Application program	35
ภาพที่ 4.3	ขั้นตอนการเรียกใช้งานโปรแกรม ArcGIS	35
ภาพที่ 4.4	ผลลัพธ์ของการเปิดโปรแกรม Arcmap	36
ภาพที่ 4.5	แสดงถึงการเลือกใช้งาน Application program ใน Arcmap	36
ภาพที่ 4.6	แสดงการเลือก Application program ชื่อ “DangerPoint analyzer	37
ภาพที่ 4.7	แสดงการเรียกโปรแกรมใช้งาน	37
ภาพที่ 4.8	แสดงรูปร่างของ Application program ที่ใช้งานคู่กับ ArcMap	38
ภาพที่ 4.9	แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล	39
ภาพที่ 4.10	แสดงขั้นตอนการเลือกข้อมูลมาใช้คำนวณ	40
ภาพที่ 4.11	แสดงขั้นตอนหลังจากเริ่มคำนวณ	40
ภาพที่ 4.12	แสดงขั้นตอนหลังจากสิ้นสุดการประมวลผล	41
ภาพที่ 4.13	แสดงการเรียกดูจุดอันตรายบนโครงข่ายทางหลวง	42
ภาพที่ 4.14	แสดงการเรียกดูรายละเอียดของจุดอันตรายจากอุบัติเหตุ	42
ภาพที่ 5.1	ขั้นตอนการติดตั้ง Application program	45
ภาพที่ 5.2	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 2 ช่องจราจร	46
ภาพที่ 5.3	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 4 ช่องจราจร มีฉนวนกั้นกลางไม่มีทางขนาน	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 5.4	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 4 ช่องจราจร ไม่มีฉนวนกันกลาง	47
ภาพที่ 5.5	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 6 ช่องจราจร มีฉนวนกันกลางมีทางขนาน	48
ภาพที่ 5.6	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 6 ช่องจราจร มีฉนวนกันกลางไม่มีทางขนาน	48
ภาพที่ 5.7	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนน 6 ช่องจราจร ไม่มีฉนวนกันกลาง	49
ภาพที่ 5.8	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนนที่มีมากกว่า 6 ช่องจราจร มีฉนวนกันกลางมีทางขนาน	49
ภาพที่ 5.9	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนนที่มีมากกว่า 6 ช่องจราจร มีฉนวนกันกลางไม่มีทางขนาน	50
ภาพที่ 5.10	แสดงผลการคำนวณหาจุดเสี่ยงอันตรายจากอุบัติเหตุของถนนที่มีมากกว่า 6 ช่องจราจร ไม่มีฉนวนกันกลาง	50
ภาพที่ 6.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 2 ช่องจราจร	61
ภาพที่ 6.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 4 ช่องจราจรมีฉนวนกันกลางไม่มีทางขนาน	63
ภาพที่ 6.3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 4 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกันกลาง	65
ภาพที่ 6.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกันกลางมีทางขนาน	67
ภาพที่ 6.5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 6 ช่องจราจรมีฉนวนกันกลางไม่มีทางขนาน	68
ภาพที่ 6.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนน 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกันกลาง	70
ภาพที่ 6.7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรมีฉนวนกันกลางไม่มีทางขนาน	72
ภาพที่ 6.8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Route Code กับค่า CR/CCR ของถนนมากกว่า 6 ช่องจราจรไม่มีฉนวนกันกลาง	74

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ ก-1	ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุกรมทางหลวงแผ่นดินที่ 1	83
ภาพที่ ก-2	ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุกรมทางหลวงแผ่นดินที่	84
ภาพที่ ก-3	ตัวอย่างฟอร์มการบันทึกข้อมูลปริมาณจราจรบนไฟล์ฐานข้อมูล	85
ภาพที่ ก-4	ตัวอย่างฟอร์มการบันทึกข้อมูลปริมาณการเกิดอุบัติเหตุบนไฟล์ ฐานข้อมูล	86
ภาพที่ ก-5	ตัวอย่างฟอร์มแสดงสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้บันทึกข้อมูลอุบัติเหตุ	87
ภาพที่ ข-1	แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่า AADT เฉลี่ยในช่วง กม. 123+600	90