อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

1.	เครื่องกอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง
2.	เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง
3.	เครื่อง Scanner	จำนวน 1 เครื่อง
4.	ซอร์ฟแวร์โปรแกรม ArcView 3.x	จำนวน 1 ชุด
5.	ซอร์ฟแวร์โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows	จำนวน 1 ชุด
6.	ซอร์ฟแวร์โปรแกรม Microsoft Office	จำนวน 1 ชุด

ີວສີຄາຮ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์หาจุดอันตราย ได้แก่ ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อมูลถนนบนทาง พิเศษ ข้อมูลแสดงตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ เป็นด้น เนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาทางพิเศษเฉลิม มหานคร (ระบบทางด่วนขั้นที่ 1) ทางพิเศษศรีรัช (ระบบทางด่วนขั้นที่ 2) และทางพิเศษฉลองรัช (ทางด่วนสายรามอินทรา-อาจฉรงค์) ที่ได้รับข้อมูลจากการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งมี รายละเอียดของข้อมูลประกอบไปด้วย ปริมาณจราจร จำนวนช่องจราจร ลักษณะทางกายภาพ สภาพ อากาศ การติดตั้งป้ายต่างๆ อุบัติเหตุในแต่ละกรณี ตำแหน่งที่เกิดเหตุ ลักษณะการชน สาเหตุของ การชน จำนวนยานพาหนะที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่ละเอียด ตามแบบฟอร์ม ของการทางพิเศษฯ สรุปจำนวนอุบัติเหตุในแขตทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2536 – 2547 ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 7

	จำ	นวนอุบัติเหตุ (ราย	J)	จำนวนรถที่ เกิดอุบัติเหตุ	จำนวน ผู้บาคเจีบ	จำนวน ผู้เสียชีวิต
ปีงบประมาณ 	ทรัพย์สิน ของ กทพ. เสียหาย	ทรัพย์สินของ กทพ. ไม่เสียหาย	รวม	(คัน)	(คน)	(คน)
2536	400	847	1,247	2,457	445	8
2537	530	530 766		1,831	519	10
2538	495	811	1,306	2,567	550	11
2539	512	1,022	1,534	2,952	806	16
2540	314	1,462	1,776	3,537	1,699	8
2541	883	582	1,465	2,805	866	18
2542	942	706	1,630	3,474	985	9
2543	1,074	871	1,945	3,534	722	13
2544	944	612	1,556	2,766	639	15
2545	983	498	1,481	2,418	659	13
2546	938	484	1422	2,235	666	20
2547	911	450	1,361	2.186	537	31
รวมทั้งหมด	8,926	9,111	18,019	30,578	9,093	172
เฉลี่ยต่อปี	เฉลี่ยต่อปี 743.83 759.25		1,501.58	2,548.18	757.75	14.33

ตารางที่ 3	จำนวนอุบัติเหตุในเขตทางพิเศษ ปีงบประมาณ 2536 - 25	547

ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)



ภาพที่ 7 แสดงจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บ และจำนวนผู้เสียชีวิต ปี 2536 -2547 ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)

นอกจากนี้ยังจำเป็นจะต้องมีแผนที่ GIS ที่ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ได้แก่ โครงข่ายของ ทางพิเศษ ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เพื่อใช้แสดงผลจุดอันตราย บนแผนที่ GIS โดยทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยที่สุด เพิ่มเส้นทางที่ขาดหายไป ดังแสดงในภาพที่ 8 พร้อมทั้งได้มีการสรุปปริมาณรถยนต์ที่ใช้บนทางพิเศษทั้ง 3 เส้นทางดังแสดง ในภาพที่ 9 ถึง ภาพที่ 11



ภาพที่ 8 แสดงโครงข่ายทางพิเศษในรูปแบบของ GIS



ภาพที่ 9 จำนวนรถยนต์ที่ใช้ทางพิเศษเฉลิมมหานคร จำแนกตามค่านต่างๆ ปีงบประมาณ 2547 ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)



ภาพที่ 10 จำนวนรถยนต์ที่ใช้ทางพิเศษฉลองรัช จำแนกตามค่านต่างๆ ปีงบประมาณ 2547 ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)



ภาพที่ 11 จำนวนรถยนต์ที่ใช้ทางพิเศษศรีรัช จำแนกตามค่านต่างๆ ปีงบประมาณ 2547 ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)

2. การเลือกโปรแกรม GIS สำหรับการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางพิเศษ

ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบน ทางพิเศษ จำเป็นต้องเถือกใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการสร้างระบบวิเคราะห์ ซึ่งในการ ทำวิทยานิพนธ์นี้ได้เถือกใช้โปรแกรม ArcView 3.x เนื่องจากสามารถนำเข้าฐานข้อมูลอุบัติเหตุได้ ฐานข้อมูลโครงข่ายทางพิเศษอยู่ในรูปของ ArcView Shapefile แล้วและยังสามารถใช้ ArcView Avenue ในการเขียนโปรแกรมเพื่อการแบ่ง Section ของถนนพร้อมกับกำนวณหาอัตราการเกิด อุบัติเหตุ และจัดลำดับ (Ranking) ของช่วงทางพิเศษทุกเส้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้าง User Interface เพื่อการใช้งานที่ง่ายขึ้นสำหรับผู้ใช้ระบบได้ ดังนั้นโปรแกรม ArcView 3.x จึงเหมาะสมที่ จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางพิเศษได้

3. การคำนวณหาจุดอันตราย

การกำนวณหาจุดอันตรายบนทางพิเศษมีถำดับขั้นตอนวิธีการกำนวณดังนี้

3.1 นำเข้าข้อมูลโครงข่ายทางพิเศษ (Expressway Network) แบ่ง Section ของทางพิเศษ
 ออกเป็นช่วงๆ ช่วงละ 0.5 กิโลเมตร ใช้วิธีการแบบจำกัด (Fixed) โดยให้เกิดการจำกัดช่วงถนนทุกๆ
 0.5 กิโลเมตร ดังภาพที่ 12

3.2 คำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) และความถิ่ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ของแต่ละ Section โดยขึ้นกับเงื่อนไขที่ต้องการที่จะแสดงออกมา เช่น เงื่อนไขของทิศทางที่ ต้องการแสดง ช่วงเวลาที่ต้องการ และสภาพอากาศ ฯลฯ

3.3 ทำการแสดงผลออกมาในรูปของ Graphic ArcView ตามค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) ที่กำนวณได้ หรือแสดงจำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตั้งแต่ ตอนแรก



ภาพที่ 12 การแบ่ง Section ของถนนแบบลอยตัว และแบบ FIXED

3.4 ข้อมูลที่ได้จะถูกแสดงผลในรูปแบบ Graphic Overlay บนแผนที่โครงข่ายทางพิเศษ ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวต่อไปในขั้นศึกษารายละเอียด

4. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์

ในการหาจุดอันตรายบนทางพิเศษจำเป็นที่จะด้องแบ่งถนนออกเป็นช่วงๆ ซึ่งถนนใน โกรงข่ายมีความยาวมาก ซึ่งจะต้องมีการนับจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนช่วงถนนทุกช่วงแล้วทำ การกำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุ หลังจากนั้นก็จะแสดงค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ออกมาใน รูปของสีที่แบ่งเป็นช่วงๆ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่อทำการกำนวณ และแสดงผล ซึ่งจะต้องประสานกับ โปรแกรม ArcView 3.x เพื่อแสดงจุดอันตรายต่างๆ บนแผนที่ได้ ดังนั้นใน งานวิจัยนี้จึงได้ใช้โปรแกรม ArcView Avenue เพื่อทำการเขียน Avenue Script (E:\gis_accident) เพื่อกำนวณก่าต่างๆ ดังกล่าว และยังใช้สร้าง User Interface เพื่อการใช้งานกับระบบที่ง่ายขึ้น

5. การพัฒนาระบบ และการประยุกต์ใช้โปรแกรม

5.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลที่จะต้องนำเข้าไปในระบบประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน อันได้แก่ข้อมูลอุบัติเหตุ บนทางพิเศษ และข้อมูลบนทางพิเศษ ข้อมูลอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ประกอบด้วยข้อมูลแสดง ตำแหน่งของสถานที่เกิดเหตุ วันเวลาที่เกิดเหตุ สาเหตุของอุบัติเหตุ จำนวนยานพาหนะที่เกิด อุบัติเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต เป็นต้น

ข้อมูลอุบัติเหตุจะถูกจัคเก็บในรูปแบบของ database file ซึ่งการทางพิเศษฯ จะเก็บ ข้อมูลในรูปของ MS Access file โดยจะแสดงข้อมูลทั่วไปของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นรวมทั้งข้อมูล ตำแหน่งของอุบัติเหตุที่จะใช้เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลอุบัติเหตุ และข้อมูลบนทางพิเศษ สำหรับ ข้อมูลบนทางพิเศษจะจัคเก็บอยู่ในรูปแบบของ ArcInfo Coverage File ที่ชื่อ accident_script.apr ซึ่ง จะประกอบไปด้วยข้อมูลแผนที่โครงข่ายทางพิเศษ และข้อมูลเชิงบรรยายแสดงรายละเอียดของทาง พิเศษ ซึ่งสัมพันธ์กับข้อมูลแผนที่โครงข่ายทางพิเศษ ข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกนำเข้าไปในระบบเพื่อทำ การกำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนช่วงถนนต่างๆ แล้วทำการจัดลำดับความอันตราย ของช่วงถนนตามก่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยที่ช่วงถนนที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูง จะถือว่ามีความอันตรายมากสุด

5.2 การวิเคราะห์หาจุดอันตรายบนทางพิเศษ

การวิเคราะห์หาจุดอันตรายของทางพิเศษ เริ่มด้วยลง โปรแกรม ArcView 3.2a ก่อน จากนั้นจึงเปิดโปรแกรม โดยการ double click ที่โปรแกรม ArcView 3.2a ที่หน้า desktop หรือใน All Programs โดยไปเปิดที่ชื่อ ESRI และ ArcView GIS 3.2a ดังภาพที่ 13 ซึ่งโปรแกรม ArcView จะปรากฏดังภาพที่ 14 จากนั้นไปที่เมนู file แล้วไปที่ Open Project โดยไปที่ e:\gis_accident47 แล้ว เปิด fileที่ชื่อ "accident_script.apr" จะปรากฏดังภาพที่ 15



ภาพที่ 13 เปิดโปรแกรม ArcView 3.2a ใน Desktop หรือใน All Programs

-		
🔍 ArcView GIS 3.2a		
<u>F</u> ile <u>P</u> roject <u>W</u> indow <u>H</u> e	þ	
O Untitled		
Contined	Kelcome to ArcView GIS	
	Create a new project	
	6	
	🔍 C with a new View	
Views		
	C as a blank project	
	or	
	🚰 🙃 Open an existing project	
Charts	Show this window when ArcView GIS starts	
	OK Canad	
Layouts		
Scripts 🔻	1	

ภาพที่ 14 หลังจากเปิดโปรแกรม ArcView 3.2a ให้เลือก Open an existing project แล้วกดปุ่ม OK

🍳 Open Project		×
File Name: accident_script.apr	Directories: e:\gis_accident47 e:\ gis_accident47 gisdata misdata	OK Cancel
List Files of Type: Project (*.apr)	Drives:	

ภาพที่ 15 เปิดไปยัง Directory ที่เก็บข้อมูลไว้คือ e:\gis_accident แล้วเปิด File Name ที่ชื่อ "accident_script_apr"

หลังจากเปิด Project แล้วะจะแสดงเมนูหน้าต่างออกมาด้านซ้ายมือ ให้เปิดหน้าต่าง View ที่ชื่อ Expressway Network For AADT 2547 แสดงดังภาพที่ 16 และเมื่อเปิดหน้าต่างแล้วจะ เห็น โครงข่ายของทางพิเศษดังภาพที่ 17

A GIS Applications for Identifying Hazardous Locations on Expressway									
<u>File Project Window Help</u>									
🖩 🕅									
<i>(</i> 2)									
acciden	it_script.apr	•							
New	Open	Print							
	Expresswav N	etwork For AAI	, DT 2547						
Views									
Tables									
Charte									
Layouts									
Scripts									

ภาพที่ 16 เปิดหน้าต่าง View โดย Double Click ที่ชื่อ Expressway Network For AADT2547 หรือ Click ที่เมนู "Open"



ภาพที่ 17 ภาพหลังจากการเปิดหน้าต่าง View ที่ชื่อ Expressway Network For AADT 2547

จากนั้นไปที่ เมนู Accident ดังภาพที่ 18 แล้วเลือก Add Table Accident เพื่อ Input ข้อมูลอุบัติเหตุ โดยเลือก MS Access Database แล้ว Click ที่ Connect..จากนั้นไปเปิด fileที่ folder e:\gis_accident47\misdata แล้วให้ตั้งชื่อ Output Table ว่า Accident ดังภาพที่ 19 ถึง ภาพที่ 22







ภาพที่ 19 Add ข้อมูลอุบัติเหตุใน MS Access Database

🔍 SQL Connect		
Connection: MS Access Database		Connect
Tables	Columns	Disconnect
Select Database		
Database Name [data_accident_47.mdb [data_accident_47.mdb]] Se	Directories: e:\gis_accident47\misdata e:\ gis_accident47 MISData	OK Cancel Help Read Only Exclusive
List Files of Type: Access Databases (".m 💌	Drives: e: Thesis	Network
Output Table: Table1	Clear	Query

ภาพที่ 20 เปิดข้อมูลอุบัติเหตุของการทางพิเศษโดยเก็บไว้ใน e:\gis_accident47\misdata

🔍 SQL Connect	
Connection: MS Access Database	Connect
Tables	Columns Disconnect
aadtcode	<all columns=""> ▲ ad_date ● expw_step ● ad_seq ● ad_time ● expw seq ▼</all>
Owner:	
Select: *	
from: [`tfc_adaccident`	
where:	
Output Table: acciden	Clear Query

ภาพที่ 21 ให้ตั้งชื่อ Output Table ว่า "Accident" จากนั้นให้กดปุ่ม "Query"

CI V Ushin	1 000		MINI	1 63	1	6.121	12					
	1271		In Sta			USIC)	20					
accident.												ALX.
Ad date Eque sta	At m	Addam	Eque in	Locar da	Louise and	Local direc	Loss ales	LOUR DAW	Locat off	4.62 800	Ar He	101
000200014	1	2003-30-01 07 13	1	1	30700	A	A COLORED OF			2003-30-01 07:38	0.25	and the second
1/20/2002 4	- 3	2003-23-01-02-45	1	2	100.00	10	MEP			2003-30-01-02-54	0.09	145
1/10/2000 4	1	2003/30/07 09:21	1	1			1		nistano ?	2003/30/01 00 11	0.10	milia
00/2003 4	1	2003-30/01 17:40	1	1	45400					2003/10/01 19:03	0.23	and a
1/10/2003 4	6	2003-10-01 22 33	1	2		-	85M			2003-10-01 22 43	0.10	wild.
1/10/2003	6	2003-30-01 23-30	1	2			602			2003/06/1 22 45	0.30	milde
2/83/2003 2		2003-30-02-02-12	1	1	6700		nra.			2003/02/02 02 41	0.09	Thirties.
2/83/2003 4	- 1	2003-30-02 15:00	1	3	0.000	-	MEP			2003/93/02 15 10	0.10	w145
270/2000 4		2003-33-02 14 56	1	1	21200	4				2003/10/07 14:56	0.00	Triangle
3/13/2003 2	1	2003-33-03 10-20	5	1	01900	A				2003-10-02 10 29	0.09	milia
3/33/2003 2	2	2003/10/03 22:51	6	3	01200				forthers h	2003/30/04 (25:40)	6.45	denue.
/10/2002 3	1	2003/10/03 18:22	1	5	06600	A	B/82			2003/03/02 10:53	0.10	milde
40/2003 4	- 1	2003/10/03 07:33	1	2		17	8PN			2003/33/02 02:34	0.01	milde
/10/2003 4	2	2003/35/03 09 52	1	1	10100		20110			2003/30/01 09:04	0.12	and a
/10/2002 A		2003-33-03 12 55			10000	4				2003-33-03 58-05	0.10	al and
100/2000 5	1	2003-30-03-02-40	2	2	1,000	0	843			2003-33-03-03-50	0.10	11121
1281/2000 1		2003-33-04 14 54	1	3	17200		24			2002-93-04 15-12	0.10	Access
20/2003 2		2003-33-04 19-38	2	1	11000		-			2003-33-04 19 20	0.02	-forms
70/2002 5	-	2003/33/34 06:01	1		00100					2002/02/04 05:14	0.13	
70/2000 5		2003-33-04 13-49	2	1	02500	4				2003-33-04 13-59	0.11	diam'r.
1000001		2003.03.05 16 45	2	*	13600					20073-30-05 12 50	0.05	and the state
70,7003 2		2003-20-05 19-26		-	00000					2003-33-06 19-32	0.06	
20/2000 2		2003/30/06 14:20	5	1	00000					2003-33-06 14 46	0.36	Luna
V111/2003 2		2003/33/06 15 26	4	1	83200	8				2003/10/06 15:32	0.06	alorit
20/2000 2		2003-33-06 19:50	1	1	00100	A.				2003-30-06 19 56	0.06	a farme
200/2003 2	1	2003/35/06 21:42	6	1	03300	8				2003/30/06 21 42	0.00	affaires.
C/00/000 1		2003/03/06 22:53	1	1	02200					2003-30-06-22-56	0.00	The Party of
6/00/2002 4		2003-10-06 15-59	1	1	14900	A				2003/10/06 16:09	0.30	The Real Property lies
1 100000		2003-20-07-05-42	1	1	02200					2003-20-07-05-51	0.09	miles
7/10/2002 2	1	2003-30-07-09-08	4	1	07100	8	-			2003/10/07 09 17	0.09	dem
/00/2003 2	-	2003-30.07 22 42	3	3	00200	A			Accessed 1	2003/10/07 22:53	0.11	and on
4 00000	1	2003/05/07 14 55	1	2		17	Deit			2002/0.07 15:04	0.09	milde
1000001		2003/33/08 15 22	1	2	22200		05			2003/30/08 15 23	0.12	manina
1000001		2003/00/08 22:40	1	1	04700	1				2003/33/08 23:45	0.05	mailing
0/10/0002 3		20023-92-08 12 22	1		00400	1	-			1000 10 00 NT 27	0.00	- Annes
0/2000 2	-	2003-10-08 12-21	13		06400	A				2003-10-08 17:22	0.01	+6875

ภาพที่ 22 แสดงตารางข้อมูลอุบัติเหตุของการทางพิเศษที่ถูก Input ไว้ใน ArcView หลังจากการ Query แล้ว

ซึ่งหลังจากได้ Add ข้อมูลอุบัติเหตุไว้ใน ArcView แล้ว ตัวโปรแกรมจะมีให้เลือก กำนวณหา Frequency กับ Rating โดยการกำนวณ Frequency จะจำนวนนับข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ตามเงื่อนไขที่ด้องการหา ส่วน Rating จะหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามเงื่อนไขต่างๆ ตามวัน เวลา ทิศทาง สภาพอากาศต่างๆ ดังภาพที่ 23 โดยเลือก Theme "Express.shp" ให้มีการ Active ดังภาพที่ 24 ซึ่งโปรแกรมจะใช้เวลาในการกำนวณนับ ประมาณ 10-60 วินาที ขึ้นการช่วงเวลาที่วิเคราะห์ว่านาน เพียงใด ซึ่งเมื่อโปรแกรมกำนวณเสร็จแล้วจะปรากฏดังภาพที่ 25

🍳 ระบุเงื่อนไขการวิเคราะห์ 🔀									
ช่วงตั้งแต่วันที่ถึงวันที่									
วันที่ 01 💌 เดือ	วันที่ 01 💌 เดือน มกราคม 💌 ปีพ.ศ. 2003 💌								
วันที่ [01 💌 เดือน มกราคม 💌 ปี พ.ศ. 2003 💌									
ทิศทาง	ช่วงเวลา	สภาพอากาศ							
C ทิศทาง A	C กลางวัน	C ปกติ							
C ทิศทาง B	C กลางคืน	C ฝนตก							
• ทั้งหมด	🖲 ທຸກສ່ວນເວລາ	🖲 บุกสภาพลากาศ							
วิเคราะห์ ยกเลิก									

ภาพที่ 23 เลือกเงื่อนไขที่ใช้ในการวิเคราะห์ จากนั้นให้กดปุ่ม "วิเคราะห์"



ภาพที่ 24 โปรแกรมจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ ประมาณ 10-60 วินาที ซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไข



ภาพที่ 25 โปรแกรมจะแสดงออกมาในรูปของ Graphic ตามค่าที่คำนวณได้

เมื่อได้รับผลการวิเคราะห์ตามเงื่อนไขที่ต้องการแล้ว เราสามารถทราบค่าต่างๆ ที่ ต้องการได้ โดยการกดปุ่ม 💽 (Identify)แล้วไป Click เลือกจุดที่ต้องการทราบรายละเอียด ดังภาพที่ 26 ซึ่งสามารถย่อหรือขยายภาพได้โดยการเลือก 🐹 เพื่อขยายภาพ (Zoom In) หรือ เลือก 🔝 เพื่อย่อขนาดภาพ (Zoom Out)



ภาพที่ 26 โปรแกรมจะแสดงข้อมูลออกมาตรงบริเวณที่ต้องการทราบ

การเปลี่ยนแปลง Shade สีที่แสดงออกมาหลังจากการวิเคราะห์ สามารถทำได้โดยการ double click Theme ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงจะปรากฏ Dialog Block ดังภาพที่ 27 ซึ่งสามารถปรับ ก่าต่างๆ ได้ตามความต้องการ เช่น การแบ่งชั้นข้อมูล การปรับสี การแสดงค่า เป็นต้น

🔍 Legend	Editor		
Theme: Ret	9	•	Load
Legend Type:	Save		
			Default
Classification	Field: Rate	-	Classify
Normalize by:	<none></none>	•	
Symbol	Value	La	bel
	0 - 0.11	0 - 0.11	_
\sim	0.11 - 0.29	0.11 - 0.29	
	0.29 - 0.89	0.29 - 0.89	
			-
+ 🗶		5 _∎↓	
Color Ramps:	Red monochromatic		•
Advanced.	Statistics	Undo	Apply

ภาพที่ 27 แสดง Dialog Block ซึ่งสามารถปรับค่าต่างๆ ได้ตามความต้องการ

การกำหนดทิศทางที่ใช้ในการอ้างอิงการเดินรถบนทางพิเศษ ได้ถูกกำหนดจากสำนัก วางแผนปฏิบัติการ ของการทางพิเศษแห่งประไทยแล้ว โดยได้แสดงดังภาพที่ 28 ซึ่งจะแสดง สัญลักษณ์ที่ใช้ในการอ้างอิงการบอกจุดเพื่อบอกตำแหน่ง ฝั่งซ้าย หรือขวา ของทิศทางของทาง พิเศษไว้ ซึ่งได้ถูกระบุไว้ในฐานข้อมูลของโครงข่ายทางพิเศษ ในรูปของตาราง ArcView ซึ่งทำให้ สามารถแยกสีในแต่ละทิศทาง A หรือB ในรูปของ GIS ดังแสดงภาพที่ 29



ภาพที่ 28 การกำหนดทิศทางการเดินรถบนทางพิเศษ ที่มา: การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (2547)



ภาพที่ 29 แสดงการกำหนดทิศทางบนทางพิเศษในรูปแบบ GIS

6. การวิเคราะห์หาปริมาณการจราจรในแต่ละ Section

ในการหาปริมาณการจราจรในแต่ละ Section ของทางพิเศษทั้ง 3 เส้นทาง ทางการพิเศษ แห่งประเทศไทย ไม่ได้มีการประเมินไว้ แต่ได้มีการศึกษาเรื่อง Feasibility Study for the analysis and assessment of the possible alternatives of toll establishment on the expressway network in the Metropolitan Bangkok Area ,October 2004 ในการกำหนดจุดนับรถใน Network ของการทาง พิเศษฯ ซึ่งเป็นตัวแทนพฤติกรรมของผู้ใช้รถในเมือง โดยปริมาณจราจรที่ได้ มาจากการจำลอง แบบจำลอง ซึ่งได้ผลดังแสดงตารางที่ 4 ถึง ตารางที่ 6 ซึ่งได้ปรับแก้ให้สอดกล้องกับปีที่วิเคราะห์ คือ ปี พ.ศ. 2547 โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปของ Database ของ MS Access หรือ Excel ซึ่งจะ Import เข้า ไปในโปรแกรม ArcView เพื่อที่จะประมวลผลในการวิเคราะห์อุบัติเหตุ โดยได้แสดงปริมาณ การจราจรในแต่ละ Section ของทางพิเศษในรูปของ GIS ดังภาพที่ 30 และได้กำหนด Code ในการ อ้างอิงเรียกสายทางต่างๆ ในแต่ละช่วงตามตารางผนวก ก ในภาคผนวก ก และแสดง Graphic ใน รูปของ GIS ดังภาพที่ 31

เนื่องจากขอบเขตของการศึกษานี้ ศึกษาในช่วงระยะเวลาปีงบประมาณ 2547 (ต.ค.46 – ก.ย.47) ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม ArcView ภายใต้เงื่อนไขที่ให้นับจำนวน อุบัติเหตุ ตลอดปี 2547 ทำให้สามารถแสดงจำนวนความถี่ที่เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ภายในพื้นที่ ศึกษา ดังแสดงภาพที่ 32

ช่วงของทางค่วน	2014 2014	ปริมาณการจราจร	ช่วงของทางค่วน		ปริมาณการจราจร
ทิศทาง A (มุ่งทิศใต้)	11ม11ม.	(คัน/วัน)	ทิศทาง B (มุ่งทิศเหนือ)	ານາານ.	(คัน/วัน)
คินแคง – ต่างระดับท่าเรือ	0+000 - 10+000		ต่างระดับท่าเรือ - ดินแดง	0+000 - 10+000	
ดินแดง – ต่างระดับมักกะสัน	0+000 - 2+500	76,803	ต่างระดับมักกะสัน - ดินแดง	0+000 - 2+500	87,874
ต่างระดับมักกะสัน – เพชรบุรี	2+500 - 4+000	117,729	เพชรบุรี - ต่างระดับมักกะสัน	2+500 - 4+000	137,056
เพชรบุรี – สุขุมวิท	4+000 - 4+500	132,039	สุขุมวิท - เพชรบุรี	4+000 - 4+500	148,614
สุขุมวิท - พระราม 4 (1)	4+500 - 6+500	121,439	พระราม 4 (2) - สุขุมวิท	4+500 - 6+500	136,555
พระราม 4 (1) – ต่างระดับท่าเรือ	6+500 - 10+000	122,221	ต่างระดับท่าเรือ - พระราม 4 (2)	6+500 - 10+000	140,509
ต่างระดับท่าเรือ – บางนา	10+000 - 18+000		บางนา - ต่างระดับท่าเรือ	10+000 - 18+000	
ต่างระดับท่าเรือ - ค่านท่าเรือ 2	10+000 - 11+000	158,937	ค่านท่าเรือ 1 - ต่างระคับท่าเรือ	10+000 - 11+000	163,911
ค่านท่าเรือ 2 – อาจณรงค์	11+000 - 12+500	169,759	อาจณรงค์ - ด่านท่าเรื่อ 1	11+000 - 12+500	159,281
อาจณรงค์ – ต่างระดับอาจณรงค์	12+500 - 14+500	158,535	ต่างระดับอาจณรงค์ - อาจณรงก์	12+500 - 14+500	143,322
ต่างระดับอาจณรงค์ - สุขุมวิท 62	14+500 - 15+500	107,711	สุขุมวิท 62 - ต่างระดับอาจณรงค์	14+500 - 15+500	129,573
สุขุมวิท 62 – บางนา	15+500 - 18+000	90,415	บางนา - สุขุมวิท 62	15+500 - 18+000	93,133

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณการจราจรในแต่ละ Section บนทางค่วนขั้นที่ 1 ในปี พ.ศ. 2547

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ช่วงของทางด่วน ทิศทาง A (มุ่งทิศใต้)	 ານານ.	ปริมาณการจราจร (คัน/วัน)	ช่วงของทางด่วน ทิศทาง B (มุ่งทิศเหนือ)	กมกม.	ปริมาณการจราจร (คัน/วัน)
ต่างระดับท่าเรือ – ดาวกะนอง	20+000 - 31+000		ดาวกะนอง - ต่างระดับท่าเรือ	20+000 - 31+000	
ต่างระดับท่าเรื่อ – เถียบแม่น้ำ	20+000 - 21+500	107,958	เลียบแม่น้ำ - ต่างระดับท่าเรือ	20+000 - 21+500	110,741
เลียบแม่น้ำ - สาธุประคิษฐ์ 2	21+500 - 23+000	91,617	สาธุประคิษฐ์ 1 - เลียบแม่น้ำ	21+500 - 23+000	92,246
สาธุประดิษฐ์ 2 - ต่างระดับบางโคล่	23+000 - 24+500	87,914	ต่างระดับบางโคล่ - สาธุประดิษฐ์ 1	23+000 - 24+500	80,566
ต่างระดับบางโคถ่ – สุขสวัสดิ์	24+500 - 27+500	112,717	สุขสวัสดิ์ - ต่างระดับบางโคล่	24+500 - 27+500	98,648
สุขสวัสดิ์ – ดาวคะนอง	27+500 - 31+000	64,926	ดาวคะนอง - สุขสวัสดิ์	27+500 - 31+000	56,762

ที่มา: จริยา (2543)

ช่วงของทางค่วน	กมกม.	ปริมาณการจราจร	ช่วงของทางค่วน	ຄນຄນ.	ปริมาณการจราจร
ทิศทาง A (มุ่งทิศใต้)		(กัน/วัน)	ทิศทาง B (มุ่งทิศเหนือ)		(คัน/วัน)
แจ้งวัฒนะ – ต่างระดับพญาไท	9+500 - 24+800		ต่างระดับพญาไท - แจ้งวัฒนะ	9+500 - 24+800	
แจ้งวัฒนะ – งามวงศ์วาน	20+000 - 24+800	23,031	งามวงศ์วาน - แจ้งวัฒนะ	20+000 - 24+800	29,521
งามวงค์วาน – รัชคาภิเษก	17+000 - 20+000	60,457	รัชดาภิเษก - งามวงศ์วาน	17+000 - 20+000	53,302
รัชคาภิเษก – บางซื่อ	14+500 - 17+000	86,541	บางซื่อ - รัชดาภิเษก	14+500 - 17+000	73,497
บางซื่อ – ย่านพหลโยธิน	12+000 - 14+500	90,767	ย่านพหลโยธิน - บางซื่อ	12+000 - 14+500	80,233
ย่านพหลโยธิน - คลองประปา 2	11+000 - 12+500	102,273	คลองประปา 1 - ย่านพหลโยธิน	11+000 - 12+500	85,309
คลองประปา 2 - ต่างระดับพญาไท	9+500 - 11+000	104,631	ต่างระดับพญาไท - คลองประปา 1	9+500 - 11+000	92,054
ต่างระดับพญาไท - ต่างระดับบางโกล่	0+000 - 9+500		ต่างระดับบางโคล่ - ต่างระดับพญาไท	0+000 - 9+500	
ต่างระดับพญาไท – ยมราช	8+000 - 9+500	92,941	ยมราช - ต่างระดับพญาไท	8+000 - 9+500	85,408
ยมราช – สะพานสว่าง	5+500 - 8+000	75,949	หัวลำโพง (อุรุพงษ์) - ยมราช	5+500 - 8+000	79,152
สะพานสว่าง – สุรวงศ์	4+500 - 5+500	67,038	สุรวงศ์ - หัวลำโพง	4+500 - 5+500	76,778
สุรวงค์ – สาธร	2+000 - 4+500	44,636	ถนนจันทร์ - สุรวงศ์	2+000 - 4+500	67,673
สาธร – ต่างระดับบางโคล่	0+000 - 2+000	47,990	ต่างระดับบางโคล่ - ถนนจันทร์	0+000 - 2+000	77,203

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณการจราจรในแต่ละ Section บนทางค่วนขั้นที่ 2 ในปี พ.ศ. 2547

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ช่วงของทางค่วน	กมกม.	ปริมาณการจราจร	ช่วงของทางค่วน	กมกม.	ปริมาณการจราจร
ทิศทาง A (มุ่งทิศใต้)		(คัน/วัน)	ทิศทาง B (มุ่งทิศเหนือ)		(คัน/วัน)
ต่างระดับพญาไท – ศรีนคริทร์	0+000 - 13+600		ศรีนกริทร์ - ต่างระดับพญาไท	0+000 - 13+600	
ต่างระดับพญาไท - พหลโยธิน 1	0+000 - 1+500	90,670	พหลโยธิน 2 - ต่างระคับพญาไท	0+000 - 1+500	85,742
พหลโยธิน 1 – ต่างระดับมักกะสัน	1+500 - 2+500	87,117	ต่างระดับมักกะสัน - พหลโยธิน 2	1+500 - 2+500	87,406
ต่างระดับมักกะสัน - อโศก 2	2+500 - 4+500	52,885	อโศก 2 - ต่างระดับมักกะสัน	2+500 - 4+500	44,802
อโศก 2 - อโศก 1	4+500 - 5+000	33,551	อโศก 1 - อโศก 2	4+500 - 5+000	35,202
อโศก 1 – รามคำแหง	5+000 - 8+500	32,751	รามคำแหง - อโศก 1	5+000 - 8+500	38,195
รามคำแหง – ศรีนคริทร์	8+500 - 13+600	36,386	ศรีนคริทร์ - รามคำแหง	8+500 - 13+600	32,410

ที่มา: จริยา (2543)

ช่วงของทางค่วน ทิศทาง P. (ปุ่งทิศใต้)	ຄມຄມ.	ปริมาณการจราจร (ลับ/วับ)	ช่วงของทางด่วน พิศพาง ۸ (ปุ่งพิศเหมือ)	กมกม.	ปริมาณการจราจร (อัน/วัน)
รามอินทรา – ต่างระดับอาจณรงก์	0+000 - 18+800	(1114/314)	ต่างระดับอาจณรงก์ - รามอินทรา	0+000 - 18+800	(111/111)
รามอินทรา – โยธินพัฒนา	14+500 - 18+800	18,390	โยธินพัฒนา - รามอินทรา	14+500 - 18+800	11,514
โยธินพัฒนา – ลาคพร้าว	11+500 - 14+500	24,161	ลาคพร้าว - โยธินพัฒนา	11+500 - 14+500	14,277
ลาคพร้าว – ประชาอุทิศ	9+500 - 11+500	23,880	ประชาอุทิศ - ลาคพร้าว	9+500 - 11+500	13,890
ประชาอุทิศ - พระราม 9 (2)	7+000 - 9+500	33,561	พระราม 9 (2) - ประชาอุทิศ	7+000 - 9+500	31,871
พระราม 9 (2) - พัฒนาการ 1	5+000 - 7+000	32,012	พัฒนาการ 2 - พระราม 9 (2)	5+000 - 7+000	31,756
พัฒนาการ 1 – พระ โขนง	2+000 - 5+000	36,409	พระโขนง - พัฒนาการ 2	2+000 - 5+000	29,058
พระโขนง – ต่างระดับอาจณรงค์	0+000 - 2+000	30,318	ต่างระดับอาจณรงก์ - พระโขนง	0+000 - 2+000	21,683

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณการจราจรในแต่ละ Section บนทางค่วนสายรามอินทรา - อาจณรงค์ ในปี พ.ศ. 2547

ที่มา: จริยา (2543)



ภาพที่ 30 แสดงปริมาณการจราจรบนโครงข่ายปี 2547 (คัน/วัน) ในรูปของ GIS



ภาพที่ 31 แสดงรหัสโครงการ รหัสสายทาง ของทางพิเศษ บนโครงข่ายในรูปของ GIS



ภาพที่ 32 แสดงจำนวนอุบัติเหตุในช่วงปี 2547 บนโครงข่ายทางพิเศษ

การศึกษานี้ได้วิเคราะห์ในรูปของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งได้กำหนดเงื่อนไขการ วิเคราะห์ดังนี้

กรณีที่ 1 วิเคราะห์อุบัติเหตุในช่วงสภาพอากาศปกติ กรณีที่ 2 วิเคราะห์อุบัติเหตุในช่วงสภาพอากาศฝนตก กรณีที่ 3 วิเคราะห์อุบัติเหตุในช่วงกลางวัน กรณีที่ 4 วิเคราะห์อุบัติเหตุในช่วงกลางคืน กรณีพิเศษ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับลักษณะทาง กายภาพเชิงเรขาคณิต

โดยกรณีศึกษาต่างๆ อธิบายได้ดังนี้

กรณีที่ 1 เป็นการหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนพิเศษทั้ง 3 เส้นทาง ทั้ง 2 ทิศทางโดย วิเคราะห์ตั้งแต่เวลา 00:00 ถึง 24:00 ของวันที่ 1 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2547 โดยเลือก เฉพาะอุบัติเหตุที่เกิดในช่วงสภาพอากาศปกติเท่านั้น

กรณีที่ 2 เป็นการหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนพิเศษทั้ง 3 เส้นทาง ทั้ง 2 ทิศทาง โดยวิเคราะห์ตั้งแต่เวลา 00:00 น. ถึง 24:00 น. ของวันที่ 1 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2547 โดยเลือกเฉพาะอุบัติเหตุที่เกิดในช่วงสภาพอากาศฝนตกเท่านั้น

กรณีที่ 3 เป็นการหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางค่วนพิเศษทั้ง 3 เส้นทาง ทั้ง 2 ทิศทาง โดยวิเคราะห์ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2547 โดยเลือกเฉพาะอุบัติเหตุที่เกิด ในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น คือ ตั้งแต่เวลา 6:00 น. ถึง 18:00 น.

กรณีที่ 4 เป็นการหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนทางด่วนพิเศษทั้ง 3 เส้นทาง ทั้ง 2 ทิศทาง โดยวิเกราะห์ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2547 โดยเลือกเฉพาะอุบัติเหตุที่เกิด ในช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น คือ ตั้งแต่เวลา 18:00 น. ถึง 6:00 น. ของอีกวันหนึ่ง

กรณีพิเศษ เป็นการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับลักษณะทาง กายภาพเชิงเรขาคณิต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งลักษณะทางกายภาพออกเป็น ความชัน รัศมีความโค้ง ซึ่งในการกัดเลือกพื้นที่ได้คำแนะนำจากสำนักวางแผนปฏิบัติการ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานวิเกราะห์ และวางแผนอุบัติเหตุจราจรบนทางพิเศษ ซึ่งจะรู้สภาพปัญหา และสภาพ พื้นที่เป็นอย่างดี โดยได้เลือกพื้นที่ดังนี้โดยแยกตามลักษณะทางกายภาพ เชิงเรขาคณิต

1. ทางตรงของทางพิเศษได้กำหนดให้มีค่าความลาดชั้นไม่เกิน 5 % (ข้อกำหนดไม่เกิน 5 %)

- บริเวณทางหลักแถวประชาอุทิศ กม. 8+500 ถึง กม.9+000 ของทางพิเศษฉลองรัช (S1) มีความลาคชั้น 2.50 %

- บริเวณทางหลักราบบ่อนไก่ กม.5+000 ถึง กม. 6+000 ของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (S2) มีความลาคชั้น 0.15 %

- บริเวณทางหลักคลองประปา กม. 13+000 ถึง กม. 14+000 ของทางพิเศษศรีรัช (S3) มีความลาคชัน 0.33 %

- บริเวณสะพานพระราม 9 ของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (S4) มีความลาคชั้น 5.00 %

- บริเวณทางลงซอยสุขุมวิท 50 กม. 1+500 ถึง กม. 2+000 ของทางพิเศษฉลองรัช (S5) มีความลาคชั้น 4.00 %

2. รัศมีทางโค้งของการทางพิเศษ มีรัศมีตั้งแต่ 60 เมตร ถึง 2,000 เมตร

- บริเวณทางแยกต่างระดับพญาไท ของทางพิเศษศรีรัช (R1) มีรัศมีโค้ง 600 เมตร

- บริเวณทางแยกต่างระดับท่าเรือ ของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (R2) มีรัศมี โค้ง 750 เมตร

- บริเวณทางแยกต่างระดับบาง โคล่ ของทางพิเศษศรีรัช (R3) มีรัศมีโค้ง 207 เมตร

- บริเวณ กม.3+000 ถึง กม.4+500 ของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (R4) มีรัศมีโค้ง 300 เมตร

- บริเวณ กม.10+000 ถึง กม.11+500 ของทางพิเศษฉลองรัช (R5) มีรัศมีโค้ง 780 เมตร

- บริเวณทางร่วม มักกะสัน กม.2+500 ถึง กม.3+000 ของทางพิเศษเฉลิมมหานคร (R6)

มีรัศมีโค้ง 650 เมตร

โดยตำแหน่งของจุดที่ศึกษา ได้แสดงดังภาพที่ 33 และภาพที่ 34 ส่วนรายละเอียดของ สถานที่แสดงดังภาคผนวก ก



ภาพที่ 33 แสดงตำแหน่งของจุดที่วิเคราะห์ความลาดชัน



ภาพที่ 34 แสดงตำแหน่งของจุดที่วิเกราะห์รัศมีโค้ง