การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจร
ทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลลำโรงเหนือ

นายชลธี พลชำนิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-1486-6
ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINING RISK AREAS FOR LAND TRAFFIC ACCIDENTS UNDER THE JURISDICTION OF SUMRONG-NUA POLICE STATION

Mr. Chonlatee Pholchamni

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts in Geography
Department of Geography
Faculty of Arts
Chulalongkorn University
Academic Year 2002

ISBN 974-17-1486-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ
โดย	นายชลธี พลชำนิ
สาขาวิชา	ภูมิศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. ดุษฎี ชาญลิขิต

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์นโรตม์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ดุษฎี ชาญลิขิต)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ดวงพร นพคุณ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ศิริวิไล ธีระโรจนารัตน์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชลธี พลชำนิ : การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ (THE DEVELOPMENT OF SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINING RISK AREAS FOR LAND TRAFFIC ACCIDENTS UNDER THE JURISDICTION OF SAMRONG-NUA POLICE STATION) อ.ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ดุษฎี ชาญลิขิต, 153 หน้า. ISBN 974-17-1486-6

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลด้านอุบัติเหตุการจราจรทางบก และเพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ที่สามารถกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกโดยใช้วิธีการทางสถิติและเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การศึกษานี้เป็นการออกแบบและจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้ซอฟต์แวร์มาทำการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ โดยเตรียมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ คือ การจัดเตรียมแผนที่ การจัดเตรียมข้อมูลที่เป็นลักษณะประจำด้วยการนำเข้าจากแผงแป้นอักขระ และออกแบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ ในการศึกษานี้มีการออกแบบและเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อพัฒนาหน้าจอภาพในลักษณะของส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ที่ผู้ใช้สามารถทำงานกับฐานข้อมูลได้ง่ายและช่วยในการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุจราจรทางบกโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากนัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ภูมิศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ภูมิศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2545

4280119522 : MAJOR GEOGRAPHY
KEY WORD : SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

CHONLATEE PHOLCHAMNI : THE DEVELOPMENT OF SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DETERMINING RISK AREAS FOR LAND TRAFFIC ACCIDENTS UNDER THE JURISDICTION OF SAMRONG-NUA POLICE STATION. THESIS ADVISOR : MR. DUSDI CHANLIKIT, Ph.D., pp. 153 ISBN 974-17-1486-6

The development of spatial decision support system for determining risk areas for land traffic accidents under the jurisdiction of Samrong-Nua police station is to develop a database for land traffic accidents management system and a spatial decision support system in order to identify risk areas of land traffic accidents by using Geographic Information System (GIS) and statistical approach.

The study emphasises on designing and creating a database in GIS environment for determining risk areas for land traffic accidents under the jurisdiction of Samrong-Nua police station. The procedure of the study are as follows: preparation of digital base map, the input of attribute data by means of keyboard and designing the database system that can be linked to spatial data. In order to help users to be more familiar with this program, graphic user interface has been developed with the help of written Avenue programs to designate risk areas for land traffic accidents, The user do not require less background in GIS practice.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Geography Student's signature ……...
Field of study Geography Advisor's signature ……..
Academic year 2002

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ อาจารย์ ดร.ดุษฎี ชาญลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ และอนุเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยด้วยดีมาตลอด รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานต่างๆที่ผู้วิจัยไปขอข้อมูลใช้ประกอบการวิจัย เช่น สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ที่ให้ความร่วมมือด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่กราบขอบพระคุณ คุณพเยาว์ พลชำนิ ผู้เป็นมารดา และคุณจันทรนาถ พลชำนิ ผู้ซึ่งให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ตลอดมา รวมไปถึงคุณกิติศักดิ์ คุณเมย์ คุณแอน คุณกระแต และคุณเร ซึ่งทุกท่านเหล่านี้เป็นผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือเป็นอย่างดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อไทย ..... ง
บทคัดย่ออังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญภาพ ..... ฎ
สารบัญตาราง ..... ฑ
บทที่
1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 4
1.3 แนวเหตุผล 4
1.4 ขอบเขตการศึกษา 5
1.5 แหล่งข้อมูล 5
1.6 วิธีการศึกษา 6
1.7 ข้อจำกัดการวิจัย 6
1.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา 7
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
1.10 นิยามศัพท์ 7
2 แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 ความหมายของอุบัติเหตุจราจรทางบก 8
2.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจร 8
2.2.1 สภาพถนน 9
2.2.2 ยานพาหนะ 10
2.2.3 ผู้ใช้ทาง 11
2.2.4 สภาพแวดล้อม 13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	14
	2.3.1 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
	2.3.2 หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	16
	2.3.3 การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	19
	2.4 ระบบฐานข้อมูล	20
	2.4.1 วัตถุประสงค์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล	20
	2.4.2 โครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล	21
	2.4.3 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล	23
	2.4.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	25
	2.4.5 คุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	25
	2.4.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่	26
	2.5 ระบบการหาตำแหน่งบนพื้นโลก	28
	2.5.1 วิธีการหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS	28
	2.6 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	30
	2.6.1 องค์ประกอบของโปรแกรม SPSS for Windows 10.0.7	31
	2.6.2 คุณสมบัติของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	32
	2.7 ภาษา Avenue	33
3	พื้นที่ศึกษาและการออกแบบฐานข้อมูล	34
	3.1 สภาพทั่วไปของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ	34
	3.2 ประชากร	36
	3.3 การออกแบบและการสร้างระบบฐานข้อมูล	36
	3.4 การนำเข้าข้อมูล	37
	3.4.1 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่	37
	3.4.2 การนำเข้าข้อมูลลักษณะประจำ	37
	3.5 การตรวจสอบภาคสนามและการแก้ไขข้อมูล	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.6 วิธีนำเข้าข้อมูลจุดอุบัติเหตุ	41
	3.6.1 วิธีการใช้ Mapsource	42
	3.6.2 วิธีการใช้ AVGARMIN	43
4	วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	47
	4.1 Crosstab	47
	4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสองตัวแปร	47
	4.3 จำนวนและประเภทตัวแปร	49
	4.3.1 ประเภทอุบัติเหตุ	49
	4.3.2 ลักษณะผิวถนน	49
	4.3.3 ผิวถนน	49
	4.3.4 ลักษณะถนน	49
	4.3.5 สภาพถนน	49
	4.3.6 ระบบเดินรถ	49
	4.3.7 สภาพอากาศ	50
	4.3.8 แสงสว่าง	50
	4.3.9 ระบบควบคุมจราจร	50
	4.3.10 วันที่เกิดอุบัติเหตุ	50
	4.3.11 ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	50
	4.4 สเกลของการวัดของตัวแปร	50
	4.5 การกำหนดตัวแปร	51
	4.6 วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ	52
	4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	58
	4.7.1 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น 51-60%	58
	4.7.2 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น 61-70%	59
	4.7.3 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น 71-80%	59
	4.7.4 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น 81% ขึ้นไป	60

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4.8 การนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติไปใช้กับโปรแกรมประยุกต์ 60

5 โปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ 61

5.1 โครงสร้างฐานข้อมูล 61

5.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ 68

5.2.1 ส่วนเริ่มต้นระบบ (Initialize) 69

5.2.2 ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) 72

5.2.3 ส่วนประมวลผลข้อมูล (Process) 76

5.2.4 ส่วนแสดงผลข้อมูล (Output) 78

5.3 โครงสร้างสารบบ 80

5.3.1 โปรแกรมประยุกต์ (Application) 81

5.3.2 ข้อมูล (Data) 81

5.4 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรมประยุกต์ 82

5.4.1 การติดตั้งระบบ 82

5.4.2 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ 85

5.5 สรุป 87

6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 88

6.1 การดำเนินการวิจัย 88

6.1.1 ข้อมูลลักษณะประจำ 88

6.1.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ 89

6.2 ผลการวิจัย 91

6.2.1 ข้อมูล 91

6.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล 91

6.2.3 โปรแกรมประยุกต์ 91

6.2.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ 92

6.3 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานวิจัย 92

6.3.1 รายการจัดเก็บข้อมูล 92

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

6.3.2 โปรแกรมประยุกต์ 92

6.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์ 93

6.3.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 93

6.4 ข้อเสนอแนะ 93

รายการอ้างอิง 95

ภาคผนวก 97

ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์ข้อมูล Crosstab จาก SPSS for Windows 98

ภาคผนวก ข ผลการแปลการวิเคราะห์ข้อมูล Crosstab จาก SPSS for Windows 119

ภาคผนวก ค Source Code 136

ภาคผนวก ง แสดงการเลือกช่วงเวลาอุบัติเหตุจากโปรแกรมประยุกต์ 151

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 153

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขั้นตอนกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	17
2.2	ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลข่ายงาน	21
2.3	ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงลำดับขั้น	22
2.4	ตัวอย่างข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์	23
2.5	สถาปัตยกรรม 3 ระดับ	24
2.6	ระดับต่าง ๆ ของเทคโนโลยีในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	26
2.7	การบูรณาการแบบจำลองต่าง ๆ ของ SDSS กับ GIS	27
3.1	พื้นที่เขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ	35
3.2	ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล	37
3.3	การนำเข้าข้อมูล	38
3.4	ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลจุดอุบัติเหตุ	41
4.1	การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสองตัวแปร	48
4.2	หน้าจอโปรแกรม SPSS	53
4.3	การเข้าสู่โปรแกรม SPSS	53
4.4	การเลือกไฟล์ที่เก็บข้อมูล	54
4.5	ตารางชื่อ data	54
4.6	การวิเคราะห์ด้วย crosstab	55
4.7	หน้าต่าง crosstabs ที่มีตัวแปรทั้งหมด 11 ตัว	55
4.8	การเลือกตัวแปรตาม	56
4.9	หน้าต่าง crosstab: statistics	56
4.10	หน้าต่าง crosstabs	57
4.11	ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ด้วยวิธี crosstabs	57
5.1	ความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล	62
5.2	ภาพรวม GUI ของระบบ	68
5.3	ภาพรวมการทำงานของระบบ	69
5.4	การทำงานของส่วนเริ่มต้นระบบ	70

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.5	กล่องข้อความสำหรับข้อมูลนำเข้า	73
5.6	การทำงานของส่วนข้อมูลนำเข้า	74
5.7	การทำงานของส่วนประมวลผลข้อมูล	76
5.8	ขั้นตอนการเตรียมเงื่อนไข	78
5.9	การทำงานของส่วนแสดงผลข้อมูล	79
5.10	การแสดงผลรายงาน	80
5.11	โครงสร้างสารบบ	81
5.12	การสร้างสารบบเพื่อติดตั้งโปรแกรม	83
5.13	การกำหนดตัวแปรระบบใน Windows 98 และ Windows ME	83
5.14	การเรียก System Properties	84
5.15	การกำหนดตัวแปรระบบใน Windows 2000	84
5.16	หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม	85
5.17	หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม	85
5.18	การแสดงผลจุดอุบัติเหตุและรายงาน	86
6.1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก	90

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ประเภทของตัวแปร 50

4.2 การกำหนดตัวแปร 52

4.3 การวิเคราะห์ด้วยวิธี crosstabs 58

4.4 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 51-60 58

4.5 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 61-70 59

4.6 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 71-80 59

4.7 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 81 ขึ้นไป 60

5.1 ข้อมูลตำแหน่งจุดอุบัติเหตุ 63

5.2 ข้อมูลแสดงรายละเอียดสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ 64

5.3 ข้อมูลเชื่อมถนน 66

5.4 ข้อมูลเส้นถนน 66

5.5 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง 67

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสถิติอุบัติเหตุจราจรทางบกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนรวมไปถึงความสูญเสียในแง่เศรษฐกิจของประเทศเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากการศึกษาในประเทศต่างๆ ทั้งประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนา พบว่าต้นทุนค่าเสียหายทั้งหมดจากการบาดเจ็บและการตายด้วยอุบัติเหตุการจราจร มีค่าประมาณร้อยละ 1 – 2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (Gross National Product, GNP) หรือจากรายงานการวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ต้นทุนค่าเสียหายทางเศรษฐกิจดังกล่าว จะมีค่าประมาณร้อยละ 1.9 – 2.9 ของ GNP หรือประมาณ 60,000 – 90,000 ล้านบาท (Ross 1994 : 5) จากข้อมูลสำนักงานตำรวจแห่งชาติรายงานว่าการเสียชีวิตของประชากรเนื่องจากอุบัติเหตุจราจรทางบกเริ่มมีมากขึ้นเป็นอันดับหนึ่งของสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรจากอุบัติเหตุทั้งหมด และยังเป็นอันดับต้นๆ จนถึงปัจจุบัน กลุ่มผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่จะมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 15 – 35 ปี ซึ่งเป็นประชากรในกลุ่มเยาวชนและวัยแรงงานอันเป็นกลุ่มทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ข้อมูลจากสถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พบว่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุยานยนต์จากปี 2530 ถึง 2538 สูงขึ้นทุกปี โดยในปี 2530 มีความสูญเสียทางเศรษฐกิจประมาณ 20,000 ล้านบาทและมีผู้เสียชีวิตประมาณกว่า 5,000 คน และในปี 2538 มีความเสียหายทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเป็น 81,410.25 ล้านบาทและมีผู้เสียชีวิตถึง 17,139 คน คาดว่าในปี 2545 ประเทศไทยจะมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจประมาณ 126,991.25 ล้านบาทและมีผู้เสียชีวิตประมาณ 26,735 คน ซึ่งเงินจำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับที่ใช้เป็นค่าก่อสร้างของโครงการก่อสร้างสนามบินสุวรรณภูมิ หรือสนามบินหนองงูเห่าได้อย่างเพียงพอ

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของอุบัติเหตุ จึงได้บรรจุแผนป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2524 – 2529) โดยได้กำหนดนโยบายและแผนหลักไว้อย่างแน่นอนที่จะลดอุบัติเหตุลงโดยเร็ว รัฐบาลได้จัดตั้งหน่วยงานกลางขึ้นในสำนักนายกรัฐมนตรี โดยมติของคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2526 หน่วยงานนี้มีชื่อเรียกว่า “คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ” มีชื่อย่อว่า “กปอ” และมีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า

“National Safety Council of Thailand” (NSCT) โดยมี ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ฯพณฯ รองนายกรัฐมนตรี เป็นรองประธานและคณะกรรมการประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ระดับปลัดกระทรวง หรืออธิบดีของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอยู่ในคณะกรรมการชุดนี้ เพื่อที่จะให้สามารถปฏิบัติภารกิจในด้านป้องกันอุบัติภัยได้โดยรวดเร็ว ฉับไว ทันต่อเหตุการณ์ อีกทั้งรัฐบาลได้ประกาศระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยเรื่องคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติขึ้นเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2526 เพื่อให้คณะกรรมการชุดนี้เป็นกรรมการถาวร เป็นประโยชน์แก่ประชาชนสืบไป หน่วยงานเช่นเดียวกันนี้มีอยู่ทั่วไปในต่างประเทศเป็นเวลานานมาแล้ว เช่น ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย เป็นต้น หน่วยงานนี้มีหน้าที่หลัก 3 ประการคือ

1) กำหนดนโยบายและแผนหลักการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ

2) ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ

3) ติดตามและประเมินผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การกำหนดนโยบายมาตราการต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบกอย่างมีประสิทธิภาพ จำต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ความรุนแรงของอุบัติเหตุ เช่น การบาดเจ็บ การเสียชีวิต ความเสียหายของทรัพย์สิน ฯลฯ นอกจากนี้ต้องอาศัยข้อมูลด้านอุบัติเหตุจราจร เช่น ช่วงระยะเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ สภาพอากาศ แสงสว่าง สภาพถนน เป็นต้น เพื่อกำหนดทางเลือกประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นระบบข้อมูลอุบัติเหตุจราจร จึงเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจร

จากการศึกษาทบทวนระบบข้อมูลอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย โดย สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์ (2539 : 8) พบว่าหน่วยงานหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูลครอบคลุมทั่วประเทศ ได้แก่

1) ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กระทรวงมหาดไทย โดยเก็บข้อมูลที่ลงบันทึกประจำวันของตำรวจ จากสถานีตำรวจทั่วประเทศ ข้อมูลที่ได้รับจึงได้รับจากคดีจราจรที่ได้รับคำร้องทุกข์เท่านั้น ลักษณะข้อมูลประกอบด้วย สถานที่เกิดเหตุ วันเวลา ลักษณะอุบัติเหตุ สาเหตุ สภาพและกรณีแวดล้อมที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายต่อบุคคล และความเสียหายต่อทรัพย์สิน

2) กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม ได้รับข้อมูลจากการตรวจพบของเจ้าหน้าที่ หรือได้รับรายงานจากตำรวจทางหลวง เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบนทางหลวง เฉพาะที่กรมทางหลวงรับผิดชอบเท่านั้น ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยสถานที่เกิดเหตุ วันเวลา ชนิดของอุบัติเหตุ มูลเหตุที่สันนิษฐาน ทัศนวิสัยและสิ่งแวดล้อม ลักษณะที่เกิดอุบัติเหตุ ประเภทและมาตรฐาน

ทางหลวง ความเสียหายจากอุบัติเหตุ ได้แก่ การตาย การบาดเจ็บ และความเสียหายทางทรัพย์สิน

3) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ (กปอ.) ได้ข้อมูลจากแบบรายงานซึ่งรวบรวมจากผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาลของรัฐและเอกชนทั่วประเทศ ยกเว้นสถานีอนามัย ข้อมูลที่ได้คือ สาเหตุ จำนวนผู้ป่วยและตาย จำนวนเพศ

4) ส่วนข้อมูลข่าวสารสาธารณสุข สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ได้รับข้อมูลจากผู้ป่วยที่มารับบริการในสถานพยาบาลทุกระดับในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข และสถานพยาบาลทุกแห่งของกรุงเทพมหานคร และได้รับข้อมูลจากใบมรณะบัตรและใบรับรองการตาย ข้อมูลที่ได้คือ จำนวนผู้ป่วยนอกจำแนกตามสาเหตุ 17 กลุ่มโรค จำนวนผู้ป่วยในจำแนกตามสาเหตุ 65 กลุ่มโรค จำนวนผู้ตายจำแนกตามแบบบัญชีโรคฉบับแก้ไขในการประชุมระหว่างประเทศครั้งที่ 9

สำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ได้จัดเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะในส่วนกลุ่มเป้าหมายหรือเขตพื้นที่รับผิดชอบ หรือรวบรวมรายงานจากหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น ได้แก่

1) แผนกสถิติและวิจัย กองกำกับการกลาง กองกำกับการตำรวจจราจร กระทรวงมหาดไทย เก็บข้อมูลเฉพาะพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร

2) กองเศรษฐกิจการขนส่งและคมนาคม กระทรวงคมนาคม รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานอื่น ได้แก่ กองสวัสดิภาพการขนส่ง กรมทางหลวง กรมตำรวจ การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมเจ้าท่าและกรมการบินพาณิชย์

3) กองสวัสดิภาพการขนส่ง กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม เก็บข้อมูลเฉพาะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในรัศมี 200 กิโลเมตร โดยเฉพาะในกรณีเกิดอุบัติเหตุและตกลงกันไม่ได้และรวบรวมจากกองตำรวจทางหลวง และกองบังคับการ ตำรวจจราจร

4) แผนกศูนย์ข่าวและสถิติการวิจัย กองตำรวจทางหลวง กระทรวงคมนาคม เก็บข้อมูลเฉพาะที่ตรวจพบ หรือได้รับแจ้งบนทางหลวงที่อยู่ในความรับผิดชอบของตำรวจทางหลวง ข้อมูลดังกล่าวจะส่งไปยัง กองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง และศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

5) บริษัทขนส่งจำกัด รวบรวมข้อมูลเฉพาะอุบัติเหตุเกิดขึ้นกับรถในสังกัดของบริษัท

6) โครงการสำรวจเกี่ยวกับอนามัยและสวัสดิการ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ทำการสำรวจทุก 5 ปี ข้อมูลเกี่ยวข้องที่ได้คือ ความพิการและสาเหตุการดื่มเหล้าและความปลอดภัยในการขับขี่รถ

7) กองประกันชีวิต กรมการประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ รวบรวมข้อมูลเฉพาะผู้เอาประกันภัยกับบริษัทประกันชีวิต 12 แห่งซึ่งเสียชีวิต และข้อมูลที่ได้รับจากการเรียกสินไหมทดแทนในกรณีประสบอุบัติเหตุ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ พ.ศ. 2535 ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างปรับปรุงข้อมูล

เมื่อพิจารณาจากแหล่งและวิธีการเก็บข้อมูล จะพบว่าจำนวนข้อมูลและระดับรายละเอียดของข้อมูลมีความแตกต่างกันไปตามความต้องการใช้ประโยชน์จากข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน และได้จัดเก็บไว้ในลักษณะการบรรยายหรือตัวอักษร ซึ่งทำให้ผู้ใช้ข้อมูลไม่สามารถเห็นตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุและไม่สามารถแสดงพื้นที่ที่มีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุสูง ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้ศึกษาจึงมีความเห็นว่าควรนำเอา**ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)** มาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหานี้ เนื่องจากระบบดังกล่าวมีความสามารถที่จะจัดเก็บข้อมูล (Storage) ทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปเชิงพื้นที่หรือข้อมูลกราฟิก (Spatial Data) เช่น ลักษณะของพื้นที่ศึกษา ลักษณะถนน เป็นต้น และข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงพื้นที่หรือข้อมูลลักษณะประจำ (Non-Spatial Data) เช่น ข้อมูลที่เก็บอยู่ในลักษณะเชิงเลข และตัวอักษร เป็นต้น นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังมีความสามารถในการค้นคืน (Retrieval) สอบถาม (Query) สร้างแบบจำลอง (Modeling) และวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ซึ่งจากคุณสมบัติต่างๆ ดังกล่าวของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะสามารถช่วยให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถเห็น สถานที่ความถี่และภาพรวมของการเกิดอุบัติเหตุ ทำให้สามารถที่จะวางแผนเพื่อที่จะหาวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) พัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลด้านอุบัติเหตุการจราจรทางบก

2) เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก โดยใช้วิธีการทางสถิติและเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.3 แนวเหตุผล

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถสนับสนุนการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก และช่วยวางแผนป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1) ด้านเนื้อหา การศึกษาด้านเนื้อหาประกอบด้วยการศึกษาเกี่ยวกับความหมาย การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุสูง และปัจจัยสำคัญที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ

2) ด้านพื้นที่ศึกษา เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จึงเลือกพื้นที่ เขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นเขตเชื่อมต่อระหว่างกรุงเทพฯ กับพื้นที่จังหวัดปริมณฑลที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น และมีลักษณะการเชื่อมต่อของเส้นทางการจราจรทางบกหลายประเภทในพื้นที่เดียวกัน ได้แก่ เส้นทางลัดที่เชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย เส้นทางถนนสายหลัก ฯลฯ

3) ด้านข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ใช้ข้อมูลสถิติในรอบ 3 ปี (พ.ศ.2540 – 2542) ของกองกำกับการ 5 กองตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

1.5 แหล่งข้อมูล

1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ได้จาก

(1.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนที่มาตราส่วน 1:4,000 และแผนที่ 1:50,000 เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

(1.2) การอ่านและแปลความหมายจากรูปถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:6,000 เพื่อศึกษาลักษณะทางการใช้พื้นที่ทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ได้จากการรวบรวมเอกสาร สิ่งพิมพ์ สถิติเกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจรทางบก และผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

(2.1) สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

(2.2) สำนักงานเทศบาลสำโรงเหนือ และสำนักงานเทศบาลที่อยู่ใกล้เคียงกัน

(2.3) งานที่ 4 กองกำกับการ 1 ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ (กองวิจัยและวางแผน) สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

(2.4) แผนกสถิติและวิจัย กองกำกับการกลาง กองกำกับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

(2.5) ห้องสมุดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ในประเทศไทย

1.6 วิธีการศึกษา

1) ศึกษารวบรวม ข้อมูล แนวคิด และรูปแบบการนำระบบสารสนเทศไปใช้เกี่ยวกับอุบัติเหตุจราจรทางบก จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนที่ และการแปลความหมายรูปถ่ายทางอากาศ เพื่อแบ่งประเภทเส้นทางจราจรตามลักษณะการใช้งาน เช่น เส้นทางลัดที่เชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย เส้นทางถนนสายหลัก ฯลฯ

3) การออกเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อตรวจข้อมูลที่ได้มา เก็บข้อมูลทางกายภาพ โดยสำรวจพื้นที่ที่ไม่สามารถแปลได้ ตรวจสอบในสิ่งที่ต้องสงสัย ลักษณะของถนน พื้นที่ไหล่ทางและทางเท้า พิจารณาแสงสว่าง ลักษณะการติดตั้งป้ายและไฟสัญญาณการจราจร ฯลฯ

4) ออกแบบฐานข้อมูล Non – spatial data โดยใช้ Software MS Access

5) การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ Software ArcView นำเข้าข้อมูล spatial data เช่น ลักษณะโครงข่ายถนน ลักษณะการวิ่งของรถที่เกิดอุบัติเหตุ แล้วเชื่อมโยงเข้ากับฐานข้อมูลของ Non – spatial data เช่น สภาพอากาศ แสงสว่าง สภาพถนน ลักษณะผิวการจราจร ฯลฯ

6) นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุสูงโดยใช้วิธีการทางสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistic) ในรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลสองตัวแปร (Bivariate Data Analysis) ชนิด Crosstab เพื่อนำมาจัดลำดับของการปรับปรุงแก้ไขโดยเปรียบเทียบจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแต่ละจุด หรือส่วนของถนนกับความเป็นไปได้ของอุบัติเหตุ

7) วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอภาพ (Monitor)

8) สรุปผลการศึกษา

1.7 ข้อจำกัดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะข้อมูลอุบัติเหตุจราจรทางบก ที่เกิดขึ้นในเขตจังหวัดสมุทรปราการในส่วนพื้นที่ความรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือในลักษณะเชิงพื้นที่ โดยติดต่อขอจากแผนกสถิติและวิจัย กองกำกับการกลาง กองกำกับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือซึ่งข้อมูลอุบัติเหตุดังกล่าวมีข้อจำกัดกล่าวคือ ในกรณีของอุบัติเหตุเล็กน้อยที่เจ้าทุกข์เจรจายอมความกันและไม่มีการแจ้งเจ้าหน้าที่ตำรวจ จะไม่มีข้อมูลบันทึกคดีอยู่ในแบบรายงานคดีอุบัติเหตุการจราจรทางบก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1) แผนที่
2) รูปถ่ายทางอากาศ
3) ไมโครคอมพิวเตอร์
4) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล
5) เครื่องพิมพ์
6) เครื่องอ่านพิกัด

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกในแง่ของลักษณะพื้นที่เกิดเหตุ

2) ผลจากการศึกษาทำให้ทราบแนวโน้มของอุบัติเหตุจราจรทางบกที่เกิดขึ้นในพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดปริมณฑลต่อไป

3) เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปศึกษาประกอบการวางแผนลดอุบัติเหตุการจราจรทางบกในพื้นที่กรุงเทพมหานครและจังหวัดปริมณฑลร่วมกันของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรุงเทพมหานคร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ เป็นต้น

4) สามารถนำวิธีการศึกษานี้ไปใช้ศึกษากับพื้นที่อื่น ๆ ได้

1.10 นิยามศัพท์

1) อุบัติเหตุ (Accident) จาก The World Health Organization (WHO) ให้ความหมายว่า “An event, independent of the will of man, caused by a quickly action extraneous manifesting itself by injury to body or mind”

2) อุบัติเหตุ ตามพจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530. ให้ความหมายว่า “เหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ความบังเอิญเป็น”

3) อุบัติเหตุจราจรทางบก หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะขับขี่ยานพาหนะทางบก โดยที่ผู้ขับขี่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน ซึ่งเหตุการณ์นั้นก่อให้เกิดการบาดเจ็บ พิการหรือตาย และทรัพย์สินเสียหาย

บทที่ 2

แนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจะขอกล่าวถึงความหมายของอุบัติเหตุจราจรทางบก สาเหตุหรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก แนวความคิดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทยที่นำมาใช้ในสาขาต่าง ๆ แนวความคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล และแนวความคิดเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ โดยผู้วิจัยจะกล่าวเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

2.1 ความหมายของอุบัติเหตุจราจรทางบก

โดยความหมายอุบัติเหตุนั้น หมายถึง เหตุที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝัน อันเป็นการบังเอิญหรือเนื่องมาจากการขาดความระมัดระวัง ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือขาดความรอบรู้ ส่วนจราจรนั้นหมายถึงการใช้ทางของผู้ขับขี่ คนเดินเท้า หรือคนที่จูง ขี่ หรือไล่ต้อนสัตว์ อุบัติเหตุจราจรจึงมีความหมายโดยทั่วไปคือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยการบังเอิญหรือขาดความระมัดระวังหรือความประมาทของผู้ใช้ทาง (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, 2542) ดังนั้นอุบัติเหตุจราจรทางบกหมายถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะขับขี่ยานพาหนะทางบก โดยที่ผู้ขับขี่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน ซึ่งเหตุการณ์นั้นก่อให้เกิดการบาดเจ็บ พิการหรือตาย และทรัพย์สินเสียหาย

2.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจร

สำนักงานตำรวจแห่งชาติได้เสนอไว้ในหนังสือคู่มือการปฏิบัติงานตำรวจจราจร (2542) ว่า ลักษณะการคมนาคมขนส่งทางบก โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐาน 4 ประการที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก หากเกิดความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งไปเสียแล้ว ย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ อันได้แก่

1) สภาพถนน (Roadway)
2) ยานพาหนะ (Vehicle)
3) ผู้ใช้ทาง (Road user)
4) สภาพแวดล้อม (Environment)

2.2.1 **สภาพถนน** (Road way)

สิ่งที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับอุบัติเหตุบนถนน คือคุณลักษณะของถนน (Characteristic of Roadway) ซึ่งจำแนกได้ 7 ประการดังนี้

1) จำนวนช่องทาง (Number of Lanes) ถนนที่มี 3 ช่องทาง จะเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายเพราะเมื่อรถวิ่งตรงช่องทางกลาง โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรง และมีผู้บาดเจ็บเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ในประเทศไทยถนนที่มี 3 ช่องทางจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุมากกว่าร้อยละ 50 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

2) ความกว้างของช่องถนน (Lane Width) อัตราการเกิดอุบัติเหตุมีความสัมพันธ์กับความกว้างของช่องถนนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ช่องถนนที่มีความกว้าง 18 ฟุต (6 เมตร) และมีขอบถนนจะมีความปลอดภัยกว่าช่องถนนที่มีความกว้าง 22 ฟุต (7 เมตร) แต่ไม่มีขอบถนน

3) แนวกั้นกลางถนน (Medians) ใช้กั้นถนนที่มีการจราจร 2 ช่องทางโดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก เมื่อรถวิ่งสวนทางกันและมีแนวกั้นกลางถนนตามทฤษฎีแล้วอุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้น แต่ในทางปฏิบัติอาจเพียงลดจำนวนอุบัติเหตุลงได้บ้าง เพราะสามารถลดโอกาสในการชนด้านหน้าแบบประสานงา (Impact) ซึ่งเป็นอุบัติเหตุลักษณะที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรง แนวกั้นอาจจะมีประโยชน์ในการลดความตึงเครียดของผู้ขับขี่ในขณะรถวิ่งสวนกัน และยังช่วยลดแสงไฟด้านหน้าของรถที่วิ่งสวนมา ซึ่งอาจทำให้ตาพร่ามองทางข้างหน้าได้ไม่ชัดเจนได้

4) ไหล่ถนน (Shoulders) ไหล่ถนนและไหล่ทาง หมายถึงพื้นที่ที่ต่อจากขอบถนนออกไปทางด้านข้างซึ่งยังมิจัดทำเป็นทางเท้า ไหล่ถนนมีอิทธิพลมากต่อความปลอดภัยในการจราจร ความกว้างของไหล่ถนนมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งบ่อยครั้งจะพบว่าอุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้นเมื่อความกว้างของไหล่ถนนเพิ่มขึ้น ถนนที่มี 2 ช่องทางไหล่ถนนควรกว้างประมาณ 6 ฟุต (2 เมตร) แต่อย่างไรก็ตามในเรื่องความกว้างพอเหมาะของไหล่ถนนนี้แม้จะได้มีการค้นคว้ามามากแล้วก็ตามก็ยังไม่ได้ผลพอออกมาที่จะใช้ได้ ความกว้างของไหล่ถนนจะมีอิทธิพลเป็นพิเศษสำหรับถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น ในถนนทางด่วน (Express way) จำเป็นต้องจัดให้มีช่องทางฉุกเฉินไว้สำหรับจอดพักยวดยานที่ได้รับความเสียหายจนแล่นต่อไปไม่ได้ไว้เป็นการชั่วคราว อุบัติเหตุที่ทำให้ยวดยานที่ไถลออกนอกถนนส่วนมากก็เป็นอุบัติเหตุชนิดเดียวกันที่ทำให้ยวดยานชนสิ่งกีดขวางริมถนนนั้นเอง ดั้งนั้นไหล่ถนนจึงควรพยายามให้ปลอดจากต้นไม้และสิ่งกีดขวางอื่นใดให้มากที่สุด

5) สิ่งกั้นข้างถนน (Roadside Obstructions) สิ่งกั้นข้างถนน จะช่วยป้องกันมิให้รถที่เกิดอุบัติเหตุวิ่งออกนอกถนนไปชนกับสิ่งอื่นบริเวณข้างถนนได้ ดังนั้นบริเวณสะพานหรือทางโค้งควรจะมีสิ่งกั้นถนนเพื่อลดอุบัติเหตุที่รุนแรง โดยเฉพาะถนนยวดยานใช้ความเร็วสูง เช่น บนทางด่วน (Express way)

6) พื้นผิวถนน (Road Surface) องค์ประกอบของการออกแบบถนนนั้น มีปัจจัยสำคัญ 3 ประการ ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อความปลอดภัยในการจราจร คือ

- ความโค้งของถนน
- ความลาดชันของถนน
- ระยะการมองเห็นของผู้ขับ

การขับขี่บนถนนที่โค้งของถนนมีรัศมีแคบมาก อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ง่าย เพราะระยะการมองเห็นของผู้ขับขี่ (Sight distance) จะถูกจำกัดลง โค้งลักษณะแคบ ๆ ของถนนในชนบทซึ่งมีสองช่องทางและยวดยานมักวิ่งด้วยความเร็วสูง มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะขณะที่การจราจรเบาบางหรือปานกลาง ส่วนในกรณีที่มีการจราจรหนาแน่นถึงระดับหนึ่งโอกาสในการขับรถแซงกันก็จะน้อยลงจนถึงระดับที่ไม่สามารถแซงผ่านได้ ในกรณีหลังนี้ระยะการมองเห็นของผู้ขับขี่จะไม่ค่อยมีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุมากนัก นอกจากนี้ลักษณะพื้นผิวถนนส่งผลต่อการลื่นไถลของรถ จำนวนอุบัติเหตุและอัตราการเกิดอุบัติเหตุจะลดน้อยลงเมื่อผิวถนนมีความฝืดเพราะล้อรถจะเกาะผิวถนนได้ดีขึ้น

7) ความสว่างของถนน (Lighting) ถนนที่มีความสว่างจะปลอดภัยกว่าถนนที่มืดหรือมีแสงสว่างเพียงเล็กน้อย อุบัติเหตุจะลดลงเมื่อถนนมีแสงสว่างเพียงพอและยวดยานไม่จำเป็นต้องใช้ไฟสูงในขณะขับขี่ ซึ่งแสงไฟสูงจะเข้าตาผู้ขับขี่ที่ขับสวนมาอาจทำให้ตาพร่ามัวเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และความตึงเครียดของผู้ขับขี่จะลดลงร้อยละ 20 เมื่อขับบนถนนที่มีแสงสว่างเพียงพอ

2.2.2 **ยานพาหนะ** (Vehicle)

อุบัติเหตุที่มีสาเหตุจากความบกพร่องของยานพาหนะมีน้อยมาก อย่างไรก็ดีเมื่อเกิดความบกพร่องของรถขณะขับขี่ ผู้ขับขี่ที่มีทักษะก็สามารถประคองรถให้หยุดได้โดยไม่เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ อุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อการควบคุมรถอย่างมากก็คือยาง ผิวดอกยางที่ใช้งานนาน ๆ อาจเสื่อมสภาพและเป็นอันตรายอย่างมากต่อการขับขี่ มีผู้ขับขี่จำนวนน้อยที่ทราบว่า ลายดอกยางที่ยังดูว่าเหลืออยู่มากนั้นไม่ได้แสดงว่ายางยังมีสภาพดี แต่หากต้องพิจารณาถึงความลึกของดอกยาง สภาพของโครงสร้างยาง และสภาพของเนื้อยางด้วย สภาพรถยนต์ก่อนนำมาใช้ในถนนนั้น จะต้องตรวจดูอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ให้ใช้การได้ดีตลอดเวลา ได้แก่

- ห้ามล้อ
- ไฟหน้าและไฟท้าย
- แตร
- ที่ปัดน้ำฝน

- กระจกมองหลัง
- ยางและยางอะไหล่
- พวงมาลัยหรือมือดึงบังคับรถ
- ท่อเก็บเสียงไอเสีย

สำหรับประเทศไทยได้มีการวางหลักเกณฑ์การตรวจสอบสภาพรถก่อนนำมาใช้ในถนน โดยรถยนต์สาธารณะจะต้องนำรถมาตรวจสภาพทุก ๆ ปีเมื่อมีการเสียภาษีรถประจำปี ส่วนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลนั้น เมื่อจดทะเบียนตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปแล้วก็จะต้องนำรถมาตรวจสภาพเช่นเดียวกันโดยการตรวจสอบจะกระทำที่แผนกทะเบียนของแต่ละจังหวัด

2.2.3 **ผู้ใช้ทาง** (Road user)

ผู้ใช้ทางในที่นี้หมายถึง ผู้ขับขี่ คนเดินเท้า และคนโดยสารซึ่งใช้ทางสาธารณะ ประมาณได้ว่าร้อยละ 90 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากการกระทำที่ผิดพลาดของผู้ใช้ทาง การเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสาเหตุอื่น ๆ นั้น อาจเกิดจากสภาพของรถ สภาพของทาง และสภาพดินฟ้าอากาศที่ผิดปกติ อย่างไรก็ตามหากจะอนุโลมว่าอุบัติเหตุที่เกิดจากปัจจัยอื่น ๆ นอกจากผู้ใช้ทางแล้วก็ตาม แต่หากผู้ใช้ทางใช้ความระมัดระวังและเรียนรู้วิธีการป้องกันอุบัติเหตุก็จะลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุได้เช่นกันแม้ว่าสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจะไม่ได้มาจากผู้ใช้ทางโดยตรงก็ตาม ยกตัวอย่าง อุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพของรถบกพร่อง หากผู้ขับขี่ได้ระมัดระวังหมั่นตรวจสภาพรถ ใช้ความสังเกตขณะขับขี่ตลอดเวลา ก็จะสามารถป้องกันเหตุต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น ยางระเบิด คันส่งหลุด ล้อหลุด ปีกนกหัก เป็นต้น ซึ่งอาการเหล่านี้มักจะปรากฏขึ้นก่อนและจะเกิดความผิดปกติ ถ้าผู้ขับขี่ได้สังเกตจริง ๆ ก็อาจป้องกันแก้ไขได้

ดังนั้นการที่จะศึกษาปัญหาที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรนั้น ปัจจัยที่สำคัญควรจะให้ความสนใจและศึกษาอย่างละเอียดถ่องแท้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาเป็นแนวทางป้องกันแก้ไขอุบัติเหตุบนท้องถนนได้อย่างแท้จริงคือผู้ใช้ทาง ซึ่งจะจำแนกหัวข้อพิจารณาดังนี้

2.2.3.1 ผู้ขับขี่ (Driver) กล่าวได้ว่า ผู้ขับขี่เป็นผู้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยตรง การขับขี่ที่ไม่ชำนาญไม่ปฏิบัติตามกฎหมายจราจร ตลอดจนการขับขี่ที่ปราศจากความระมัดระวังย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้เสมอ แม้ผู้ขับขี่ที่ได้รับใบอนุญาตขับรถมาจากเจ้าพนักงานแล้วก็เป็นเพียงแต่แสดงว่าขับรถได้ตามกฎหมายเท่านั้น แต่ไม่ใช่สิ่งที่รับรองว่าจะขับรถได้โดยปลอดภัย ผู้ขับขี่ที่ดีจะต้องรอบรู้เรื่องกฎหมายเกี่ยวกับการจราจรทางบก คำสั่ง เครื่องหมาย และสัญญาณจราจร ตลอดจนวิธีขับรถที่ถูกต้องและมีความชำนาญในการขับขี่เป็นอย่างดีด้วย ทั้งยังต้องรู้จักหาวิธีเพิ่มพูนความรู้ในการขับรถให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้ในการทำงานของเครื่องยนต์

พอสมควรด้วย องค์ประกอบที่ทำให้ผู้ขับขี่ฝ่าฝืนกฎหมายจราจรเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุจราจรได้นั้น อาจพิจารณาได้จาก อายุ เพศ ความชำนาญ สภาพทางร่างกาย ปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป

1) อายุ ตามกฎหมายกำหนดไว้ว่า ผู้มีอายุ 13 ปี สามารถทำใบอนุญาตขับรถจักรยาน 2 ล้อ ผู้มีอายุ 18 ปี สามารถทำใบอนุญาตขับรถยนต์ส่วนบุคคล และผู้มีอายุ 25 ปี สามารถทำใบอนุญาตขับขี่รถยนต์สาธารณะ จากการศึกษาการเกิดอุบัติเหตุขององค์การอนามัยโลกได้แบ่งช่วงอายุของผู้ขับขี่และผู้ประสบอุบัติเหตุออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

(1) ช่วงอายุที่ต่ำกว่า 15 ปี จัดอยู่ในประเภทเด็ก (Children)

(2) ช่วงอายุระหว่าง 15 -24 ปี จัดอยู่ในประเภทวัยรุ่น (Young group)

(3) ช่วงอายุระหว่าง 25-65 ปี จัดอยู่ในประเภทผู้ใหญ่ (Middle age group)

(4) ช่วงอายุที่สูงกว่า 65 ปี จัดอยู่ในประเภทผู้สูงอายุ (Old age group)

ผู้ขับขี่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทยสูงสุด คือ ช่วงอายุ 18-22 ปี ซึ่งมีสาเหตุมาจากอยู่ในวัยที่คึกคะนองชอบความสนุกสนานตื่นเต้น จึงมักขับรถด้วยความเร็วสูงและมีความระมัดระวังไม่เพียงพอ อีกทั้งยังเป็นผู้ที่เริ่มฝึกหัดขับขี่ยวดยาน จึงยังไม่มีความชำนาญในการควบคุมบังคับและตัดสินใจเฉพาะหน้าในเหตุการณ์ได้ไม่ดีพอ ส่วนผู้มีอายุช่วง 23-27 ปี ก่ออุบัติเหตุจราจรมากในอันดับรองลงมา

2) เพศ พบว่าหากชายและหญิงขับรถด้วยปริมาณเท่า ๆ กันแล้ว จำนวนอุบัติที่เกิดขึ้นเนื่องจากหญิงจะสูงกว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากชาย

3) ความชำนาญ ผู้ขับขี่จะต้องมีความรอบรู้ในเส้นทางเดินรถเป็นอย่างดีโดยเฉพาะการขับรถในเขตที่มีความหนาแน่นทางจราจร จำเป็นต้องมีความชำนาญในการขับขี่เป็นอย่างมาก ต้องรู้จักเส้นทาง รู้ข้อบังคับของเจ้าหน้าพนักงานจราจรที่กำหนดไว้แต่ละแห่ง เช่น ถนนบางสายห้ามรถประเภทอื่นเข้ามาโดยยกเว้นรถประจำทาง (Bus lane) หากคนที่ไม่รู้ในเรื่องกฎข้อบังคับดังกล่าว หรือไม่ได้สนใจก็อาจเกิดอุบัติเหตุชนรถประจำทางได้ หรือถนนบางสายที่เป็นหลุมเป็นบ่อ ท่อระบายน้ำไม่ได้ปิดฝาขณะที่ฝนตกน้ำท่วมถนน ผู้ขับขี่ที่ไม่ชำนาญทางอาจตกลงไปในหลุมบ่อดังกล่าวนั้นได้

4) สภาพร่างกาย ผู้ขับขี่ที่สภาพร่างกายไม่สมบูรณ์อันเนื่องจากความเหน็ดเหนื่อยในกรณีที่ต้องขับรถอยู่นานหลายชั่วโมง ยิ่งขับรถนานเท่าไรก็ยิ่งเกิดความอ่อนเพลียขึ้นเท่านั้น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความเคยชินของผู้นั้นด้วย เมื่อเกิดความเหนื่อยล้าโอกาสที่จะเกิดหลับใน (Involuntary rest pause) ได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าขับอยู่ในเส้นทางที่คุ้นเคย ผู้ขับขี่ที่มีโรค

ประจำตัวเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุบนถนนได้ร้อยละ 10-15 โดยผู้ขับขี่ที่เป็นโรคเรื้อรังเช่น โรคหัวใจ โรคไต โรคปอด และผู้เป็นโรคชนิดเฉียบพลัน ได้แก่ โรคทางสมอง ลมชัก ฯลฯ จะมีสถิติอุบัติเหตุสูงกว่าผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์ 2 เท่า

5) ระดับแอลกอฮอล์ในเลือด จากรายงานของโรงพยาบาลศิริราชพบว่า 1 ใน 3 ของผู้ป่วยจากอุบัติเหตุบนถนนจำนวน 233 ราย ตรวจพบแอลกอฮอล์ในเลือด ฤทธิ์ของแอลกอฮอล์จะทำลายความสามารถในการขับขี่ การตัดสินใจและการบังคับยวดยาน และจากการตรวจสอบผู้ขับขี่ที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนนพบว่ามีจำนวนถึงร้อยละ 25-35 ที่พบระดับแอลกอฮอล์ในเลือดเกินร้อยละ 0.05 ไม่เฉพาะผู้ขับขี่แต่คนเดินถนนที่มึนเมาจากแอลกอฮอล์ก็พบว่ามีอัตราเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนนอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน

6) การขับรถด้วยความเร็วสูง มีผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายและเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเกิดความเสียหายอย่างรุนแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน รถที่อยู่ในสภาพดีเมื่อขับด้วยความเร็ว 48 กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ 13 เมตร/วินาที รถจะหยุดได้ในระยะทางอย่างน้อย 22 เมตร ถ้าขับด้วยความเร็ว 96 กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ 27 เมตร/วินาที รถจะหยุดได้ในระยะทางอย่างน้อย 72 เมตร เป็นที่น่าสังเกตว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกันรถที่ขับเร็ว 100 กิโลเมตร/ชั่วโมงหรือมากกว่ามีเพียงร้อยละ 33 แต่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับรถที่ขับช้าด้วยความเร็วเพียง 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง กลับมีมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งตรงกับผลการตรวจสอบของคณะผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด ที่ว่าอุบัติเหตุร้ายแรงก็อาจเกิดขึ้นได้แม้จะใช้ความเร็วเพียง 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือเพียง 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง ผลการตรวจสอบปรากฏว่าอัตราอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะมีน้อยเมื่อใช้ความเร็วประมาณ 100 กิโลเมตร/ชั่วโมง แต่อุบัติเหตุจะเพิ่มขึ้นในกรณีที่ใช้ความเร็วสูงเกินกว่านั้น

2.2.4 **สภาพแวดล้อม** (Environment)

สภาพแวดล้อมในที่นี้หมายถึง สิ่งแวดล้อม สภาพเศรษฐกิจ สังคม กฎหมาย การศึกษา การแพทย์ และนโยบายเป็นต้น

1) สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยสภาพผังเมือง สภาพภูมิศาสตร์ และดินฟ้าอากาศ มลพิษ (Pollution) การจัดสภาพผังเมืองควรคำนึงถึงการก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ ให้ถูกต้อง เช่น ถนน อาคารที่พักอาศัย ร้านค้า สถานที่ราชการ ปัญหาการตัดถนนใหญ่ซึ่งรถสามารถใช้ความเร็วสูงผ่านเข้าไปในชุมชนที่เป็นที่อยู่อาศัย เป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุสูงขึ้น ดังนั้นการออกแบบสภาพผังเมือง หรือการดำเนินการแก้ไขสภาพผังเมืองใด ๆ ควรให้มีการพิจารณาควบคู่ไปกับแผนของระบบการขนส่งและอุบัติเหตุจราจร สภาพภูมิศาสตร์และดินฟ้าอากาศ การกระจายการ

พัฒนาไปให้ทั่วถึงทั้งประเทศโดยการสร้างทางนั้น บางครั้งทางหลวงต้องตัดผ่านสภาพทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ เช่น ทางขึ้นเขา ทางโค้ง ทางลาดชัน เป็นต้น ลักษณะทางเหล่านี้ถ้าไม้มีการควบคุมการจราจรที่ดีและผู้ใช้ทางขับขี่ด้วยความประมาทด้วยแล้ว ก็จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้โดยง่าย เช่น เมื่อฝนตกทำให้ผิวถนนลื่นเป็นต้น ดังนั้นป้ายควบคุมการจราจรต่าง ๆ ตลอดไฟฟ้าแสงสว่างและสิ่งอำนวยความสะดวกควรจะได้รับการติดตั้งให้เหมาะสมเพียงพอ

2) กฎหมายและการบังคับใช้ ในปัจจุบันพบว่ากฎหมายเกี่ยวกับการใช้รถมีทั้งหมด 8 ฉบับ คือ พ.ร.บ.จราจรทางบก พ.ร.บ.รถยนต์ พ.ร.บ. ขนส่งทางบก พ.ร.บ. ล้อเลื่อน พ.ร.บ. รถจ้าง พ.ร.บ. จัดที่จอดรถยนต์ในเขตเทศบาล และประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 16 และ 295

3) การให้การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทาง ผู้ใช้ทางส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความสามารถในการใช้ทาง กล่าวคือการให้การศึกษาแก่นักเรียนนักศึกษายังไม่เพียงพอ และไม่ต่อเนื่องอย่างเหมาะสมกับวัย จากการสำรวจพบว่าผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 83 ฝึกหัดขับรถจากเพื่อนหรือญาติและบางส่วนฝึกด้วยตนเองโดยไม่ผ่านโรงเรียนสอนขับรถยนต์มาก่อน ซึ่งจะเป็นอันตรายมากกว่าเพราะหากใช้ความสังเกตจากการปฏิบัติของผู้ขับขี่บนถนนทั่วไปอาจจะจดจำแบบอย่างพฤติกรรมที่ผิด ๆ แล้วนำมาใช้ได้

4) การแพทย์ ในที่นี้เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บจากจุดที่เกิดอุบัติเหตุและการขาดแคลนรถพยาบาล โดยเฉพาะในเขตภูมิภาคยังขาดเจ้าหน้าที่ที่มาความรู้ในการดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยด้วยวิธีการที่ถูกต้องตั้งแต่จุดเกิดเหตุ ซึ่งอาจทำให้ผู้บาดเจ็บพิการหรือเสียชีวิตได้โดยไม่จำเป็น การขาดการประสานงานระหว่างโรงพยาบาลต่าง ๆ ทำให้ผู้บาดเจ็บได้รับการรักษาล่าช้าไม่ทันเหตุการณ์และแพทย์ยังขาดความรู้เรื่องเวชจราจร (Traffic Medicine)

2.3 **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์** (Geographic Information System, GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System หรือ Geographical Information System, GIS) นั้นประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ระบบสารสนเทศ (Information System) และคำว่า “ทางภูมิศาสตร์” (Geographic, Geographical) ซึ่งเป็นคำคุณศัพท์ของคำว่า “ภูมิศาสตร์” (Geography) ดังนั้นจึงขอแยกพิจารณาและให้ความหมายของคำแต่ละคำ

ระบบสารสนเทศ เป็นการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบจัดการฐานข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บนี้เรียกว่า “สารสนเทศ”

ส่วนคำว่า “ภูมิศาสตร์” (Geography) ถ้าพิจารณาจากรากศัพท์แล้ว Geo หมายถึงโลก และ Graphy หมายถึงการเขียน ดังนั้น Geography จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก นอกจากนี้ยังมีนักปราชญ์ให้ความหมายของภูมิศาสตร์แตกต่างกันออกไป แต่โดยรวมแล้ว ความหมายของภูมิศาสตร์มุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่นั้นเอง(Spatial Relationship)

ดังนั้น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงเป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศหรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ในแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบการปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ให้ได้ผลมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542) อย่างไรก็ตามนักวิชาการแต่ละคนต่างก็ให้ความหมายของคำว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แตกต่างกันออกไป เช่น เบอโรว์ (Burrough,1986) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูล และค้นคืนมาใช้ มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลและแสดงข้อมูลในเชิงพื้นที่จากโลกของความเป็นจริงให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ส่วนสตาร์และเอสเตส (Stars and Estes, 1990) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์คือระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นเพื่อทำงานกับข้อมูลกราฟิกรวมทั้งเป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูล จัดการและวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนคำนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในภาษาไทยยังไม่มีการกำหนดแน่นอน แต่สามารถสรุปความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากผู้ให้นิยามหลายท่านว่า หมายถึง ระบบการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่สามารถรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในระบบฐานข้อมูล บันทึก ค้นคืน เปลี่ยนแปลง และแสดงข้อมูลพื้นที่ตลอดจนเชื่อมโยงข้อมูลและสามารถนำข้อมูลมาวางซ้อนกันได้ (Overlay) เพื่อวัตถุประสงค์เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และสามารถใช้วิเคราะห์ได้ (อุทิศา กมโล, 2542)

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สรรค์ใจ กลิ่นดาว ได้เขียนไว้ในหนังสือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์:หลักการเบื้องต้น (2542) ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่อาจกล่าวว่าเป็นระบบแรกของโลก คือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งแคนาดา (The Canada Geographic Information System, CGIS) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1964 ในโครงการปรับปรุงและพัฒนาการเกษตรของรัฐบาลแคนาดา โดยมีจุดประสงค์หลัก คือรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดิน เพื่อหาดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร อาจกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ระบบแรกนี้ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ

ในปี ค.ศ. 1967 รัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำระบบสารสนเทศ การใช้ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติแห่งมลรัฐนิวยอร์ก (The New York Landuse and Natural Resources Information System) มาใช้ปฏิบัติการและในปี ค.ศ.1969 มลรัฐมินนิโซตาได้นำระบบสารสนเทศการจัดการที่ดิน (The Minnesota Land Management Information System, MLMIS) มาใช้

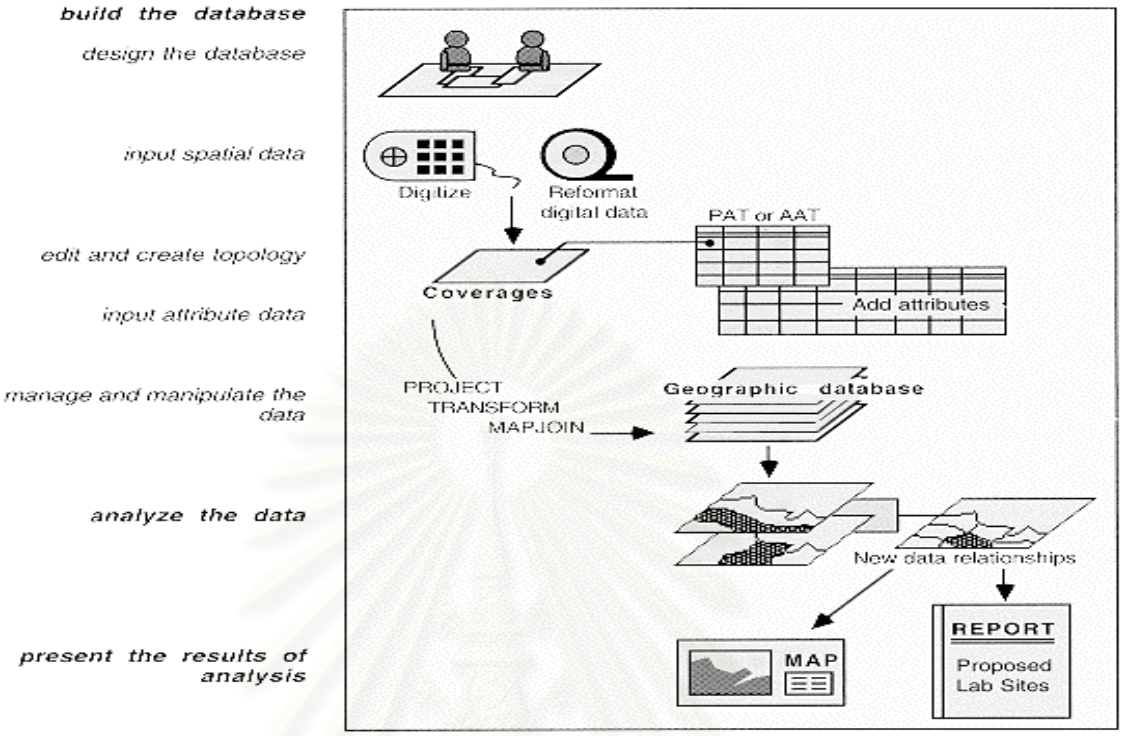
จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น มีจุดประสงค์เพื่อวางแผนจัดการเกี่ยวกับที่ดินเป็นส่วนใหญ่ จึงอาจเรียกได้ว่าเป็นระบบสารสนเทศที่ดิน (Land Information System, LIS) ในช่วงแรก ๆ ของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปัญหาเรื่องทุนสำหรับการพัฒนาและด้านเทคนิคของการปฏิบัติการในตัวระบบเอง ทำให้องค์กรของรัฐได้ชะลอการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จนกระทั่งในปี ค.ศ.1977 กรมประมงและทรัพยากรสัตว์ป่าของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Department of the Interior's Fish and Wildlife Service) ได้ตีพิมพ์รายงานฉบับหนึ่ง เพื่อเผยแพร่ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติงานของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่คัดเลือกแล้ว 54 ระบบ การสำรวจครั้งนี้เท่ากับเป็นการกระตุ้นให้มีการรื้อฟื้นการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขึ้นมาอีกในตอนปลายทศวรรษที่ 1970

ในรายงานฉบับนี้ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ภาษาที่ใช้คุณสมบัติของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อีกทั้งยังแสดงรายชื่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาโดยองค์กรของรัฐ มหาวิทยาลัย และบริษัทเอกชน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ามีบริษัทเอกชนจำนวนน้อยที่สนใจพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีสาเหตุเนื่องมาจากขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญหลายสาขา ทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิศาสตร์ ด้านคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมระบบ อย่างไรก็ตาม เมื่อปัจจัยที่เน้นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตแผนที่ ระบบคอมพิวเตอร์ ปริมาณวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้รับการพัฒนาขึ้นทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เริ่มต้นเข้าสู่ระบบอัตโนมัติอย่างสมบูรณ์

2.3.2 หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้ (ภาพ 2.1)

2.3.2.1 การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Capture) เป็นขั้นตอนสำรวจข้อมูลต่าง ๆ และการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่ เช่น ข้อมูลด้านการใช้ที่ดิน การคมนาคม สำมะโนประชากร เป็นต้น



ที่มา : วิเชียร จาภูพจน์. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.rs.psu.th /gis/1intro_gis.html. [2002, July 3]

ภาพ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.3.2.2 การนำเข้าและค้นคืนข้อมูล (Data Storage and Retrieval) ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะต้องมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงเลข ดังนั้นจำต้องมีการแปลงข้อมูลแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปข้อมูลภาพ หรือรายงานเอกสาร (Analog) ให้เป็นข้อมูลเชิงเลข (Digital) ของคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้สามารถที่จะทำการเก็บบันทึกได้หลายวิธี เช่น ใช้เครื่องมือที่เรียกว่าเครื่องอ่านพิกัด (Digitzer) หรือใช้วิธีอ่านข้อมูลด้วยเครื่องกราดภาพ (Scanner) นอกจากนี้ยังสามารถนำเข้าข้อมูลตัวเลขจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลจากรายงานเอกสารต่าง ๆ ตามรูปแบบที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในแต่ละระบบที่จะรับได้เข้าสู่ระบบได้โดยตรง ขั้นตอนนี้นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งจะสามารถบอกได้ว่างานนั้นมีประสิทธิภาพมากเพียงใดและมีโอกาสจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเท่าใดด้วย ประเภทของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีดังนี้คือ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือข้อมูลกราฟิก

เป็นข้อมูลที่ระบุตำแหน่งพิกัดที่ตั้ง ข้อมูลประเภทนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบข้อมูลที่ต้องการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo-referenced) ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ แผนที่ต่าง ๆ

2) ข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในเชิงแผนที่ (Non - spatial Data) หรือข้อมูลคุณลักษณะประจำ

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่าง ๆ แต่ยังคงจะต้องเกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น ๆ (Associated Attributes) ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ข้อมูลประชากรคุณสมบัติของการใส่ข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ครอบคลุม 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้คือ

- ป้อนข้อมูลเชิงพื้นที่สู่ระบบโดยวิธีแปลงเป็นข้อมูลเชิงเลข ด้วยวิธีการดิจิไทซ์ (Digitize) หรือกราดภาพ (Scan) เข้าไปซึ่งจะทำได้โดยการกำหนดจุดค่าที่พิกัดทางภูมิศาสตร์ (Ground Control Point) ตามเส้นโครงแผนที่ (Projection) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ส่วนมากมักจะใช้ค่าละติจูด (Latitude) ลองจิจูด (Longitude) และระบบยูทีเอ็ม (UTM)
- นำเข้าข้อมูลลักษณะประจำสู่ระบบ โดยวิธีการสร้างตารางความสัมพันธ์ (Attribute Table)
- เชื่อมข้อมูลทั้งสองประเภทข้างต้นเข้าด้วยกันด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในแต่ละระบบอาจมีวิธีการจัดการกับข้อมูลในแต่ละขั้นตอนต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ใช้ เช่น SPANS ARC/INFO และ INTERGRAPH เป็นต้น ต่างก็เป็นซอฟต์แวร์ที่เอื้ออำนวยให้สามารถสร้างแผนที่วิเคราะห์แสดง และจัดการกับข้อมูลแผนที่ได้ ซึ่งในแต่ละโปรแกรมต่างก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป

2.3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) คือการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล ด้วยวิธีการวางซ้อน (Overlay) และการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลคุณลักษณะประจำ เพื่อทำการวิเคราะห์ หรือกำหนดวางแผนการจัดการกับพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ตามที่ต้องการ เช่น การวิเคราะห์เกี่ยวกับการพังทลายของดิน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ดิน องค์ประกอบ ในการกัดกร่อนดิน เส้นชั้นความสูง แผนที่การใช้ที่ดิน ข้อมูลจากดาวเทียม รวมทั้งข้อมูลน้ำฝน ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มจะถูกประมวลผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วถูกนำวางซ้อนกันซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็คือคำตอบที่ผู้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต้องการ

2.3.2.4 การแสดงผลข้อมูล (Data Display) ในการค้นคืนข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแสดงผลออกมาได้ในลักษณะของแผนที่หรือตารางแสดงผลข้อมูลออกมาได้ทั้งในจอคอมพิวเตอร์ หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพจัดทำเป็นรายการต่าง ๆ ได้ จะทำได้หลากหลายและสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นๆใช้รวมทั้งความสามารถของผู้ใช้ด้วย ข้อเด่นของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการแสดงผล คือ ความสามารถในการสร้างภาพนามธรรม (Visualization) เป็นวิธีการที่สร้างภาพให้เหมือนจริง หรือเสมือนมองเห็นได้ในสภาพจริง ทำให้ผลลัพธ์ออกมาในลักษณะที่สื่อความหมายได้ง่าย เช่น ภาพมุมมองสามมิติ การใช้สื่อประสม (Multimedia) ช่วยเสริม

2.3.3 การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้นำเอาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้รวมกันเพื่อการจัดการ วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ สาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่ การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) การออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Aided Design) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) และการทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Cartography) นอกจากนี้ การนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ในสาขางานต่าง ๆ อาจมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในสาขาหรือหน่วยงานด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวางที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการสาธารณูปโภค (Facilities Management) การจัดการด้านไฟฟ้า ประปา ท่อส่งก๊าซ หน่วยดับเพลิง ระบบจราจรและโทรคมนาคม

2) การวางแผนด้านสาธารณะภัย (Disaster Planning) การบรรเทาสาธารณะภัย การติดตามการปนเปื้อนของสารพิษ และแบบจำลองผลกระทบอุทกภัย (Modelling Flood Impacts)การจัดการด้านทรัพยากร/การเกษตร (Resources Management / Agriculture) การจัดการระบบชลประทาน การพัฒนาและจัดการที่ดินเพื่อการเกษตร การอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ และการทำไม้ ฯ

3) การวิเคราะห์ด้านตลาด (Marketing Analysis) การหาทำเลที่เหมาะสมในการขยายสาขาสำนักงาน

4) การวางแผนด้านสาธารณะภัย (Disaster Planning) การบรรเทาสาธารณะภัย การติดตามการปนเปื้อนของสารพิษ และแบบจำลองผลกระทบอุทกภัย (Modelling Flood Impacts)

5) การอนุรักษ์ และจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management, Conservation) การจัดการทางพืชและสัตว์ในดิน (Flora and Fauna) สัตว์ป่า (Wild Life) อุทยานแห่งชาติ (National Park) การควบคุมและติดตามมลภาวะ (Pollution Control and Monitoring) และแบบจำลองด้านนิเวศวิทยา (Ecological Modelling)

6) ด้านผังเมือง (Urban GIS) การวางผังเมือง การวิเคราะห์ด้านอาชญากรรม ที่ดินและภาษีที่ดิน ระบบการระบายน้ำเสีย โครงการพัฒนาที่อยู่อาศัย

2.4 **ระบบฐานข้อมูล** (Database System)

ระบบฐานข้อมูล หมายถึงระบบต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจัดการสารสนเทศขนาดใหญ่ที่ให้ความปลอดภัยแก่ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเกิดระบบขัดข้องหรือการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต หรือในความหมายอื่น เช่น ฐานข้อมูล คือแหล่งเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนั้น และได้รับการออกแบบและควบคุมพิเศษ ให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด และมีความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุด

2.4.1 **วัตถุประสงค์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล** (วรนุช ตรีทิพยบุตร,2529) คือ

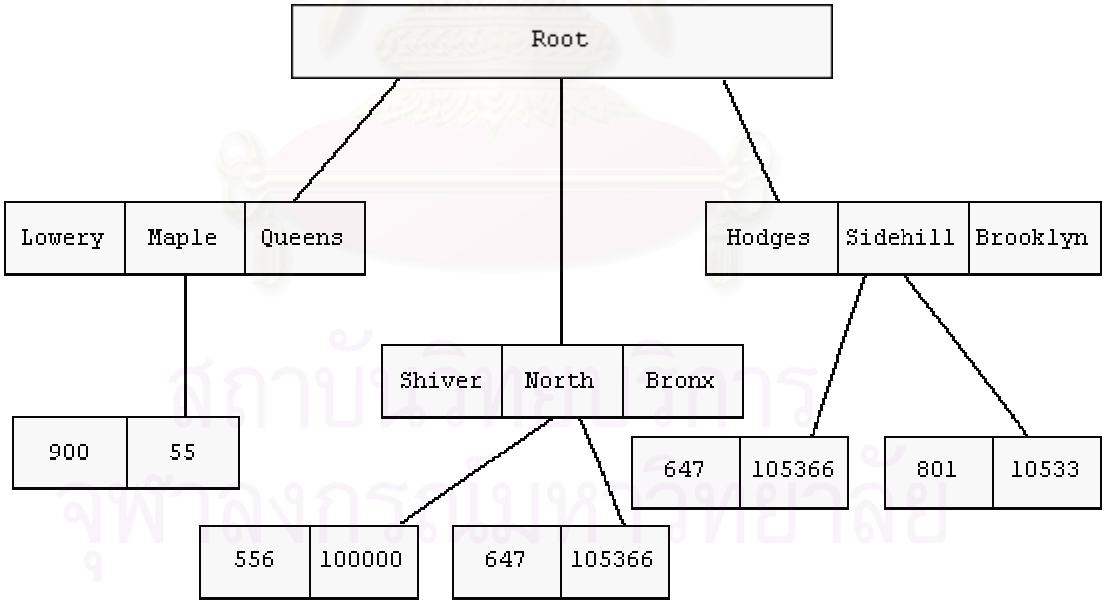
1) ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ได้ง่าย
2) สามารถใช้ข้อมูลกับงานหลายงานได้ในขณะเดียวกัน
3) มีความเป็นอิสระตามตรรกะของฐานข้อมูล (Logical Data Independence)
4) ผู้ใช้เข้าใจโครงสร้างฐานข้อมูลได้ง่าย
5) ค้นคืนข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ง่าย
6) ควบคุมข้อมูลให้น่าเชื่อถือ (Accuracy) และสอดคล้องกัน (Consistency)
7) มีระบบป้องกันส่วนบุคคล (Privacy) และป้องกันความลับได้ดี
8) ป้องกันการถูกทำลายของฐานข้อมูลได้ดี
9) ความเป็นอิสระทางกายภาพของข้อมูล
10) สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
11) ควบคุมให้ข้อมูลมีความถูกต้อง
12) การบูรณะข้อมูลให้กลับสู่สภาพปกติทำได้รวดเร็วและเป็นมาตรฐาน

การทำงานของฐานข้อมูลจึงเริ่มต้นจากการมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการค้นคืน เก็บบันทึก และป้องกันข้อมูลให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อม และมีความสามารถในการช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูลได้สะดวก ระบบจัดการฐานข้อมูลจะเป็นผู้เดียวที่ทำการบันทึกหรืออ่านข้อมูลในฐานข้อมูล เมื่อโปรแกรมใดต้องการจะใช้ฐานข้อมูลจะต้องติดต่อผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูลเท่านั้น

2.4.2 โครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล

มีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบดังนี้

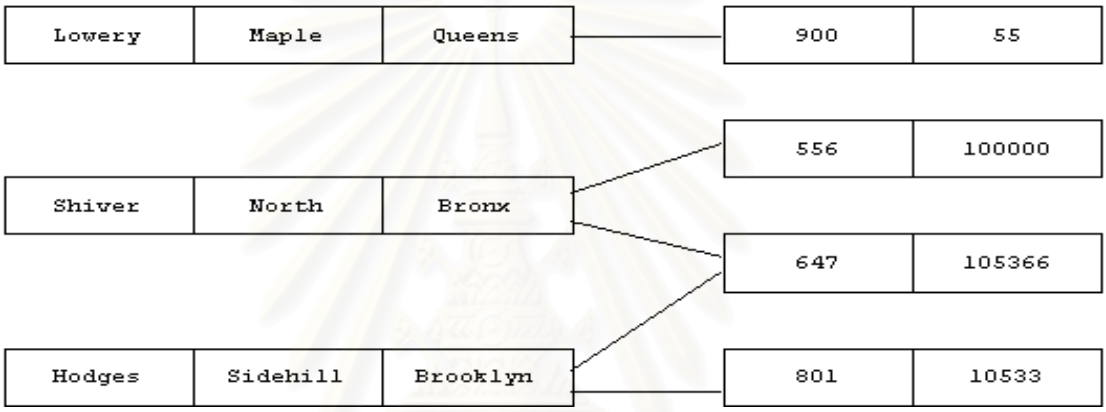
2.4.2.1 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierachical Database Model) แบบแผนภูมิต้นไม้นั้นจะมีลักษณะใกล้เคียงกับแบบข่ายงาน แต่จะแตกต่างกัน ที่โครงสร้างความสัมพันธ์ของระเบียนที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เป็นแบบหนึ่งกับกลุ่ม (One-to-Many) ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายต้นไม้กลับหัว และการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจะต้องเริ่มจากตัวแม่ (Root) และใส่ความสัมพันธ์ลงมาตามตัวลูก (Child) (ภาพ 2.2)



ที่มา : สุกิจ คุชัยสิทธิ์. ความรู้และทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.javacentrix.com/Java Tutorials.html [2002, August 8]

ภาพ 2.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลเชิงลำดับชั้น

2.4.2.2 แบบจำลองฐานข้อมูลข่ายงาน (Network Database Model) การจัดข้อมูลในแบบข่ายงานนี้จะแสดงด้วยกลุ่มของระเบียน (Record) ที่มีส่วนเชื่อมต่อ (Link) หรือตัวชี้ (Pointer) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยที่โครงสร้างของข้อมูลเป็นแบบหลายรายการ (Multilist) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของระเบียนที่อยู่ในฐานข้อมูล จะมีสภาพเป็นกลุ่มของความสัมพันธ์ที่ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอน (Collection of Arbitrary Graph) ความสัมพันธ์เป็นแบบกลุ่มกับกลุ่ม (Many-to-Many) หรือ หนึ่งกับกลุ่ม (One-to-Many) แต่มีความซับซ้อนใช้งานยาก (ภาพ 2.3)



ที่มา : สุกิจ คุชัยสิทธิ์. ความรู้และทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.javacentrix.com/Java Tutorials.html [2002, August 8]

ภาพ 2.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลข่ายงาน

2.4.2.3 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) รูปแบบนี้จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อยู่ในรูปกลุ่มของตารางซึ่งในแต่ละตาราง จะประกอบด้วยสดมภ์ (Column) ต่าง ๆ โดยชื่อของสดมภ์เหล่านั้น จะต้องมีชื่อไม่ซ้ำกัน และสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อยู่ในรูปของตารางได้ โดยไม่มีตัวชี้หรือรายการโยง (Linked List) มาเกี่ยวข้อง ในการแสดงความสัมพันธ์นี้ แต่สามารถมีตัวชี้ (Pointer) มาเกี่ยวข้องได้เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มความเร็ว ในการจัดการข้อมูลเท่านั้นซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ภาพ 2.4)

name	street	city	number
Lower	Maple	Queens	900
Shiver	North	Bronx	556
Shiver	North	Bronx	647
Hodges	Sidehill	Brooklyn	901
Hodges	Sidehill	Brooklyn	647

number	balance
900	55
556	100000
647	105366
901	10533

ที่มา : สุกิจ คุชัยสิทธิ์. ความรู้และทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.javacentrix.com/Java Tutorials.html [2002, August 8]

ภาพ 2.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นแบบเชิงสัมพันธ์

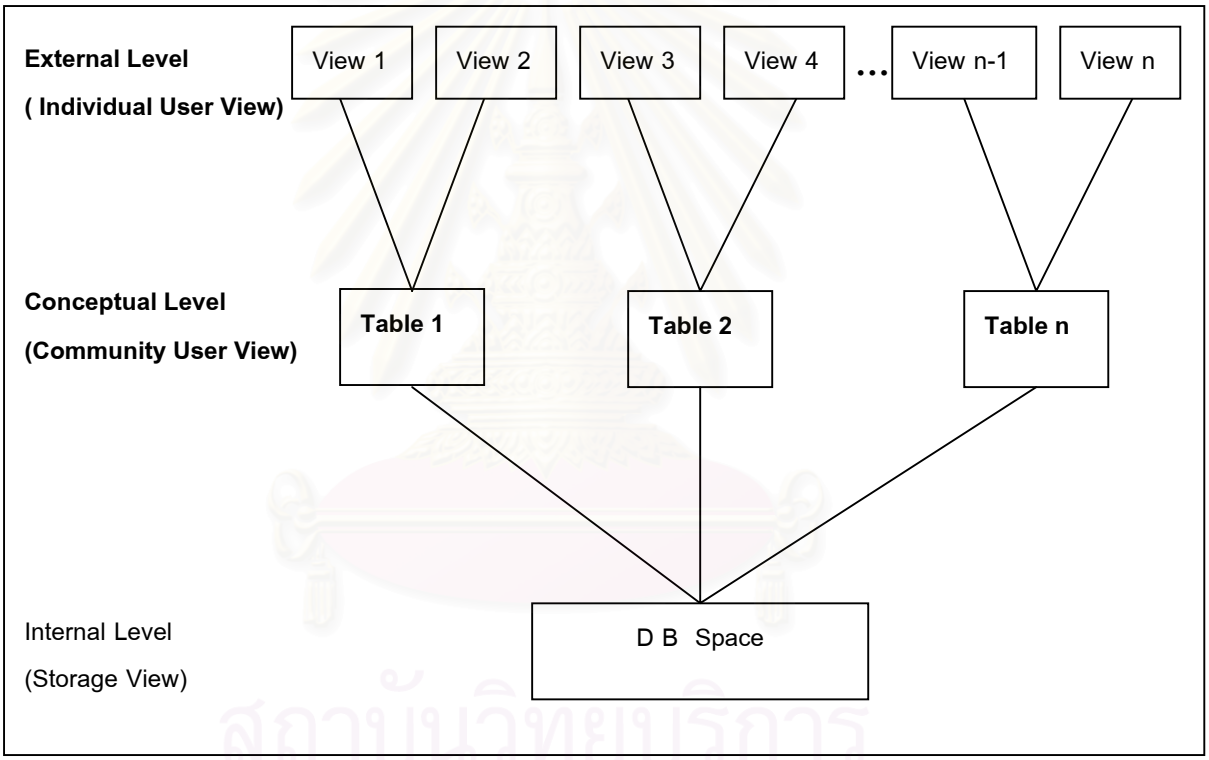
2.4.3 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล (C.J. Date 1986:29) แบ่งได้เป็น 3 ระดับดังนี้

2.4.3.1 นิยามข้อมูลระดับภายนอก (External Schema) จะเป็นการกำหนดโครงสร้างข้อมูล ที่ให้ผู้ใช้เห็นซึ่งอาจเป็นบางส่วนของนิยามข้อมูล ระดับแนวคิด เช่น ในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้น ผู้ใช้บางคนอาจต้องใช้ข้อมูลผ่าน VIEW ซึ่งจะมีสิทธิใช้ข้อมูลบางแถว (ROW) หรือบางสดมภ์ (Column) ของตารางเท่านั้น ดังนั้นผู้ใช้เหล่านี้ จะมองเป็นเฉพาะข้อมูลที่ผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูล (Database Administrator, DBA) หรือผู้ที่มีอำนาจกำหนดสิทธิของตารางนั้น ๆ กำหนดขอบเขตการใช้ข้อมูลในตารางต่าง ๆ ให้เท่านั้น

2.4.3.2 นิยามข้อมูลระดับแนวคิด (Conceptual Database Schema) จะเป็นการกำหนดลักษณะรูปแบบข้อมูล ขนาดของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดในระบบงานนั่นคือไม่ว่าฐานข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบใด ๆ ก็ตาม จะต้องกำหนดการแทนรูปแบบของข้อมูลในนิยามข้อมูลระดับแนวคิดนี้ เช่น ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Model) ในระดับจะแสดงชื่อตาราง ชื่อสดมภ์ ชนิดข้อมูลในแต่ละสดมภ์ตลอดจนชื่อของกุญแจหลัก (Primary Key) และกุญแจนอก (Foreign Key)

2.4.3.3 นิยามข้อมูลระดับภายใน (Internal Database Schema) จะเป็นการกำหนดลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจริงในอุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์ ซึ่งในระดับแนวคิดและระดับภายนอกจะแสดงอยู่ในรูปแบบตาราง แต่เมื่อข้อมูลของตารางนั้นถูกจัดเก็บจริงในฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) ข้อมูลอาจจะถูกจัดเก็บด้วยรูปต้นไม้แบบบี (B-tree) หรือ รายการโยง (Link List) จะจัดเก็บข้อมูลในระดับนี้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System, DBMS) จะจัดการให้โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องจัดการเอง (ภาพ 2.5)



ที่มา : สุกิจ คุชัยสิทธิ์. ความรู้และทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.javacentrix.com/Java Tutorials.html [2002, August 8]

ภาพ 2.5 สถาปัตยกรรม 3 ระดับ

2.4.4 **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ** (Decision Support Systems, DSS)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information Systems, MIS) อีกระดับหนึ่ง เนื่องจากถึงแม้ว่าบุคลากรของบริษัทหรือหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตัดสินใจจะสามารถใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเข้ามาช่วยในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพในงานปกติ แต่ในบางครั้งผู้ตัดสินใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหารในระดับวางแผนบริหารและวางแผนกลยุทธจะต้องเผชิญกับการตัดสินใจที่ประกอบด้วยปัจจัยที่ซับซ้อนเกินกว่าความสามารถของมนุษย์ ที่จะประมวลข้อมูลเข้าด้วยกันอย่างถูกต้องและทันต่อเวลา จึงทำให้เกิดระบบสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งเป็นระบบที่สนับสนุนความต้องการเฉพาะของผู้บริหารแต่ละคนในแต่ละสถานการณ์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีหน้าที่ช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปได้อย่างสะดวก โดยอาจช่วยผู้ตัดสินใจในการเลือกทางเลือกหรืออาจมีการจัดลำดับให้ทางเลือกต่าง ๆ ตามวิธีที่ผู้ตัดสินใจกำหนดนอกจากนี้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะเป็นระบบสารสนเทศแบบโต้ตอบได้เพื่อช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถใช้งานได้ง่าย เช่น การใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) หรือการแสดงกราฟิกแบบต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแบบจำลองการวางแผนและการทำนาย รวมทั้งการใช้ภาษาในการสอบถามระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใกล้เคียงกับภาษามนุษย์ และมีการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถใช้ระบบสารสนเทศที่ต้องการโดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญหรือร้องขอความช่วยเหลือให้น้อยที่สุด

2.4.5 **คุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ** (Decision Support Systems, DSS)

1) เป็นเครื่องมือช่วยในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร

2) มีคุณสมบัติปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบความต้องการขององค์กร

3) มีระบบช่วยให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลขององค์กรได้

4) ถูกออกแบบมาให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้กับข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้างและแบบไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน

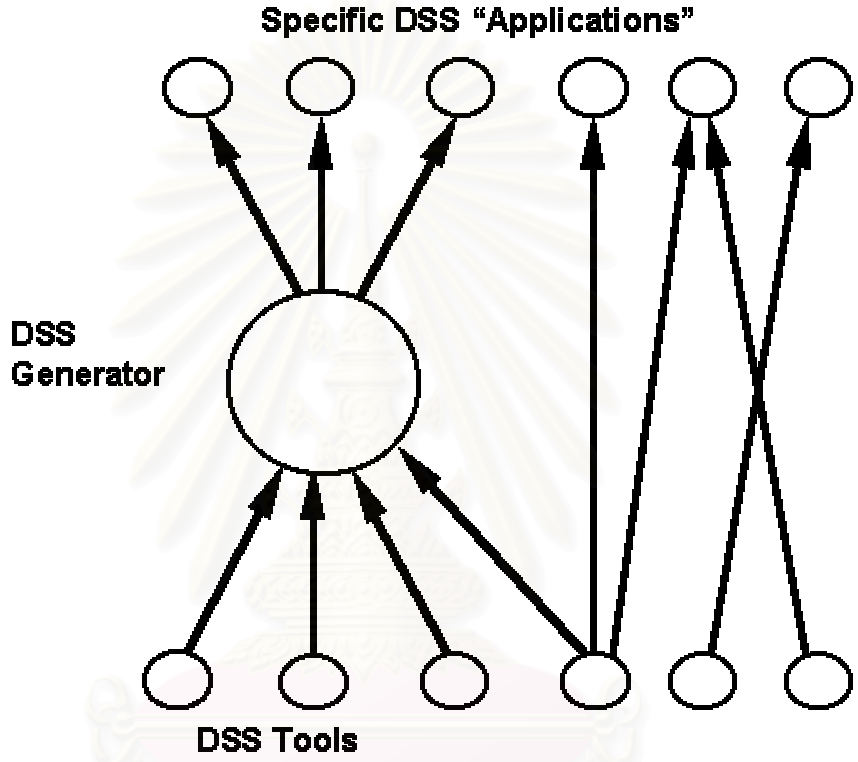
5) สามารถทำงานโดยไม่ขึ้นกับเวลาการทำงานตามตารางการทำงานปกติในองค์กร

6) สามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้ทุกระดับแต่จะเน้นที่ระดับการวางแผนบริหารและการวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร

7) มีรูปแบบการใช้งานอเนกประสงค์ที่สามารถใช้ในการจำลองสถานการณ์และมีเครื่องมือในการวิเคราะห์สำหรับช่วยเหลือผู้ทำการตัดสินใจ

8) เป็นระบบที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ใช้งานง่าย ผู้บริหารสามารถใช้งานได้โดยลดการร้องขอความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญให้เหลือน้อยที่สุด

9) สามารถปรับเปลี่ยนฐานข้อมูลให้ตรงกับข้อมูลข่าวสารในสภาพการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา



ที่มา : Keenan, P. Using a GIS as a DSS Generator [Online]. 1997. Available from: http://mis.ucd.ie:/research/working-paper.html. [2002, June 3.

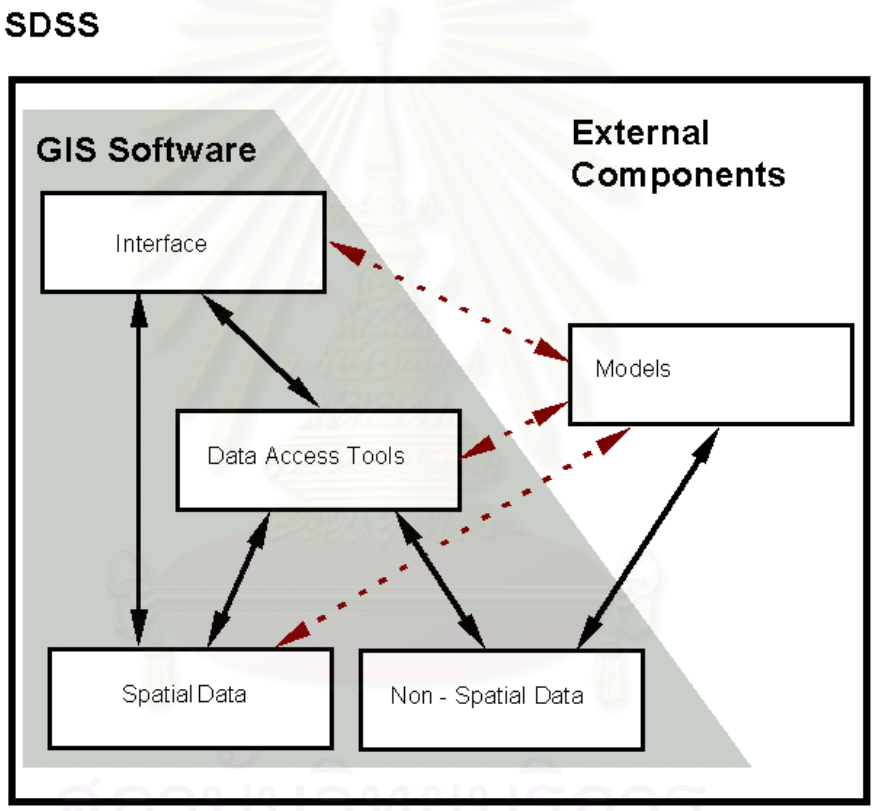
ภาพ 2.6 ระดับต่าง ๆ ของเทคโนโลยีในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Sprague, 1980)

2.4.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ (Spatial Decision Support Systems, SDSS)

เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems, DSS) อีกระดับหนึ่ง โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ มีหน้าที่ช่วยให้การตัดสินใจของผู้ใช้ในการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดเป็นไปได้อย่างสะดวก ระบบอาจช่วยผู้ตัดสินใจในการเลือกทางเลือกหรืออาจมีการจัดลำดับให้ทางเลือกต่าง ๆ ตามวิธีที่ผู้ตัดสินใจกำหนด นอกจากนี้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่จะเป็นระบบสารสนเทศแบบโต้ตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถใช้งานได้ง่าย โดยระบบจะช่วยผู้ใช้ตระเตรียมสิ่งต่าง ๆ สำหรับ การจัดเก็บ การจัดการ การค้นคืน การวิเคราะห์ และการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

จากภาพ 2.7 เป็นการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ (SDSS) ด้วยการรวมแบบจำลอง (Model) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยแบบจำลองจะได้รับอนุญาตให้เชื่อมต่อกับข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์เท่านั้น



ที่มา : Keenan, P. Using a GIS as a DSS Generator [Online]. 1997. Available from: http://mis.ucd.ie:/research/working-paper.html. [2002, June 3.

ภาพ 2.7 การบูรณาการแบบจำลองต่าง ๆ ของ SDSS กับ GIS

2.5 ระบบการหาตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System, GPS)

GPS เป็นตัวย่อของ Global Positioning System ซึ่งเป็นระบบหาตำแหน่งบนพื้นโลกโดยอาศัยดาวเทียมที่เรียกว่า NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging) ระบบ GPS นี้ได้พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานทหารของสหรัฐอเมริกาเพื่อใช้ในการหาตำแหน่งและนำวิถี หลักการรังวัดเพื่อหาตำแหน่งดาวเทียมคือ มีสถานีภาคพื้นดินที่คอยติดตามดูการเคลื่อนที่ของดาวเทียมอยู่ตลอดเวลา ทำให้รู้วงโคจรหรือตำแหน่งของดาวเทียมที่ขณะเวลาต่าง ๆ ข้อมูลเกี่ยวกับวงโคจรจะถูกส่งขึ้นไปบันทึกไว้ในตัวดาวเทียม แล้วดาวเทียมก็จะกระจายข้อมูลนี้กลับลงมาในรูปของคลื่นวิทยุที่มีความถี่สูง ถ้าต้องการรู้ตำแหน่งของจุดใดก็นำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมไปตั้งวางที่จุดนั้น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาตำแหน่งของจุดที่เครื่องรับสัญญาณวางอยู่ต่อไป

คลื่นวิทยุที่ดาวเทียม GPS1 ส่งออกมามี 2 ความถี่ คือ คลื่น L_1 มีความถี่ 1575.42 MHz (ความยาวคลื่น 19 เซนติเมตร) และคลื่น L_2 มีความถี่ 1227.60 MHz (ความยาวคลื่น 24 เซนติเมตร) คลื่นทั้งสองความถี่นี้จะถูก modulate ด้วยข้อมูลดาวเทียมเกี่ยวกับวงโคจรของดาวเทียม สภาพของดาวเทียม ฯลฯ รวมทั้งข้อมูลเวลาที่มีความถูกต้องสูงมาก สัญญาณที่ใช้ในการหาตำแหน่งเป็นรหัส binary ที่ถูกสร้าง (generate) ด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ที่แน่นอนที่เรียกว่า pseudo-random-noise

รหัสที่ใช้มี 2 ชนิด คือ รหัส C/A (Coarse Acquisition) และรหัส P (Precise) รหัส C/A มีความถี่ 1.023 MHz (ความยาวคลื่น 300 เมตร) และมีคาบเท่ากับ 1 ใน 1000 วินาที รหัส C/A นี้เปิดให้ทุกคนใช้อย่างอิสระ ส่วนรหัส P นั้นมีความถี่ 10.23 MHz (ความยาวคลื่น 30 เมตร) และมีคาบ 267 วัน และจะถูกใช้ในวงการทหารของสหรัฐอเมริกา หรือบางหน่วยงานของรัฐบาลเท่านั้น

2.5.1 วิธีการหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม GPS

วิธีการหาตำแหน่งที่นิยมใช้ในระบบ GPS มีอยู่ 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

2.5.1.1 วิธี Pseudo-Range เป็นการวัดช่วงเวลาที่สัญญาณจากดาวเทียม GPS ส่งมาถึงเครื่องรับ โดยการเปรียบเทียบรหัสที่เครื่องรับสร้าง (generate) ขึ้นกับรหัสที่ดาวเทียมส่งมายังเครื่องรับอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งสัญญาณเวลา เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (correlate) ที่เป็นไปได้ของรหัสที่เหมือนกัน จะได้เวลาที่คลื่นเดินทางจากดาวเทียมลงมาถึงเครื่องรับ และถ้านำเวลานี้มาคูณด้วยความเร็วของคลื่นจะได้ระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ ทั้งนี้เวลาของดาวเทียมกับเวลาของเครื่องรับจะต้องตั้งให้ตรงกัน แต่การตั้งเวลาของเครื่องรับให้ตรงกับเวลาของดาวเทียมเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก ผลต่างของเวลาที่นำมาใช้ในการคำนวณระยะทางจึงมี

ความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาของเครื่องรับสัญญาณแฝงอยู่ด้วย ซึ่งทำให้ระยะทางที่คำนวณได้ไม่ใช่ระยะที่แท้จริง ด้วยเหตุนี้ระยะที่วัดได้ในที่นี้จึงมีชื่อเรียกว่า Pseudo-Range ในทางปฏิบัติเราสมมติให้ความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาเป็นตัวไม่รู้ค่า (Unknown) เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งตัว แล้ววัดระยะจากดาวเทียมถึงเครื่องรับจำนวน 4 เส้น หรือจากดาวเทียม 4 ดวง โดยที่รู้ตำแหน่งของดาวเทียมจากข้อมูลวงโคจรทำให้สามารถคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องรับและความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาได้ในคราวเดียวกัน

2.5.1.2 วิธี Carrier Phase การหาตำแหน่งด้วยวิธีนี้ จะใช้ในการหาตำแหน่งที่มีความละเอียดถูกต้องสูงหรือในงาน geodetic วิธีวัดเฟสของคลื่นพา (Carrier Phase) นี้คือการเปรียบเทียบผลต่างของเฟสของคลื่นพาที่รับได้ (L_1 หรือ L_2) จากดาวเทียมในระบบ NAVSTAR GPS และเฟสของคลื่นที่ถูกสร้างขึ้นในเครื่องรับ ผลต่างของเฟสทั้งสองนี้เรียกว่า carrier beat phase เฟสของคลื่นพาที่รับได้จะแตกต่างจากเฟสที่ส่งออกมาจากดาวเทียม เนื่องจากการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของดาวเทียมกับเครื่องรับสัญญาณ การหักเหของคลื่น ตลอดจน noise ที่เกิดขึ้นที่เครื่องรับและปัจจัยอื่น ๆ

การวัด carrier beat phase นี้ จะเป็นส่วนหนึ่งของลูกคลื่นเท่านั้น หมายความว่าระยะที่วัดได้โดยวิธีนี้จะมีค่าน้อยกว่า 19 เซนติเมตร สำหรับคลื่น L_1 และน้อยกว่า 24 เซนติเมตร สำหรับคลื่น L_2 ในตอนแรกนี้จะไม่รู้จำนวนเต็มของผลต่างคลื่น ระหว่างคลื่นที่สร้างโดยเครื่องรับและคลื่นที่ดาวเทียมส่งลงมาว่าเป็นเท่าใด ดังนั้นในการประมวลผลข้อมูล ซอฟแวร์ที่ใช้จะต้องมีความสามารถที่จะหาค่าของตัวไม่รู้ค่านี้ได้ ค่าของตัวที่ไม่รู้ค่านี้จะเป็นจำนวนเต็มของลูกคลื่นที่เรียกว่า cycle ambiguity ซึ่งค่านี้จะมีค่าคงที่ก็ต่อเมื่อเครื่องรับสัญญาณรับคลื่นได้ต่อเนื่องตลอดเวลา

การหาตำแหน่งแบ่งออกเป็น การหาตำแหน่งสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) และการหาตำแหน่งสัมพัทธ์ (Relative Positioning) การหาตำแหน่งสัมบูรณ์เป็นการคำนวณเพื่อหาค่าพิกัดในระบบพิกัดของโลก เช่น ระบบพิกัดฉาก Cartesian (X, Y, Z) ที่มีจุดกำเนิดอยู่ที่จุดศูนย์กลางมวลสารของโลก ส่วนการหาตำแหน่งสัมพัทธ์เป็นการคำนวณหาตำแหน่งของจุดหนึ่งโดยการเปรียบเทียบกับอีกจุดหนึ่ง ดังนั้นค่าที่ได้จึงเป็นผลต่างของค่าพิกัด

นอกจากนี้เรายังอาจแบ่งการหาตำแหน่งออกเป็น การหาตำแหน่งสถิตย์ และการหาตำแหน่งจลน์ ในการหาตำแหน่งสถิตย์นั้นเครื่องรับจะถูกวางอยู่กับที่ วิธีนี้ใช้เมื่อต้องการหาค่าพิกัดที่มีความถูกต้องสูง โดยที่ความเร็วของการวัด และการคำนวณหาตำแหน่งมีความสำคัญเป็นอันดับรองลงมา ส่วนในการหาตำแหน่งจลน์ เครื่องรับจะอยู่ในภาวะที่กำลังเคลื่อนที่ ในกรณีนี้การคำนวณหาตำแหน่งให้รู้ได้ในทันที (real time) เป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก การหาตำแหน่งจลน์นำมาประยุกต์ใช้กับการนำวิถีที่ต้องการค่าพิกัดแบบสัมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้วิธีการวัดจึงมักเป็นแบบวิธีวัด pseudo-range ที่วัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง ในขณะเดียวกัน การนำวิถีบางครั้งมีการคำนวณค่าพิกัดแบบสัมพัทธ์ เนื่องจากงานนี้เป็นการหาตำแหน่งของเครื่องรับเครื่องหนึ่งเปรียบเทียบกับอีกเครื่องหนึ่ง จึงจำเป็นต้องมีคลื่นวิทยุเชื่อมโยงระหว่างเครื่องรับทั้งสองนี้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลการวัดมาเปรียบเทียบเพื่อคำนวณหาตำแหน่งได้ในทันที (วิชัย ขันติพร้อมผล, 2536)

2.6 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

โปรแกรม SPSS เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ ย่อมาจาก Statistical Package for the Social Science พัฒนาโดยบริษัทเอสพีเอสเอส จำกัด แห่งสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2508 สำหรับใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ต่อมาได้มีการปรับปรุงเป็นรุ่นเอกซ์ (version X) และเรียกใหม่ว่า SPSS^{X} แต่ก็ยังคงใช้ได้เฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เท่านั้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 เมื่อเครื่องพีซีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น บริษัทก็ได้ปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรม SPSS^{X} ให้สามารถใช้กับเครื่องพีซีได้ และเรียกรุ่นนี้ว่า SPSS/PC และในปี พ.ศ. 2528 ก็มีการปรับปรุงอีกครั้งให้ชื่อว่า SPSS/PC+ โดยเครื่องที่ใช้ได้จะต้องมีจานบันทึกแบบแข็ง (hard disk) เพราะโปรแกรมต้องใช้เนื้อที่ไม่ต่ำกว่าสามล้านไบต์ (3MB) อย่างไรก็ตาม บริษัทก็ได้พัฒนาฉบับย่อเพื่อให้สามารถใช้กับเครื่องที่ไม่จานบันทึกแบบแข็งได้ โดยเรียกรุ่นนี้ว่า SPSS/PC+ Studentware ซึ่งคำนวณได้เฉพาะสถิติเบื้องต้นเท่านั้น จึงเหมาะสำหรับนักศึกษาโดยทั่วไป และในปัจจุบันนี้เมื่อโปรแกรมวินโดวส์ (Windows) ได้รับความนิยมกว้างขวางขึ้น ทางบริษัทจึงได้ปรับปรุงโปรแกรม SPSS/PC+ ให้สามารถใช้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้ และเรียกชื่อว่า SPSS for Windows (วัฒนา สุนทรชัย, 2542)

2.6.1 องค์ประกอบของโปรแกรม SPSS for Windows 10.0.7

โปรแกรม SPSS for Windows 10.0.7 ประกอบด้วยโปรแกรมชุดย่อย ๆ ดังต่อไปนี้

1. SPSS Base System เป็นโปรแกรมชุดพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างแฟ้มข้อมูล แฟ้มคำสั่ง (syntax files) การรายงานผล การวิเคราะห์สถิติขั้นต้น และการเขียนกราฟ นอกจากนี้โปรแกรมชุดนี้ยังเป็นชุดที่ใช้เป็นฐานสำหรับการปฏิบัติการของโปรแกรมชุดย่อยอื่น ๆ อีกด้วย

2. SPSS Regression Models เป็นโปรแกรมชุดวิเคราะห์สถิติการถดถอยสำหรับข้อมูลที่ไม่มีลักษณะความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ได้แก่ การวิเคราะห์โพรบิท (Probit analysis) ลอจิสติก (logistic regression) การประมาณค่าถ่วงน้ำหนัก (weight estimation) สเกลเชิงพหุมิติ (multidimension scaling) และการวิเคราะห์ความเที่ยง (reliability analysis)

3. SPSS Advanced Models เป็นโปรแกรมชุดก้าวหน้า โดยเน้นเทคนิคที่นิยมใช้กันในการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) และการวิจัยเชิงชีวแพทย์ (biomedical research) ซึ่งได้แก่กระบวนการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้นตรงทั่วไป (general linear models - GLM) การวิเคราะห์ส่วนประกอบความแปรปรวน (variance components analysis) การวิเคราะห์ล๊อกเชิงเส้น (loglinear analysis) ตารางเบี้ยประกันชีวิต (actuarial life tables) การวิเคราะห์การดำรงชีพแคแพลน-ไมเออร์ (Kaplan-Meier survival analysis) และการวิเคราะห์การถดถอยค๊อก (basic and extended Cox regression) นอกจากนี้ยังนำเสนอการเขียนโปรแกรมคำสั่งการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมทริกอีกด้วย

4. SPSS Tables เป็นโปรแกรมชุดสร้างตารางนำเสนอรายงานผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเชิงพหุคำตอบ (multiple response data)

5. SPSS Trends เป็นโปรแกรมชุดวิเคราะห์แนวโน้ม ซึ่งครอบคลุมการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์และอนุกรมเวลา (time series analysis)

6. SPSS Categories เป็นโปรแกรมชุดวิเคราะห์เชิงจำแนกประเภท ซึ่งได้แก่ กระบวนการสร้างสเกล รวมทั้งการวิเคราะห์การสมนัยหรือความร่วมกัน (correspondence analysis) ด้วย

7. SPSS Conjoint เป็นโปรแกรมชุดการวิเคราะห์การเชื่อมกัน (conjoint analysis)

8. SPSS Exact Tests เป็นโปรแกรมชุดการวิเคราะห์ความแม่นยำ โดยคำนวณความเที่ยงของค่า p ของการทดสองทางสถิติสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหรือมีการแจกแจงที่ไม่ราบเรียบมาก ๆ ที่ไม่อาจคำนวณหาค่าที่มีความเที่ยงตรงได้ด้วยวิธีการใช้การทดสอบปกติได้

9. SPSS Missing Value Analysis เป็นโปแกรมชุดวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ โดยมีการพรรณนาเกี่ยวกับแบบรูป)pattern) ของค่าไม่สมบูรณ์ การประมาณค่าเฉลี่ย และค่าสถิติอื่น ๆ และการนำเข้าค่าสังเกตที่ไม่สมบูรณ์ (value of missing observations)

10. SPSS Map เป็นโปรแกรมชุดวิเคราะห์ข้อมูลในแผนที่ โดยสามารถกำหนดให้แสดงการแจกแจงของข้อมูลในพื้นที่ที่กำหนดจาก *Geoset* เป็นต้นว่า ทางหลวง เมือง ฯลฯ

นอกจากโปรแกรมชุดย่อย ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ยังมีโปรแกรมชุดอื่นที่อยู่ในเครือข่ายของโปรแกรม SPSS อีกหลายโปรแกรม เป็นต้นว่า Data Entry, Text Analysis, Classification, Neutral Networks, Smart Viewer, และ Flowcharting

โปรแกรมแต่ละชุดย่อยนั้นมีความเป็นอิสระจากกัน ผู้ใช้สามารถเลือกติดตั้งชุดใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ แต่ทั้งนี้จะต้องติดตั้งชุดย่อยอื่น ๆ ผนวกกับชุดพื้นฐาน (SPSS Base system) ด้วยเสมอ

2.6.2 คุณสมบัติของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

คุณสมบัติมาตรฐานขั้นต่ำของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ติดตั้งโปรแกรม SPSS for Windows 10.0.7 มีดังนี้

1. ระบบปฏิบัติการที่ต้องการ ได้แก่ Windows 95, Windows 98, Windows 2000, หรือ Windows NT 4.0 หรือสูงกว่า

2. ใช้โปรเซสเซอร์ (ตัวประมวลผล) เพนเทียม (Pentium) หรือระดับเดียวกับเพนเทียม (Pentium-class) ที่ปฏิบัติการ ณ ความเร็วไม่ต่ำว่า 90 MHz

3. มีหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม (random-access memory = RAM) ขนาดไม่ต่ำกว่า 16 MB แต่ขอแนะนำว่า ขนาดที่เหมาะสมคือตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป

4. ฮาร์ดดิสค์ (Hard disk) ที่ใช้สำหรับติดตั้งโปรแกรมชุดพื้นฐาน (Base System) ต้องมีพื้นที่ว่างอย่างน้อย 72 MB และต้องมีเนื้อที่ว่างสำหรับการปฏิบัติการของโปรแกรมชุดพื้นฐานอีก 80 MB (เป็นพื้นที่ว่างที่ใช้ในการสับค่า (swap) สำหรับแฟ้มชั่วคราว (temporary files))

5. มีหน่วยขับ (drive) จานบันทึกหนาแน่นสูง (high-density disk) ขนาด 3 ½ นิ้ว หรือมีหน่วยขับ CD-ROM

6. มีจอภาพที่แสดงกราฟิกในภาวะความชัดไม่ต่ำกว่า 800 x 600 (SVGA)

7. ถ้าเป็นการติดตั้งในระบบเครือข่าย (network) จะต้องมีตัวปรับต่อข่ายงาน (network adapter) เพื่อปฏิบัติการโพรโทคอลเครือข่าย TCP/IP (TCP/IP network protocol)

2.7 ภาษา Avenue

Avenue เป็นภาษาทางโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม ArcView GIS ด้วยเหตุข้างต้น ภาษา Avenue จึงสามารถบูรณาการระหว่าง ArcView และงานที่ผู้ใช้งานเขียนขึ้น ที่อยู่ภายใต้รูปแบบของ ArcView ได้อย่างหลากหลาย ตัวอย่างเช่น การปรับแต่งรูปแบบของหน้าจอของ ArcView ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ที่ไม่มีความรู้ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น (User Friendly) สามารถทำได้โดยเขียน script ด้วย ภาษา Avenue เพื่อรวบรวมความสามารถของโปรแกรม ArcView GIS ให้มาอยู่บนหน้าจอที่ผู้เขียน script ออกแบบไว้ ซึ่งสามารถทำได้ตามแบบที่ผู้ใช้งานต้องการจริง

สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกใช้ Avenue ในการวิจัยครั้งนี้

ตามที่ผู้วิจัยได้ อธิบายไปข้างต้นแล้วว่า Avenue เป็นภาษาทางโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อมของโปรแกรม ArcView GIS และมีความสามารถในการบูรณาการ ArcView GIS กับงานอื่นๆที่สร้างขึ้นมาภายใต้รูปแบบของ ArcView GIS เนื่องจากผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก และต้องการให้ผู้ที่จะใช้งานโปรแกรมมีความสะดวกในการใช้และเนื่องจากเครื่องมือที่มีอยู่ใน ArcView GIS ถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานทั่วไปทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั่วไป จึงไม่สะดวกเพียงพอกับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องมีการพัฒนาและออกแบบโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติมโดยใช้ภาษา Avenue ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บน ArcView GIS โดยเฉพาะ และเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขของข้อมูลนำเข้า (Input Data) ได้สะดวก ผู้วิจัยได้สร้างกล่องข้อความขึ้นโดยใช้โปรแกรม ArcView Dialog Designer ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

พื้นที่ศึกษาและการออกแบบฐานข้อมูล

สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ตั้งอยู่เลขที่ 77 หมู่ 4 ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ส่วนการปกครองเดิมขึ้นตรงกับสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองสมุทรปราการ ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2523 จึงได้ยกฐานะให้มีอำนาจและหน้าที่ทำการสอบสวนคดีอาญาทั้งปวงในเขตตำบลสำโรงเหนือ ในปี พ.ศ. 2541 ได้ยกฐานะหัวหน้าสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือเป็นผู้กำกับการ

3.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 16.5 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไป ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม มีคลองและถนนใช้ในการสัญจรไปมาได้สะดวกตลอดปี (ภาพ 3.1) เดิมพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทุ่งนา ต่อมาได้รับการพัฒนาให้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านโรงงานอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย เนื่องจากเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวจากอำเภอเมืองสมุทรปราการ อำเภอพระประแดง และกรุงเทพมหานคร ปัจจุบันได้มีโรงงานอุตสาห-กรรมและหมู่บ้านจัดสรรเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการขยายตัวด้านธุรกิจการค้าและศูนย์การค้าต่าง ๆ ทำให้เกิดประชากรแฝงหรือคนต่างถิ่นเข้ามาอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมาก และเนื่องจากพื้นที่เป็นเส้นทางผ่านเข้า-ออกจากอำเภอเมืองสมุทรปราการเข้าสู่กรุงเทพมหานคร ทำให้เกิดปัญหาด้านการจราจรคับคั่งอยู่ตลอดเวลา สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ของสถานีตำรวจอื่น ๆ ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับเขตพื้นที่ของสถานีตำรวจนครบาลบางนา
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขตพื้นที่ของสถานีตำรวจภูธรอำเภอบางพลี
- ทิศใต้ ติดต่อกับเขตพื้นที่ของสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองสมุทรปราการ
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขตพื้นที่ของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงใต้

ด้านพื้นที่การปกครอง สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีพื้นที่รับผิดชอบการปกครองจำนวน 2 ตำบลคือ

- ตำบลสำโรงเหนือ มี 9 หมู่บ้าน
- ตำบลเทพารักษ์ มี 8 หมู่บ้าน

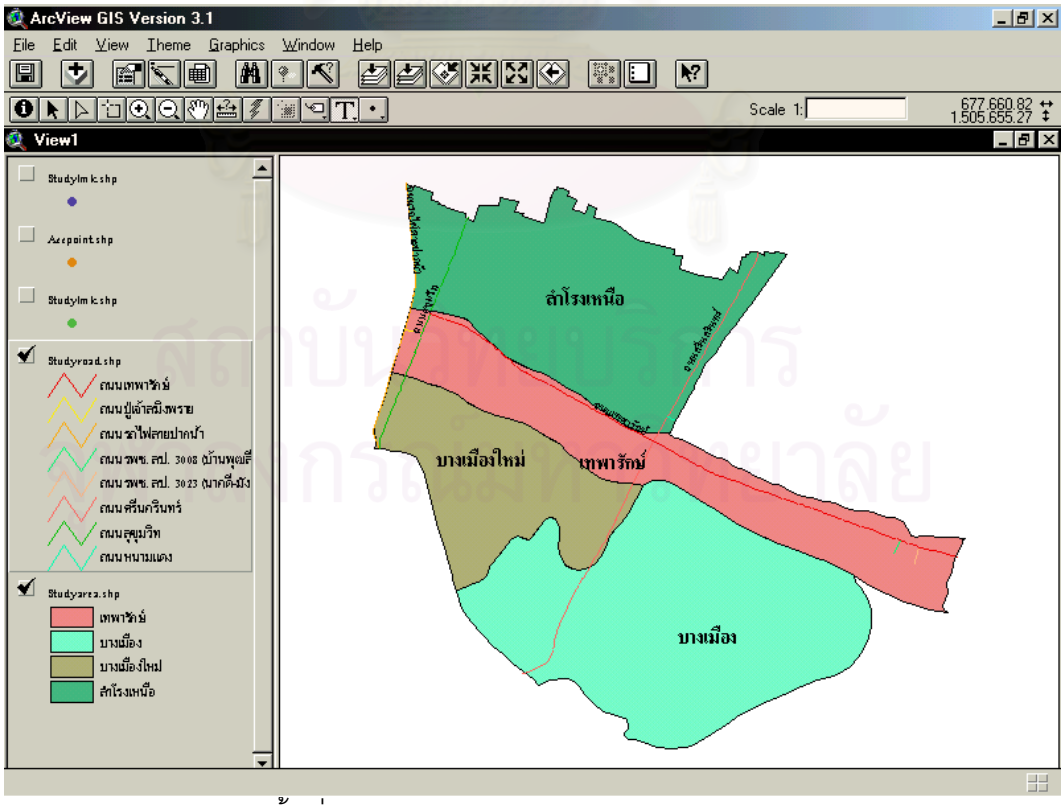
ด้านกำลังพล สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือมีกำลังพลตามบัญชีกำหนดตำแหน่งดังนี้ (พ.ศ. 2542)

- กำลังพลทั้งหมด อัตราอนุญาต 227 นาย อัตราจริง 234 นาย
- ชั้นสัญญาบัตร อัตราอนุญาต 31 นาย อัตราจริง 40 นาย
- ชั้นประทวนและพลตำรวจ อัตราอนุญาต 196 นาย อัตราจริง 194 นาย

อัตราส่วนของเจ้าหน้าที่ตำรวจต่อประชากรทั้งหมดในพื้นที่เท่ากับ 1 : 1,643

สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีจุดสกัดและจุดแจ้งเหตุตลอด 24 ชั่วโมงจำนวน 5 จุด

- จุดสกัดสันติคาม
- จุดสกัดเทพารักษ์
- จุดสกัดหนามแดง
- จุดสกัดแยกศรีด่าน
- จุดสกัดแยกศรีเทพา



ภาพ 3.1 พื้นที่เขตรับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

3.2 ประชากร

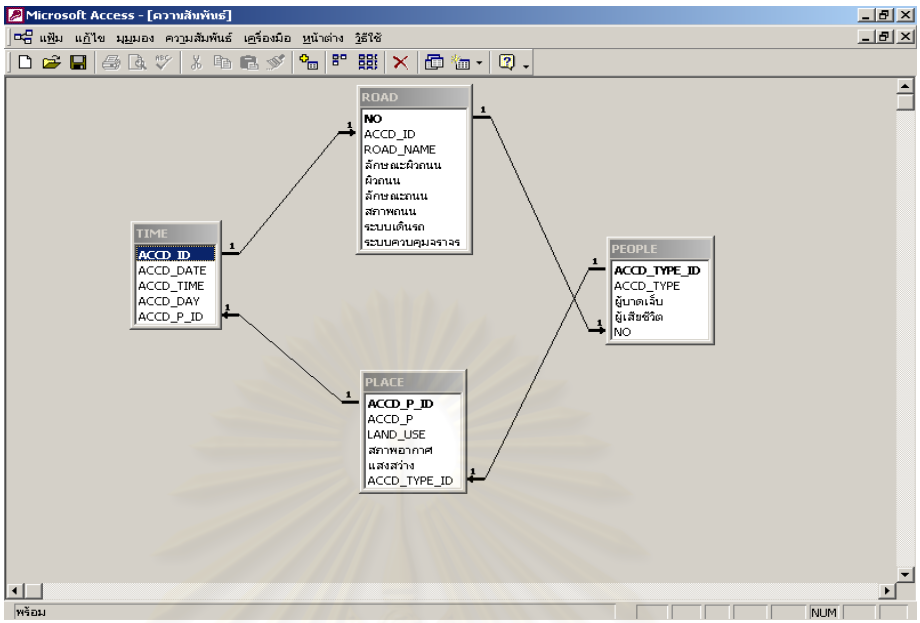
จำนวนประชากรในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ในการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม 2543 มีจำนวนทั้งสิ้น 134,587 คน หรือ คิดเป็นความหนาแน่น 23,308 คนต่อตารางกิโลเมตร โดยแบ่งตามพื้นที่ได้ดังนี้

- เทศบาลสำโรงเหนือ จำนวน 36,171 คน
- เทศบาลด่านสำโรง จำนวน 65,163 คน
- เทศบาลตำบลบางเมือง (บางส่วน) จำนวน 12,163 คน
- องค์การบริหารส่วนตำบลเทพารักษ์ จำนวน 21,091 คน

ในการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม 2543 มีประชากรแฝงที่มาอยู่อาศัยในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ โดยมิได้ย้ายทะเบียนบ้านเข้ามาประมาณ 250,000 คน ส่วนใหญ่เข้ามาทำงานในภาคอุตสาหกรรม ลักษณะพิเศษของประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย ลูกจ้างในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรม รับราชการ และรับจ้าง มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวต่อปีประมาณ 40,000 - 70,000 บาท

3.3 การออกแบบและการสร้างระบบฐานข้อมูล

การออกแบบและการสร้างระบบฐานข้อมูล สำหรับสำหรับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก ในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือนั้น ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลลักษณะประจำ เช่น ข้อมูลขอบเขตท้องที่รับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ข้อมูลอุบัติเหตุ ข้อมูลเส้นทางคมนาคม เป็นต้น ซึ่งมีขั้นตอนและกรรมวิธีการออกแบบฐานข้อมูล (ภาพ 3.2) ดังนี้



ภาพ 3.2 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล งานวิจัยนี้เลือกใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DBMS) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ไม่มีลำดับชั้นและเรียบง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3.4 การนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลลักษณะประจำ (Non - spatial Data) และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

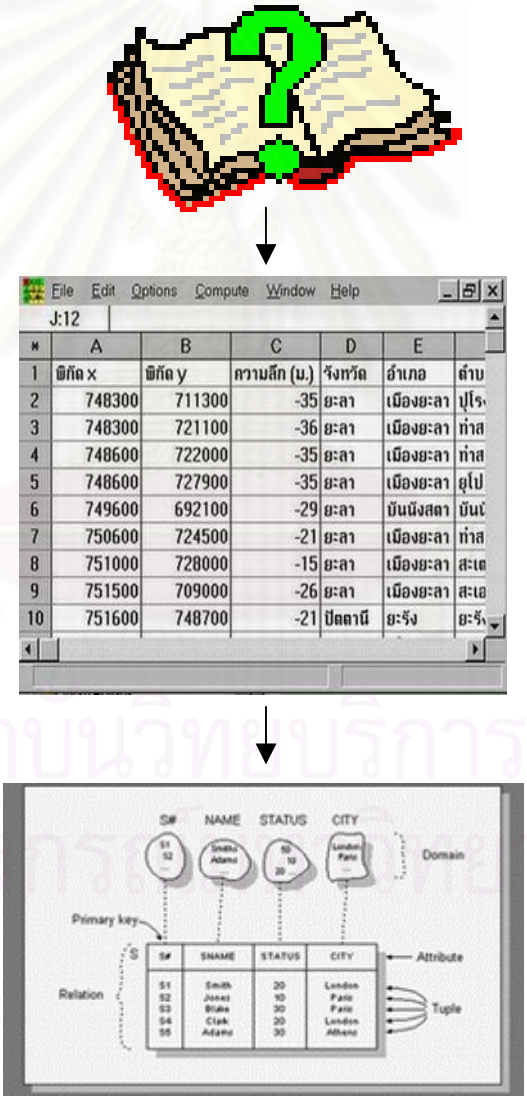
3.4.1 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้ได้นำแผนที่มาตราส่วน 1 : 4,000 ของกรมโยธาธิการและผังเมืองกระทรวงมหาดไทยมาใช้ โดยข้อมูลที่ได้มาอยู่ในรูปของ AutoCad จึงได้ทำการแปลงและนำเข้าข้อมูลด้วยโปรแกรม ArcView ของบริษัท ESRI

3.4.2 การนำเข้าข้อมูลลักษณะประจำ (Non - spatial Data)

ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลปฐมภูมิและนำเข้าข้อมูลในลักษณะตารางด้วยการพิมพ์ข้อมูลผ่านแผงแป้นอักขระ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เนื่องจากนำเข้าง่าย รวดเร็ว ไม่ซับซ้อนและประหยัดเวลา หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้งานร่วมกันกับโปรแกรม Microsoft Access

เพื่อใช้ในการจัดเก็บ เรียกใช้ แก้ไข และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมประยุกต์ โดยการนำตารางฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้มาทำตามแบบจำลองตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ด้วยการสร้างตารางสองมิติ ประกอบด้วย แถว (Row) สดมภ์ (Column) เซลล์ข้อมูล (Data cell) ซึ่งทั้งหมดนี้จะประกอบด้วย ชื่อตารางข้อมูล คุณสมบัติของข้อมูล และการกำหนดชนิดกุญแจของข้อมูลลักษณะประจำ เมื่อสร้างตารางเสร็จเรียบร้อยแล้วนำข้อมูลที่ได้มาแสดงความสัมพันธ์กัน เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางสองมิติ ซึ่งการควบคุมบูรณภาพของข้อมูลจากการเชื่อมโยงกันของตารางสามารถกระทำได้โดยใช้กุญแจหลัก (Primary key) ดูภาพ 3.3 ประกอบ



ภาพ 3.3 การนำเข้าข้อมูล

การจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก ในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือในครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลลักษณะประจำที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยอยู่ภายใต้หัวเรื่องหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น การรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2540 ถึง 2542 เป็นต้น การวิจัยครั้งนี้ได้จัดการข้อมูลลักษณะประจำเหล่านี้ด้วยโปรแกรม Microsoft Access เพื่อเป็นการจัดการข้อมูลทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเดียว โปรแกรมนี้มีความสามารถแบ่งแฟ้มข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ แยกจากกันเรียกว่าตาราง มีการเพิ่มและปรับปรุงตาราง ให้สามารถค้นหาและค้นคืนโดยใช้แบบสอบถามและวิเคราะห์ รวมถึงการนำตารางที่ได้จากการวิเคราะห์มาแสดงบนจอภาพโดยกำหนดความสัมพันธ์ของตาราง

3.5 การตรวจสอบภาคสนามและการแก้ไขข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลภาคสนามมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำวิจัยทางภูมิศาสตร์ และในการสำรวจแต่ละครั้งจะต้องกำหนดแผนการสำรวจต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ล่วงหน้า ได้แก่ พื้นที่สำรวจ ระยะเวลาที่ใช้ในการสำรวจ และข้อมูลประเภทต่าง ๆ ที่ต้องการจากการสำรวจ เป็นต้น สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ มีการสำรวจข้อมูลภาคสนามจำนวน 3 ครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์ในการสำรวจข้อมูลแต่ละครั้งแตกต่างกันดังนี้

การสำรวจข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของสถานีตำรวจภูธร ตำบลสำโรงเหนือ ว่าเริ่มต้นและสิ้นสุด ณ บริเวณใด มีระบบควบคุมจราจร ลักษณะผิวถนน ลักษณะถนน ระบบเดินรถ จำนวนช่องการจราจร และมีสถานที่สำคัญอะไรบ้าง โดยการสำรวจจะแบ่งไปตามเส้นของถนนรถรางสายเก่า ถนนในซอยวัดด่าน และถนนปู่เจ้าสมิง-พราย การสำรวจข้อมูลภาคสนามครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการสำรวจทั้งสิ้น 4 วัน โดยในวันแรกได้ทำการสำรวจถนนสุขุมวิทและถนนรถรางสายเก่า ในวันที่สองได้ทำการสำรวจถนนเทพารักษ์ ในวันที่สามได้ทำการสำรวจถนนศรีนครินทร์ และในวันสุดท้ายได้สำรวจถนนในซอยวัดด่าน และถนนปู่เจ้าสมิงพราย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทำให้ผู้วิจัยทราบว่าลักษณะเฉพาะของพื้นที่ศึกษาเป็นอย่างไรบ้าง และจะได้นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนในการเก็บข้อมูลภาคสนามครั้งที่ 2 ต่อไป

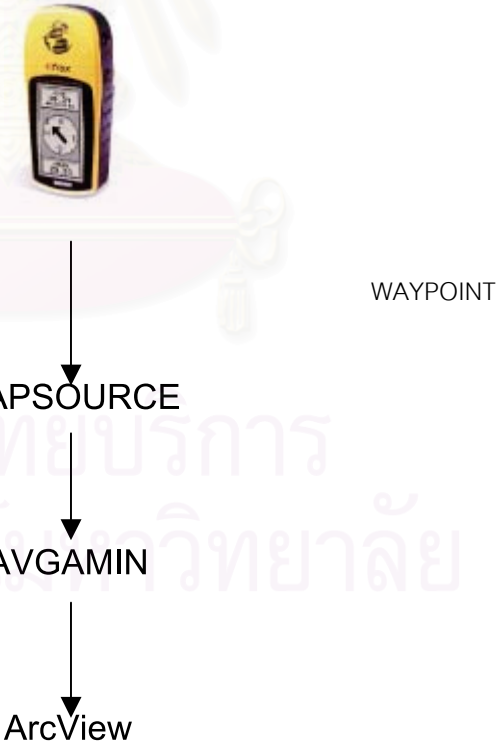
การสำรวจข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจจุดที่เกิดอุบัติเหตุและบันทึกจุดที่เกิดอุบัติเหตุด้วย GPS การสำรวจครั้งนี้เกิดขึ้นหลังจากได้ทำการแปลงข้อมูลอุบัติเหตุที่อยู่ในรูปแบบของสมุดบันทึกประจำวัน มาเป็นข้อมูลอุบัติเหตุที่อยู่ในรูปแบบของตารางข้อมูล (excel) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้วิจัยได้กำหนดจุดอุบัติเหตุขึ้นเป็นตัวเลขเรียงจากจุดแรกของปี 2540 จนถึงจุดสุดท้ายที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2542 รวมทั้งสิ้น 808 จุด หลังจากนั้นผู้วิจัยได้จัดกลุ่มของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นโดยยึดตามเส้นถนนเป็นหลัก เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการออกสำรวจภาคสนาม การสำรวจข้อมูลภาคสนามในครั้งที่สองนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการสำรวจทั้งสิ้น 6 วัน การสำรวจสองวันแรกผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุบนถนนปู่เจ้าสมิงพราย ถนนรถรางสายเก่า และถนนสุขุมวิท โดยเริ่มบันทึกข้อมูลจากถนนรถรางสายเก่าช่วงเชื่อมต่อระหว่างสถานีตำรวจนครบางบางนามาจนถึงช่วงเชื่อมต่อกับสถานีตำรวจภูธร อำเภอเมืองสมุทรปราการ เป็นช่วงแรก หลังจากนั้นได้ทำการบันทึกข้อมูลจากถนนสุขุมวิทช่วงเชื่อมต่อระหว่างสถานีตำรวจภูธร อำเภอเมืองสมุทรปราการ มาจนถึงช่วงเชื่อมต่อกับสถานีตำรวจนครบาลบางนา และสุดท้ายทำการสำรวจบนถนนปู่เจ้าสมิงพรายบนช่วงที่เชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทไปจนถึงเขตเชื่อมต่อกับสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงใต้ การสำรวจในวันที่สามและสี่ ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนเทพารักษ์ โดยเริ่มทำการบันทึกข้อมูลจากถนนเทพารักษ์ช่วงเชื่อมต่อระหว่างสถานีตำรวจภูธร ตำบลบางพลี มาจนถึงจุดที่ถนนเทพารักษ์เชื่อมต่อกับถนนสุขุมวิท จากการสำรวจในวันที่ 5 และ 6 ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนศรีนครินทร์ บนช่วงที่เชื่อมต่อระหว่างสถานีตำรวจนครบาลบางนาไปจนถึงจุดที่ถนนศรีนครินทร์เชื่อมต่อกับถนนสุขุมวิทสายเก่า เมื่อได้ข้อมูลอุบัติเหตุทั้งหมดแล้ว จึงนำข้อมูลทั้งหมดเข้าไปที่โปรแกรม ArcView GIS โดยผู้วิจัยจะทำการแปลงข้อมูลจากรูปแบบ GarminFile ไปเป็น ShapeFile โดยใช้โปรแกรมที่ชื่อ AV Garmin ต่อไป

การสำรวจข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 3 หลังจากทำการนำเข้าข้อมูลอุบัติเหตุจาก GPS เข้าไปที่โปรแกรม ArcView แล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบดูว่าข้อมูลที่ไปเก็บมานั้นสามารถนำเข้าครบหรือไม่ และเมื่อพบว่ามีข้อมูลบางส่วนไม่ครบ ผู้วิจัยจึงได้ออกไปเก็บข้อมูลภาคสนามอีกครั้ง โดยทำการแบ่งแยกการสำรวจตามเส้นถนนเหมือนกับการสำรวจครั้งก่อน ซึ่งการสำรวจในวันนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 1 วัน และหลังจากได้ข้อมูลทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลทั้งหมดไปยังโปรแกรม ArcView โดยใช้วิธีการที่ได้นำเสนอไปแล้วในการสำรวจครั้งที่ 2

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้ว เป็นวิธีการได้มาของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก ในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ โดยข้อมูลที่นำเข้าจะมี 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลลักษณะประจำ และข้อมูลเชิงพื้นที่ หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบฐานข้อมูลให้ข้อมูลทั้ง 2 ลักษณะมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งจะทำให้ข้อมูลทั้งหมดสามารถนำมาเชื่อมกันได้ เพื่อที่จะได้นำฐานข้อมูลดังกล่าวไปใช้ร่วมกันกับโปรแกรมประยุกต์ต่อไป

3.6 วิธีนำเข้าข้อมูลจุดอุบัติเหตุ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจุดอุบัติเหตุด้วย GPS เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะต้องทำการแปลงข้อมูลและนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ArcView โดยเริ่มจากการย้ายข้อมูลจาก GPS เข้าสู่โปรแกรม Mapsource เพื่อเตรียมที่จะส่งข้อมูลเข้าไปแปลงเป็น Shapefile ในโปรแกรม AVGARMIN ต่อไป (ภาพ 3.4)



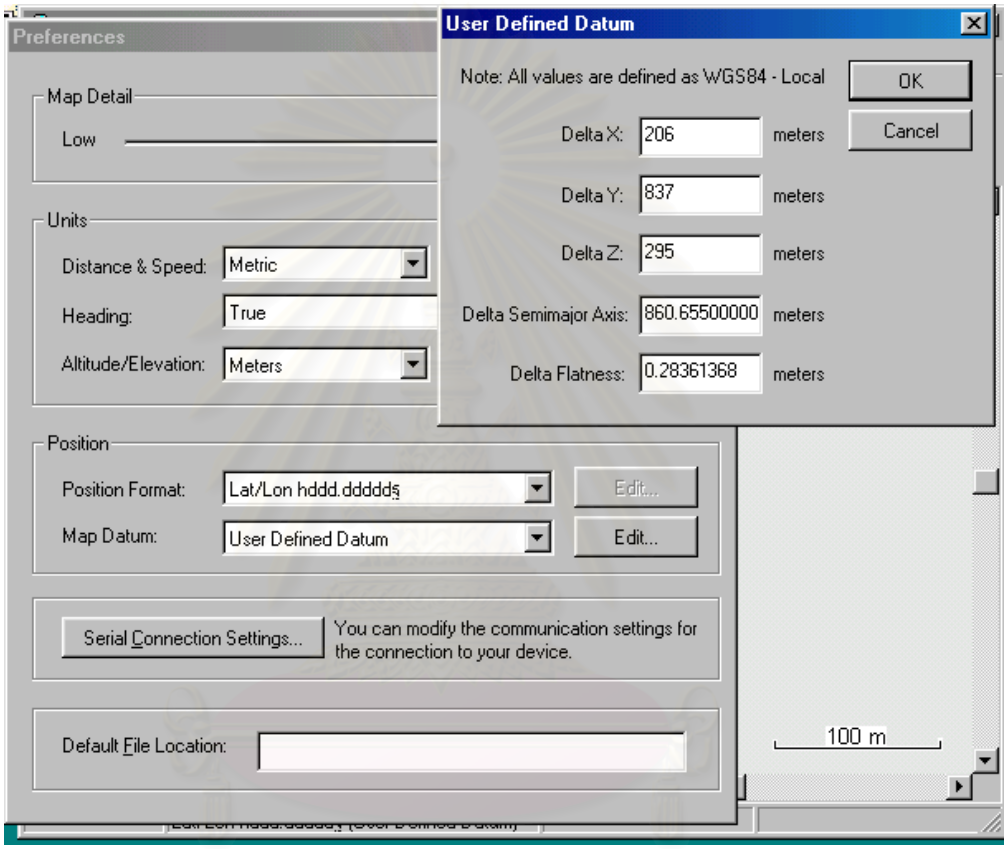
ภาพ 3.4 ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลจุดอุบัติเหตุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6.1 วิธีการใช้ Mapsource

3.6.1.1 เปิดโปรแกรม Mapsource

3.6.1.2 ตั้งค่าระบบค่าพิกัดและใส่ค่าพารามิเตอร์ของการแปลงค่าพิกัด เลือก Edit\Preferences… และตั้งค่าตามรูปแบบข้างล่าง



3.6.1.3 ตรงส่วนของ Map Datum ให้เลือก User Defined Datum แล้วกด Edit… เพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ระหว่าง Datum

3.6.1.4 Download ข้อมูลกด

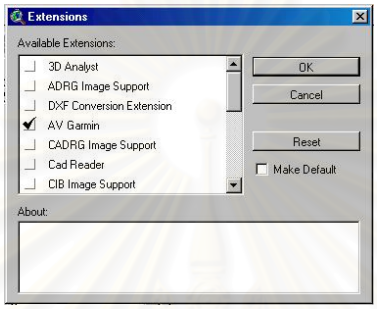
3.6.1.5 Export ข้อมูลเป็น format ที่สามารถแปลงข้อมูลเข้า Arcview ดังรูป

3.6.2 วิธีการใช้ AVGARMIN

วัตถุประสงค์เพื่อนำแปลงข้อมูลเป็น Arcview Shapefile

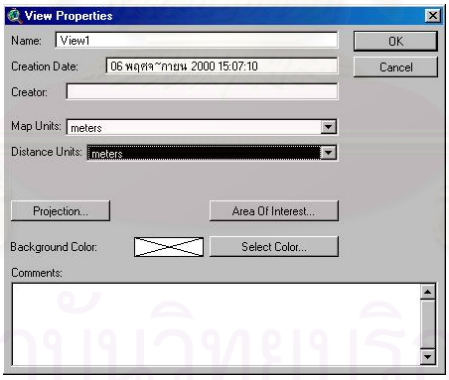
3.6.2.1 install โปรแกรม AVGARMIN ซึ่งถ้าเป็น zip file ให้ unzip ก่อน แล้ว run โปรแกรม setup.exe

3.6.2.2 เข้าโปรแกรม Arcview เลือก File\extensions… click ถูก ที่ AV Garmin

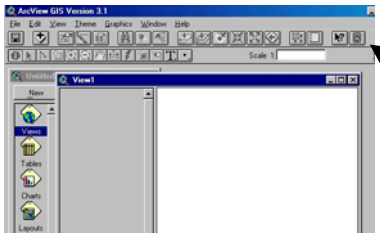


3.6.2.3 สร้าง new View และ set Properties ของ View ให้มีระบบค่าพิกัดที่ต้องการ

Map Units: meters

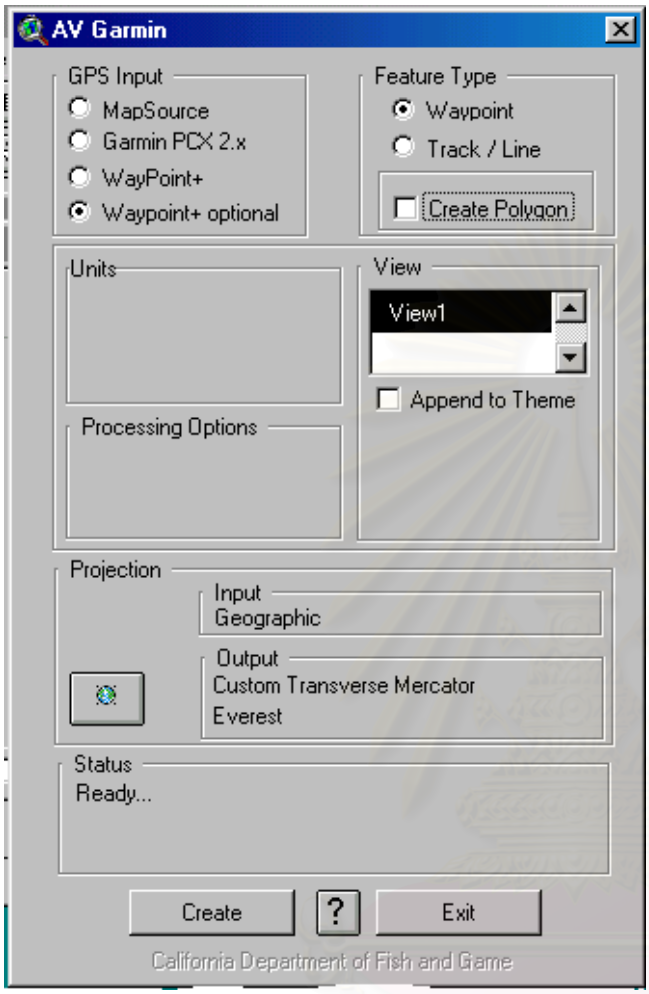


3.6.2.4 Click เพื่อ Convert ข้อมูล



เมื่อเปิด View จะ

3.6.2.5 หน้าต่างการนำเข้าข้อมูล



GPS Input เลือก Format ในการนำเข้าข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้เกิดจากการ Download โดยใช้ software

-Mapsource

-Garmin PCX 2.x

-Waypoint+

-Waypoint+ optional ควรเลือก option นี้

Feature Type

-Waypoint เลือก format ที่เป็น waypoint (จุด)

-Track/Line เลือก format ที่เป็น tracklog (เส้น)

-Create Polygon ต้องการเอาข้อมูล Waypoint/ tracklog สร้างเป็นรูปปิด

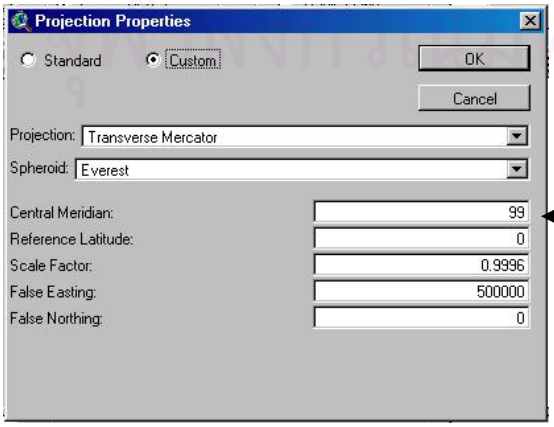
View

-เลือก View1 ที่ต้องการ add shapefile ที่สร้างขึ้นมาใหม่

-Append to Theme ต้องการเพิ่มข้อมูลลงไปในtheme ไหน

Unit กำหนดหน่วยในการนำเข้า

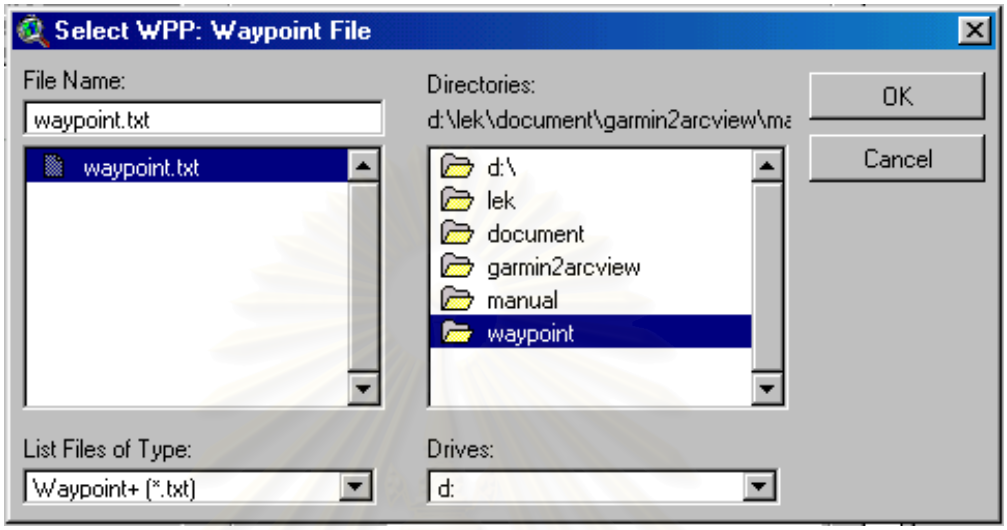
Click เพื่อ กำหนดProjection ดังรูป

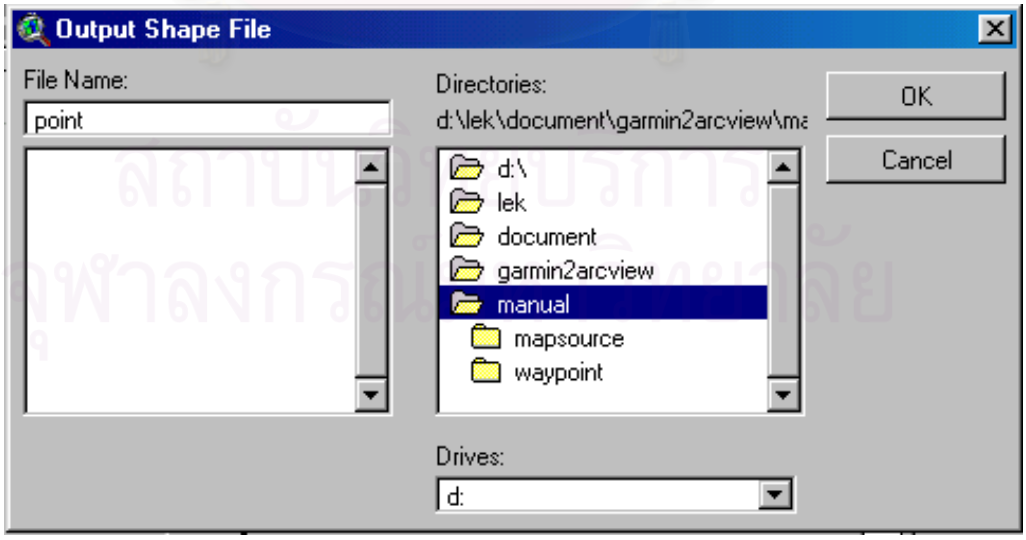


Zone 47 ใช้ 99

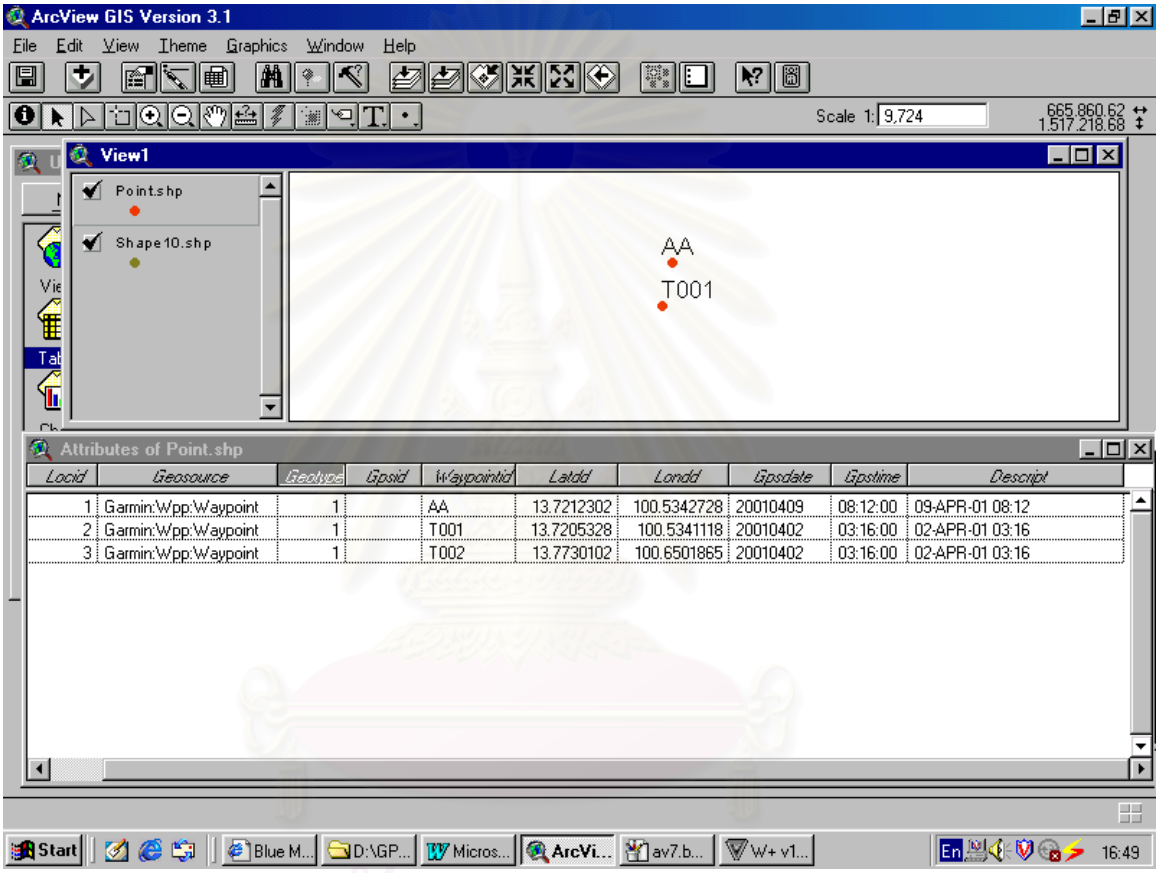
Zone 48 ใช้ 105

Click เพื่อเลือก File แฟ้มข้อมูล ที่ต้องการนำเข้า และ สร้าง Shape file





3.6.2.6 เมื่อกด OK แล้วจะได้ข้อมูลดังรูป ซึ่งจะได้ Shape file และ รายละเอียดข้อมูลจะจัดทำเป็น field หนึ่งใน Database



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

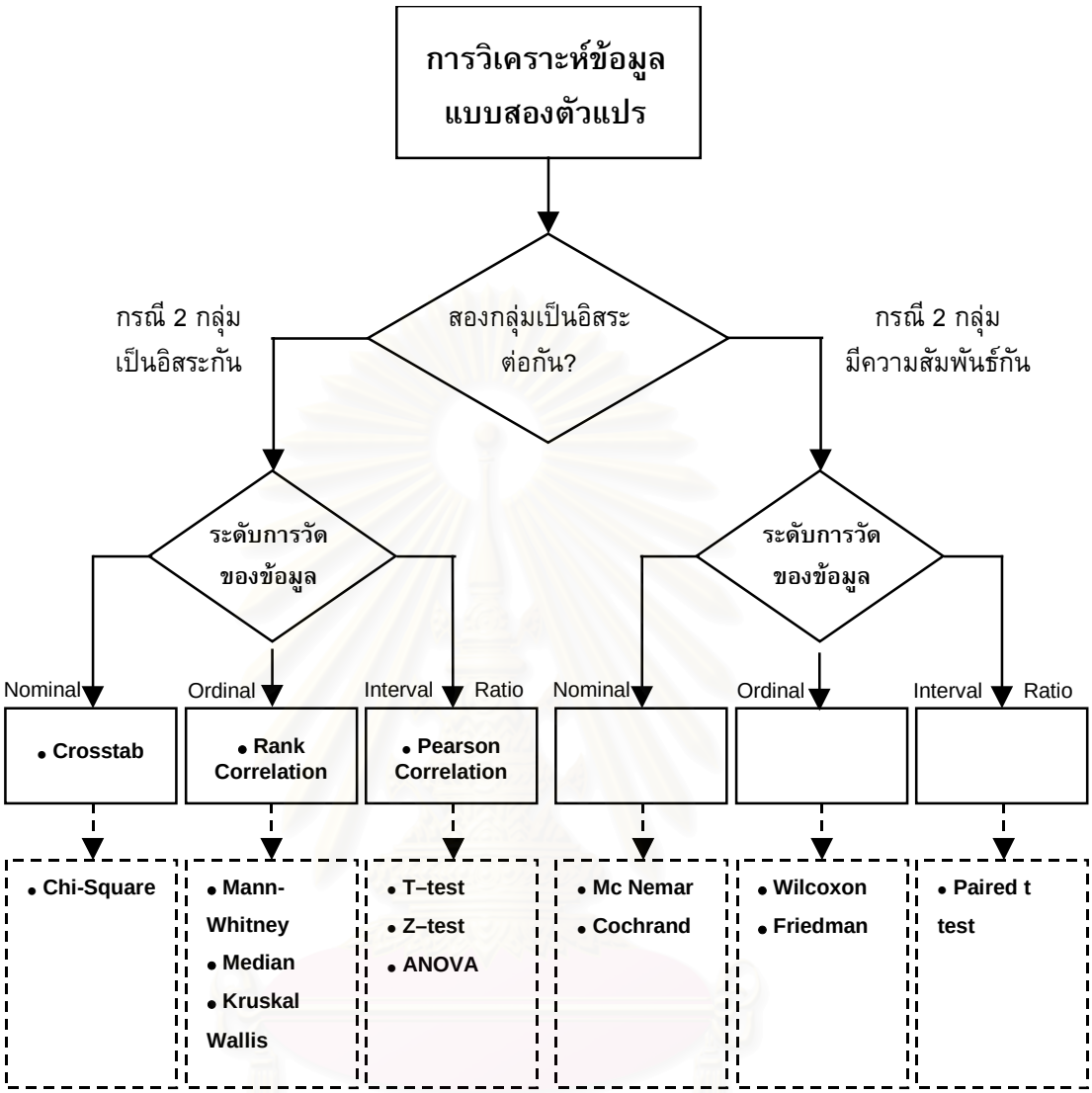
4.1 Crosstab

ตาราง crosstab เป็นตารางอย่างง่ายที่แสดงให้เห็นถึงความถี่ในการกระจายของตัวแปร 2 ตัวในช่วงเวลาหนึ่ง ขั้นตอนของ crosstab จะเป็นการสร้างตาราง 2 ทางหรือหลายทาง การทดสอบและวัดความเกี่ยวข้องกันจากตาราง 2 ทางทำได้หลายทาง โครงสร้างและประเภทของตารางจะเป็นตัวบอกวิธีทดสอบหรือวิธีวัดที่ใช้การวัดและการประมวลผลความเกี่ยวข้องกันได้จาก ตาราง 2 ทางเท่านั้น โดยป้อนข้อมูลที่เป็นแถว, คอลัมน์ และ ตัวแปรควบคุม ขั้นตอนของ crosstab จะสร้างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันทางสถิติ แล้วนำมาใช้วัดแต่ละค่าหรือใช้วัดตัวแปรควบคุม (หรือรวมทั้ง 2 ตัวแปร หรือมากกว่า)

หลักสถิติและวิธีวัดที่เกี่ยวข้องกับ Crosstab ได้แก่ Pearson chi-square, Likelihood-ratio chi-square, Linear by linear association test, Fisher's exact test, Yates' corrected chi-square, Pearson's r, Spearman's rho, Contingency coefficient, Phi, Cramr's V, Symmetric and asymmetric lambdas, Goodman and Kruskal's tau, Uncertainly coefficient, Gamma, Somer'd, Kendall's tau-b, Eta coefficient, Cohen's kappa, Relative risk estimate, Odds ratio, McNemar test, Cochrand และ Mantel-Haenszel test

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสองตัวแปร (Bivariate Data Analysis)

คือกรณีที่ผู้วิจัยต้องการทราบคุณลักษณะ 2 คุณลักษณะโดยอยู่ในรูปของ 2 ตัวแปรไปพร้อม ๆ กัน เช่น ต้องการทราบความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายและงบโฆษณาว่าเป็นอย่างไร หรือต้องการทราบว่าการเลือกสีรถขึ้นอยู่กับเพศหรือไม่ หากวิเคราะห์ในลักษณะนี้ถือว่าเป็นการวิเคราะห์แบบสองตัวแปรโดยมีขั้นตอนที่สามารถใช้วิธีการทางสถิติได้ ดังภาพ 4.1



ภาพ 4.1 ภาพการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสองตัวแปร

ที่มา : ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 11. (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544), หน้า 47.

4.3 จำนวนและประเภทตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้ล้วนแล้วแต่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative variable) ซึ่งหมายถึงตัวแปรที่มีค่าต่าง ๆ กันได้ แต่ค่าดังกล่าวไม่ได้อยู่ในรูปของจำนวนหรือขนาด เช่น ตัวแปร “เพศ” มีค่าได้ 2 ชนิด คือ เพศชาย เพศหญิง เป็นต้น โดยงานวิจัยนี้มีจำนวนตัวแปรมีทั้งสิ้น 11 ตัว ได้แก่ ประเภทอุบัติเหตุ ลักษณะผิวถนน ผิวถนน ลักษณะถนน สภาพถนน ระบบเดินรถ สภาพอากาศ แสงสว่าง ระบบควบคุมจราจร วันที่เกิดอุบัติเหตุ ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ และแต่ละตัวแปรแบ่งเป็นประเภทย่อยดังต่อไปนี้

4.3.1 ประเภทอุบัติเหตุ (acc_type) มี 4 ประเภท

- บาดเจ็บ
- เสียชีวิต
- ทั้งบาดเจ็บและเสียชีวิต
- ไม่ทั้งบาดเจ็บและไม่เสียชีวิต

4.3.2 ลักษณะผิวถนน (sur_con) มี 2 ประเภท

- เปียก
- แห้ง

4.3.3 ผิวถนน (surface) มี 1 ประเภท

- คอนกรีต
- ประเภทอื่น

4.3.4 ลักษณะถนน (type) มี 4 ประเภท

- สะพาน
- ทางแยก
- ทางตรง
- จุดกลับรถ

4.3.5 สภาพถนน (condit) มี 2 ประเภท

- ดี
- เป็นหลุมบ่อ

4.3.6 ระบบเดินรถ (lane) มี 3 ประเภท

- รถวิ่งสวนทาง
- รถวิ่งทางเดียว 2 ช่องทาง
- รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.7 สภาพอากาศ (climate) มี 2 ประเภท

- มืดครึ้ม
- แจ่มใส

4.3.8 แสงสว่าง (light) มี 2 ประเภท

- ไม่มี (18.30 น. - 5.30 น.)
- มี (5.31 น. - 18.29 น.)

4.3.9 ระบบควบคุมจราจร (tra_con) มี 2 ประเภท

- มีระบบควบคุม
- ไม่มีระบบควบคุม

4.3.10 วันที่เกิดอุบัติเหตุ (day) มี 2 ประเภท

- เสาร์-อาทิตย์
- จันทร์-ศุกร์

4.3.11 ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ (date) มี 2 ประเภท

- ไม่ใช่ชั่วโมงเร่งด่วน
- ชั่วโมงเร่งด่วน (6.00 น. – 9.00 น. , 17.00 น. – 20.00 น.)

4.4 สเกลของการวัด (scale of measurement) ของตัวแปร

เนื่องจากตัวแปรทั้ง 11 ตัว ล้วนแล้วแต่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ที่ไม่ได้อยู่ในรูปจำนวนหรือขนาด ดังนั้นการกำหนดค่าต่าง ๆ ให้แก่ตัวแปรจึงอยู่ใน ***มาตรานามบัญญัติ*** (Nominal scale) โดยค่าของตัวแปรทั้งหมดมีดังนี้ (ตาราง 4.1)

ตาราง 4.1 ประเภทของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	ประเภทตัวแปร
ประเภทอุบัติเหตุ	1	บาดเจ็บ
	2	เสียชีวิต
	3	ทั้งบาดเจ็บและเสียชีวิต
	4	ไม่ทั้งบาดเจ็บและไม่เสียชีวิต
ลักษณะผิวถนน	501	เปียก
	502	แห้ง

ตัวแปร	ค่าตัวแปร	ประเภทตัวแปร
ผิวถนน	511	คอนกรีต
	512	อื่น ๆ
ลักษณะถนน	521	สะพาน
	522	ทางแยก
	523	ทางตรง
	524	จุดกลับรถ
สภาพถนน	531	ดี
	532	เป็นหลุมบ่อ
ระบบเดินรถ	541	รถวิ่งสวนทาง
	542	รถวิ่งทางเดียว 2 ช่องทาง
	543	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
สภาพอากาศ	551	มืดครึ้ม
	552	แจ่มใส
แสงสว่าง	561	ไม่มี (18.30 น. - 5.30 น.)
	562	มี (5.31 น. - 18.29 น.)
ระบบควบคุมจราจร	571	มีระบบควบคุม
	572	ไม่มีระบบควบคุม
วันที่เกิดอุบัติเหตุ	581	เสาร์-อาทิตย์
	582	จันทร์-ศุกร์
ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	591	ไม่ใช่ชั่วโมงเร่งด่วน
	592	ชั่วโมงเร่งด่วน

4.5 การกำหนดตัวแปร

ในการวิเคราห์ทางสถิตินั้นตัวแปรจะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ตัวแปรอิสระ (Independent variable) จำนวน 10 ตัวแปร และตัวแปรตาม (Dependent variable) จำนวน 1 ตัวแปร (ตาราง 4.2)

ตาราง 4.2 การกำหนดตัวแปร

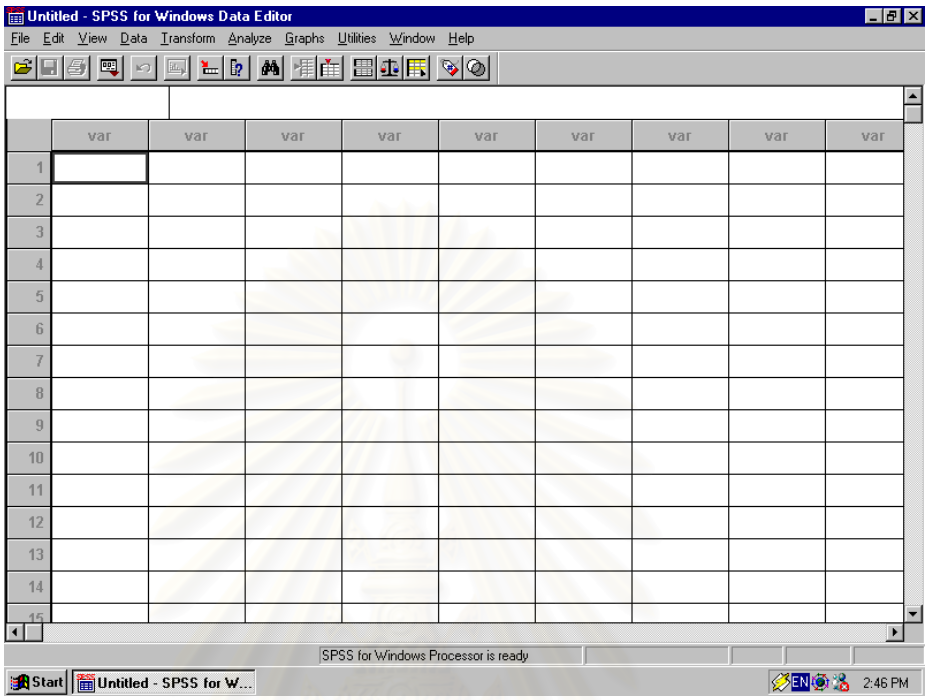
ประเภท	ตัวแปร	ชื่อของตัวแปร
ตัวแปรตาม	ประเภทอุบัติเหตุ	acc_type
ตัวแปรอิสระ	ลักษณะผิวถนน	sur_con
	ผิวถนน	surface
	ลักษณะถนน	type
	สภาพถนน	condit
	ระบบเดินรถ	lane
	สภาพอากาศ	climate
	แสงสว่าง	light
	ระบบควบคุมจราจร	tra_con
	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	day
	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	date

4.6 วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

เมื่อมีการกำหนดค่าให้กับตัวแปรแต่ละชนิดเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูปที่เรียกว่า SPSS for Windows V. 9.0.0 ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

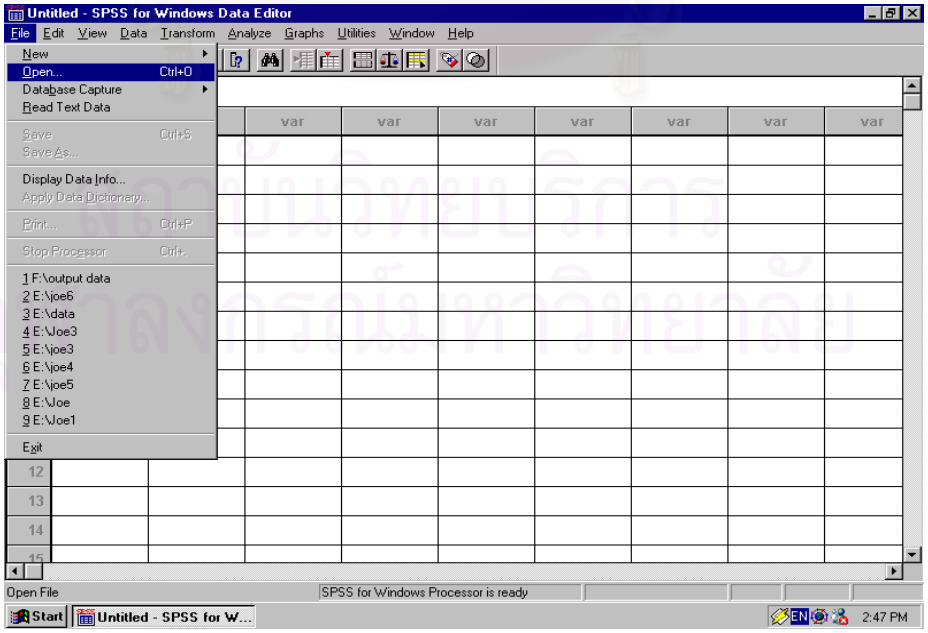
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6.1 เข้าสู่โปรแกรม SPSS จะปรากฏหน้าจอดังนี้ (ภาพ 4.2)



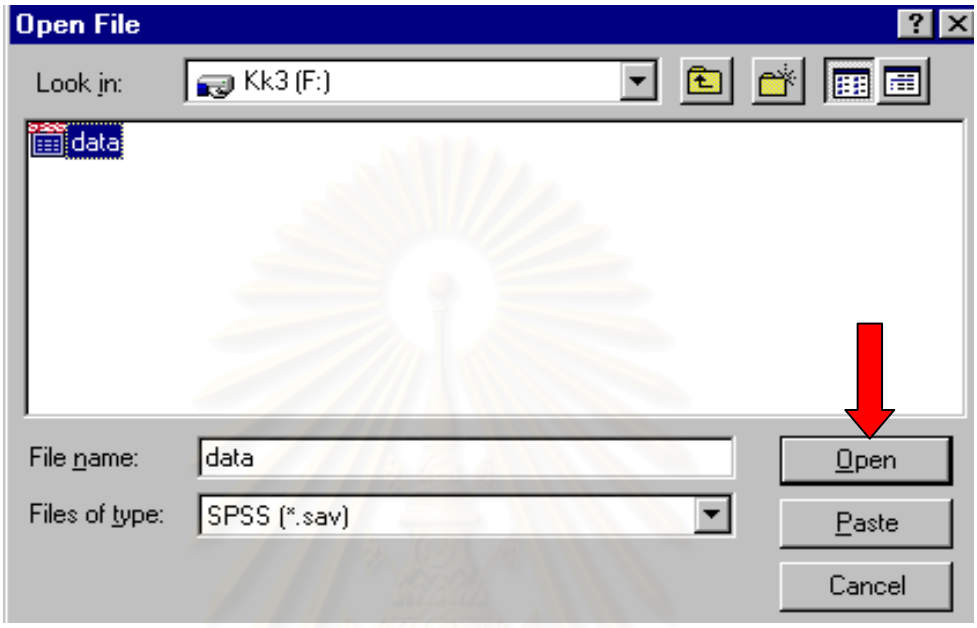
ภาพ 4.2 หน้าจอโปรแกรม SPSS

4.6.2 ไปที่เมนูหลักแล้วเลือก File → Open (ภาพ 4.3)



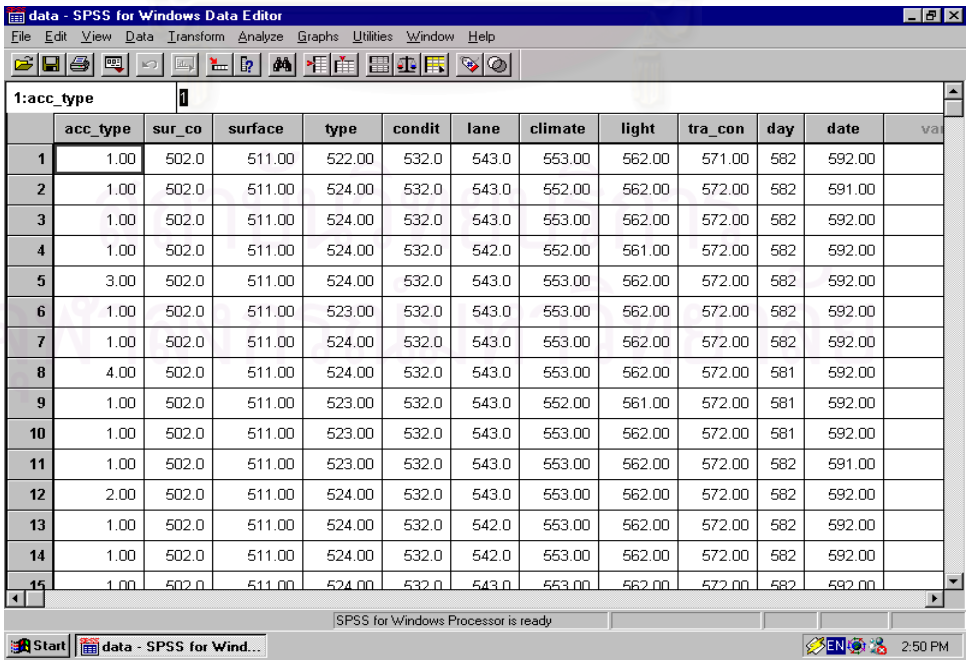
ภาพ 4.3 การเข้าสู่โปรแกรม SPSS

4.6.3 จะปรากฏหน้าต่าง Open file ดังรูป จากนั้นเลือกไฟล์ที่เก็บข้อมูล โดยในที่นี้ใช้ชื่อไฟล์ว่า Data → กดปุ่ม Open (ภาพ 4.4)



ภาพ 4.4 การเลือกไฟล์ที่เก็บข้อมูล

4.6.4 บนจอภาพจะปรากฏตารางชื่อ Data (ภาพ 4.5) ที่ประกอบด้วยรายชื่อของตัวแปรและข้อมูล



data - SPSS for Windows Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1:acc_type 1

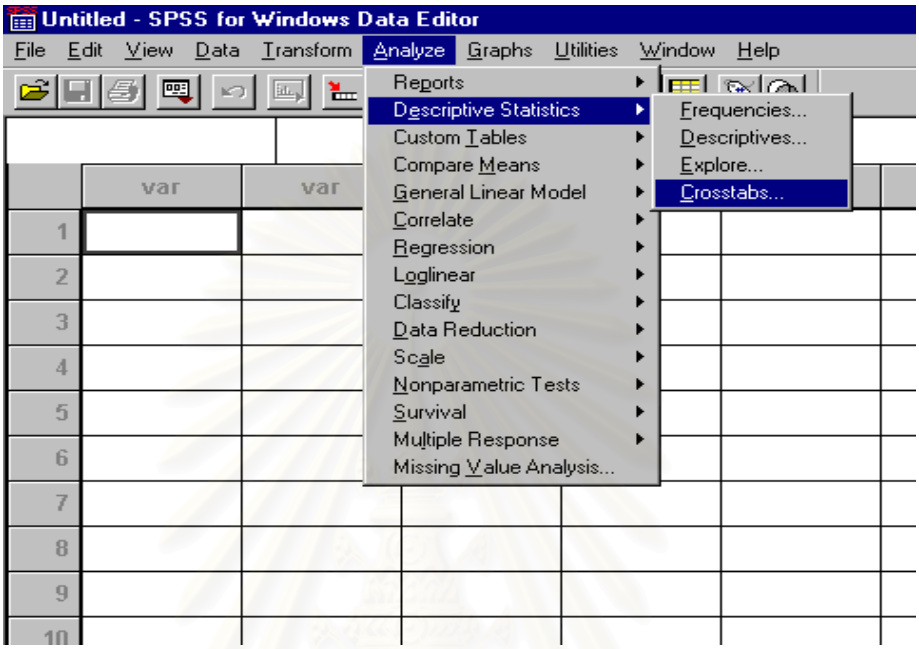
	acc_type	sur_co	surface	type	condit	lane	climate	light	tra_con	day	date
1	1.00	502.0	511.00	522.00	532.0	543.0	553.00	562.00	571.00	582	592.00
2	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	552.00	562.00	572.00	582	591.00
3	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
4	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	542.0	552.00	561.00	572.00	582	592.00
5	3.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
6	1.00	502.0	511.00	523.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
7	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
8	4.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	581	592.00
9	1.00	502.0	511.00	523.00	532.0	543.0	552.00	561.00	572.00	581	592.00
10	1.00	502.0	511.00	523.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	581	592.00
11	1.00	502.0	511.00	523.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	591.00
12	2.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
13	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	542.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
14	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	542.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00
15	1.00	502.0	511.00	524.00	532.0	543.0	553.00	562.00	572.00	582	592.00

SPSS for Windows Processor is ready

Start data - SPSS for Wind... 2:50 PM

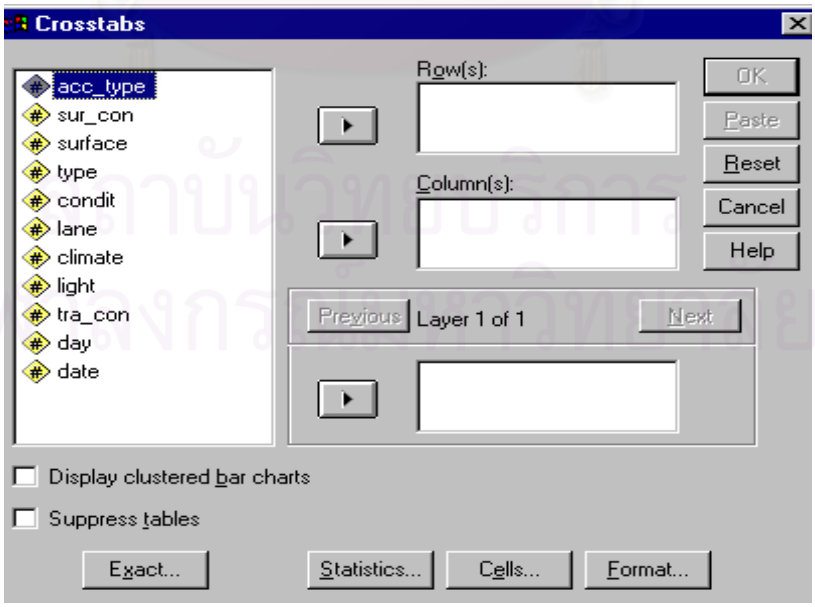
ภาพ 4.5 ตารางชื่อ Data

4.6.5 เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ด้วย Crosstab โดยไปที่เมนูหลักแล้วเลือก Analyze → Descriptive Statistics → Crosstabs (ดูภาพ 4.6)



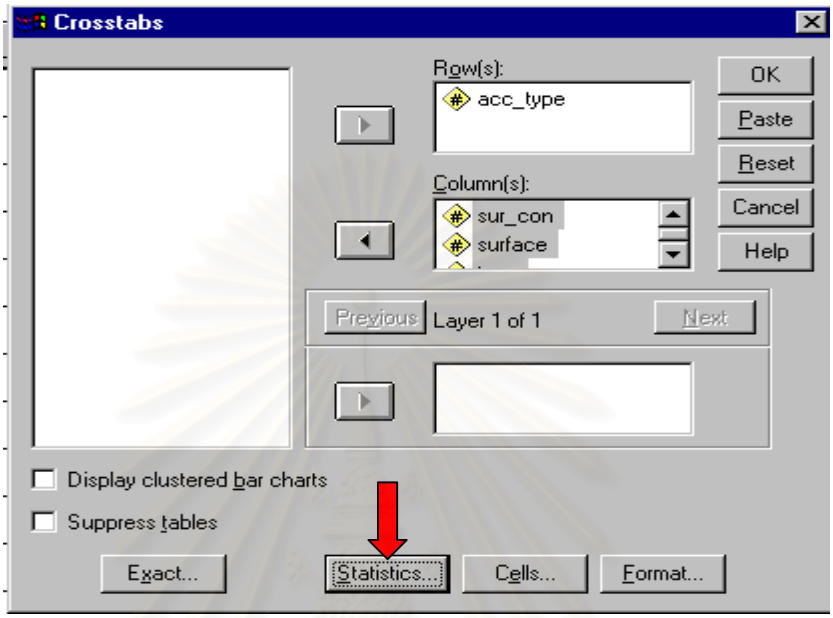
ภาพ 4.6 การวิเคราะห์ด้วย Crosstab

4.6.6 บนจอภาพจะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs ที่มีตัวแปรทั้งหมด 11 ตัว (ภาพ 4.7)



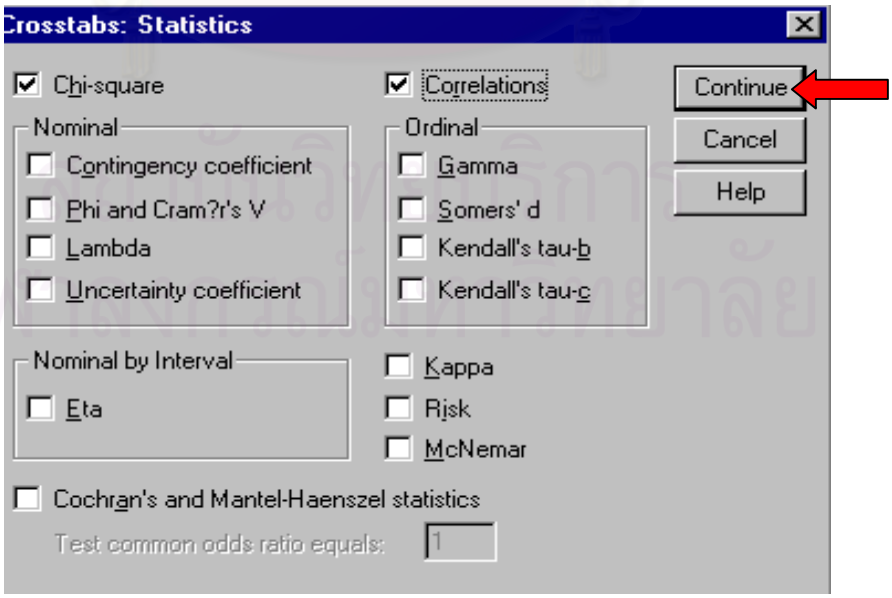
ภาพ 4.7 หน้าต่าง Crosstabs ที่มีตัวแปรทั้งหมด 11 ตัว

4.6.7 เลือกตัวแปรตาม คือ ประเภทอุบัติเหตุ (acc_type) ไปไว้ในช่อง Rows และเลือกตัวแปรอิสระทั้ง 10 ตัวไปไว้ในช่อง Columns → กดปุ่ม Statistics (ภาพ 4.8)



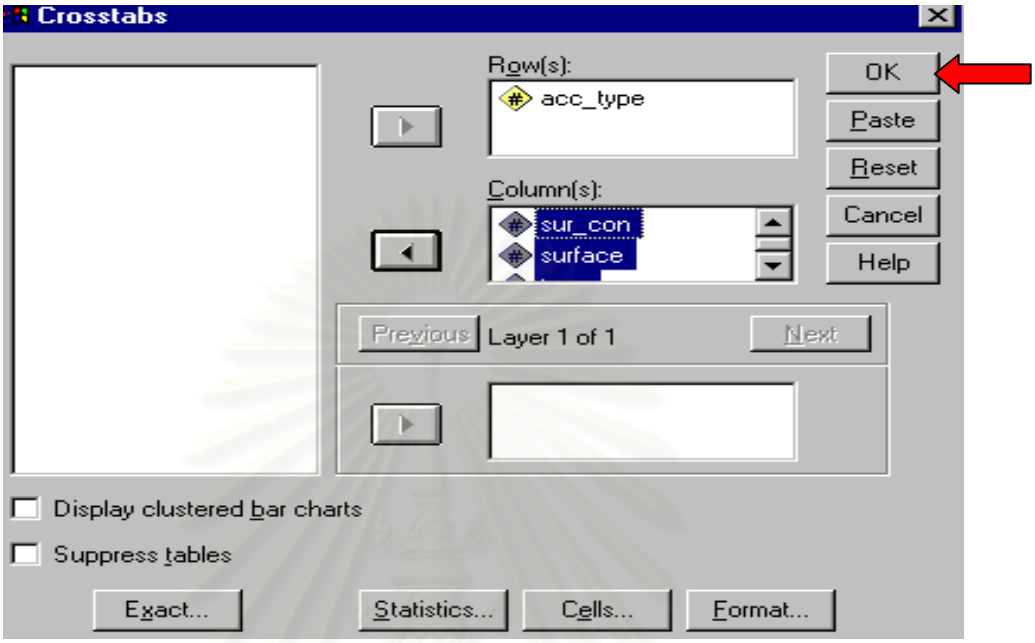
ภาพ 4.8 การเลือกตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

4.6.8 บนจอภาพจะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs : Statistics → เลือก Chi-square และ Correlation → กดปุ่ม Continue (ภาพ 4.9)



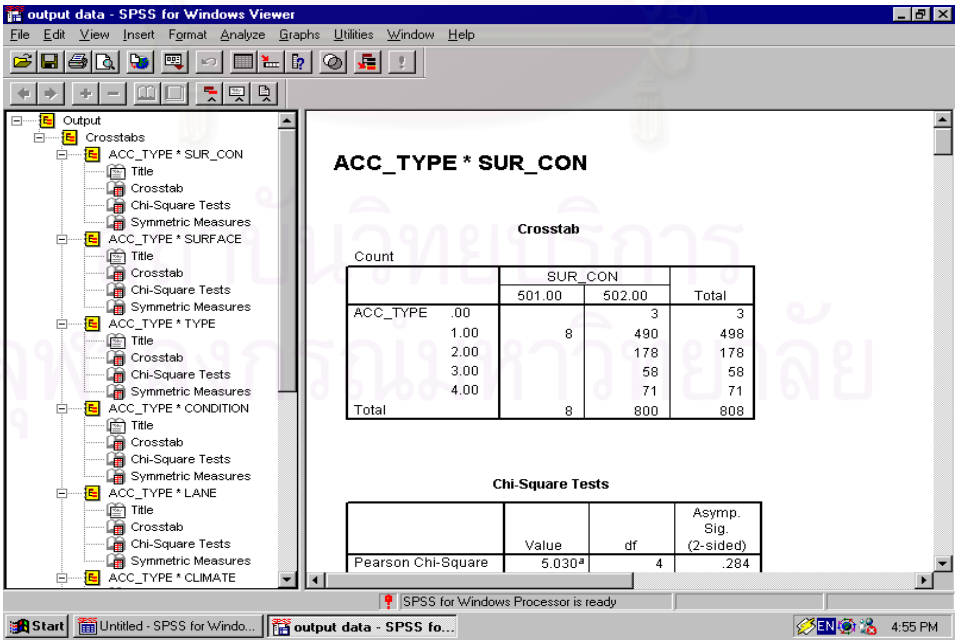
ภาพ 4.9 หน้าต่าง Crosstabs : Statistics

4.6.9 บนจอภาพจะปรากฏหน้าต่าง Crosstabs → กดปุ่ม OK (ภาพ 4.10)



ภาพ 4.10 หน้าต่าง Crosstabs

4.6.10 จอภาพจะปรากฏผลลัพธ์ของการวิเคราห์ด้วยวิธี Crosstabs (ภาพ 4.11)



ภาพ 4.11 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ด้วยวิธี Crosstabs

4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูปเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติออกมาในรูปของตาราง (ภาคผนวก ก) ดังที่แสดง

ตาราง 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Crosstabs

Crosstab

Count

		CONDITION		
		531.00	532.00	Total
SUR_CON	501.00		8	8
	502.00	1	799	800
Total		1	807	808

ซึ่งผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากกลุ่มตัวอย่าง 808 เหตุการณ์ (ภาคผนวก ข) สามารถสรุปได้ดังนี้

4.7.1 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 51 ถึง 60 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเงื่อนไขเหล่านี้

ตาราง 4.4 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 51 ถึง 60

ค่าตัวแปร	ตัวแปร	ประเภทตัวแปร
502	ลักษณะผิวถนน	แห้ง
511	ผิวถนน	คอนกรีต
512	ผิวถนน	ไม่ใช่คอนกรีต
532	สภาพถนน	เป็นหลุมบ่อ
543	ระบบเดินรถ	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
561	แสงสว่าง	ไม่มี
562	แสงสว่าง	มี
572	ระบบควบคุมจราจร	ไม่มี
582	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	จันทร์-ศุกร์
592	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	ชั่วโมงเร่งด่วน

4.7.2 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 61 ถึง 70 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเงื่อนไขเหล่านี้

ตาราง 4.5 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 61 ถึง 70

ค่าตัวแปร	ตัวแปร	ประเภทตัวแปร
502	ลักษณะผิวถนน	แห้ง
511	ผิวถนน	คอนกรีต
524	ลักษณะถนน	จุดกลับรถ
532	สภาพถนน	เป็นหลุมบ่อ
543	ระบบเดินรถ	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
572	ระบบควบคุมจราจร	ไม่มี
582	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	จันทร์-ศุกร์
592	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	ชั่วโมงเร่งด่วน

4.7.3 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 71 ถึง 80 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเงื่อนไขเหล่านี้

ตาราง 4.6 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 71 ถึง 80

ค่าตัวแปร	ตัวแปร	ประเภทตัวแปร
502	ลักษณะผิวถนน	แห้ง
511	ผิวถนน	คอนกรีต
532	สภาพถนน	เป็นหลุมบ่อ
543	ระบบเดินรถ	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
572	ระบบควบคุมจราจร	ไม่มี
582	วันที่เกิดอุบัติเหตุ	จันทร์-ศุกร์
592	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	ชั่วโมงเร่งด่วน

4.7.4 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 81 ขึ้นไปจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเงื่อนไขเหล่านี้

ตาราง 4.7 ผลของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 81 ขึ้นไป

ค่าตัวแปร	ตัวแปร	ประเภทตัวแปร
502	ลักษณะผิวถนน	แห้ง
511	ผิวถนน	คอนกรีต
532	สภาพถนน	เป็นหลุมบ่อ
543	ระบบเดินรถ	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
572	ระบบควบคุมจราจร	ไม่มี
592	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	ชั่วโมงเร่งด่วน

4.8 การนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติไปใช้กับโปรแกรมประยุกต์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มอุบัติเหตุออกเป็น 4 กลุ่ม อันได้แก่ กลุ่มอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 51 - 60 กลุ่มอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 61 - 70 กลุ่มอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 71 - 80 และกลุ่มอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 81 ขึ้นไป หากผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต้องการทราบว่าในพื้นที่สถานีตำรวจภูธร ตำบลสำโรงเหนือนั้นมีพื้นที่บริเวณใดบ้างที่มีแนวโน้มจะเกิดอุบัติเหตุจากการจราจร ก็ให้ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์เลือกเงื่อนไขในโปรแกรมประยุกต์ตามประเภทของตัวแปรที่แสดงไว้ในตาราง 4.4 - 4.7 ซึ่งโปรแกรมประยุกต์จะแสดงผลให้ผู้ใช้งานทราบว่ามีพื้นที่ใดบ้างที่มีแนวโน้มในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับกลุ่มของอุบัติเหตุที่ใส่เข้าไป เช่น หากผู้ใช้โปรแกรมนำเงื่อนไขของกลุ่มอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 81 ขึ้นไปเลือกที่โปรแกรมประยุกต์ก็จะได้ผลออกมาเป็นบริเวณที่มีแนวโน้มที่จะเกิดอุบัติเหตุสูง เป็นต้น

บทที่ 5

โปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ

5.1 โครงสร้างฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับโปรแกรมประยุกต์ภายใต้การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะอาศัยหลักการของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Design) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือข้อมูลกราฟิกที่ใช้แสดงตำแหน่งของข้อมูลบนแผนที่ ซึ่งในงานวิจัยนี้ประกอบด้วยตำแหน่งของอุบัติเหตุ แสดงด้วยจุด (Point) ตำแหน่งถนน แสดงด้วยเส้น (Line) และขอบเขตการปกครอง แสดงด้วยรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ Shape File ซึ่งเป็นรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้งานกับซอฟต์แวร์ ArcView GIS สำหรับตำแหน่งของอุบัติเหตุสามารถจะมีรหัสที่ไม่ซ้ำกัน (Primary Key) เพื่อใช้ในการอ้างอิง

2) ข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) เป็นข้อมูลที่ใช้บรรยายรายละเอียดของตำแหน่งของอุบัติเหตุแต่ละจุด และสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลตำแหน่งของอุบัติเหตุได้โดยใช้กุญแจหลัก (Primary Key)

รายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังนี้

คำอธิบายฐานข้อมูล

1. Description หมายถึง ข้อความที่ใช้อธิบายความหมายของชื่อสดมภ์ข้อมูล (FIELD NAME) ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะกำหนดขึ้นเป็นชื่อย่อ เช่น SURF_TYPE สามารถอธิบายโดย Road Surface Type ซึ่งหมายถึงชนิดของพื้นผิวถนน เป็นต้น
2. FIELD NAME หมายถึง ชื่อสดมภ์ข้อมูล
3. DATA TYPE หมายถึง ชนิดของข้อมูลที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งอธิบายในรูปแบบ X, Y, Z

   X = ความกว้างหรือขนาดของข้อมูล

   Y = ชนิดของข้อมูล

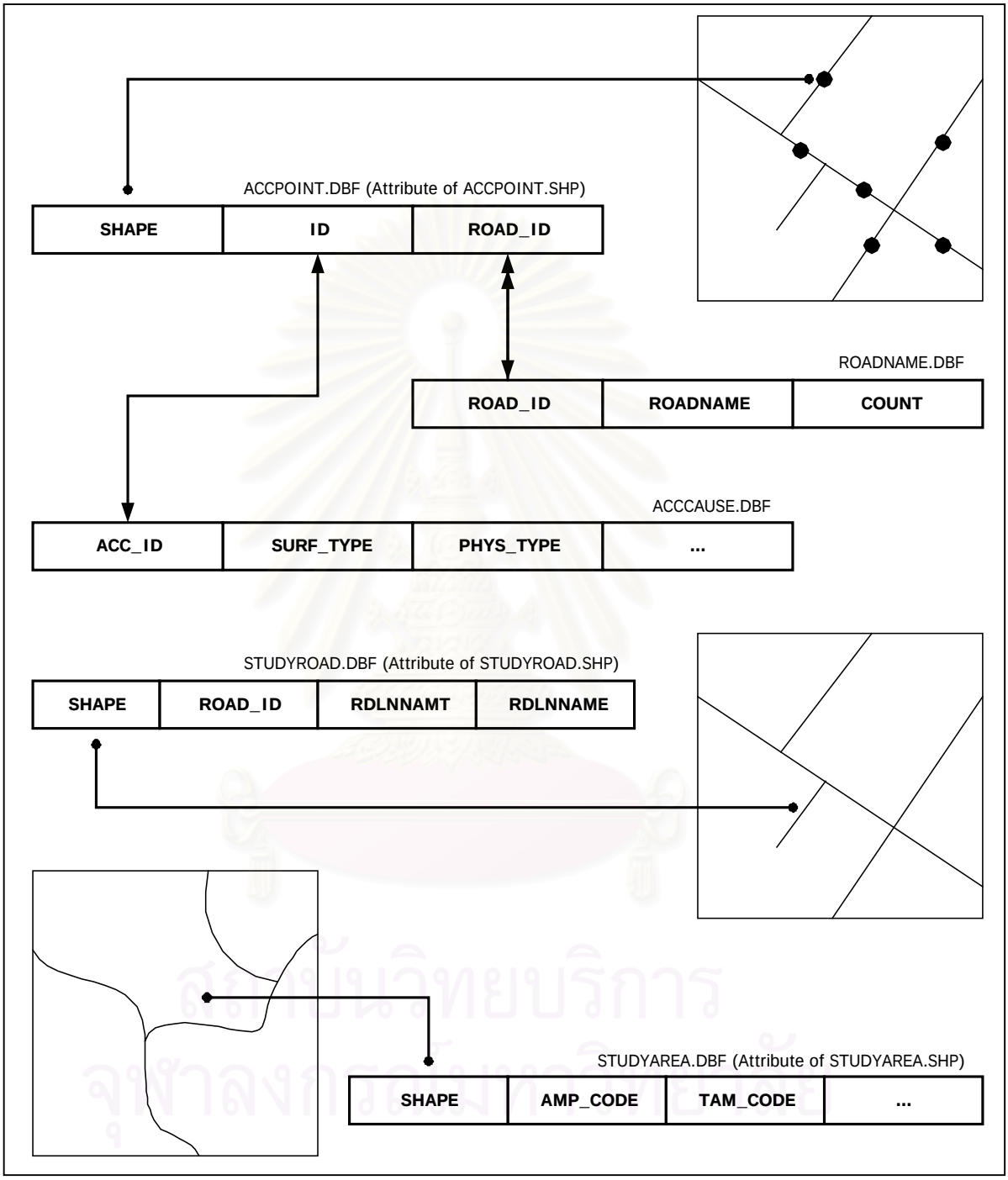
   C – Character ข้อมูลชนิดตัวอักษร

   N – Number ข้อมูลชนิดตัวเลข

   D – Date ข้อมูลชนิดวันที่

   B – Boolean ข้อมูลชนิดตรรก ซึ่งจะบันทึกค่าจริง (True) หรือ เท็จ (False) เท่านั้น

   Z = จำนวนจุดทศนิยมซึ่งจะใช้กับข้อมูลชนิดตัวเลข แต่จะกำหนดเป็น 0 สำหรับข้อมูลชนิดอื่น



ภาพ 5.1 ความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล

รายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังนี้ได้ในภาพ 5.1 และตาราง 5.1-5.5 ดังนี้

ตาราง 5.1 ข้อมูลตำแหน่งจุดอุบัติเหตุ

ตาราง: ACCPOINT.DBF (Attribute of ACCPOINT.SHP)

ประเภท: Shape File และ Dbase File

DESCRIPTION	FIELD NAME	DATA TYPE
Shape	SHAPE	-
ID	ID	5,N,0
Road ID	ROAD_ID	3,N,0

คำอธิบายข้อมูล

SHAPE	ค่าพิกัดของข้อมูล
ID	รหัสจุดอุบัติเหตุ
ROAD_ID	รหัสถนน ตามที่ปรากฏอยู่ในตาราง ROADNAME.DBF

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.2 ข้อมูลแสดงรายละเอียดสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

ตาราง: ACCCAUSE.DBF

ประเภท: Dbase File

DESCRIPTION	FIELD NAME	DATA TYPE
Accident Point ID	ACC_ID	5,N,0
Road Surface Type	SURF_TYPE	1,N,0
Physical Type Construction	PHYS_TYPE	1,N,0
Road Type	ROAD_TYPE	1,N,0
Road Status	ROAD_STAT	1,N,0
Traffic Type	TRAF_TYPE	1,N,0
Weather	WEATHER	1,N,0
Traffic Control Availability	TRAF_CTL	1,N,0
Working Day or Non-working Day	WORK_DAY	1,N,0
Season	SEASON	1,N,0
Number of Injure	INJURE	3,N,0
Number of Dead	DEAD	3,N,0
Rushhour	RUSHHOUR	1,N,0
Year	YEAR	4,N,0

คำอธิบายข้อมูล

ACC_ID รหัสจุดอุบัติเหตุ

SURF_TYPE สภาพพื้นผิวถนน

1 = ถนนเปียก

2 = ถนนแห้ง

PHYS_TYPE โครงสร้างของถนน

1 = ถนนคอนกรีต

ROAD_TYPE ชนิดของถนน

1 = สะพาน

2 = ทางแยก

3 = ทางตรง

4 = จุดกลับรถ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ROAD_STAT	สภาพถนน
	1 = ดี
	2 = เป็นหลุมเป็นบ่อ
TRAF_TYPE	จำนวนและประเภทการเดินรถ
	1 = รถวิ่งสวนทาง
	2 = รถวิ่งทางเดียว 2 ช่องทาง
	3 = รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
WEATHER	สภาพภูมิอากาศ
	1 = มืดครึ้ม
	2 = แจ่มใส
TRAF_CTL	มีระบบควบคุมการจราจร
	1 = มีระบบควบคุม
	2 = ไม่มีระบบควบคุม
WORK_DAY	ช่วงวันที่มีการเกิดอุบัติเหตุ
	1 = วันหยุด (เสาร์ – อาทิตย์)
	2 = วันทำงาน (จันทร์ – ศุกร์)
SEASON	ฤดูกาล
	1 = ฤดูร้อน (เริ่มกลางเดือนกุมภาพันธ์ – กลางเดือนพฤษภาคม)
	2 = ฤดูฝน (เริ่มกลางเดือนพฤษภาคม – กลางเดือนตุลาคม)
	3 = ฤดูหนาว (เริ่มกลางเดือนพฤศจิกายน – กลางเดือนกุมภาพันธ์)
INJURE	จำนวนผู้บาดเจ็บ
DEAD	จำนวนผู้เสียชีวิต
RUSHHOUR	ช่วงเวลาที่มีการเกิดอุบัติเหตุ
	1 = ช่วงเวลาปกติ (Non-rushhour)
	2 = ช่วงเวลาเร่งด่วน (6.00 น. – 9.00 น. , 17.00 น. – 20.00 น.)
YEAR	ปี พ.ศ. ที่เก็บข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.3 ข้อมูลชื่อถนน

ตาราง: ROADNAME.DBF

ประเภท: Dbase File

หมายเหตุ: ตารางข้อมูลชื่อถนนได้จากการทำสรุปเพื่อหาความถี่ของจุดอุบัติเหตุ (ACCPOINT.DBF)จำแนกตามชื่อถนน

DESCRIPTION	FIELD NAME	DATA TYPE
Road ID	ROAD_ID	3,N,0
Road Name	ROADNAME	30,C,0
Number of Feature	COUNT	5,N,0

คำอธิบายข้อมูล

ROAD_ID รหัสถนน

ROADNAME ชื่อถนน

COUNT จำนวนระเบียนที่มีอยู่ใน ACCPOINT.DBF จำแนกตามชื่อถนน

ตาราง 5.4 ข้อมูลเส้นถนน

ตาราง: STUDYROAD.DBF (Attribute of STUDYROAD.SHP)

ประเภท: Shape File และ Dbase File

DESCRIPTION	FIELD NAME	DATA TYPE
Shape	SHAPE	-
Road ID	ROAD_ID	3,N,0
Road Name Thai	RDLNNAMT	50,N,0
Road Name English	RDLNNAME	50,N,0

คำอธิบายข้อมูล

SHAPE ค่าพิกัดของข้อมูล

ROAD_ID รหัสถนน

RDLNNAMT ชื่อถนน ภาษาไทย

RDLNNAME ชื่อถนน ภาษาอังกฤษ

ตาราง 5.5 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง

ตาราง: STUDYAREA.DBF (Attribute of STUDYAREA.SHP)

ประเภท: Shape File และ Dbase File

DESCRIPTION	FIELD NAME	DATA TYPE
Shape	SHAPE	-
Province Code	PROV_CODE	2,C,0
District Code	AMP_CODE	2,C,0
Subdistrict Code	TAM_CODE	2,C,0
Province Name Thai	PROV_NAMT	50,C,0
Province Name English	PROV_NAME	50,C,0
District Name Thai	AMP_NAMT	50,C,0
District Name English	AMP_NAME	50,C,0
Subdistrict Name Thai	TAM_NAMT	50,C,0
Subdistrict Name English	TAM_NAME	50,C,0

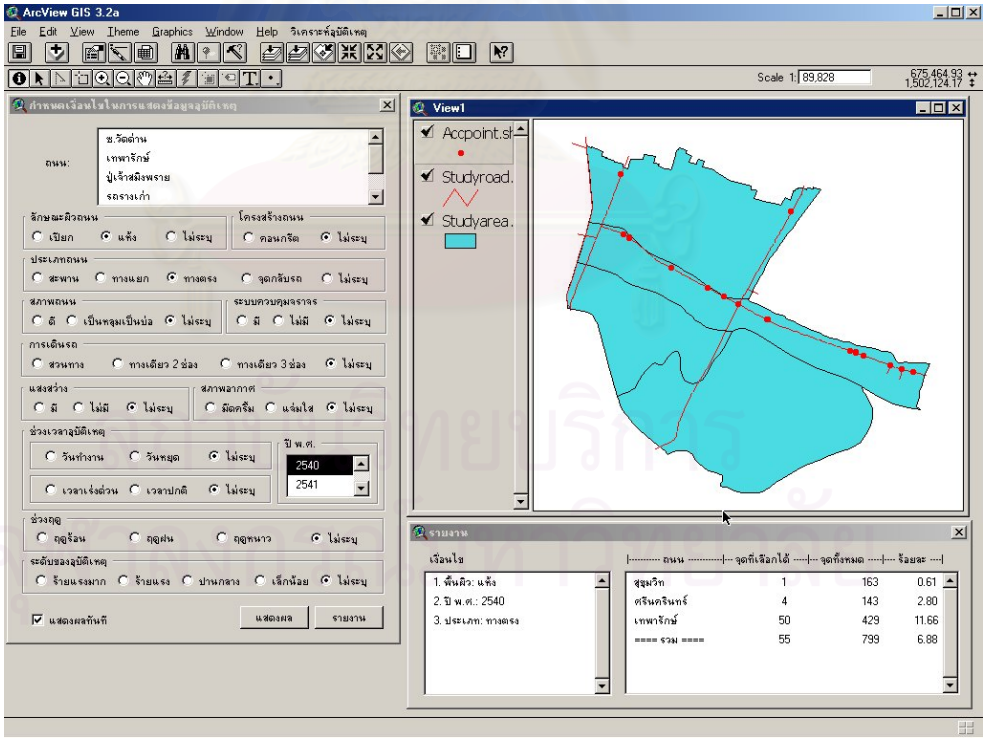
คำอธิบายข้อมูล

SHAPE	ค่าพิกัดของข้อมูล
PROV_CODE	รหัสจังหวัด
AMP_CODE	รหัสอำเภอ
TAM_CODE	รหัสตำบล
PROV_NAMT	ชื่อจังหวัด ภาษาไทย
PROV_NAME	ชื่อจังหวัด ภาษาอังกฤษ
AMP_NAMT	ชื่ออำเภอ ภาษาไทย
AMP_NAME	ชื่ออำเภอ ภาษาอังกฤษ
TAM_NAMT	ชื่อตำบล ภาษาไทย
TAM_NAME	ชื่อตำบล ภาษาอังกฤษ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

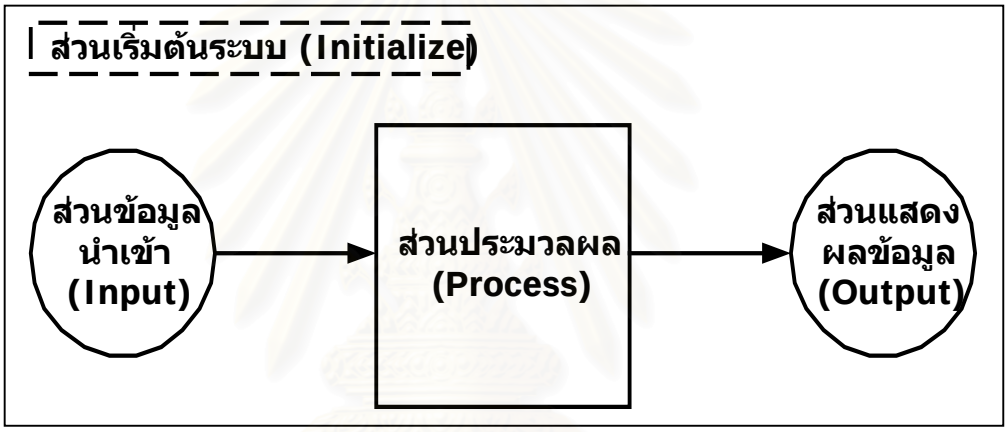
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ คือ ซอฟต์แวร์ ArcView GIS ซึ่งเป็นโปรแกรมทางด้าน GIS ที่มีการออกแบบเป็นลักษณะของ GUI (Graphic User Interface) กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมได้โดยการเลือกคำสั่งจากเมนู (Menu) ปุ่ม (Button) หรือจากกล่องข้อความ (Dialog Box) และแสดงผลภาพแผนที่ใน View ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ดังภาพ 5.2 อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเครื่องมือที่มีอยู่ใน ArcView GIS ถูกออกแบบสำหรับการทำงานด้าน GIS ทั่วไป จึงไม่สะดวกเพียงพอกับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาและออกแบบโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติมโดยใช้ภาษา Avenue ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บน ArcView GIS โดยเฉพาะ และเพื่อให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขของข้อมูลนำเข้า (Input Data) ได้สะดวก ผู้วิจัยจึงได้สร้างกล่องข้อความขึ้นโดยใช้โปรแกรม ArcView Dialog Designer ซึ่งเป็นโปรแกรมส่วนขยายของ ArcView GIS (ArcView Extension)



ภาพ 5.2 ภาพรวม GUI ของระบบ

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์จะถูกแบบออกเป็นส่วน ๆ ตามหน้าที่การทำงาน เรียกว่าโปรแกรมส่วนจำเพาะหรือโปรแกรมย่อย (Module or Sub-program) ซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนเริ่มต้นระบบ (Initialize) ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Processing Unit) และส่วนแสดงผลข้อมูล (Output) ดังภาพ 5.3

เมื่อมีการเรียกใช้งานระบบ ระบบจะทำการกำหนดค่าตัวแปรที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน โดยเรียกใช้โปรแกรมในส่วนเริ่มต้นระบบ หลังจากนั้นจะเป็นการทำงานแบบโต้ตอบกับระบบงาน



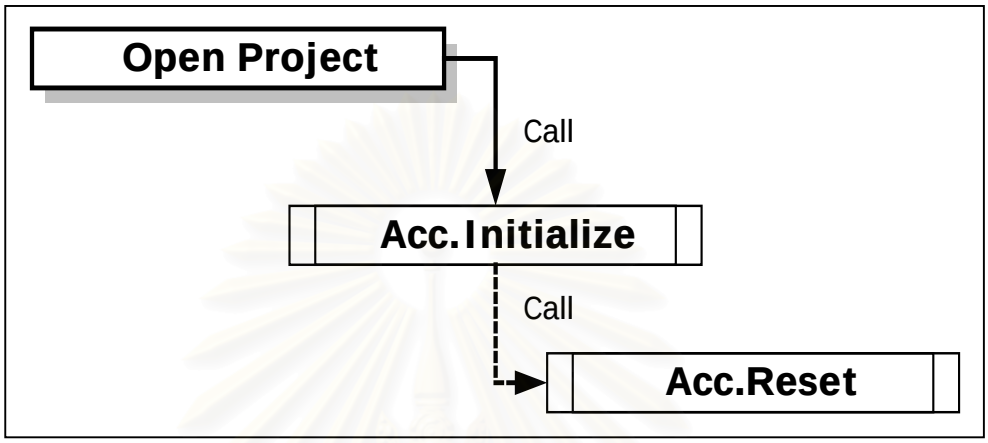
ภาพ 5.3 ภาพรวมการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบเริ่มจากผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขหรือข้อมูลนำเข้าจากกล่องข้อความที่ได้เตรียมไว้ หลังจากที่ข้อมูลถูกส่งเข้าไปในระบบ โปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูลเพื่อเลือกจุดอุบัติเหตุและข้อมูลเชิงบรรยายที่ตรงกับเงื่อนไข ในส่วนของข้อมูลเชิงบรรยายจะถูกจัดเตรียมไว้ในรูปแบบของรายการข้อมูล (List) และแสดงผลลัพธ์ออกมาเป็นภาพแผนที่และรายงานสรุปข้อมูลในที่สุด

5.2.1 **ส่วนเริ่มต้นระบบ** (Initialize)

โปรแกรมส่วนจำเพาะส่วนนี้จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้ง เมื่อมีการเรียกใช้ระบบโดยการเรียก Project File หรือเริ่มทำงานจากเมนู *วิเคราะห์อุบัติเหตุ->กำหนดเงื่อนไข* เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปรที่จำเป็นในระหว่างที่มีการใช้งานระบบ และเป็นการกำหนดให้แสดงภาพแผนที่ของจุดอุบัติเหตุทั้งหมด (ไม่ระบุเงื่อนไขในการแสดง)

การทำงานของส่วนนี้จะเป็นดังภาพ 5.4 ซึ่งประกอบด้วย Script ชื่อ "Acc.Initialize" และ "Acc.Reset"



ภาพ 5.4 การทำงานของส่วนเริ่มต้นระบบ

Script ชื่อ "Acc.Initialize" ในส่วนต้นโปรแกรมจะมีการกำหนดตัวแปรสำหรับบันทึกชื่อหน้าต่างแสดงแผนที่ (View) ตาราง (Table) และชั้นข้อมูล (Theme) ที่จะใช้อ้างอิงเป็นตัวแปรตลอดการทำงาน ดังนั้น หากข้อมูลเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นชื่ออื่น ผู้ดูแลระบบก็สามารถแก้ไขค่าในตัวแปรได้ที่นี้ โดยไม่ต้องตามไปแก้ไขในทุกโปรแกรม ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ ดังนี้

```
_AccViewName        =   "View1"
_AccThemeName       =   "Accpoint.shp"

_AccAccident        =   "Acccause.dbf"
_AccFieldYear       =   "Year"

_AccRoadName        =   "RoadName.dbf"
_AccFieldRoadName   =   "RoadName"
_AccFieldRoadId     =   "Road_id"
_AccFieldRoadCount  =   "Count"
```

ในส่วนถัดมาเป็นการใช้โครงสร้างข้อมูลที่เรียกว่า Dictionary สำหรับบันทึกเงื่อนไขที่จะใช้ในการควบคุมการแสดงจุดอุบัติเหตุให้ตรงตามที่ผู้ใช้ระบุ นอกจากนี้ ยังบันทึกข้อความที่จะใช้ในการแสดงผลของรายงานอีกด้วย ดังนี้

```
_AccExpressionDic = Dictionary.Make(14)
_AccExpressionDic.Add("SURF",{"[Surf_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("PHYS",{"[Phys_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("RTYP",{"[Road_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("RSTA",{"[Road_stat]",99})
_AccExpressionDic.Add("TCTL",{"[Traf_ctl]",99})
_AccExpressionDic.Add("TTYP",{"[Traf_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("LIGH",{"[Light]",99})
_AccExpressionDic.Add("WEAT",{"[Weather]",99})
_AccExpressionDic.Add("YEAR",{"[Year]",99})
_AccExpressionDic.Add("WORK",{"[Work_day]",99})
_AccExpressionDic.Add("RUSH",{"[Rushhour]",99})
_AccExpressionDic.Add("SEAS",{"[Season]",99})
_AccExpressionDic.Add("ROAD",{"[Road_id]",99})
_AccExpressionDic.Add("ACCL",{"[Dead]",99})

_AccEvaluateDic = Dictionary.Make(14)
_AccEvaluateDic.Add("SURF",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("PHYS",{1})
_AccEvaluateDic.Add("RTYP",{1,2,3,4})
_AccEvaluateDic.Add("RSTA",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("TCTL",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("TTYP",{1,2,3})
_AccEvaluateDic.Add("LIGH",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("WEAT",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("YEAR",{1,2,3})  ' Add sequence number according to number of year
_AccEvaluateDic.Add("WORK",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("RUSH",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("SEAS",{1,2,3})
_AccEvaluateDic.Add("ROAD",{2,4,6,7,8,9})  ' Modify number according to road id
_AccEvaluateDic.Add("ACCL",{1,2,3,4})

_AccDescriptDic = Dictionary.Make(14)
_AccDescriptDic.Add("SURF",{"พื้นผิว: ",""})
_AccDescriptDic.Add("PHYS",{"โครงสร้าง: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RTYP",{"ประเภท: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RSTA",{"สภาพ: ",""})
```

```
_AccDescriptDic.Add("TCTL",{"ระบบควบคุมจราจร: ",""})
_AccDescriptDic.Add("TTYP",{"เดินรถ: ",""})
_AccDescriptDic.Add("LIGH",{"แสงสว่าง: ",""})
_AccDescriptDic.Add("WEAT",{"สภาพอากาศ: ",""})
_AccDescriptDic.Add("YEAR",{"ปี พ.ศ.: ",""})
_AccDescriptDic.Add("WORK",{"ช่วงวัน: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RUSH",{"ช่วงเวลา: ",""})
_AccDescriptDic.Add("SEAS",{"ช่วงฤดู: ",""})
_AccDescriptDic.Add("ROAD",{"ถนน: ",""})
_AccDescriptDic.Add("ACCL",{"อุบัติเหตุ: ",""})
```

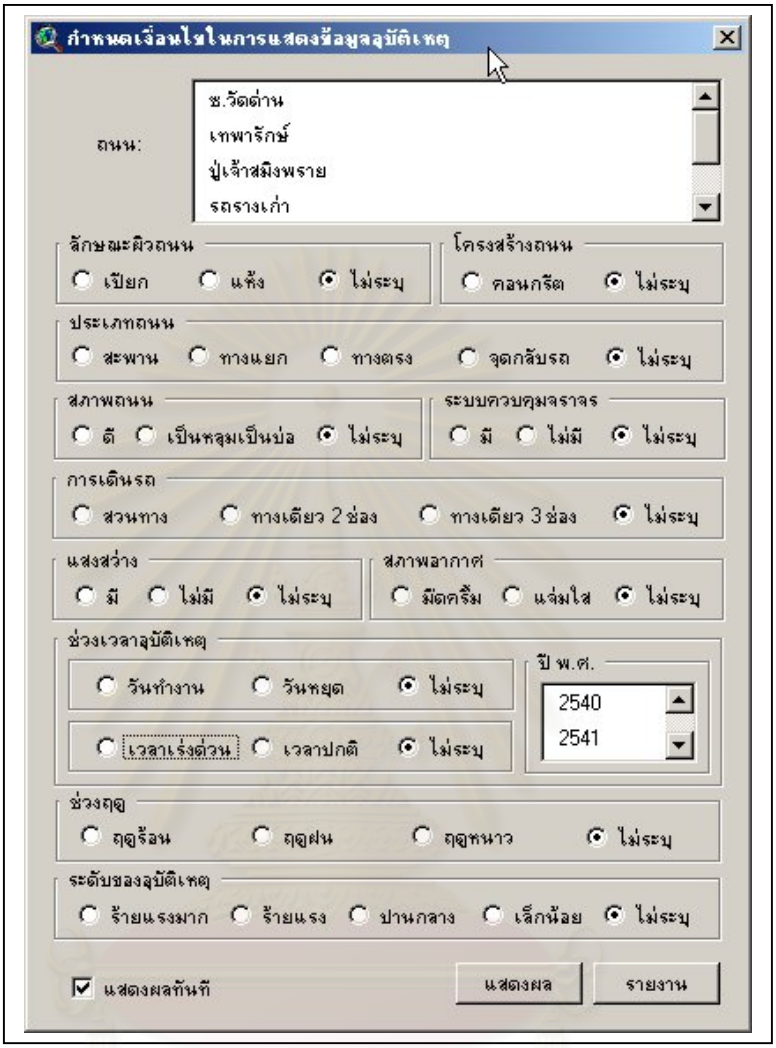
และ Script ชื่อ "Acc.Reset" ซึ่งถูกเรียกใช้โดย "Acc.Initialize" สำหรับการยกเลิกเงื่อนไขของการแสดงผลจุดอุบัติเหตุ ซึ่งกำหนดไว้ใน Definition ของชั้นข้อมูล ดังนี้

```
theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
theExp = ""
theFtab.SetDefinition(theExp)
```

5.2.2 **ส่วนข้อมูลนำเข้า** (Input)

ผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขเพื่อการแสดงผลข้อมูลได้จากกล่องข้อความที่ปรากฏเมื่อเรียกใช้โปรแกรมในส่วนนี้จากเมนู ซึ่งจะปรากฏหน้าจอดังภาพ 5.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

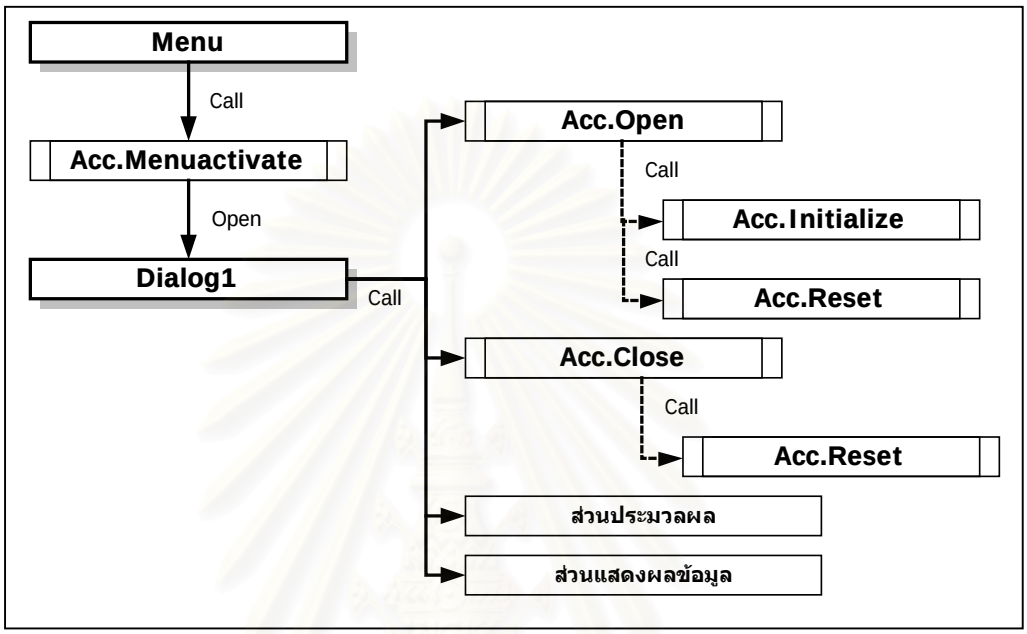


ภาพ 5.5 กล่องข้อความสำหรับข้อมูลนำเข้า

การทำงานของส่วนข้อมูลนำเข้าจะแสดงดังภาพ 5.6 ซึ่งประกอบด้วยกล่องข้อความชื่อ "Dialog1" ซึ่งจะทำงานตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (Event Driven) ตัวเลือกที่อยู่ในกล่องข้อความจะถูกกำหนดให้ไปเรียกใช้งานโปรแกรมส่วนจำเพาะตามที่ได้กำหนดไว้ใน Property ของ "Dialog1" ได้แก่ Radio button, List box, Button, และ Check box

Script ชื่อ ""Acc.MenuActivate" จะถูกเรียกให้แสดงกล่องข้อความ "Dialog1" เมื่อผู้ใช้งานเรียกเมนู *วิเคราะห์อุบัติเหตุ->กำหนดเงื่อนไข* การแสดงกล่องข้อความจะใช้คำสั่งดังนี้

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
aDialog.Open
```



ภาพ 5.6 การทำงานของส่วนข้อมูลนำเข้า

ในขณะที่กล่องข้อความ "Dialog1" ถูกเปิดขึ้นมาระบบจะเรียกใช้ Script ชื่อ "Acc.Open" เพื่อกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวเลือกต่างๆ ที่มีอยู่ในกล่องข้อความ "Dialog1" และเรียกใช้ Script ชื่อ "Acc.Initialize" และ "Acc.Reset" อีกครั้ง การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวเลือกสามารถแสดงได้ใน "Acc.Open" ดังนี้

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")

rdbSurfType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType1")
rdbSurfType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType2")
rdbSurfType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType3")

rdbPhysType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType1")
rdbPhysType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType2")

rdbRoadType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType1")
```

```
rdbRoadType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType2")
rdbRoadType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType3")
rdbRoadType4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType4")
rdbRoadType5 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType5")

.....

.....

rdbSurfType3.Select
rdbPhysType2.Select
rdbRoadType5.Select

.....
```

เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวเลือกที่เป็น Radio button และ

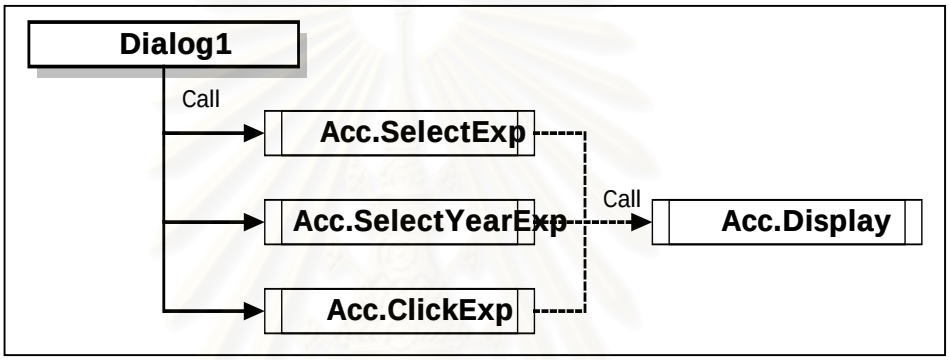
```
lstRoadName = aDialog.GetControlPanel.FindByName("lstRoadName")
theTable = av.FindDoc(_AccRoadName)
theVtab = theTable.GetVtab
fRdName = theVtab.FindField(_AccFieldRoadName)
fRdid   = theVtab.FindField(_AccFieldRoadId)
anRoadList = {}
for each r in theVtab
   anRdName = theVtab.ReturnValue(fRdName,r)
   anRdid   = theVtab.ReturnValue(fRdid,r)
   anRdName.SetName(anRdid.AsString)
   anRoadList.Add(anRdName.Clone)
end
anRdName = "--- เลือกทั้งหมด ---"
anRdName.SetName("99")
anRoadList.Add(anRdName)
lstRoadName.DefineFromList(anRoadList)
```

เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวเลือกที่เป็น List box และเมื่อออกจากระบบด้วยการปิดกล่องข้อความ ”Dialog1” ระบบจะเรียก Script ชื่อ ”Acc.Reset” เพื่อทำการยกเลิกเงื่อนไขที่ใช้ในการแสดงจุดอุบัติเหตุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3 **ส่วนประมวลผลข้อมูล** (Process)

ส่วนประมวลผลข้อมูลเป็นส่วนที่รับเงื่อนไขจากส่วนข้อมูลนำเข้า เพื่อนำมากำหนดเงื่อนไขลงในตัวแปร Dictionary ทั้งสามที่ได้กำหนดไว้ในตอนต้นโปรแกรม และส่งให้กับส่วนแสดงผลข้อมูลในการแสดงข้อมูลต่อไป โดยประกอบด้วย Script หลัก คือ "Acc.SelectExp", "Acc.SelectYearExp", "Acc.ClickExp" ดังภาพ 5.7



ภาพ 5.7 การทำงานของส่วนประมวลผลข้อมูล

การทำงานจะเริ่มเมื่อผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขจากตัวเลือกในกล่องข้อความ "Dialog1" ระบบจะเรียกใช้ Script ที่กำหนดไว้ในตัวเลือก พร้อมทั้งส่ง Parameter เพื่อบอกให้โปรแกรมรู้ว่าการทำงานเกิดจากตัวเลือกตัวใด

"Acc.ClickExp" จะทำงานเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นกับ Radio Button
"Acc.SelectExp" จะทำงานเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นกับ List Box ของชื่อถนน
"Acc.SelectYearExp" จะทำงานเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นกับ List Box ของปี พ.ศ.

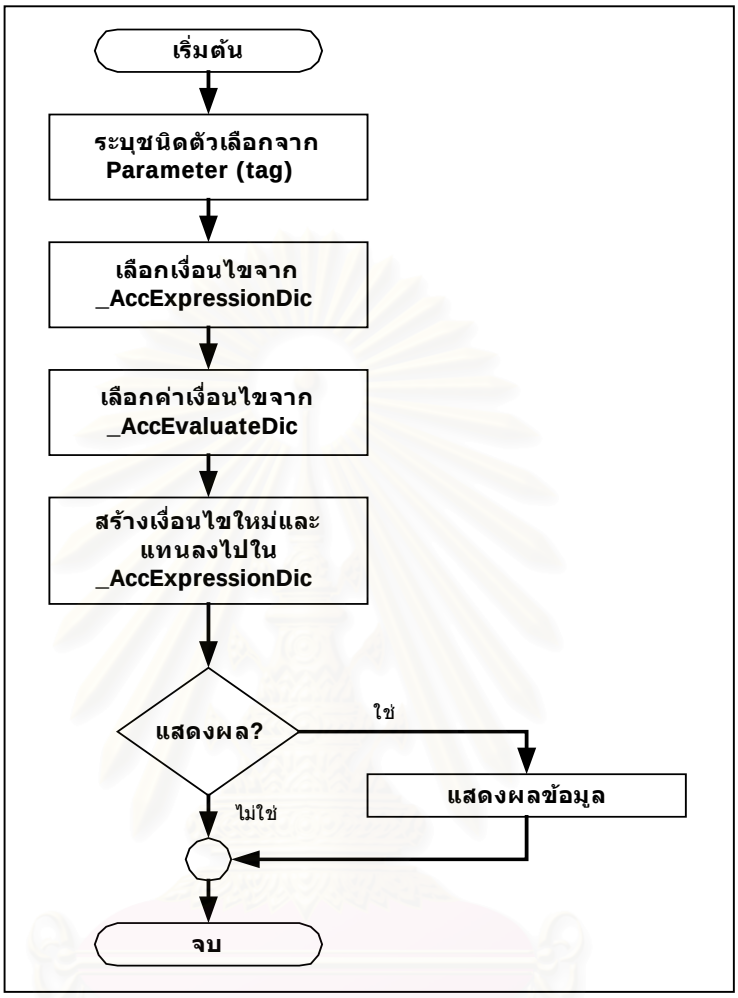
ตัวอย่างการเขียน Script ชื่อ "Acc.ClickExp" ดังนี้

```
aControlSet = Self.GetControlSet
aRadio = aControlSet.GetSelected

aTag = aRadio.GetTag
```

```
aKey = aTag.Left(4)
aSub = aTag.Right(1)
aLab = aRadio.GetLabel

aVal = 99
anOpt = _AccEvaluateDic.Get(aKey)
if (aSub.AsNumber <= anOpt.Count) then
   aVal = anOpt.Get(aSub.AsNumber - 1)
end

anExp = _AccExpressionDic.Get(aKey)
anExp.Set(1,aVal)
_AccExpressionDic.Set(aKey,anExp)

if (aVal = 99) then
   aLab = ""
end
aDesc = _AccDescriptDic.Get(aKey)
aDesc.Set(1,aLab)
_AccDescriptDic.Set(aKey,aDesc)

aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
chxDisplay = aDialog.GetControlPanel.FindByName("chxDisplay")
if (chxDisplay.IsSelected) then
   av.Run("Acc.Display",nil)
end
```

และสามารถแสดงเป็นขั้นตอนการทำงานได้ดังภาพ 5.8

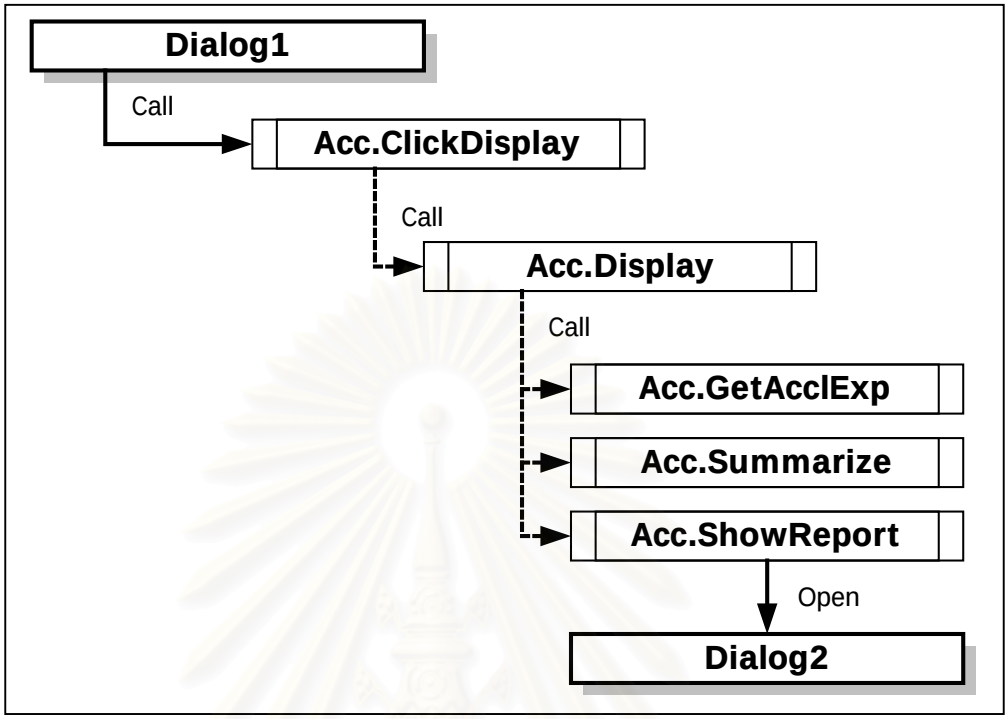
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 5.8 ขั้นตอนการเตรียมเงื่อนไข

5.2.4 **ส่วนแสดงผลข้อมูล** (Output)

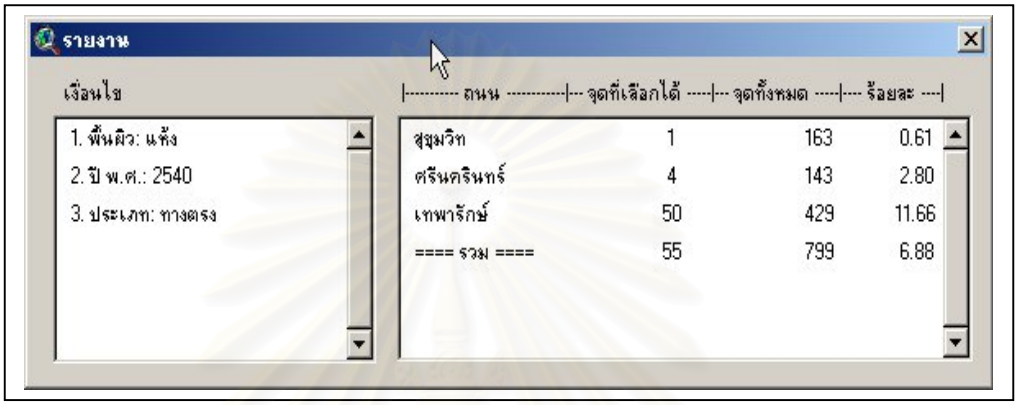
การทำงานของส่วนแสดงผลข้อมูลประกอบด้วย Script ต่างๆ ดังภาพ 5.9 และจะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ การแสดงรูปแผนที่จุดอุบัติเหตุ และการแสดงรายงาน ในส่วนแรกจะทำงานใน Script ชื่อ "Acc.Display" โดยการนำเงื่อนไขที่บันทึกไว้ในตัวแปร Dictionary ชื่อ _AccExpressionDic มาประกอบกันเป็นนิพจน์ (Expression) ทางตรรกศาสตร์ สำหรับเงื่อนไขที่เกิดขึ้นกับระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุจะเรียกใช้ Script ชื่อ "Acc.GetAcclExp" และนำนิพจน์ดังกล่าวไปกำหนดการแสดงข้อมูลใน Definition ของชั้นข้อมูลจุดอุบัติเหตุ ดังนี้



ภาพ 5.9 การทำงานของส่วนแสดงผลข้อมูล

```
anExpressionList = _AccExpressionDic.AsList

anExp = ""
for each e in anExpressionList
   if (e.Get(1) <> 99) then
      if (e.Get(0) = "[Dead]") then
         newExp = av.Run("Acc.GetAcclExp",{e.Get(1)})
         anExp = anExp + "(" + newExp + ")" + " and "
         continue
      end
      anExp = anExp + "(" + e.Get(0) ++ "=" ++ e.Get(1).AsString + ")" + " and "
   end
end
anExp = anExp.Left(anExp.Count - 5)

theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
theFtab.SetDefinition(anExp)
```

ในส่วนที่ 2 เป็นการแสดงรายงานโดย Script ชื่อ "Acc.ShowReport" จะทำงานโดยการบันทึกรายการในโครงสร้างข้อมูล List และกำหนดให้กับ List box ใน "Dialog2" ที่ถูกเรียกขึ้นมาในขั้นถัดไป ดังภาพ 5.10



ภาพ 5.10 การแสดงผลรายงาน

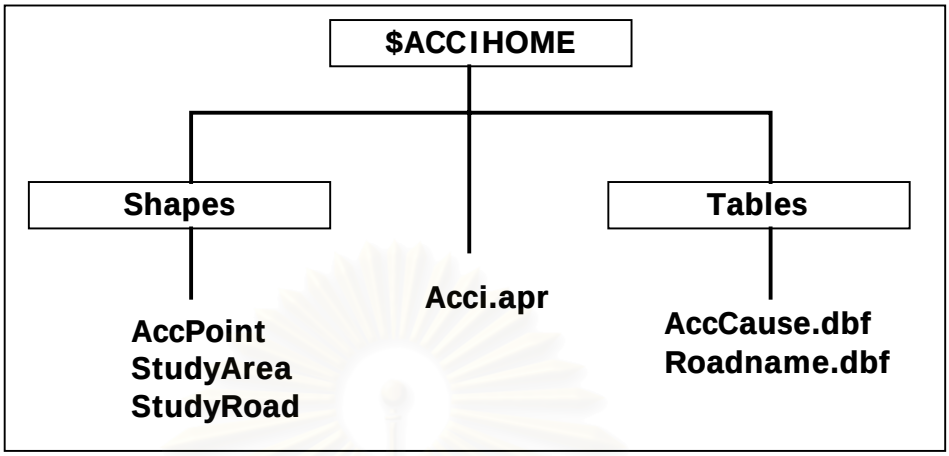
5.3 โครงสร้างสารบบ

โครงสร้างสารบบและแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จะจัดเก็บอยู่ภายใต้ Home Directory ดังภาพ 5.11 ซึ่งประกอบด้วยสารบบย่อย ดังนี้

Shapes – เป็นที่บันทึกหรือจัดเก็บ Shape file สำหรับการแสดงแผนที่ (รายละเอียดแสดงไว้ในหัวข้อ "การออกแบบฐานข้อมูล")

Tables – เป็นที่บันทึกหรือจัดเก็บตารางข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลในสารบบ Shapes (รายละเอียดแสดงไว้ในหัวข้อ "การออกแบบฐานข้อมูล")

Acci.apr – เป็นแฟ้มข้อมูลโปรแกรมของระบบ



ภาพ 5.11 โครงสร้างสารบบ

โครงสร้างสารบบและแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จะจัดเก็บอยู่ภายใต้ Home Directory ซึ่งเป็นสารบบที่ผู้ใช้กำหนดขณะที่ติดตั้งโปรแกรมและกำหนดไว้ในตัวแปรชื่อ ACCIHOME ดังภาพ 5.11 จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ โปรแกรมประยุกต์ (Application) และข้อมูล (Data) ซึ่งจัดเก็บอยู่ในสารบบย่อย ดังนี้

5.3.1 **โปรแกรมประยุกต์** (Application)

ส่วนโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ แฟ้มข้อมูล Acci.apr ซึ่งจะเรียกว่า ArcView Project File เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานทั้งหมด จะติดตั้งอยู่ภายใต้ ACCIHOME

5.3.2 **ข้อมูล** (Data)

ข้อมูลจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงตำแหน่งและข้อมูลลักษณะประจำ

1) ข้อมูลเชิงตำแหน่งจะจัดเก็บอยู่ในรูปแบบ ArcView Shape File ซึ่งมีอยู่ 3 เรื่อง (ดังได้อธิบายไว้ในส่วนการออกแบบฐานข้อมูล) คือ ตำแหน่งจุดอุบัติเหตุ (AccPoint) ตำแหน่งถนน (StudyRoad) และ ตำแหน่งขอบเขตการปกครอง (StudyArea) และในแต่ละเรื่องจะมีแฟ้มข้อมูลอย่างน้อย 3 แฟ้ม เช่น ตำแหน่งจุดอุบัติเหตุจะประกอบด้วย

- AccPoint.shp – จัดเก็บตำแหน่งทางด้านกราฟิก ซึ่งในตัวอย่างนี้ก็คือตำแหน่งของจุดอุบัติเหตุ

- AccPoint.dbf – จัดเก็บข้อมูลเชิงบรรยายของจุดอุบัติเหตุเท่าที่จำเป็น ในตัวอย่างจะจัดเก็บเฉพาะรหัสของจุดอุบัติเหตุและรหัสของถนน (ในส่วนของรายละเอียดอย่างอื่นจะจัดเก็บไว้ในข้อมูลเชิงบรรยายเฉพาะเรื่อง)

- AccPoint.shx – เป็นแฟ้มข้อมูลดัชนี (Index File) สำหรับเชื่อมโยงระหว่าง AccPoint.shp และ AccPoint.dbf ในขณะที่ใช้งานข้อมูล

ส่วนแฟ้มข้อมูลอื่นๆ เช่น AccPoint.ain เป็นต้น เป็นแฟ้มข้อมูลที่ ArcView สร้างขึ้นมาเองในขณะที่มีการใช้ข้อมูล ข้อมูลชุดนี้จะจัดเก็บอยู่ภายใต้สารบบย่อย Shapes

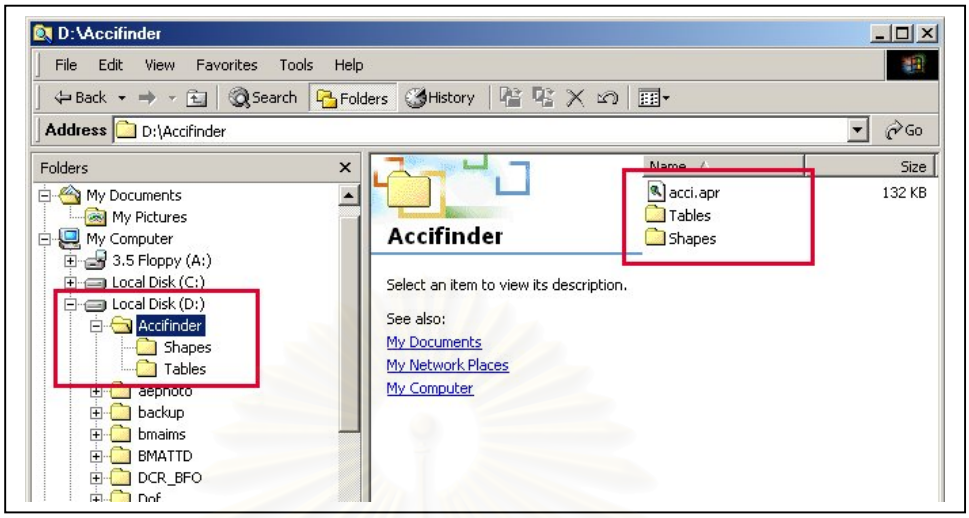
2) ข้อมูลลักษณะประจำ เป็นแฟ้มข้อมูลที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับข้อมูลเชิงตำแหน่งในแต่ละเรื่อง ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบ Dbase File เช่น AccCause.dbf จะใช้บรรยายรายละเอียดของข้อมูลจุดอุบัติเหตุ เป็นต้น ข้อมูลชุดนี้จะจัดเก็บอยู่ภายใต้สารบบย่อย Tables

5.4 การติดตั้งและใช้งานโปรแกรมประยุกต์

5.4.1 การติดตั้งระบบ

การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ที่ได้พัฒนาไว้ จะต้องติดตั้งทั้งส่วนโปรแกรมประยุกต์และส่วนข้อมูล จึงจะสามารถทำงานได้ การทำงานทั้งหมดอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

1) สร้างสารบบที่จะติดตั้งโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Window Explorer ซึ่งในตัวอย่างจะติดตั้งโปรแกรมไว้ใต้ D:\ACCIFINDER (ซึ่งเป็น Home Directory) และคัดลอกแฟ้มข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดไปยังสารบบที่สร้างไว้ (โครงสร้างของสารบบและแฟ้มข้อมูลแสดงไว้ในหัวข้อ "โครงสร้างสารบบ") ดังภาพ 5.12

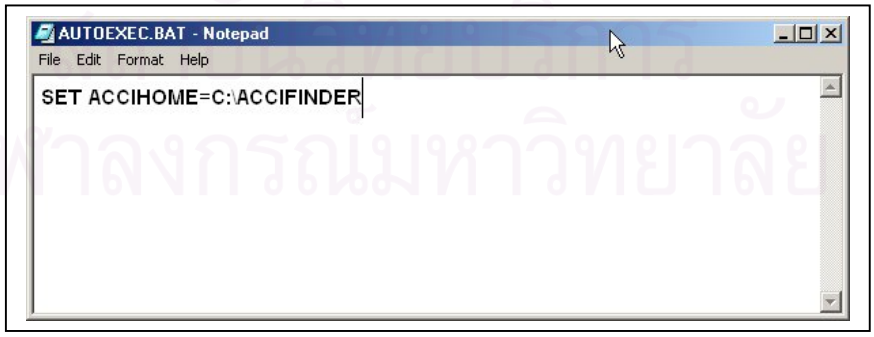


ภาพ 5.12 การสร้างสารบบเพื่อติดตั้งโปรแกรม

2) กำหนดตัวแปรระบบเพื่อใช้อ้างอิงถึงสารบบที่ใช้ทำงาน กำหนดโดยใช้ชื่อตัวแปร ACCIHOME สำหรับวิธีการกำหนดตัวแปรจะขึ้นอยู่กับรุ่นของระบบปฏิบัติการที่ใช้งาน ดังนี้

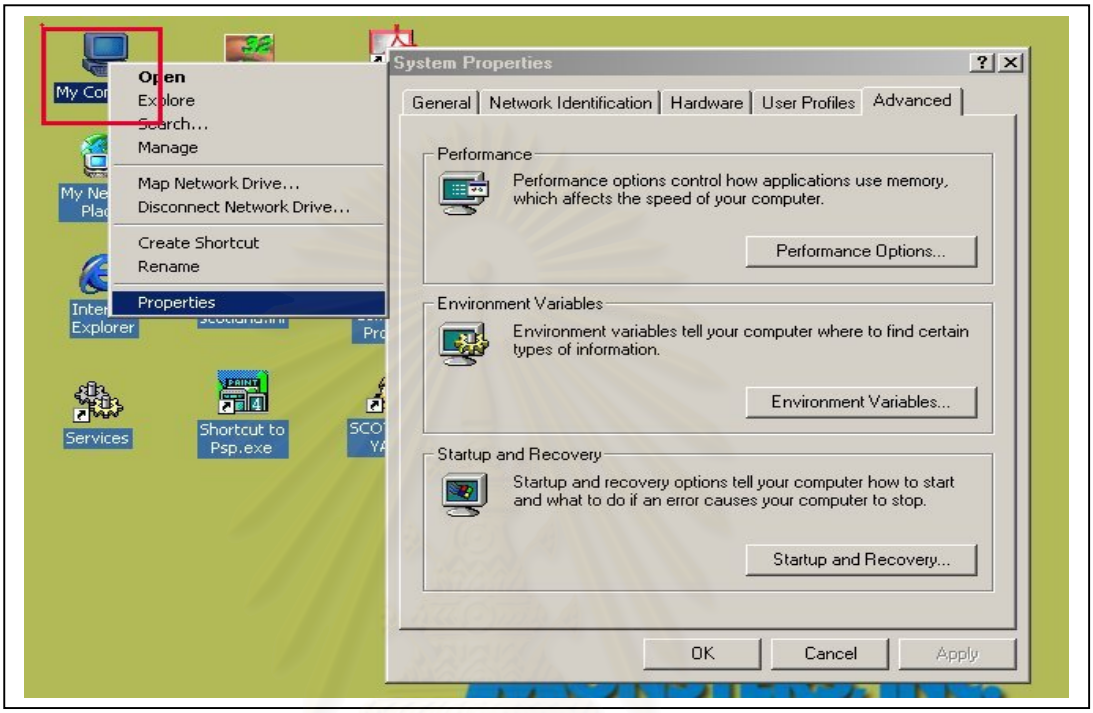
- สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 98 และ Windows ME จะต้องแก้ไขแฟ้มข้อมูล AUTOEXEC.BAT ซึ่งอยู่ใต้สารบบ C:\ โดยใช้โปรแกรม Notepad กำหนดโดย ดังภาพ 5.13 และทำการ Reboot เครื่องใหม่ก่อนการใช้งานโปรแกรม

SET ACCIHOME=C:\ACCIFINDER

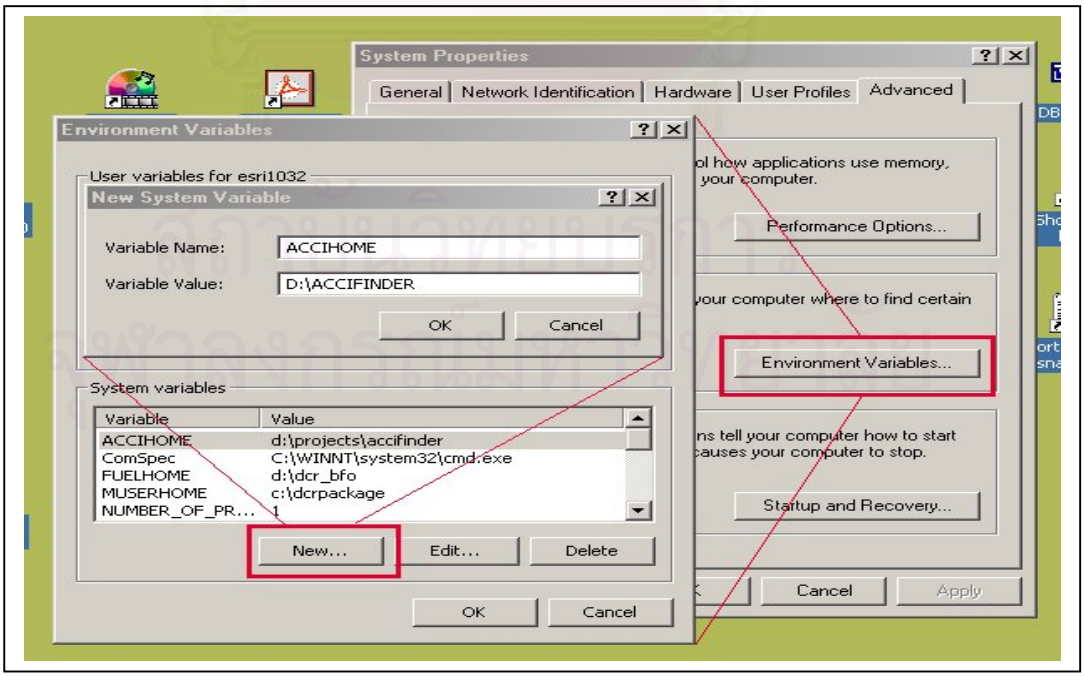


ภาพ 5.13 การกำหนดตัวแปรระบบใน Windows 98 และ Windows ME

- สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 2000 และ Windows XP สามารถกำหนดตัวแปรระบบโดยเพิ่มตัวแปรที่ Environment Variables ของระบบ ซึ่งเรียกได้จากคลิกขวาที่ My Computer และเลือก Properties ภาพ 5.14 และ ภาพ 5.15

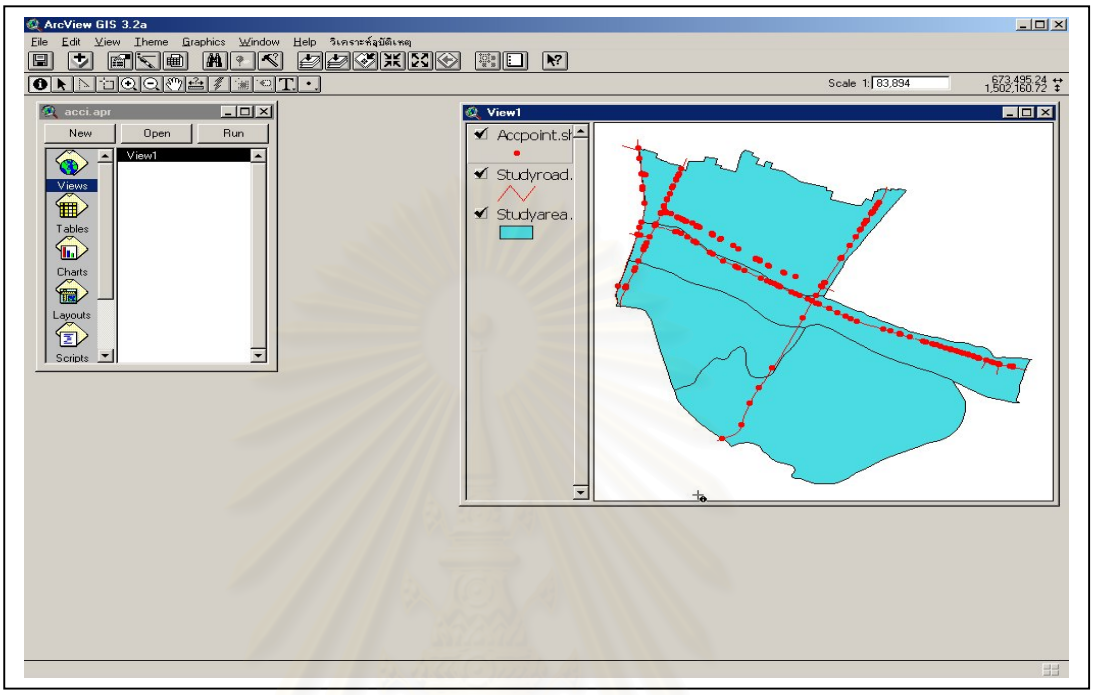


ภาพ 5.14 การเรียก System Properties

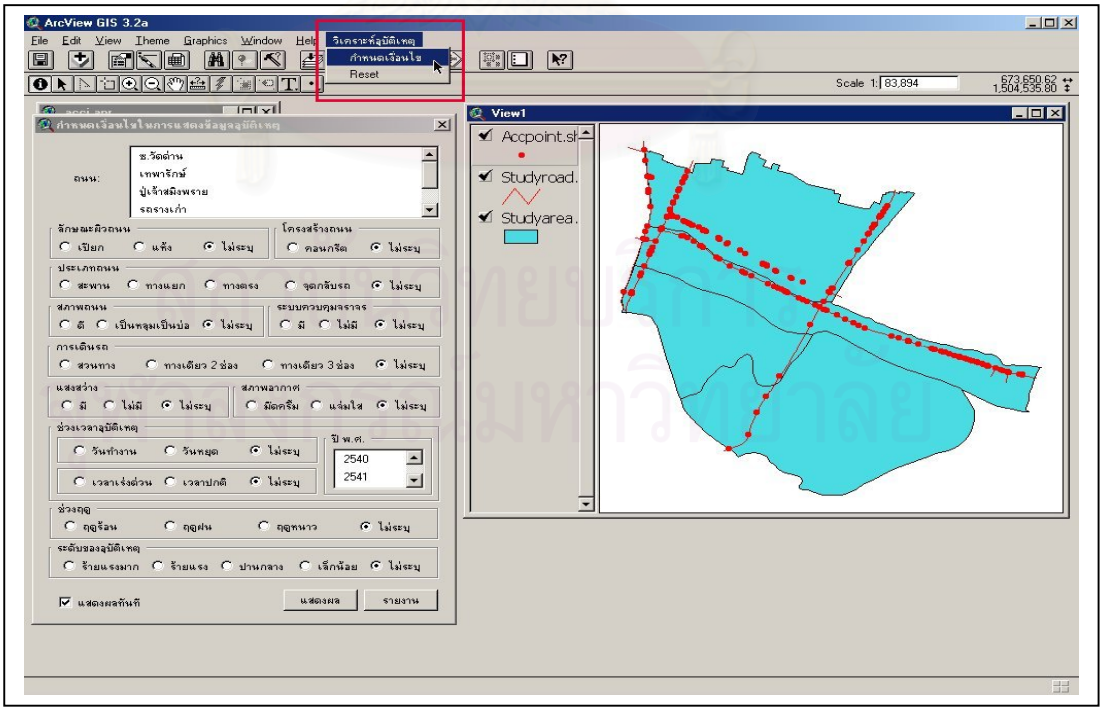


ภาพ 5.15 การกำหนดตัวแปรระบบใน Windows 2000

5.4.2 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์



ภาพ 5.16 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

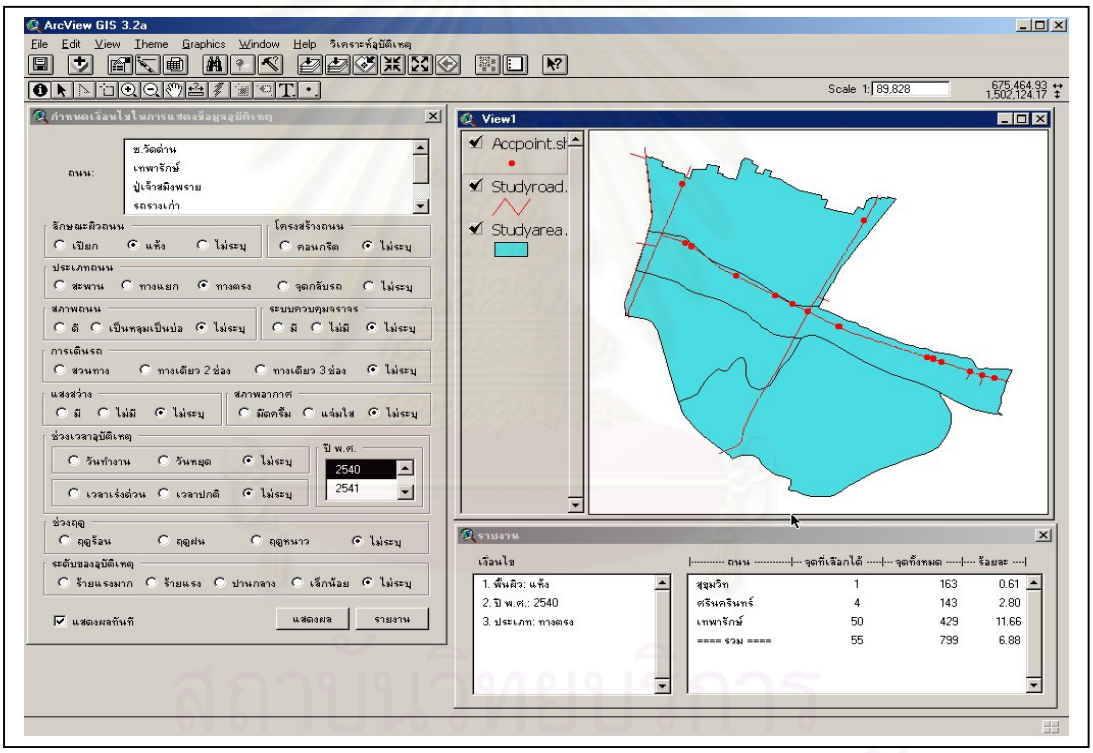


ภาพ 5.17 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

ก่อนการใช้งานระบบ ผู้ใช้จะต้องติดตั้งโปรแกรม ArcView GIS ในระบบแล้ว ในส่วนของการใช้งานโปรแกรมประยุกต์จะเริ่มจากการเรียกแฟ้มข้อมูล acci.apr ซึ่งติดตั้งอยู่ใต้สารบบ ACCIHOME โดย การ ดับเบิ้ลคลิก หรือใช้ ArcView GIS เรียกแฟ้มข้อมูลดังกล่าว ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างดังภาพ 5.16

หลังจากนั้นให้เลือกเมนู *วิเคราะห์อุบัติเหตุ -> กำหนดเงื่อนไข* และกำหนดเงื่อนไขในการแสดงข้อมูลอุบัติเหตุตามที่ต้องการจากกล่องข้อความที่ปรากฏ ดังภาพ 5.17

เมื่อเลือกเงื่อนไขและกำหนดให้แสดงผลข้อมูลแล้ว ระบบจะแสดงจุดอุบัติเหตุที่อยู่ในเงื่อนไขพร้อมทั้งรายงานดังภาพ 5.18



ภาพ 5.18 การแสดงผลจุดอุบัติเหตุและรายงาน

หากผู้ใช้ต้องการเริ่มต้นการใช้งานระบบหรือยกเลิกเงื่อนไขทั้งหมด สามารถทำได้โดยเลือกเมนู *วิเคราะห์อุบัติเหตุ -> Reset*

5.5 สรุป

5.5.1 โปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้โดยแบ่งตามประเภทได้ดังนี้

1) ผู้ใช้ที่เป็นตำรวจที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมไปช่วยในการวางแผนจัดระบบการจราจรในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อช่วยลดจำนวนในการเกิดอุบัติเหตุจราจรให้น้อยลง

2) ผู้ใช้ในส่วนสำนักงานโยธาธิการ จังหวัดสมุทรปราการ สามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมไปช่วยวางแผนทางด้านวิศวกรรมจราจรของจังหวัด เช่น ปิดช่องทางกลับรถที่เกิดอุบัติเหตุสูง หรือติดตั้งสัญญาณไฟจราจรเพิ่มขึ้นในจุดที่เกิดอุบัติเหตุสูง

3) ผู้ใช้ในส่วนของนักวิเคราะห์อุบัติเหตุจราจรสามารถนำโปรแกรมไปทดลองใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกัน เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องและเพิ่มข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้มากขึ้น เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์อุบัติเหตุจราจรทางบกต่อไป

5.5.2 โปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุมีความต้องการข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้

1) แผนที่พื้นฐานทางกายภาพและระบบการจราจรของพื้นที่ศึกษา

2) ข้อมูลอุบัติเหตุจราจร เช่น ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ สภาพอากาศ ลักษณะแสงสว่าง ความรุนแรงของอุบัติเหตุ เป็นต้น

3) ข้อมูลพื้นฐานของระบบการจราจรของพื้นที่ศึกษา เช่น จำนวนช่องทางจราจร ระบบควบคุมจราจร ระบบเดินรถ ประเภทถนน โครงสร้างถนน ลักษณะผิวถนน สภาพถนน เป็นต้น

5.5.3 โปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุประกอบด้วยโปรแกรมอื่น ๆ ดังนี้

1) ArcView GIS
2) Microsoft Access
3) Avenue

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลด้านอุบัติเหตุการจราจรทางบก และเพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก โดยใช้วิธีการทางสถิติและเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การศึกษานี้เป็นการออกแบบและจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก เช่น ArcView, Avenue, Microsoft Access มาทำการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ โดยเตรียมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ คือ การจัดเตรียมแผนที่ การจัดเตรียมข้อมูลที่เป็นลักษณะประจำด้วยการรับข้อมูลจากแผงแป้นอักขระ (Keyboard) และออกแบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ สุดท้ายออกแบบและเขียนโปรแกรมประยุกต์ พัฒนาหน้าจอภาพในลักษณะของส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface, GUI) เพื่อผู้ใช้สามารถทำงานกับฐานข้อมูลได้ง่าย และช่วยในการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุจราจรทางบกโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มากนัก

6.1 การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ภาพ 6.1)

6.1.1 ข้อมูลลักษณะประจำ

6.1.1.1 รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุในรอบ 3 ปี (พ.ศ. 2540-2542) จากสมุดบันทึกประจำวันของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

6.1.1.2 นำข้อมูลที่ได้จากสมุดบันทึกประจำวันของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มาแปลงให้อยู่ในรูปตารางข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Excel

6.1.1.3 นำข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรที่อยู่ในรูปตาราง เข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป (SPSS For Window V.9.0.0)

6.1.1.4 จะได้ผลวิเคราะห์ทางสถิติแสดงในรูปแบบของตาราง Crosstabs

6.1.1.5 นำผลวิเคราะห์ทางสถิติในรูปแบบของตาราง Crosstabs มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถหาตัวแปรที่เป็นเงื่อนไขในการเกิดอุบัติเหตุไว้สำหรับเป็นเงื่อนไขในการเลือกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกต่อไป

6.1.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่

6.1.2.1 รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ของท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ จากหน่วยงานต่าง ๆ และแปลงข้อมูลให้อยู่ในลักษณะที่พร้อมจะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

6.1.2.2 นำข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่แปลงเสร็จแล้วเข้าสู่ซอฟต์แวร์สารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcView)

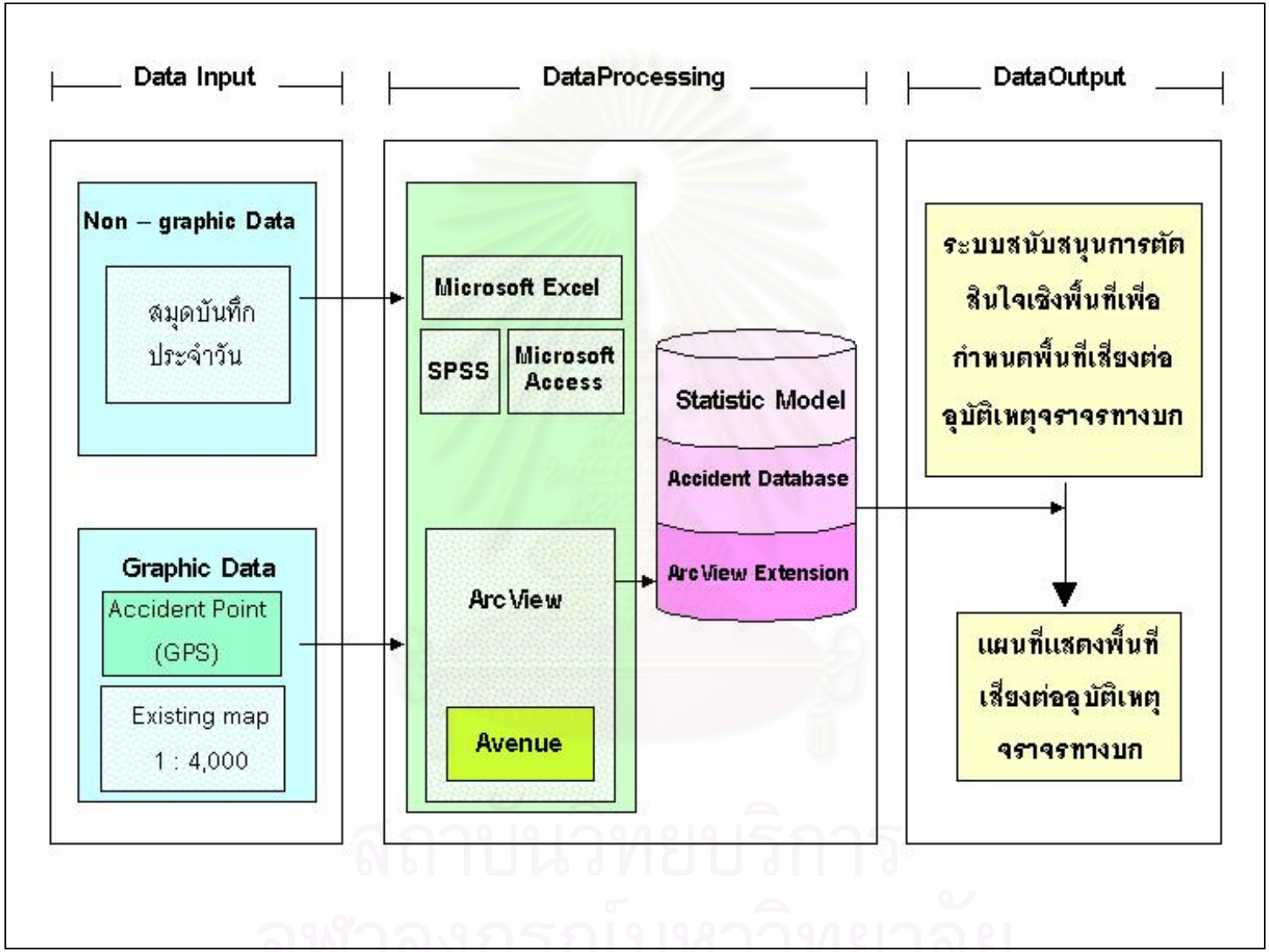
6.1.2.3 นำข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรทางบกที่อยู่ในรูปตารางข้อมูลของซอฟต์แวร์ Microsoft Access เพื่อออกแบบฐานข้อมูลให้พร้อมจะนำเข้าสู่ซอฟต์แวร์ ArcView

6.1.2.4 นำข้อมูลอุบัติเหตุการจราจรทางบกเข้าสู่ซอฟต์แวร์ ArcView และทำการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลลักษณะเข้าด้วยกัน

6.1.2.5 เขียนโปรแกรมประยุกต์โดยใช้ภาษา Avenue เพื่อเรียกใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลจากผลการวิเคราะห์เชิงสถิติ มากำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

6.1.2.6 ได้โปรแกรมประยุกต์เพื่อเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 6.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก

ผลการวิจัย และการวิเคราะห์ผลจากการดำเนินงานวิจัยรวมทั้งข้อเสนอแนะที่ได้จากการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

6.2 ผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ได้ข้อมูลจากการดำเนินงานดังนี้คือ ข้อมูลกราฟิก และข้อมูลลักษณะประจำซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินงาน การออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล ด้านอุบัติเหตุจราจรทางบก ให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ผลลัพธ์ที่ได้คือได้โปรแกรมประยุกต์สำหรับการเรียกใช้งานมีรายละเอียดการวิจัยดังนี้

6.2.1 ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการดำเนินงานของการวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1) ข้อมูลกราฟิก ได้แก่ แผ่นข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ เช่น ถนน จุดที่เกิดอุบัติเหตุ

2) ข้อมูลลักษณะประจำ คือ ตารางข้อมูลลักษณะประจำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลกราฟิก ตามข้อ 1) เช่น รหัสจุดที่เกิดอุบัติเหตุ สภาพถนน สภาพผิวถนน เป็นต้น

6.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำ สำหรับโปรแกรมประยุกต์ ภายใต้การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะอาศัยหลักการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Design) ด้วยซอฟต์แวร์ ACCESS ซึ่งได้แสดงไว้ในบทที่ 5

6.2.3 โปรแกรมประยุกต์

โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนโดยใช้ภาษา Avenue สำหรับเรียกใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มีรายละเอียดแสดงอยู่ในส่วนของโครงสร้างโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งได้แสดงไว้ในบทที่ 5

6.2.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ ได้นำข้อมูลจากบันทึกประจำวันของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ มาแปลงให้อยู่ในรูปตารางข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Excel เพื่อนำเข้าสู่วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป (SPSS for Window V.9.0.0) ซึ่งได้แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติไว้ในบทที่ 4

6.3 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้มีผลลัพธ์คือ ระบบการจัดเก็บข้อมูล ทางด้านฐานข้อมูล อุบัติเหตุการจราจรทางบกในท้องที่ของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ โปรแกรมประยุกต์และผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของการวิจัยได้ดังนี้

6.3.1 รายการจัดเก็บข้อมูล

การวิจัยนี้ออกแบบระบบการจัดเก็บข้อมูลกราฟิกและข้อมูลประจำซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลการวิจัยส่วนนี้ได้ดังนี้

6.3.1.1 ข้อมูลกราฟิก การวิจัยครั้งนี้นำเข้าข้อมูลกราฟิกเพื่อให้ได้ข้อมูลเวกเตอร์ทำให้สถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือมีแผนที่ในรูปแบบดิจิทัลในการดำเนินงานทำให้ทราบถึงจุดที่เกิดอุบัติเหตุโดยรวมและตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อใช้วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบก และใช้เป็นแนวทางในด้านการวางแผนงานอื่นได้ เช่น นำไปใช้พัฒนากำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมในท้องที่ เป็นต้น

6.3.1.2 ข้อมูลลักษณะประจำ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจากบันทึกประจำวันของสถานีตำรวจภูธรตำบลสำโรงเหนือ ส่วนใหญ่จะไม่ได้บันทึกรายละเอียดของอุบัติเหตุอย่างชัดเจน เช่น ผู้ขับขี่ยานพาหนะอยู่ในสภาพมึนเมา หรือ ยานพาหนะอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุหรือไม่ ทำให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุได้จากสภาพทางกายภาพเท่านั้น

6.3.2 โปรแกรมประยุกต์

โปรแกรมประยุกต์ทางกราฟิก เมื่อนำไปทดสอบกับผู้ที่ไม่เคยใช้มาก่อน พบว่า ผู้ใช้ควรมีพื้นฐานทางด้านโปรแกรม ArcView มาบ้างจึงสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์

ข้อดี

6.3.3.1 สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงข้อมูลลักษณะประจำให้เป็นปัจจุบันได้ง่ายขึ้น

6.3.3.2 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างข้อมูลกราฟิก และข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งผลลัพธ์ก็คือ แผ่นข้อมูลใหม่ที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

6.3.3.3 สามารถเรียกใช้และค้นคืนข้อมูลที่ต้องการทราบให้แสดงผ่านจอภาพได้

ข้อเสีย

6.3.3.1 การปรับปรุงโปรแกรมประยุกต์ในด้านต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงข้อมูลลักษณะประจำ และการปรับปรุงข้อมูลกราฟิก จะต้องใช้ผู้ชำนาญการทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นผู้ปรับแก้

6.3.3.2 ผู้ใช้ควรมีพื้นฐานทางด้านโปรแกรม ArcView มาบ้างจึงสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

พบว่าอุบัติเหตุส่วนใหญ่ (ร้อยละ 81 ขึ้นไป) จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเงื่อนไขเหล่านี้

ค่าตัวแปร	ตัวแปร	ประเภทตัวแปร
502	ลักษณะผิวถนน	แห้ง
511	ผิวถนน	คอนกรีต
532	สภาพถนน	เป็นหลุมบ่อ
543	ระบบเดินรถ	รถวิ่งทางเดียว 3 ช่องทาง
572	ระบบควบคุมจราจร	ไม่มี
592	ช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ	ชั่วโมงเร่งด่วน

6.4 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการจราจรทางบกที่เกิดขึ้นในท้องที่ของสถานีตำรวจภูธร ตำบลลำโรงเหนือ ในแง่ของพื้นที่ สำหรับผู้ที่ต้องการนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไปทำการปรับปรุงหรือศึกษาเพิ่มเติม ทางมีวิจัยมีข้อเสนอแนะให้มีการจัดเก็บข้อมูลทางด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

6.4.1 การจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมทางด้านวิศวกรรมจราจร ควรมีการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มในด้านปริมาณความหนาแน่นของการจราจรที่เกิดขึ้นตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ในแต่ละถนน และเก็บข้อมูลค่าองศาของความโค้งบนถนนที่ทำการศึกษาทั้งหมด รวมทั้งความกว้างของผิวการจราจรและไหล่ทาง

6.4.2 การจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมทางด้านผู้ประสบอุบัติเหตุ ควรเพิ่มเติมข้อมูลทางด้านช่วงอายุ ปริมาณแอลกอฮอล์ในเส้นเลือด และสาเหตุที่ทำให้เสียชีวิต เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมการแพทย์ สถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณภัย. สถิติอุบัติเหตุในประเทศไทย.กรุงเทพฯ: วชิรินทร์สาส์น, 2539.

คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ. นโยบายและแผนหลัก การป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ. กปอ. สำนักนายกรัฐมนตรี, 2531.

รายงาน. ฐานเศรษฐกิจ (15 – 17 กุมภาพันธ์ 2544): 32 .

วัฒนา สุนทรชัย. เรียนสถิติด้วย SPSS ภาคสถิติอิงพารามิเตอร์. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์, 2542.

วิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, สถาบัน. ความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากอุบัติภัยจราจร. สมุดปกขาวทีดีอาร์ไอ. ฉบับที่ 9. 2537.

วิชัย ขันติพร้อมผล. การปรับแก้โครง GPS และผลกระทบของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

วิเชียร จาฏุพจน์. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.rs.psu.th/gis/1intro_gis.html [2002, July 3].

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สมศักดิ์ ชุณหรัศมิ์ และคณะ. ระบบข้อมูลอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2539.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ : หลักการเบื้องต้น 1. ระบบสารนิเทศทางภูมิศาสตร์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2542.

สาธารณสุข, กระทรวง, สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, กองสถิติสาธารณสุข. แบบบัญชีโรคตามฉบับแก้ไขในการประชุมระหว่างประเทศครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข, 2534.

สุกิจ คุชัยสิทธิ์. ความรู้และทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.javacentrix.com/Java Tutorials.html. [2002, August 8].

อุระพงษ์ เวศกิจกุล. สถานการณ์อุบัติเหตุการขนส่งและแนวทางแก้ไข : กรณีศึกษาในโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช. เอกสารวิจัยส่วนบุคคล วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, 2539.

ภาษาอังกฤษ

Chrisman, N, R. Exploring Geographic Information System. New York: John Wiley & Sons, 1997.

Daniels, A., and Yeates, D. Basic Systems Analysis. 3rd ed. London: Pitman Publishing, 1990.

Downs, E., Clare, P., and Coe, I. Structured Systems Analysis and Design Method. 2nd ed. London: Prentice Hall, 1992.

Huxhold, W.E. Geographic Information Systems Defined. New York: Oxford University Press, 1991.

Keenan, P. Using a GIS as a DSS Generator. [Online]. 1997. Available from: http://mis.ucd.ie:/research/working-paper.html. [2002, June 3].

Ross, A. Road Safety in Thailand. Bangkok: Asian Development Bank, 1994.

Worboys, M.F. GIS. A Computive Perspective. U.K.: Taylor & Francis, 1995.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชนิด Crosstab จาก SPSS for Windows

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างลักษณะผิวถนน (SUR_CON) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

SUR_CON * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
SUR_CON	501	8		8
	502	793	7	800
Total		801	7	808

SUR_CON * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
SUR_CON	501				8	8
	502	12	112	187	489	800
Total		12	112	187	497	808

SUR_CON * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
SUR_CON	501		8	8
	502	1	799	800
Total		1	807	808

SUR_CON * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
SUR_CON	501			8	8
	502	3	111	686	800
Total		3	111	694	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SUR_CON * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
SUR_CON	501	8		8
	502	265	535	800
Total		273	535	808

SUR_CON * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
SUR_CON	501		8	8
	502	324	476	800
Total		324	484	808

SUR_CON * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
SUR_CON	501		8	8
	502	105	695	800
Total		105	703	808

SUR_CON * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
SUR_CON	501	1	7	8
	502	216	584	800
Total		217	591	808

SUR_CON * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
SUR_CON	501	2	6	8
	502	158	642	800
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างผิวถนน (Surface) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

SURFACE * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
SURFACE	511	8	793	801
	512		7	7
Total		8	800	808

SURFACE * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
SURFACE	511	12	111	185	493	801
	512		1	2	4	7
Total		12	112	187	497	808

SURFACE * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
SURFACE	511	1	800	801
	512		7	7
Total		1	807	808

SURFACE * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
SURFACE	511	2	111	688	801
	512	1		6	7
Total		3	111	694	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SURFACE * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
SURFACE	511	269	532	801
	512	4	3	7
Total		273	535	808

SURFACE * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
SURFACE	511	322	479	801
	512	2	5	7
Total		324	484	808

SURFACE * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
SURFACE	511	104	697	801
	512	1	6	7
Total		105	703	808

SURFACE * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
SURFACE	511	28	77	109
	512	189	514	703
Total		217	591	808

SURFACE * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
SURFACE	511	18	87	105
	512	142	561	703
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างลักษณะถนน (Type) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

TYPE * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
TYPE	521		112	112
	522		187	187
	523	8	489	497
	524		12	12
Total		8	800	808

TYPE * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
TYPE	521	12		12
	522	111	1	112
	523	185	2	187
	524	493	4	497
Total		801	7	808

TYPE * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
TYPE	521		112	112
	522	1	186	187
	523		497	497
	524		12	12
Total		1	807	808

TYPE * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
TYPE	521		1	111	112
	522		3	184	187
	523	3	103	391	497
	524		4	8	12
Total		3	111	694	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TYPE * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
TYPE	521	3	9	12
	522	48	64	112
	523	76	111	187
	524	146	351	497
Total		273	535	808

TYPE * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
TYPE	521	36	76	112
	522	57	130	187
	523	227	270	497
	524	4	8	12
Total		324	484	808

TYPE * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
TYPE	521	93	19	112
	522	2	185	187
	523	9	488	497
	524	1	11	12
Total		105	703	808

TYPE * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
TYPE	521	32	80	112
	522	52	135	187
	523	128	368	496
	524	4	8	12
Total		216	591	807

TYPE * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
TYPE	521	21	91	112
	522	37	150	187
	523	98	399	497
	524	4	8	12
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างสภาพถนน (Condition) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

CONDITION * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
CONDITION	531		1	1
	532	8	799	807
Total		8	800	808

CONDITION * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
CONDITION	531	1		1
	532	800	7	807
Total		801	7	808

CONDITION * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
CONDITION	531		1			1
	532	112	186	497	12	807
Total		112	187	497	12	808

CONDITION * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
CONDITION	531		1		1
	532	3	110	694	807
Total		3	111	694	808

CONDITION * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
CONDITION	531	1		1
	532	272	535	807
Total		273	535	808

CONDITION * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
CONDITION	531		1	1
	532	324	483	807
Total		324	484	808

CONDITION * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
CONDITION	531		1	1
	532	105	702	807
Total		105	703	808

CONDITION * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
CONDITION	531		1	1
	532	216	590	806
Total		216	591	807

CONDITION * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
CONDITION	531		1	1
	532	160	647	807
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างระบบเดินรถ (Lane) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

LANE * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
LANE	541		3	3
	542		111	111
	543	8	686	694
Total		8	800	808

LANE * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
LANE	541	2	1	3
	542	111		111
	543	688	6	694
Total		801	7	808

LANE * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
LANE	541				3	3
	542	1	3	103	4	111
	543	111	184	391	8	694
Total		112	187	497	12	808

LANE * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
LANE	541		3	3
	542	1	110	111
	543		694	694
Total		1	807	808

LANE * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
LANE	541	2	1	3
	542	31	80	111
	543	240	454	694
Total		273	535	808

LANE * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		
		561.00	562.00	Total
LANE	541.00	1	2	3
	542.00	46	65	111
	543.00	277	417	694
Total		324	484	808

LANE * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		
		571.00	572.00	Total
LANE	541.00		3	3
	542.00		111	111
	543.00	105	589	694
Total		105	703	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LANE * DAY

Crosstab

Count

		DAY		
		581.00	582.00	Total
LANE	541.00	2	1	3
	542.00	29	82	111
	543.00	185	508	693
Total		216	591	807

LANE * DATE

Crosstab

Count

		DATE		
		591.00	592.00	Total
LANE	541.00		3	3
	542.00	21	90	111
	543.00	139	555	694
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างสภาพอากาศ (Climate) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

CLIMATE * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
CLIMATE	551	8	265	273
	552		535	535
Total		8	800	808

CLIMATE * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
CLIMATE	551	269	4	273
	552	532	3	535
Total		801	7	808

CLIMATE * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
CLIMATE	551	3	48	76	146	273
	552	9	64	111	351	535
Total		12	112	187	497	808

CLIMATE * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
CLIMATE	551	1	272	273
	552		535	535
Total		1	807	808

CLIMATE * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
CLIMATE	551	2	31	240	273
	552	1	80	454	535
Total		3	111	694	808

CLIMATE * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
CLIMATE	551	5	268	273
	552	319	216	535
Total		324	484	808

CLIMATE * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
CLIMATE	551	47	226	273
	552	58	477	535
Total		105	703	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CLIMATE * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
CLIMATE	551	79	194	273
	552	138	397	535
Total		217	591	808

CLIMATE * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
CLIMATE	551	50	223	273
	552	110	425	535
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างแสงสว่าง (Light) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

LIGHT * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
LIGHT	561		324	324
	562	8	476	484
Total		8	800	808

LIGHT * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
LIGHT	561	322	2	324
	562	479	5	484
Total		801	7	808

LIGHT * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
LIGHT	561	36		227	4	324
	562	76	130	270	8	484
Total		112	187	497	12	808

LIGHT * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
LIGHT	561		324	324
	562	1	483	484
Total		1	807	808

LIGHT * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
LIGHT	561	1	46	277	324
	562	2	65	417	484
Total		3	111	694	808

LIGHT * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
LIGHT	561	5	319	324
	562	268	216	484
Total		273	535	808

LIGHT * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
LIGHT	561	29	295	324
	562	76	408	484
Total		105	703	808

LIGHT * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
LIGHT	561	82	241	323
	562	134	350	484
Total		216	591	807

LIGHT * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
LIGHT	561	66	258	324
	562	94	390	484
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างระบบควบคุมจราจร (TRA_CON) กับตัวแปรอิสระอื่นๆ

TRA_CON * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
TRA_CON	571		105	105
	572	8	695	703
Total		8	800	808

TRA_CON * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
TRA_CON	571	104	1	105
	572	697	6	703
Total		801	7	808

TRA_CON * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
TRA_CON	571	93	2	9	1	105
	572	19	185	488	11	703
Total		112	187	497	12	808

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TRA_CON * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
TRA_CON	571		105	105
	572	1	702	703
Total		1	807	808

TRA_CON * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
TRA_CON	571			105	105
	572	3	111	589	703
Total		3	111	694	808

TRA_CON * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
TRA_CON	571	47	58	105
	572	226	477	703
Total		273	535	808

TRA_CON * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
TRA_CON	571	29	76	105
	572	295	408	703
Total		324	484	808

TRA_CON * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
TRA_CON	571	28	77	105
	572	188	514	702
Total		216	591	807

TRA_CON * DATE

Crosstab

Count

		DATE		Total
		591	592	
TRA_CON	571	18	87	105
	572	145	561	703
Total		160	648	808

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างวันที่เกิดอุบัติเหตุ (DAY) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

DAY * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		Total
		501	502	
DAY	581	1	215	216
	582	7	584	591
Total		8	799	807

DAY * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
DAY	581	214	3	217
	582	587	4	591
Total		801	7	808

DAY * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
DAY	581	32	52	128	4	216
	582	80	135	368	8	591
Total		112	187	496	12	807

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DAY * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
DAY	581		216	216
	582	1	590	591
Total		1	806	807

DAY * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
DAY	581	2		185	216
	582	1	82	508	591
Total		3	111	693	807

DAY * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
DAY	581	79	138	217
	582	194	397	591
Total		273	535	808

DAY * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		
		561.00	562.00	Total
DAY	581.00	82	134	216
	582.00	241	350	591
Total		323	484	807

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DAY * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		
		571.00	572.00	Total
DAY	581.00	28	188	216
	582.00	77	514	591
Total		105	702	807

DAY * DATE

Crosstab

Count

		DATE		
		591.00	592.00	Total
DAY	581.00	43	173	216
	582.00	117	474	591
Total		160	647	807

การวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ (DATE) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ

DATE * SUR_CON

Crosstab

Count

		SUR_CON		
		501.00	502.00	Total
DATE	591.00	2	158	160
	592.00	6	642	648
Total		8	800	808

DATE * SURFACE

Crosstab

Count

		SURFACE		Total
		511	512	
DATE	591	18	142	160
	592	87	561	648
Total		105	703	808

DATE * TYPE

Crosstab

Count

		TYPE				Total
		521	522	523	524	
DATE	591	21	37	98	4	160
	592	91	150	399	8	648
Total		112	187	497	12	808

DATE * CONDITION

Crosstab

Count

		CONDITION		Total
		531	532	
DATE	591		160	160
	592	1	647	648
Total		1	807	808

DATE * LANE

Crosstab

Count

		LANE			Total
		541	542	543	
DATE	591		21	139	160
	592	3	90	555	648
Total		3	111	694	808

DATE * CLIMATE

Crosstab

Count

		CLIMATE		Total
		551	552	
DATE	591	50	110	160
	592	223	425	648
Total		273	535	808

DATE * LIGHT

Crosstab

Count

		LIGHT		Total
		561	562	
DATE	591	66	94	160
	592	258	390	648
Total		324	484	808

DATE * TRA_CON

Crosstab

Count

		TRA_CON		Total
		571	572	
DATE	591	18	142	160
	592	87	561	648
Total		105	703	808

DATE * DAY

Crosstab

Count

		DAY		Total
		581	582	
DATE	591	43	117	160
	592	173	474	647
Total		216	591	807

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
ผลการแปลการวิเคราะห์ข้อมูลชนิด CROSSTAB จาก SPSS FOR WINDOWS

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างลักษณะผิวถนน (SUR_CON) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		surface	%	surface	%
		511		512	
sur_con	501	8	0.99	7	0.87
	502	793	98.14	0	0.00

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
sur_con	501	0	0.00	0	0.00	8	0.99	0	0.00
	502	112	13.86	187	23.14	489	60.52	12	1.49

		condition	%	condition	%
		531		532	
sur_con	501	0	0.00	8	0.99
	502	1	0.12	799	98.89

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
sur_con	501	0	0.00	0	0.00	8	0.99
	502	3	0.37	111	13.74	686	84.90

		climate	%	climate	%
		551		552	
sur_con	501	8	0.99	0	0.00
	502	265	32.80	535	66.21

		light	%	light	%
		561		562	
sur_con	501	0	0.00	8	0.99
	502	324	40.10	476	58.91

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
sur_con	501	0	0.00	8	0.99
	502	105	13.00	695	86.01

		day	%	day	%
		581		582	
sur_con	501	1	0.12	7	0.87
	502	215	26.61	584	72.28

		date	%	date	%
		591		592	
sur_con	501	2	0.25	6	0.74
	502	158	19.55	642	79.46

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างผิวถนน (Surface) กับตัวแปรอิสระอื่นๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
surface	511	8	0.99	793	98.14
	512	0	0.00	7	0.87

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
surface	511	12	1.49	111	13.74	185	22.90	493	61.01
	512	0	0.00	1	0.12	2	0.25	4	0.50

		condition	%	condition	%
		531		532	
surface	511	1	0.12	800	99.01
	512	0	0.00	7	0.87

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
surface	511	2	0.25	111	13.74	688	85.15
	512	1	0.12	0	0.00	6	0.74

		climate	%	climate	%
		551		552	
surface	511	269	33.29	532	65.84
	512	4	0.50	3	0.37

		light	%	light	%
		561		561	
surface	511	322	39.85	479	59.28
	512	2	0.25	5	0.62

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
surface	511	104	12.87	697	86.26
	512	1	0.12	6	0.74

		day	%	day	%
		581		582	
surface	511	28	3.47	77	9.53
	512	189	23.39	514	63.61

		date	%	date	%
		591		592	
surface	511	18	2.23	87	10.77
	512	142	17.57	561	69.43

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
type	521	0	0.00	112	13.86
	522	0	0.00	187	23.14
	523	8	0.99	489	60.52
	524	0	0.00	12	1.49

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างผิวถนน (Surface) กับตัวแปรอิสระอื่นๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		surface	%	surface	%
		511		512	
type	521	12	1.49	0	0
	522	111	13.74	1	0.12
	523	185	22.90	2	0.25
	524	493	61.01	4	0.50

		condition	%	condition	%
		531		532	
type	521	0	0.00	112	13.86
	522	1	0.12	186	23.02
	523	0	0.00	497	61.51
	524	0	0.00	12	1.49

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
type	521	0	0.00	1	0.12	111	13.74
	522	0	0.00	3	0.37	184	22.77
	523	3	0.37	103	12.75	391	48.39
	524	0	0.00	4	0.50	8	0.99

		climate	%	climate	%
		551		552	
type	521	3	0.37	9	1.11
	522	48	5.94	64	7.92
	523	76	9.41	111	13.74
	524	146	18.07	351	43.44

		light	%	light	%
		561		562	
type	521	36	4.46	76	9.41
	522	57	7.05	130	16.09
	523	227	28.09	270	33.42
	524	4	0.50	8	0.99

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
type	521	93	11.51	19	2.35
	522	2	0.25	185	22.90
	523	9	1.11	488	60.40
	524	1	0.12	11	1.36

		day	%	day	%
		581		582	
type	521	32	3.96	80	9.90
	522	52	6.44	135	16.71
	523	128	15.84	368	45.54
	524	4	0.50	8	0.99

		date	%	date	%
		591		592	
type	521	21	2.60	91	11.26
	522	37	4.58	150	18.56
	523	98	12.13	399	49.38
	524	4	0.50	8	0.99

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างสภาพถนน (Condition) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
condition	531	0	0.00	1	0.12
	532	8	0.99	799	98.89

		surface	%	surface	%
		511		512	
condition	531	1	0.12	0	0.00
	532	800	99.01	7	0.87

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
condition	531	0	0.00	1	0.12	0	0.00	0	0.00
	532	112	13.86	186	23.02	497	61.51	12	1.49

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
condition	531	0	0.00	1	0.12	0	0.00
	532	3	0.37	110	13.61	694	85.89

		climate	%	climate	%
		551		552	
condition	531	1	0.12	0	0.00
	532	272	33.66	535	66.21

		light	%	light	%
		561		562	
condition	531	0	0.00	1	0.12
	532	324	40.10	483	59.78

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
condition	531	0	0.00	1	0.12
	532	105	13.00	702	86.88

		day	%	day	%
		581		582	
condition	531	0	0.00	1	0.12
	532	216	26.73	590	73.02

		date	%	date	%
		591		592	
condition	531	0	0.00	1	0.12
	532	160	19.80	647	80.07

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างระบบเดินรถ (Lane) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
lane	541	0	0.00	3	0.37
	542	0	0.00	111	13.74
	543	8	0.99	686	84.90

		surface	%	surface	%
		511		512	
lane	541	2	0.25	1	0.12
	542	111	13.74	0	0.00
	543	688	85.15	6	0.74

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
lane	541	0	0.00	0	0.00	3	0.37	0	0.00
	542	1	0.12	3	0.37	103	12.75	4	0.50
	543	111	13.74	184	22.77	391	48.39	8	0.99

		condition	%	condition	%
		531		532	
lane	541	0	0.00	3	0.37
	542	1	0.12	110	13.61
	543	0	0.00	694	85.89

		climate	%	climate	%
		551		552	
lane	541	2	0.25	1	0.12
	542	31	3.84	80	9.90
	543	240	29.70	454	56.19

		light	%	light	%
		561		562	
lane	541	1	0.12	2	0.25
	542	46	5.69	65	8.04
	543	277	34.28	417	51.61

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
lane	541	0	0.00	3	0.37
	542	0	0.00	111	13.74
	543	105	13.00	589	72.90

		day	%	day	%
		581		582	
lane	541	2	0.25	1	0.12
	542	29	3.59	82	10.15
	543	185	22.90	508	62.87

		date	%	date	%
		591		592	
lane	541	0	0.00	3	0.37
	542	21	2.60	90	11.14
	543	139	17.20	555	68.69

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างสภาพอากาศ (Climate) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
climate	551	8	0.99	265	32.80
	552	0	0.00	535	66.21

		surface	%	surface	%
		511		512	
climate	551	269	33.29	4	0.50
	552	532	65.84	3	0.37

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
climate	551	3	0.37	48	5.94	76	9.41	146	18.07
	552	9	1.11	64	7.92	111	13.74	351	43.44

		condition	%	condition	%
		531		532	
climate	551	1	0.12	272	33.66
	552	0	0.00	535	66.21

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
climate	551	2	0.25	31	3.84	240	29.70
	552	1	0.12	80	9.90	454	56.19

		light	%	light	%
		561		562	
climate	551	5	0.62	268	33.17
	552	319	39.48	216	26.73

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
climate	551	47	5.82	226	27.97
	552	58	7.18	477	59.03

		day	%	day	%
		581		582	
climate	551	79	9.78	194	24.01
	552	138	17.08	397	49.13

		date	%	date	%
		591		592	
climate	551	50	6.19	223	27.60
	552	110	13.61	425	52.60

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างแสงสว่าง (Light) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
light	561	0	0.00	324	40.10
	562	8	0.99	476	58.91

		surface	%
		511	
light	561	324	40.10
	562	484	59.90

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
light	561	36	4.46	57	7.05	227	28.09	4	0.50
	562	76	9.41	130	16.09	270	33.42	8	0.99

		condition	%	condition	%
		531		532	
light	561	0	0.00	324	40.10
	562	1	0.12	483	59.78

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
light	561	1	0.12	46	5.69	277	34.28
	562	2	0.25	65	8.04	417	51.61

		climate	%	climate	%
		551		551	
light	561	5	0.62	552	39.48
	562	268	33.17	216	26.73

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
light	561	29	3.59	295	36.51
	562	76	9.41	408	50.50

		day	%	day	%
		581		582	
light	561	82	10.15	241	29.83
	562	134	16.58	350	43.32

		date	%	date	%
		591		592	
light	561	66	8.17	258	31.93
	562	94	11.63	390	48.27

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างระบบควบคุมจราจร (TRA_CON) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
tra_con	571	0	0.00	105	13.00
	572	8	0.99	695	86.01

		surface	%	surface	%
		511		512	
tra_con	571	104	12.87	1	0.12
	572	697	86.26	6	0.74

		type	%	type	%	type	%	type
		521		522		523		524
tra_con	571	93	11.51	2	0.25	9	1.11	1
	572	19	2.35	185	22.90	488	60.40	11

		condition	%	condition	%
		531		532	
tra_con	571	0	0.00	105	13.00
	572	1	0.12	702	86.88

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
tra_con	571	0	0.00	0	0.00	105	13.00
	572	3	0.37	111	13.74	589	72.90

		climate		climate	%
		551		552	
tra_con	571	47	5.82	58	7.18
	572	226	27.97	477	59.13

		light	%	light	%
		561		562	
tra_con	571	29	3.59	76	9.41
	572	295	36.51	408	50.50

		day	%	day	%
		581		582	
tra_con	571	28	3.47	77	9.53
	572	188	23.27	514	63.61

		date	%	date	%
		591		592	
tra_con	571	18	2.23	87	10.77
	572	142	17.57	561	69.43

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างวันที่เกิดอุบัติเหตุ (Day) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
day	581	1	0.12	215	26.61
	582	7	0.87	584	72.28

		surface	%	surface	%
		511		512	
day	581	214	26.49	3	0.37
	582	587	72.65	7	0.87

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
day	581	32	3.96	52	6.44	128	15.84	4	0.50
	582	80	9.90	135	16.71	368	45.54	8	0.99

		condition	%	condition	%
		531		532	
day	581	0	0.00	216	26.73
	582	1	0.12	590	73.02

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
day	581	2	0.25	29	3.59	185	22.90
	582	1	0.12	82	10.15	508	62.87

		climate	%	climate	%
		551		552	
day	581	79	9.78	138	17.08
	582	194	24.01	397	49.13

		light	%	light	%
		561		562	
day	581	82	10.15	134	16.58
	582	241	29.83	350	43.32

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
day	581	28	3.47	188	23.27
	582	77	9.53	514	63.61

		date	%	date	%
		591		592	
day	581	43	5.32	173	21.41
	582	117	14.48	474	58.66

การแปลงผลการวิเคราะห์แบบ Crosstab ระหว่างช่วงเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ (Date) กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปแบบร้อยละ

		sur_con	%	sur_con	%
		501		502	
date	591	2	0.25	158	19.55
	592	6	0.74	642	79.46

		surface	%	surface	%
		511		512	
date	591	18	2.23	142	17.57
	592	87	10.77	561	69.43

		type	%	type	%	type	%	type	%
		521		522		523		524	
date	591	21	2.60	37	4.58	98	12.13	4	0.50
	592	91	11.26	150	18.56	399	49.38	8	0.99

		condition	%	condition	%
		531		532	
date	591	0	0.00	160	19.80
	592	1	0.12	647	80.07

		lane	%	lane	%	lane	%
		541		542		543	
date	591	0	0.00	21	2.60	139	17.20
	592	3	0.37	90	11.14	555	68.69

		climate	%	climate	%
		551		552	
date	591	50	6.19	110	13.61
	592	223	27.60	425	52.60

		light	%	light	%
		561		562	
date	591	66	8.17	94	11.63
	592	258	31.93	390	48.27

		tra_con	%	tra_con	%
		571		572	
date	591	18	2.23	142	17.57
	592	87	10.77	561	69.43

		day	%	day	%
		581		582	
date	591	43	5.32	117	14.48
	592	173	21.41	474	58.66

ภาคผนวก ค
SOURCE CODE

ภาคผนวกนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การออกแบบระบบฐานข้อมูล ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

1. **โปรแกรมส่วนการกำหนดค่าเริ่มต้น** (INITIALIZE MODULE)

SCRIPT NAME: Acc.Initialize

```
_AccViewName = "View1"
_AccThemeName = "Accpoint.shp"
_AccAccident = "Acccause.dbf"
_AccFieldYear = "Year"
_AccRoadName = "RoadName.dbf"
_AccFieldRoadName = "RoadName"
_AccFieldRoadId = "Road_id"
_AccFieldRoadCount = "Count"

_AccExpressionDic = Dictionary.Make(14)
_AccExpressionDic.Add("SURF",{"[Surf_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("PHYS",{"[Phys_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("RTYP",{"[Road_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("RSTA",{"[Road_stat]",99})
_AccExpressionDic.Add("TCTL",{"[Traf_ctl]",99})
_AccExpressionDic.Add("TTYP",{"[Traf_type]",99})
_AccExpressionDic.Add("LIGH",{"[Light]",99})
_AccExpressionDic.Add("WEAT",{"[Weather]",99})
_AccExpressionDic.Add("YEAR",{"[Year]",99})
_AccExpressionDic.Add("WORK",{"[Work_day]",99})
_AccExpressionDic.Add("RUSH",{"[Rushhour]",99})
_AccExpressionDic.Add("SEAS",{"[Season]",99})
_AccExpressionDic.Add("ROAD",{"[Road_id]",99})
_AccExpressionDic.Add("ACCL",{"[Dead]",99})

_AccEvaluateDic = Dictionary.Make(14)
_AccEvaluateDic.Add("SURF",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("PHYS",{1})
```

```
_AccEvaluateDic.Add("RTYP",{1,2,3,4})
_AccEvaluateDic.Add("RSTA",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("TCTL",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("TTYP",{1,2,3})
_AccEvaluateDic.Add("LIGH",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("WEAT",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("YEAR",{1,2,3})  ' Add sequence number according to number of year
_AccEvaluateDic.Add("WORK",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("RUSH",{1,2})
_AccEvaluateDic.Add("SEAS",{1,2,3})
_AccEvaluateDic.Add("ROAD",{2,4,6,7,8,9})  ' Modify number according to road id
_AccEvaluateDic.Add("ACCL",{1,2,3,4})

_AccDescriptDic = Dictionary.Make(14)
_AccDescriptDic.Add("SURF",{"พื้นผิว: ",""})
_AccDescriptDic.Add("PHYS",{"โครงสร้าง: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RTYP",{"ประเภท: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RSTA",{"สภาพ: ",""})
_AccDescriptDic.Add("TCTL",{"ระบบควบคุมจราจร: ",""})
_AccDescriptDic.Add("TTYP",{"เดินรถ: ",""})
_AccDescriptDic.Add("LIGH",{"แสงสว่าง: ",""})
_AccDescriptDic.Add("WEAT",{"สภาพอากาศ: ",""})
_AccDescriptDic.Add("YEAR",{"ปี พ.ศ.: ",""})
_AccDescriptDic.Add("WORK",{"ช่วงวัน: ",""})
_AccDescriptDic.Add("RUSH",{"ช่วงเวลา: ",""})
_AccDescriptDic.Add("SEAS",{"ช่วงฤดู: ",""})
_AccDescriptDic.Add("ROAD",{"ถนน: ",""})
_AccDescriptDic.Add("ACCL",{"อุบัติเหตุ: ",""})

av.Run("Acc.Reset",nil)

theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
_AccTotal = theFtab.GetNumRecords
_AccSelected = _AccTotal
_AccPercent = 100
```

SCRIPT NAME: Acc.Reset

```
theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
theExp = ""
theFtab.SetDefinition(theExp)
_AccSelected = _AccTotal
```

2. โปรแกรมส่วนข้อมูลนำเข้า (INPUT MODULE)

SCRIPT NAME: Acc.MenuActivate

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
aDialog.Open
```

SCRIPT NAME: Acc.Open

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")

rdbSurfType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType1")
rdbSurfType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType2")
rdbSurfType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType3")

rdbPhysType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType1")
rdbPhysType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType2")

rdbRoadType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType1")
rdbRoadType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType2")
rdbRoadType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType3")
rdbRoadType4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType4")
rdbRoadType5 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType5")

rdbRoadStat1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat1")
rdbRoadStat2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat2")
rdbRoadStat3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat3")

rdbTrafCtl1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl1")
rdbTrafCtl2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl2")
```

```
rdbTrafCtl3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl3")

rdbTrafType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType1")
rdbTrafType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType2")
rdbTrafType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType3")
rdbTrafType4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType4")

rdbLight1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight1")
rdbLight2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight2")
rdbLight3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight3")

rdbWeather1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather1")
rdbWeather2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather2")
rdbWeather3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather3")

rdbWorkday1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday1")
rdbWorkday2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday2")
rdbWorkday3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday3")

rdbRushHr1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr1")
rdbRushHr2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr2")
rdbRushHr3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr3")

rdbSeason1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason1")
rdbSeason2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason2")
rdbSeason3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason3")
rdbSeason4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason4")

rdbAccLevel1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel1")
rdbAccLevel2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel2")
rdbAccLevel3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel3")
rdbAccLevel4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel4")
rdbAccLevel5 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel5")

rdbSurfType3.Select
rdbPhysType2.Select
rdbRoadType5.Select
rdbRoadStat3.Select
rdbTrafCtl3.Select
rdbTrafType4.Select
rdbLight3.Select
rdbWeather3.Select
```

```
rdbWorkday3.Select
rdbRushHr3.Select
rdbSeason4.Select
rdbAccLevel5.Select

lstRoadName = aDialog.GetControlPanel.FindByName("lstRoadName")
theTable = av.FindDoc(_AccRoadName)
theVtab = theTable.GetVtab
fRdName = theVtab.FindField(_AccFieldRoadName)
fRdid   = theVtab.FindField(_AccFieldRoadId)
anRoadList = {}
for each r in theVtab
   anRdName = theVtab.ReturnValue(fRdName,r)
   anRdid   = theVtab.ReturnValue(fRdid,r)
   anRdName.SetName(anRdid.AsString)
   anRoadList.Add(anRdName.Clone)
end
anRdName = "--- เลือกทั้งหมด ---"
anRdName.SetName("99")
anRoadList.Add(anRdName)
lstRoadName.DefineFromList(anRoadList)


i = 0
lstYear = aDialog.GetControlPanel.FindByName("lstYear")
theTable = av.FindDoc(_AccAccident)
theVtab = theTable.GetVtab
fYear = theVtab.FindField(_AccFieldYear)
aYearList = {}
for each r in theVtab
   i = i + 1
   aYear = theVtab.ReturnValue(fYear,r)
   aYear.SetName(i.AsString)
   aYearList.Add(aYear.Clone)
end
aYearList.RemoveDuplicates
aYearList.Sort(true)
aYear = "--- ไม่ระบุ ---"
aYear.SetName("99")
aYearList.Add(aYear)
lstYear.DefineFromList(aYearList)
```

```
av.Run("Acc.Initialize",nil)
av.Run("Acc.Reset",nil)
```

SCRIPT NAME: Acc.Close

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog2")
if (aDialog.IsOpen) then
   aDialog.Close
end

av.Run("Acc.Reset",nil)
```

3. **โปรแกรมส่วนประมวลผล** (PROCESSING MODULE)

SCRIPT NAME: Acc.ClickExp

```
aControlSet = Self.GetControlSet
aRadio = aControlSet.GetSelected

aTag = aRadio.GetTag
aKey = aTag.Left(4)
aSub = aTag.Right(1)
aLab = aRadio.GetLabel

aVal = 99
anOpt = _AccEvaluateDic.Get(aKey)
if (aSub.AsNumber <= anOpt.Count) then
   aVal = anOpt.Get(aSub.AsNumber - 1)
end

anExp = _AccExpressionDic.Get(aKey)
anExp.Set(1,aVal)
_AccExpressionDic.Set(aKey,anExp)

if (aVal = 99) then
   aLab = ""
end
aDesc = _AccDescriptDic.Get(aKey)
aDesc.Set(1,aLab)
_AccDescriptDic.Set(aKey,aDesc)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
chxDisplay = aDialog.GetControlPanel.FindByName("chxDisplay")
if (chxDisplay.IsSelected) then
   av.Run("Acc.Display",nil)
end
```

SCRIPT NAME: Acc.SelectExp

```
aTag = Self.GetTag
aKey = aTag.Left(4)
aSub = Self.GetRowCount
aLab = ""

if (Self.HasSelection) then
   aSub = Self.GetCurrentRow + 1
   aLab = Self.GetCurrentValue
end

aVal = 99
anOpt = _AccEvaluateDic.Get(aKey)
if (aSub <= anOpt.Count) then
   aVal = anOpt.Get(aSub - 1)
end

anExp = _AccExpressionDic.Get(aKey)
anExp.Set(1,aVal)
_AccExpressionDic.Set(aKey,anExp)

if (aVal = 99) then
   aLab = ""
end
aDesc = _AccDescriptDic.Get(aKey)
aDesc.Set(1,aLab)
_AccDescriptDic.Set(aKey,aDesc)

aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
chxDisplay = aDialog.GetControlPanel.FindByName("chxDisplay")
if (chxDisplay.IsSelected) then
   av.Run("Acc.Display",nil)
end
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SCRIPT NAME: Acc.SelectYearExp

```
aTag = Self.GetTag
aKey = aTag.Left(4)
aSub = Self.GetRowCount
aLab = ""

if (Self.HasSelection) then
    aSub = Self.GetCurrentRow + 1
    aLab = Self.GetCurrentValue.AsString
end

aVal = 99
anOpt = _AccEvaluateDic.Get(aKey)
if (aSub <= anOpt.Count) then
    aVal = Self.GetCurrentValue
end

anExp = _AccExpressionDic.Get(aKey)
anExp.Set(1,aVal)
_AccExpressionDic.Set(aKey,anExp)

if (aVal = 99) then
    aLab = ""
end
aDesc = _AccDescriptDic.Get(aKey)
aDesc.Set(1,aLab)
_AccDescriptDic.Set(aKey,aDesc)

aDialog = av.FindDialog("Dialog1")
chxDisplay = aDialog.GetControlPanel.FindByName("chxDisplay")
if (chxDisplay.IsSelected) then
    av.Run("Acc.Display",nil)
end
```

4. **โปรแกรมส่วนแสดงผลข้อมูล** (OUTPUT MODULE)

SCRIPT NAME: Acc.ClickDisplay

```
av.Run("Acc.Display",nil)
```

SCRIPT NAME: Acc.Display

```
anExpressionList = _AccExpressionDic.AsList

anExp = ""
for each e in anExpressionList
   if (e.Get(1) <> 99) then
      if (e.Get(0) = "[Dead]") then
         newExp = av.Run("Acc.GetAcclExp",{e.Get(1)})
         anExp = anExp + "(" + newExp + ")" + " and "
         continue
      end
      anExp = anExp + "(" + e.Get(0) ++ "=" ++ e.Get(1).AsString + ")" + " and "
   end
end
anExp = anExp.Left(anExp.Count - 5)

theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
theFtab.SetDefinition(anExp)

av.Run("Acc.Summarize",nil)
av.Run("Acc.ShowReport",nil)
```

SCRIPT NAME: Acc.GetAcclExp

```
aVal = Self.Get(0)

if (aVal = 1) then
   anExp = "[Dead] > 3"
elseif (aVal = 2) then
   anExp = "([Dead] >= 1) and ([Dead] <= 2)"
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
elseif (aVal = 3) then
   anExp = "[Injure] > 3"
elseif (aVal = 4) then
   anExp = "([Injure] >= 1) and ([Injure] <= 2)"
end

return anExp
```

SCRIPT NAME: Acc.Summarize

```
theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab
_AccSelected = theFtab.GetNumRecords
_AccPercent = (_AccSelected / _AccTotal) * 100
```

SCRIPT NAME: Acc.ShowReport

```
theReportList = {}
theConditList = {}

aDialog1 = av.FindDialog("Dialog1")
lstRoadName = aDialog1.GetControlPanel.FindByName("lstRoadName")

aRoadid = 99
if (lstRoadName.HasSelection) then
   aRoadName = lstRoadName.GetCurrentValue
   aRoadid = aRoadName.GetName.AsNumber
end

theView = av.FindDoc(_AccViewName)
theTheme = theView.FindTheme(_AccThemeName)
theFtab = theTheme.GetFtab

fRoadid = theFtab.FindField(_AccFieldRoadid)
fRoadnm = theFtab.FindField(_AccFieldRoadName)
fRoadcn = theFtab.FindField(_AccFieldRoadCount)

theRoadidList = {}
theRoadcnList = {}
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
theRoadnmList = {}
theRoadtcList = {}
for each r in theFtab
    id  = theFtab.ReturnValue(fRoadid,r)
    nm  = theFtab.ReturnValue(fRoadnm,r)
    tcn = theFtab.ReturnValue(fRoadcn,r)
    idx = theRoadidList.FindByValue(id)
    if (idx = -1) then
        cnt = 1
        theRoadidList.Add(id)
        theRoadcnList.Add(cnt)
        theRoadnmList.Add(nm)
        theRoadtcList.Add(tcn)
    else
        cnt = theRoadcnList.Get(idx)
        cnt = cnt + 1
        theRoadcnList.Set(idx,cnt)
    end
end

if (theRoadidList.Count <> 0) then
    for each i in 0..(theRoadidList.Count - 1)
        lst = {}
        nm = (theRoadnmList.Get(i) + "                    ").Left(25)
        lst.Add(nm)
        cn = ("                " + theRoadcnList.Get(i).AsString).Right(23)
        lst.Add(cn)
        tc = ("                " + theRoadtcList.Get(i).AsString).Right(23)
        lst.Add(tc)
        pc = (theRoadcnList.Get(i) / theRoadtcList.Get(i)) * 100
        pc = ("          " + pc.SetFormat("d.dd").AsString).Right(12)
        lst.Add(pc)
        theReportList.Add(lst.Clone)
    end

    lst = {}
    nm = ("==== รวม ====          ")
    lst.Add(nm)
    cn = ("                " + _AccSelected.AsString).Right(23)
    lst.Add(cn)
    tc = ("                " + _AccTotal.AsString).Right(23)
    lst.Add(tc)
```

```
    pc = ("            " + _AccPercent.SetFormat("d.dd").AsString).Right(12)
    lst.Add(pc)
    theReportList.Add(lst.Clone)
end

i = 0
lst = _AccDescriptDic.AsList
for each e in lst
    a = e.Get(0)
    b = e.Get(1)
    if (b <> "") then
        i = i + 1
        theConditList.Add(i.AsString + "." ++ a + b)
    end
end

aDialog2 = av.FindDialog("Dialog2")
lstReport = aDialog2.GetControlPanel.FindByName("lstReport")
lstReport.DefineFromList(theReportList)
lstCondition = aDialog2.GetControlPanel.FindByName("lstCondition")
lstCondition.DefineFromList(theConditList)

if (aDialog2.IsOpen.Not) then
    aDialog2.Open
end
```

SCRIPT NAME: Acc.ClearReport

```
aDialog2 = av.FindDialog("Dialog2")
lstCondition = aDialog2.GetControlPanel.FindByName("lstCondition")
lstReport = aDialog2.GetControlPanel.FindByName("lstReport")

lstCondition.Empty
lstReport.Empty
```

SCRIPT NAME: Acc.ClearAll

```
aDialog = av.FindDialog("Dialog1")

rdbSurfType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType1")
```

```
rdbSurfType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType2")
rdbSurfType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSurfType3")

rdbPhysType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType1")
rdbPhysType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbPhysType2")

rdbRoadType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType1")
rdbRoadType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType2")
rdbRoadType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType3")
rdbRoadType4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType4")
rdbRoadType5 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadType5")

rdbRoadStat1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat1")
rdbRoadStat2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat2")
rdbRoadStat3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRoadStat3")

rdbTrafCtl1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl1")
rdbTrafCtl2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl2")
rdbTrafCtl3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafCtl3")

rdbTrafType1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType1")
rdbTrafType2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType2")
rdbTrafType3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType3")
rdbTrafType4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbTrafType4")

rdbLight1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight1")
rdbLight2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight2")
rdbLight3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbLight3")

rdbWeather1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather1")
rdbWeather2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather2")
rdbWeather3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWeather3")

rdbWorkday1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday1")
rdbWorkday2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday2")
rdbWorkday3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbWorkday3")

rdbRushHr1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr1")
rdbRushHr2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr2")
rdbRushHr3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbRushHr3")

rdbSeason1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason1")
```

```
rdbSeason2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason2")
rdbSeason3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason3")
rdbSeason4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbSeason4")

rdbAccLevel1 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel1")
rdbAccLevel2 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel2")
rdbAccLevel3 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel3")
rdbAccLevel4 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel4")
rdbAccLevel5 = aDialog.GetControlPanel.FindByName("rdbAccLevel5")

rdbSurfType3.Select
rdbPhysType2.Select
rdbRoadType5.Select
rdbRoadStat3.Select
rdbTrafCtl3.Select
rdbTrafType4.Select
rdbLight3.Select
rdbWeather3.Select
rdbWorkday3.Select
rdbRushHr3.Select
rdbSeason4.Select
rdbAccLevel5.Select

lstRoadName = aDialog.GetControlPanel.FindByName("lstRoadName")
theTable = av.FindDoc(_AccRoadName)
theVtab = theTable.GetVtab
fRdName = theVtab.FindField(_AccFieldRoadName)
fRdid   = theVtab.FindField(_AccFieldRoadId)
anRoadList = {}
for each r in theVtab
   anRdName = theVtab.ReturnValue(fRdName,r)
   anRdid   = theVtab.ReturnValue(fRdid,r)
   anRdName.SetName(anRdid.AsString)
   anRoadList.Add(anRdName.Clone)
end
anRdName = "--- เลือกทั้งหมด ---"
anRdName.SetName("99")
anRoadList.Add(anRdName)
lstRoadName.DefineFromList(anRoadList)


i = 0
```

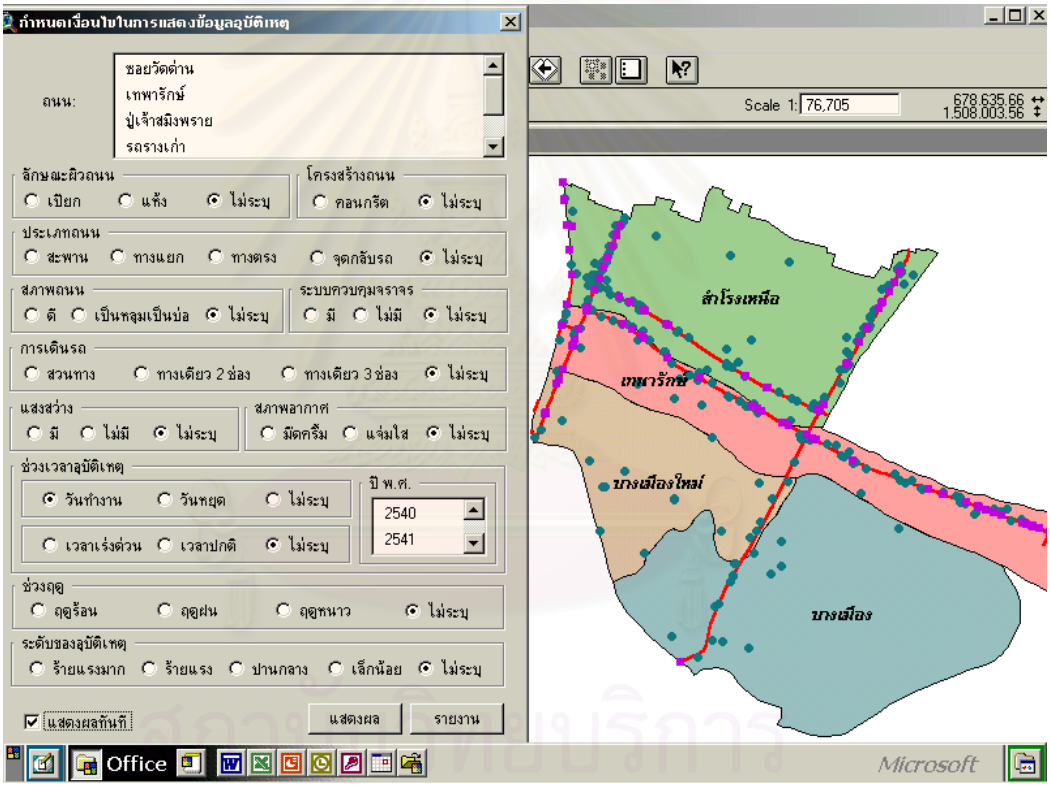
```
lstYear = aDialog.GetControlPanel.FindByName("lstYear")
theTable = av.FindDoc(_AccAccident)
theVtab = theTable.GetVtab
fYear = theVtab.FindField(_AccFieldYear)
aYearList = {}
for each r in theVtab
   i = i + 1
   aYear = theVtab.ReturnValue(fYear,r)
   aYear.SetName(i.AsString)
   aYearList.Add(aYear.Clone)
end
aYearList.RemoveDuplicates
aYearList.Sort(true)
aYear = "--- ไม่ระบุ ---"
aYear.SetName("99")
aYearList.Add(aYear)
lstYear.DefineFromList(aYearList)

av.Run("Acc.Initialize",nil)
av.Run("Acc.ClearReport",nil)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

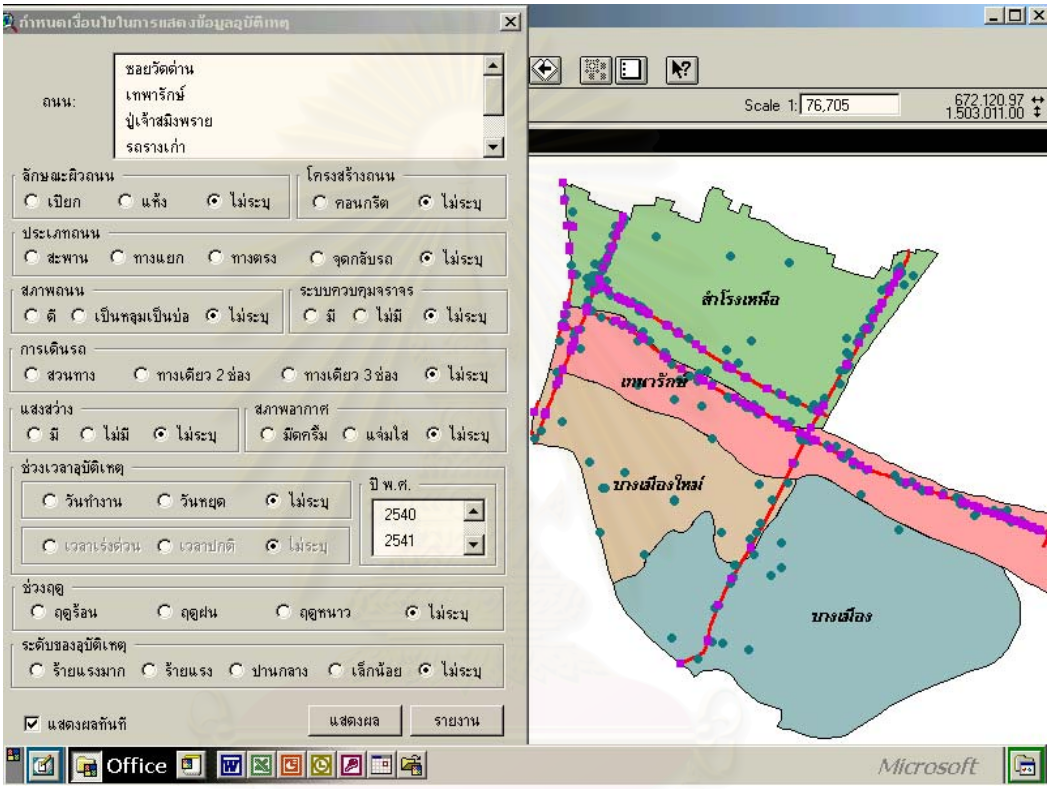
ภาคผนวก ง

แสดงการเลือกช่วงเวลาอุบัติเหตุจากโปรแกรมประยุกต์

หากผู้ใช้เลือกเงื่อนไขช่วงเวลาอุบัติเหตุเป็นวันทำงาน จะสามารถเลือกได้ว่าเป็นช่วงเวลาเร่งด่วน ช่วงเวลาปกติ หรือสามารถเลือกเป็นไม่ระบุช่วงเวลาได้



หากผู้ใช้เลือกเงื่อนไขช่วงเวลาอุบัติเหตุเป็นวันหยุด จะไม่สามารถเลือกได้ว่าเป็นช่วงเวลาเร่งด่วน ช่วงเวลาปกติ หรือสามารถเลือกเป็นไม่ระบุช่วงเวลาได้ โดยหน้าจอจะขึ้นเป็นสีเทาเพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชลธี พลชำนิ เกิดวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2514 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต เอกภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาในหลักสูตรอักษรศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ รีเทล จำกัด ตำแหน่งผู้จัดการสาขา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย