บทที่ 3

เทคนิคการวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ

ก. ขั้นการจัดเตรียมข้อมูล

- ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ รายงาน และงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับพื้นที่ศึกษา ทั้งในด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ลักษณะการใช้ที่ดิน การตั้งถิ่นฐาน ลักษณะการเกิด การทำลาย และความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติประเภทต่างๆ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน การศึกษาลักษณะภูมิประเทศ จากแผนที่ 1 : 50000 และภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการออกสำรวจพื้นที่ในภาคสนาม
- ออกสำรวจ และ เก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขแผนที่ Digital ที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ ให้มีความสอดคล้องกับพื้นที่จริงให้มากที่สุด ซึ่งการออกสำรวจภาคสนามในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความถี่ของการเกิดภัยบ่อยครั้ง ซึ่งจะกระทำ 2 ครั้ง คือก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ และหลังจากการวิเคราะห์แล้ว เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และแผนที่ที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ ในพื้นที่จริง

ข. ขั้นการวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

- คัดเลือก และให้ค่าถ่วงน้ำหนักข้อมูลและตัวแปร ด้วยวิธีการ ***Parameter & Weighting System*** แล้วแปรผลการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรม ***Mapinfo*** ซึ่งจะแสดงผลออกมาในรูปของแผนที่ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ในเชิงลึก และทำแผนที่แสดงแนวทางการใช้ที่ดิน เพื่อลดความเสี่ยงภัยธรรมชาติ

3.2 เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

จากบทที่ 2 การวิเคราะห์เรื่องความเสี่ยงภัยทางธรรมชาติ ได้ใช้เทคนิควิธีในการวิเคราะห์หลายวิธี แต่ที่สนใจ และนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยธรรมชาติในพื้นที่ศึกษา คือ วิธีการ

Parameter & Weighting System ผนวกกับ Overlay Technique (เทคนิคการซ้อนทับชั้นข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศน์ภูมิศาสตร์) เนื่องจากเป็นวิธีการที่นำเอาปัจจัยพื้นฐาน ที่เป็นสาเหตุของการเกิดภัยธรรมชาติ ทั้งลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การใช้ที่ดิน การตั้งถิ่นฐาน ฯลฯ มาเป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ลงบนพื้นที่ ซึ่งวิธีการดังกล่าว ให้ผลใกล้เคียงกันกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธีอื่นๆ และมีความสอดคล้องกับพื้นที่จริงที่ประสบภัยธรรมชาติ

วิธีการ Parameter & Weighting System และ Overlay Technique มีลักษณะ และวิธีการดังนี้

ก. วิธีการ Parameter & Weighting System

เป็นวิธีการวิเคราะห์โดยการที่นำเอาสาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยธรรมชาติแต่ละประเภท มาเป็นตัวแปรในการศึกษา ซึ่งแต่ละปัจจัย จะมีข้อกำหนดในการที่จะจำแนกพื้นที่ออกว่าพื้นที่ใดมีความเสี่ยงภัยมากน้อยเพียงใด

1) ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ภัยธรรมชาติ

จากการศึกษาสาเหตุของการเกิดภัยธรรมชาติประเภทต่างๆ ในบทที่ 2 พบว่าปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดภัยธรรมชาติ มักมาจากลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศ ประกอบกับลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ ได้แก่

- **ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงทางวาตภัย** ได้แก่ สภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ลักษณะของลมและทิศทางลมประจำถิ่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และสภาพภูมิประเทศ เช่น พื้นที่ที่ติดชายฝั่งทะเล หรือไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่มีแนวภูเขากำบังลม หรือป่าไม้ถูกทำลาย เป็นต้น
- **ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงทางอุทกภัย** ได้แก่ ปริมาณน้ำใน 24 ชั่วโมง สภาพภูมิประเทศ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และความเจริญทางด้านเทคโนโลยี เช่น การขุดเจาะน้ำบาดาล การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ เป็นต้น
- **ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงทางภัยแล้ง** ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งทางกรมอุตุนิยมวิทยาได้ใช้ปริมาณฝนรวมรายเดือน และรายปี เพื่อนำมาพิจารณาสภาวะฝนแล้ง จำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณน้ำท่า จำนวน

พายุหมุนที่พัดผ่านความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน คาบเวลาการเกิดซ้ำของสภาวะฝนแล้ง และคุณสมบัติของดิน เป็นต้น

- **ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงทางแผ่นดินถล่ม** ได้แก่ สภาพทางอุตุนิยมวิทยา โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน สภาพภูมิประเทศ สภาพทางธรณีวิทยา ได้แก่ ชนิดและองค์ประกอบของหิน สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณสมบัติของดิน เป็นต้น

ซึ่งเมื่อพิจารณาประกอบกับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ ของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถกำหนดตัวแปร ที่เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติได้ ดังนี้

ตาราง 3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติในจังหวัดจันทบุรีและตราด

ตัวแปร	อุทกภัย	วาตภัย	ภัยแล้ง	แผ่นดินถล่ม
1. ลักษณะภูมิอากาศ				
ปริมาณน้ำฝน				
• ปริมาณน้ำฝนใน 24 ชั่วโมงในฤดูฝน	/			/
• ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยใน 1 ปี			/	
• จำนวนวันที่ฝนตกใน 1 ปี			/	
ลมพายุ				
• ระยะห่างจากศูนย์กลางพายุ		/		
• ความถี่ของพายุที่พัดผ่านพื้นที่		/		
2. ลักษณะภูมิประเทศ				
• ระยะห่างจากทะเล		/		
• ความลาดชันของพื้นที่	/		/	/
• ความสูงจากระดับน้ำทะเล	/			
3. การใช้ที่ดิน				
• สิ่งกีดขวางลำน้ำ (ถนน)	/			
• ชนิดของพืชปกคลุมดิน	/		/	/
• ประเภทของการใช้ที่ดินอย่างกว้างๆ		/		
4. แหล่งน้ำ				
• ความหนาแน่นของลำน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ	/		/	
• พื้นที่เก็บกักน้ำ	/		/	
• เขตพื้นที่ชลประทาน			/	

ตาราง 3.1 (ต่อ)

ตัวแปร	อุทกภัย	วาตภัย	ภัยแล้ง	แผ่นดินถล่ม
5. ลักษณะทางธรณีวิทยา				
• สภาพการระบายน้ำของดิน	/		/	/
• ลักษณะชั้นหิน				/
6. ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	/		/	

2) ข้อกำหนดของปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่และการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก

ในการวิเคราะห์ได้จำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติตามลักษณะ และข้อกำหนดของปัจจัยต่างๆ ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1 หมายถึง พื้นที่ไม่เสี่ยงภัย
2 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยน้อย
3 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง
4 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยสูง

ซึ่งตัวแปรแต่ละตัว หรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุของภัยธรรมชาติแต่ละตัว จะมีข้อกำหนด หรือเกณฑ์ตัดสินว่าจะมีความเสี่ยงภัยอยู่ในระดับใด (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม,2541) ดังภาคผนวก ก-1 ถึง ก-4 ซึ่งในการวิเคราะห์จะคิดจากสูตร

(G1 x W1) เมื่อ G คือน้ำหนักถ่วงตัวแปร
และ W คือระดับความเสี่ยงภัย

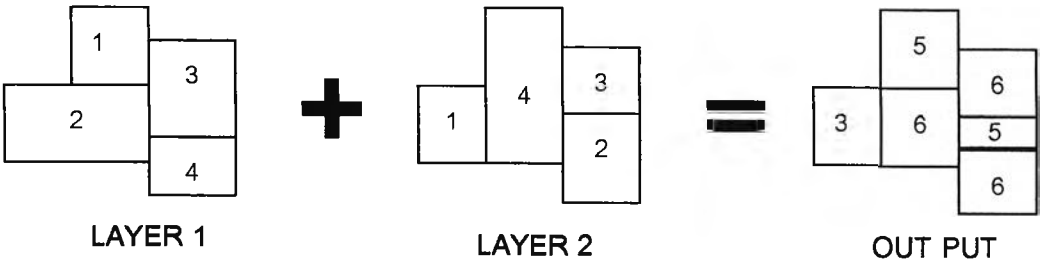
ข. Overlay Technique

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปร หลายๆ ตัวแปรพร้อมๆ กัน ด้วยการซ้อนทับชั้นของข้อมูล เหมือนการนำแผ่นใสมาซ้อนทับกัน โดยข้อมูลใหม่ที่ได้จะเป็นการ Union ชั้นข้อมูลทุกชั้นมารวมกัน เป็น Layer ใหม่ ค่าของขอบเขตข้อมูลแต่ละหน่วย จะได้จากการรวมกันของข้อมูลเชิงตัวเลข ในหน่วยนั้นๆ โดยใช้สูตร

$$(G1 \times W1) + (G2 \times W2) + (G3 \times W3) + \ldots + (Gn \times Wn)$$

เมื่อ G คือหนักถ่วงตัวแปร
W คือระดับความเสี่ยงภัย
และ n คือจำนวนปัจจัยที่นำมา Over lay ในแต่ละภัยธรรมชาติ

ตัวอย่างเช่น



กล่าวโดยสรุปแล้ว การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Parameter & Weighting System และ Overlay Technique จะมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์ในเชิงตรรกศาสตร์ในรูปแบบของความน่าจะเป็น ของ***การคาดการณ์แบบมีเงื่อนไข*** คือ การวิเคราะห์จะขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรในขณะที่ทำการวิเคราะห์ ซึ่งถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับตัวแปรเพียงตัวใดตัวหนึ่ง ก็สามารถที่จะทำให้ผลของการวิเคราะห์แตกต่างออกไปได้ ดังนั้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในด้านความเสี่ยงภัยจากปัจจัยหลายๆ ปัจจัยมารวมกัน เนื่องจากเมื่อมีการวางแผนแก้ไขในปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง ก็สามารถที่จะทดสอบได้ว่า การแก้ไขในตัวแปรนั้นๆ จะสามารถทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ ทั้งในแง่ที่ดีขึ้น หรือ ตกต่ำลง อย่างไรบ้าง และควรจะวางแผนไปในแนวทางเช่นไร จึงจะเหมาะสม ซึ่งวิธีการ Parameter & Weighting System และ Overlay Technique ก็มีข้อดีและข้อเสียของการวิเคราะห์ด้วย ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ข้อดีข้อเสียของวิธี Parameter & Weighting System และ Overlay Technique

ข้อดี	ข้อเสีย
Parameter & Weighting System	
• เป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก และไม่สลับซับซ้อน สามารถเข้าใจได้ง่าย • เหมาะกับการวิเคราะห์ภัยธรรมชาติเกือบทุกประเภท	• ต้องแน่ใจว่าลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่นำมาใช้เป็นตัวแปร เป็นสาเหตุของภัยธรรมชาตินั้นๆ จริงๆ • การให้ค่าคะแนนน้ำหนักถ่วงตัวแปรแต่ละตัว ถ้ามีการสลับลำดับของตัวแปร ก็สามารถทำให้ผลของการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปได้ ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรของภัยธรรมชาติแต่ละประเภท
Overlay Technique ด้วยโปรแกรม Map Info	
• เป็นวิธีที่วิเคราะห์ได้รวดเร็ว สามารถวิเคราะห์ข้อมูลหลายปัจจัยได้พร้อมกัน	• ถ้าข้อมูล Digital ที่ได้มา หรือที่จัดเตรียมไว้มีความบกพร่อง ก็จะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดได้

3.3 เทคนิคการแปรผลข้อมูล

จากสูตรการวิเคราะห์ข้อมูล $(G1 \times W1) + (G2 \times W2) + (G3 \times W3) + \ldots + (Gn \times Wn)$

เมื่อ G คือหนักถ่วงตัวแปร

W คือระดับความเสี่ยงภัย

และ n คือจำนวนปัจจัยที่นำมา Over lay ในแต่ละภัยธรรมชาติ

จะทำให้ได้ค่าสูงสุด และต่ำสุด ของการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละชุด ซึ่งต้องนำมาจัดเรียงใหม่ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติเข้าช่วย ในการปรับค่าอันตรภาคชั้นใหม่ โดยค่าที่ได้ จะได้จากการหาพิสัยของข้อมูลแต่ละชุด แล้วจึงนำมาจัดเป็น 4 อันตรภาคชั้น ดังนี้

ตาราง 3.7 ค่าที่ใช้การแปรผลการวิเคราะห์ภัยธรรมชาติแต่ละประเภท

ภัยธรรมชาติ	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	พิสัย	การปรับค่าใหม่	ระดับความเสี่ยงภัย
อุทกภัย	180	45	135	45 – 78.5	1 ไม่เสี่ยงภัย
				78.5 – 112.5	2 เสี่ยงภัยต่ำ
				112.5 – 146.5	3 เสี่ยงภัยปานกลาง
				147.5 – 180	4 เสี่ยงภัยสูง
วาตภัย	60	15	45	15 – 25.5	1 ไม่เสี่ยงภัย
				25.5 – 37.5	2 เสี่ยงภัยต่ำ
				37.5 – 50.5	3 เสี่ยงภัยปานกลาง
				50.5 - 60	4 เสี่ยงภัยสูง
ภัยแล้ง	112	28	84	28 – 49	1 ไม่เสี่ยงภัย
				50 – 71	2 เสี่ยงภัยต่ำ
				72 – 93	3 เสี่ยงภัยปานกลาง
				94 - 114	4 เสี่ยงภัยสูง
แผ่นดินถล่ม	10	40	30	10 – 17.5	1 ไม่เสี่ยงภัย
				17.5 – 25	2 เสี่ยงภัยต่ำ
				25 – 32.5	3 เสี่ยงภัยปานกลาง
				32.5 - 40	4 เสี่ยงภัยสูง

ซึ่งในการแปรค่าข้อมูล จะต้องนำมาตรวจสอบกับพื้นที่จริงที่เกิดภัยธรรมชาตินั้นๆ เพื่อทำการปรับค่าครั้งสุดท้าย ให้ได้ข้อมูลที่มีความสอดคล้อง และใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ก่อนที่จะนำผลการศึกษา ไปใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดิน และแนวทางป้องกัน บรรเทา ความเสียหายที่จะเกิดจากภัยธรรมชาติ