บทที่ 2

เส้นชั้นความสูง (Contour Line) และ DTM

เส้นชั้นความสูง (Contour Line)

James และ Edward (1979)[2] ได้ให้ความหมายของเส้นชั้นความสูงว่า เป็นเส้นในจินตนาการ ที่ทุก ๆ จุดบนเส้นจะมีค่าระดับเท่ากัน หรือ ค่าระดับคงที่บนพื้นดิน เส้นที่เกิดจากการลากผ่านจุดที่มีค่าระดับเท่ากันบนพื้นดิน ตัวอย่างเช่น เส้นขอบน้ำที่ชายทะเล

ถ้าตำแหน่งของหลาย ๆ จุดบนพื้นดินที่มีค่าระดับเท่ากัน ถูกเขียนขึ้นโดยมีเส้นเชื่อมระหว่างจุดเหล่านั้น เราเรียกเส้นนั้นว่า เส้นชั้นความสูง ดังนั้น เส้นโครงร่างบนพื้นดินจะถูกแสดงโดยเส้นชั้นความสูงบนแผนที่

เส้นชั้นความสูง สามารถแบ่งเป็นได้ 5 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. Index contour แสดงด้วยเส้นหนัก เป็นเส้นชั้นความสูงที่สำคัญ ตัวเลขที่กำกับมักบอกความสูงเป็นหน่วยถ้วน ๆ เช่น 100 200 300 เมตร

2. Intermediate contour เป็นเส้นที่อยู่ระหว่าง Index contour แสดงด้วยเส้นที่บางกว่า บอกความสูงที่ละเอียดลง เช่น 110 120 130 เมตร

3. Supplemental contour หรือ Auxilliary contour ในบริเวณที่พื้นดินมีความลาดชันน้อย ทำให้ Intermediate contour อยู่ห่างกันเกินควร Supplemental contour ซึ่งเป็นเส้นประเขียนอยู่ระหว่างกลางช่วยทำให้การใช้แผนที่สะดวกขึ้น

4. Depression contour เป็นเส้นและตัวเลขแสดงระดับหรือก็คือ Intermediate contour นั่นเอง แต่เพิ่มขีดสั้น ๆ ในแนวตั้งฉากกับเส้นและหันปลายอีกปลายหนึ่งไปทิศทางที่ลาดลง ใช้เฉพาะบริเวณที่เป็นที่ต่ำแบบคุ้งกะทะ บึง เหว

5. Approximate contour เป็นเส้นชั้นความสูงที่ผู้เขียนแผนที่สมมุติขึ้นใช้ในกรณีไม่ทราบความสูงของภูมิประเทศ

ลักษณะของเส้นชั้นความสูง

จากการศึกษาของ James และ Edward (1979)[2] ได้แบ่งลักษณะของเส้นชั้นความสูง พอสรุปได้ดังนี้

1. จุดทุกจุดที่อยู่บนเส้นชั้นความสูงเส้นเดียวกัน จะมีค่าระดับความสูงเท่ากัน และเส้นชั้นความสูงทุกเส้นจะบรรจบตัวเองเสมอ

2. ระยะราบระหว่างเส้นชั้นความสูง จะแปรผกผันกับความชัน เช่นในพื้นที่ที่สูงชัน (เช่น ทางรถไฟ หรือ ริมตลิ่งแม่น้ำ) ระยะระหว่างเส้นชั้นความสูงจะใกล้กันมาก

3. ในพื้นที่ที่ราบ (เช่น บนทางรถไฟ ที่มีการตัดและถม) เส้นชั้นความสูงจะตรงและขนานกัน

4. เส้นชั้นความสูงซ้อนกัน แสดงว่าที่นั้นเป็นหน้าผาดิ่ง

5. เส้นชั้นความสูง ที่แสดงระดับจะตั้งฉาก โดยเส้นที่ผ่านตำแหน่งลึกที่สุดโดยเส้นดังกล่าว บอกสันเขาหรือหุบเขา

6. ถ้าเส้นชั้นความสูงตัดผ่านหุบเขาหรือลำน้ำจะมีลักษณะเป็นรูปตัววี โดยหันด้านแหลมไปทางต้นน้ำ และเส้นชั้นความสูงกับเส้นสันเขาจะตั้งฉากกัน

7. ถ้าเส้นชั้นความสูงผ่านสันเขา จะมีลักษณะเส้นโค้งเป็นรูปตัวยู ก้นตัวยูหันไปทางด้านต่ำ และเส้นชั้นความสูงกับเส้นสันเขาจะตั้งฉากกัน

8. ในแผ่นดินที่เป็นยอดเขาหรือเป็นเกาะที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล จะมีเส้นชั้นความสูงที่โค้งบรรจบ และมีเส้นเล็กขีดตั้งฉาก ซึ่งเรียกว่า Depression Contour

ช่วงชั้นความสูง (Contour Interval)

ในแผนที่จะมีเส้นชั้นความสูงจำนวนมาก และแต่ละเส้นก็จะเป็นตัวบอกความสูงที่ต่างกัน ในการสร้างเส้นชั้นความสูงจะต้องมีการกำหนดช่วงชั้นความสูง หรือ ค่าต่างของความสูง เช่น แผนที่มีเส้นชั้นความสูงที่ระดับ 10 20 30 40 50 ... เมตร จะมีช่วงชั้นความสูงเท่ากับ 10 เมตร จากการศึกษาของ James และ Edward (1979)[2] ได้กำหนดข้อควรพิจารณาในการกำหนดช่วงชั้นความสูงไว้ดังต่อไปนี้

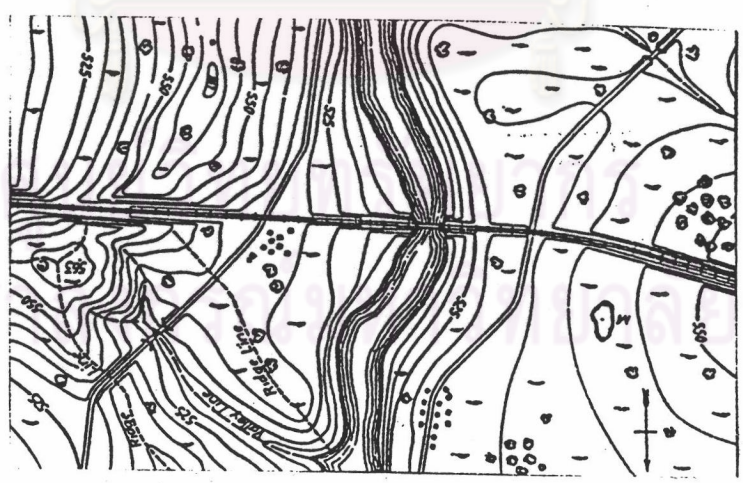
1. ลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศ คือ ถ้ามีความลาดชันมาก ช่วงชั้นความสูงจะมีค่ามาก ถ้าเป็นพื้นที่ราบ ช่วงชั้นความสูงจะมีค่าน้อย

2. มาตราส่วนแผนที่ ถ้าแผนที่มาตราส่วนเล็ก ช่วงชั้นความสูงจะมีค่ามาก ถ้าแผนที่มาตราส่วนใหญ่ ช่วงชั้นความสูงจะมีค่าน้อย คือ ช่วงชั้นความสูงจะแปรผกผันกับมาตราส่วนแผนที่ โดยทั่วไป แผนที่ที่แสดงพื้นที่มีลักษณะปานกลาง (ไม่ราบ หรือ สูง ๆ ต่ำ ๆ เกินไป) ช่วงชั้นความสูงจะกำหนดขึ้นโดยหารตัวเลขตัวหลังของมาตราส่วนด้วย 1000 เช่น

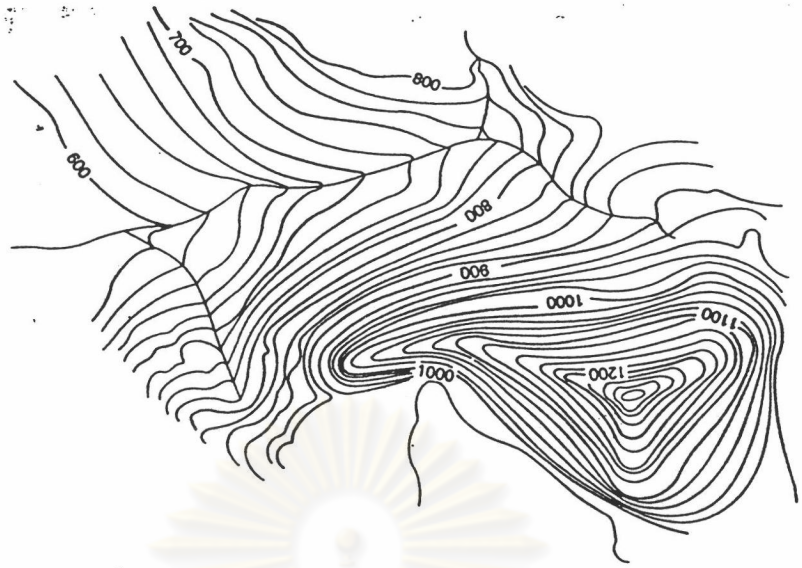
แผนที่มาตราส่วน	1 : 500	ใช้ช่วงชั้นความสูง 0.50 เมตร
แผนที่มาตราส่วน	1 : 1,000	ใช้ช่วงชั้นความสูง 1.00 เมตร
แผนที่มาตราส่วน	1 : 2,000	ใช้ช่วงชั้นความสูง 2.00 เมตร

3. วัตถุประสงค์การใช้งาน ช่วงชั้นความสูงจะขึ้นกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้งาน เช่น ถ้าทำการสำรวจเกี่ยวกับงานออกแบบ หรือหาปริมาณดินซึ่งต้องมีความละเอียดสูง จะต้องใช้ช่วงชั้นความสูงที่มีค่าน้อย ๆ

4. เวลาและค่าใช้จ่ายในการทำสำรวจ ช่วงชั้นความสูงยิ่งมีค่าน้อยมากเท่าไร ทั้งงานในสนามและงานในสำนักงานก็จะมีค่ามากตาม ดังนั้น เวลา และ งบประมาณจึงอาจเป็นกำหนดได้



รูปที่ 2-1 ภาพแสดงเส้นชั้นความสูงและรายละเอียดอื่นๆ (James และ Edward ,1979)[2]



รูปที่ 2-2 ภาพแสดงเส้นชั้นความสูงที่แสดงภูเขา(James และ Edward,1979)[2]

DTM (Digital Terrain Model)

Peter และ John (1988)[4] ได้ให้ความหมาย DTM (Digital Terrain Model) ว่า เป็นชุดข้อมูลเชิงตัวเลขที่ใช้บรรยายข้อมูลในเชิงสามมิติ โดยข้อมูลในมิติที่สามจะเป็นข้อมูลตามความต้องการเฉพาะในแต่ละปัญหาของระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) DTM โดยปกติจะถูกใช้กับข้อมูลเชิงเลขซึ่งอาจเป็นค่าในทางภูมิศาสตร์ เช่น ค่าสนามความถ่วง หรืออาจเป็นค่าทางสังคมและเศรษฐศาสตร์ เช่น ราคาประเมินที่ดิน ความหนาแน่นของประชากร หรือ ค่าทางสถิติ เช่น ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

ข้อมูลในมิติที่สามอาจไม่ใช่ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ข้อมูลที่ใช้แบ่งเชิงคุณสมบัติ (ตัวอย่าง แบ่งเป็นตึก สวนผัก ย่านธุรกิจ) ข้อมูลแบ่งเพื่อแสดงลำดับขั้น (ตัวอย่าง แบ่งเป็นถนนสายหลัก ถนนซอย)

ถ้า DTM มีข้อมูลในมิติที่สามเป็นค่าความสูงเหนือระดับน้ำทะเล จะมีชื่อเรียกเฉพาะเป็น DEM (Digital Elevation Model) จากการให้ความหมายของ Peter และ John (1988)[4]