# บทที่ 3

## การทำแผนที่เฉพาะกิจโดยใช้คอมพิวเตอร์

### 3.1 องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีบทบาทในวงการแผนที่

เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนามาตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 และได้มีการนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในกิจการต่าง ๆ มากมาย สำหรับบทบาทและแนวโน้มการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกลรทำแผนที่นั้นได้เริ่มมีมาตั้งแต่ พ.ศ. 2503 (10) โดยมีการพัฒนามาเป็นลำดับขั้น องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการทำแผนที่นั้น พอสรุปได้เป็นข้อ ๆ คือ

ก. ความรวดเร็ว (Speed) ไม่ว่าใครก็ตามที่ได้มีโอกาสเห็นหรือใช้คอมพิวเตอร์ย่อมต้องยอมรับในความรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นการบันทึก และประมวลผลข้อมูล หรือการเรียกข้อมูลต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์มาใช้งาน จะมีความสะดวกรวดเร็วและสามารถตรวจสอบความผิดพลาดต่าง ๆ ของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการดั้งเดิม

ข. ความถูกต้อง (Accuracy) ซึ่งรวมทั้งความถูกต้องในการคำนวณ และความถูกต้องในการเขียนแผนที่ กล่าวคือ สำหรับการคำนวณงานทางด้านการทำแผนที่ซึ่งจำต้องยุ่งเกี่ยวกับตัวเลขและขั้นตอนการคำนวณที่ซับซ้อน คอมพิวเตอร์ก็สามารถมีส่วนช่วยในภาระกิจอันนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแผนที่นั้น ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้ผลิตเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนแผนที่อาทิเช่น โต๊ะเขียนแผนที่ (Plotting Tables) ขึ้นโดยมีความละเอียดถูกต้องในการทำงานสูงกว่าการเขียนแผนที่โดยวิธีการเดิม ดังตัวอย่างของ Line Printers และ Common Plotters ในตารางที่ 3.1 ด้วยความสามารถนี้ทำให้งานเขียนต้นร่างต่าง ๆ สามารถทำได้อย่างถูกต้อง สะดวกรวดเร็วโดยใช้โต๊ะเขียนแผนที่

ค. ค่าใช้จ่าย (Cost) แม้ว่าในยุคแรกของการผลิตคอมพิวเตอร์จะมีราคาจำหน่ายสูงก็ตาม แต่สำหรับในปัจจุบันราคาจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์มิได้สูงมาก นอกจากนี้การผลิตซ็อฟแวร์ (Software) ที่มีประสิทธิภาพต่าง ๆ ออกจำหน่ายในราคาที่ไม่สูงมาก ทำให้กิจการ

ตารางที่ 3.1 ความละเอียดถูกต้องของโต๊ะเขียนแผนที่

Ground distances corresponding to various resolutions at various scales

| R.F. \ *Typical resolutions* | *Line printers* | | | | *Common plotters* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/6 in. (4.233 mm) | 1/8 in. (3.175 mm) | 0.1 in. (2.54 mm) | 0.01 in. (0.254 mm) | 0.005 in. (0.127 mm) | 0.001 in. (0.0254 mm) | 0.0005 in. (0.0127 mm) |
| 1/1000 | 4.233 m | 3.175 m | 2.54 m | 25.4 cm | 12.7 cm | 2.54 cm | 1.27 cm |
| 1/2500 | 10.5825 m | 7.9375 m | 6.35 m | 63.5 cm | 31.75 cm | 6.35 cm | 3.175 cm |
| 1/5000 | 21.165 m | 15.875 m | 12.7 m | 127 cm | 63.5 cm | 12.70 cm | 6.35 cm |
| 1/10,000 | 42.33 m | 31.75 m | 25.4 m | 2.54 m | 1.27 m | 25.4 cm | 12.7 cm |
| 1/25,000 | 105.825 m | 79.375 m | 63.4 m | 6.35 m | 3.175 m | 63.5 cm | 31.75 cm |
| 1/50,000 | 211.65 m | 158.75 m | 127 m | 12.7 m | 6.35 m | 1.27 m | 63.5 cm |
| 1/100,000 | 423.30 m | 317.5 m | 25.4 m | 25.4 m | 12.7 m | 2.54 m | 1.27 m |
| 1/250,000 | 1058.25 m | 793.75 m | 635 m | 63.5 m | 31.75 m | 6.35 m | 3.175 m |
| 1/1,000,000 | 4233 m | 3175 m | 2540 m | 254 m | 127 m | 25.4 m | 12.7 m |
| 1/5,000,000 | 21,165 m | 15,875 m | 12,700 m | 1270 m | 635 m | 127 m | 63.5 m |
| 1/10,000,000 | 42,330 m | 31,750 m | 25,400 m | 2540 m | 1270 m | 254 m | 127 m |
| 1/50,000,000 | 211,650 m | 158,750 m | 127,000 m | 12,700 m | 6350 m | 1270 m | 635 m |
| 1/100,000,000 | 423,300 m | 317,500 m | 254,000 m | 25,400 m | 12,700 m | 2540 m | 1270 m |

ทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์มีค่าใช้จ่ายที่ประหยัดกว่าการทำแผนที่โดยวิธีเดิม กล่าวคือ ถึงแม้ว่าการซื้อระบบช่วยทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าระบบเดิมแต่ระบบดังกล่าวจะมีความสามารถผลิตได้สูงกว่าระบบเดิมถึง 100% (10) จึงทำให้ค่าใช้จ่ายต่อแผ่นของแผนที่ประหยัดกว่าการผลิตโดยวิธีดั้งเดิม

ง. การเพิ่มผลิตผล (Increased Output) ปัจจุบันนักทำแผนที่ได้ถูกกำหนดจากองค์ประกอบและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ให้จำต้องผลิตหรือสร้างแผนที่ขึ้นให้ทันต่อเหตุการณ์ โดยมีค่าใช้จ่ายที่จำกัด (7) การที่จะบรรลุสิ่งเหล่านี้ได้ นักทำแผนที่จำต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในกิจการทำแผนที่ นอกจากนี้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์นี้ยังก่อให้เกิดรูปแบบใหม่ ๆ ในการนำเสนอข้อมูลอีกด้วย (10)

ฉะนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนช่วยทำให้เกิดความคล่องตัวในการผลิตแผนที่ทั้งในเชิงปริมาณ เวลา ความถูกต้อง ค่าใช้จ่าย และความหลากหลาย

## 3.2 ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ในกระบวนการทำแผนที่

ผลกระทบจากการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำแผนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิธีการต่าง ๆ ในกระบวนการทำแผนที่คือ

ก. การจัดเก็บข้อมูล (Data Gathering) เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน นักแผนที่จะประสบกับปัญหาอันดับแรกก็คือ ลักษณะข้อมูลที่ไม่อาจใช้ได้กับคอมพิวเตอร์กล่าวคือ โดยวิธีการดั้งเดิมข้อมูลต่าง ๆ เราอาจได้มาจากภาพถ่ายทางอากาศ จากการรังวัดภาคพื้นดิน จากการทำสำมะโน ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อมูลดังกล่าวนี้มิได้มีมาตรฐาน (Standard) ในรูปแบบของข้อมูลหรือมาตราส่วน ดังนั้นเมื่อต้องการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลจึงจำต้องกำหนดรูปแบบให้เป็นมาตรฐาน ปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบการจัดเก็บขึ้นมา 2 รูปแบบคือ Raster Data และ Stream Data

- Raster Data คือ ข้อมูลที่มีรายละเอียดข้อมูลเป็นแบบแมทริกซ์ (Matrix) จำนวนมากมาย ตำแหน่งรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลกำหนดขึ้นจากแถว (Row) และสดมภ์ (Column) ของแมทริกซ์

- Stream Data คือ ข้อมูลค่าพิกัดในแนวแกน X-Y ของจุดต่าง ๆ บนเส้น โดยจัดเก็บตามลำดับจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง

ด้วยรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลทั้ง 2 ข้างต้น ปัญหาที่นักทำแผนที่จะต้องหาคำตอบต่อไปก็คือ วิธีการอ่านและการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้อยู่ในรูปแบบดังกล่าวแล้ว ด้วยเหตุนี้การอ่านบันทึกค่าเชิงตัวเลข (Digitization) เพื่ออ่านข้อมูลต่าง ๆ จากแผนที่ และแปลงข้อมูลเพื่อให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถใช้งาน จึงได้มีการพัฒนามาเป็นลำดับ

ฉะนั้นในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่นี้ การจัดเก็บข้อมูลจึงใช้วิธีการเก็บบันทึกค่าเชิง-ตัวเลขแทนการจัดเก็บโดยวิธีเดิม และด้วยรูปแบบการจัดเก็บดังกล่าวข้างต้น การปรับปรุงข้อมูลก็จะสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และประหยัด

ข. การรวบรวมข้อมูล (Data Storage) จากข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งได้จากการเก็บบันทึกค่าเชิงตัวเลขในข้อ ก จำต้องถูกเก็บไว้ในสื่อที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่าน และเข้าใจได้เช่น บนเทปหรือจานแม่เหล็ก เป็นต้น นอกจากนี้การจัดโครงสร้างเพื่อจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวจะต้องได้รับการออกแบบเพื่อสะดวกแก่การเรียก และ/หรือปรับปรุงข้อมูล โครงสร้างข้อมูล หรือฐานข้อมูล (Data Bases) นั้น ควรได้รับการออกแบบให้เป็นมาตรฐานเพื่อการนำไปใช้ในกิจการแผนที่ทุก ๆ ระบบ ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ต่อการรวบรวมข้อมูลนี้ อาจกล่าวได้อย่างสั้น ๆ คือ

- ทำให้เกิดการศึกษาและให้ความสำคัญแก่ระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างมาก
- ทำให้สามารถจัดเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทีละมาก ๆ บนเทปหรือจานแม่เหล็ก

ค. การประกอบแผนที่ (Compilation) วิธีการใหญ่ ๆ ประการ ในการประกอบแผนที่ซึ่งได้รับผลกระทบจากการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำแผนที่คือ การประกอบแผนที่ซึ่งยุ่งยากสลับซับซ้อนโดยวิธีเดิมได้ถูกแทนที่ด้วย ความสะดวก รวดเร็ว อัตโนมัติ และนักแผนที่สามารถทำงานได้อย่างมีความสนุกกับรูปแบบที่หลากหลายในการประกอบแผนที่

เทคนิคการประกอบแผนที่โดยวิธีการดั้งเดิมนั้น นักแผนที่จะต้องเลือกรายละเอียดต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูล บางครั้งอาจมาจากมาตราส่วน และ/หรือการฉายแผนที่ที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะประกอบเป็นแผ่นแผนที่หนึ่ง และอาจต้องใช้เครื่องมือในการช่วยทำงานดังกล่าวอีกมากมาย อาทิเช่น Saltman Projector Pantograph หรือ Kelsh Plotter และอื่น ๆ

ขั้นตอนแรกในการประกอบแผนที่ในวิธีเดิมนั้น โดยทั่วไปคือการเขียนแผนที่จากระบบการฉายแผนที่ได้เลือกไว้แล้ว ในอดีตระบบการฉายแผนที่ซึ่งง่ายต่อการเขียนและคำนวณจะถูกเลือกมาใช้ (10) เช่น การฉายแบบคงพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Equal Area Projection) จะถูกเลือกมาใช้แทนระบบการฉายแบบคงพื้นที่ภาคทิศ (Azimuthal Equal Area Projection) ดังนั้นระบบการฉายแผนที่ในการประกอบแผนที่โดยวิธีเดิมนั้นจะมีอยู่ค่อนข้างจำกัด แต่สำหรับในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่นั้น มิได้มีข้อจำกัดของระบบการฉายแผนที่ อีกทั้งยังทำให้นักแผนที่สามารถคิดค้นสร้างสรรค์ระบบการฉายแผนที่ที่เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแผนที่นั้น ๆ ได้อีกด้วย

นอกจากนี้การประกอบข้อมูลแผนที่ฐานและข้อมูลเฉพาะกิจก็ยังสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว หากได้รับการจัดเก็บและรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ การเตรียมต้นร่างเพื่อการจัดพิมพ์แยกสี ก็อาจจะทำได้โดยการประกอบข้อมูลนั้นเป็นสี ๆ ไป เช่น ประกอบข้อมูลเส้นชั้นความสูงอย่างเดียวเพื่อจัดพิมพ์แยกเป็นสีน้ำตาลอย่างเดียว เป็นต้น

ง. เยนเนอรัลไรเซชัน (Generalization) ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่ที่มีต่อการเยนเนอรัลไรเซชันได้แก่ การประมวลผลทางด้านสถิติของข้อมูล และสัญญลักษณ์ (Symbols)

การประมวลผลทางด้านสถิติของข้อมูลนับได้ว่า คอมพิวเตอร์มามีส่วนช่วยเป็นอันมาก ทั้งในการจำแนก และวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะแผนที่สถิติ (Statistical Map) ที่จำเป็นต้องมีการหาค่าทางสถิติ การเลือกรูปจำลองในการประมาณค่า และอื่น ๆ

ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลทางสถิตินี้สามารถสรุปได้เป็นข้อ ๆ คือ

- สามารถเพิ่มทางเลือกทางด้านการแผนที่ได้มากขึ้น
- ให้ความแน่นอน (Consistency) ในผลผลิตได้ดีกว่าวิธีเดิม
- ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าวิธีการทำแบบเดิม
- สามารถทำสำเนาหรือออกแบบแผนที่ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าจำเป็น

สำหรับสัญญลักษณ์ (Symbols) นั้นได้รับผลกระทบจากคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่ค่อนข้างน้อยกว่าสิ่งอื่น ๆ ผลกระทบที่เห็นค่อนข้างชัดเจนก็คือ ความแน่นอนของสัญญลักษณ์และความรวดเร็วในการเขียน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ อาทิเช่น สัญญลักษณ์เชิงจุด (Point Symbols) ที่ต้องการแสดงความหนาแน่นของปริมาณใด ๆ บนพื้นที่หนึ่ง

อาจทำได้ไม่สมบูรณ์หากใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนสัญญลักษณ์ดังกล่าว โดยไม่มีการตรวจสอบหรือแก้ไขในวิธีการดั้งเดิม

เมื่อกล่าวถึงสัญญลักษณ์เชิงเส้น (Line Symbols) และสัญญลักษณ์เชิงพื้นที่ (Areal Symbols) คอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่สามารถทำได้มีคุณภาพใกล้เคียงหรือดีกว่า การทำโดยวิธีเดิม

ฉะนั้นอาจกล่าวโดยสรุปว่า ผลกระทบเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่สำหรับสัญญลักษณ์นั้นนับได้ว่ามีน้อยกว่ากระบวนการหรือขั้นตอนอื่น ๆ ในการทำแผนที่

จ. ตัวหนังสือ (Lettering) สำหรับตัวหนังสือนั้นก็ได้รับผลกระทบน้อยเช่นเดียวกับสัญญลักษณ์ดังได้กล่าวไว้ในข้อ ง ข้อได้เปรียบสำหรับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่ก็คือ การเขียนตัวหนังสือได้อย่างแน่นอน และรวดเร็ว อย่างไรก็ตามความรวดเร็วในการเขียนตัวหนังสือก็มีส่วนช่วยในการทำแผนที่เป็นอันมาก กล่าวคือ ได้มีการประมาณ (10) กันว่าเวลากว่า 40% ในการตระเตรียมต้นร่างแผนที่เล่ม (Atlas Map) โดยวิธีเดิมนั้นได้ใช้ไปในการเขียนตัวหนังสือ นอกจากนี้หากนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำแผนที่แล้ว ตัวหนังสือจะมีความแน่นอน และรูปแบบ (Style) ก็สามารถทำได้หลากหลาย

ฉ. ผลผลิต (Production) ผลกระทบทางด้านผลผลิตการแผนที่นั้นนับได้ว่ามีอยู่มากมาย ตั้งแต่รูปแบบของแผนที่เช่น แผนที่สถิติ (Statistical Map) แผนที่ชั่วคราว (Temporary Map) ซึ่งเป็นแผนที่ที่แสดงอยู่ชั่วคราวบนจอภาพ เพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ หรือวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ จนกระทั่งถึงการปรุงแต่งภาพซึ่งได้จากการสำรวจระยะไกล

อย่างไรก็ตามระบบการทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์นี้อาจถือได้ว่าเป็นเพียงเครื่องมือ (Tool) ชนิดหนึ่งสำหรับนักทำแผนที่เช่นเดียวกับเครื่องมืออื่น ๆ คอมพิวเตอร์อาจช่วยในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ช่วยในการเขียนต้นร่างแผนที่ และอื่น ๆ แต่สำหรับงานบางอย่างคอมพิวเตอร์ก็ยังไม่สามารถช่วยทำงานแทนนักแผนที่ได้อาทิเช่น บางขั้นตอนในงานเยนเนอรัลไรเซชัน เป็นต้น

ในส่วนของแผนที่เฉพาะกิจ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่มาประยุกต์ใช้นับได้ว่ามีการพัฒนามาระดับหนึ่งในต่างประเทศ สำหรับในเชิงหลักการแล้ว การทำแผนที่เฉพาะกิจโดยใช้คอมพิวเตอร์ยังคงมีองค์ประกอบเหมือนกับการทำแผนที่เฉพาะกิจโดยวิธีดั้งเดิม ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ประกอบไปด้วย

ก. การประกอบแผนที่ฐาน (Compilation of Base Map)

ข. การประกอบข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Compilation of Thematic Data)

ค. การออกแบบและผลิตแผนที่ (Design and Construction of the Map)

3.3 <u>การประกอบแผนที่ฐาน</u> การประกอบแผนที่ฐานสำหรับการทำแผนที่เฉพาะกิจโดยใช้คอมพิวเตอร์ ในหลักการแล้วคงเหมือนกับการประกอบแผนที่ฐานโดยวิธีดั้งเดิม คือมีจุดประสงค์ที่ต้องการสร้างแผนที่ฐานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบที่นักทำแผนที่จะต้องนำมาพิจารณา เช่น การเลือกชนิดของการฉายแผนที่ ระดับของการเยนเนอรัลไรเซชัน เป็นต้น

สำหรับข้อแตกต่างระหว่างการประกอบแผนที่ฐานโดยใช้คอมพิวเตอร์กับการประกอบแผนที่ฐานโดยวิธีดั้งเดิมนั้นก็คือ ข้อมูลแผนที่ฐานในระบบคอมพิวเตอร์จะต้องอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่าน และเข้าใจได้ ภาระกิจของนักทำแผนที่ สำหรับการประกอบแผนที่ฐานในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่ก็คือ การสร้างฐานข้อมูลแผนที่ (Cartographic Data Base, CDB) ขึ้นบนตัวกลาง (Media) และด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ เช่น บนจานแม่เหล็ก หรือเทปแม่เหล็กโดยใช้แฟ้มข้อมูล (Files) และกลุ่มข้อมูล (Records) ช่วยในการจัดระบบข้อมูล

ฐานข้อมูลแผนที่ในปัจจุบันได้ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นหลายรูปแบบตามระบบของคอมพิวเตอร์ช่วยทำแผนที่ ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานใดได้กำหนดมาตรฐานสำหรับงานข้อมูลแผนที่ไว้เป็นสากล (8) โดยหลักการแล้วการได้มาซึ่งฐานข้อมูลแผนที่สามารถทำได้ 3 วิธีคือ

ก. ได้จากฐานข้อมูลแผนที่ที่มีอยู่แล้ว (Acquisition of an Existing CDB) วิธีนี้นับว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่การจะนำฐานข้อมูลแผนที่มาใช้จำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงโครงสร้างของฐานข้อมูลแผนที่นั้นว่าสามารถใช้งานกับโปรแกรมทำแผนที่ (Mapping Program) ของระบบทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังจำต้องพิจารณาถึงการได้มาของฐานข้อมูลแผนที่เดิมนั้นด้วยว่า ข้อมูลแผนที่นั้นมีการฉายแผนที่แบบใด ระบบกริดเป็นแบบใด และอื่น ๆ อีกมากมาย

ข. ได้จากการแปลงฐานข้อมูลแผนที่เดิม (Conversion of an Existing CDB) หากมีฐานข้อมูลแผนที่เดิมอยู่แต่ยังมีโครงสร้าง และ/หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานข้อมูลแผนที่นั้นหรือไม่สามารถใช้กับโปรแกรมทำแผนที่ได้ เราอาจสร้างฐานข้อมูลแผนที่

ขึ้นใหม่ได้โดยการแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูลแผนที่เดิม การแปลงดังกล่าวนี้ อาจพอสรุปได้เป็นข้อ ๆ คือ

- การปรับปรุงโครงสร้างของฐานข้อมูลแผนที่
- การตรวจแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล
- การแปลงระบบการฉายแผนที่
- การเยนเนอรัลไรเซชัน

ค. ได้จากการอ่านบันทึกค่าเชิงตัวเลข (Digitization) เมื่อไม่มีฐานข้อมูลแผนที่เดิมอยู่เลยก็จำเป็นจะต้องสร้างฐานข้อมูลแผนที่ขึ้นใหม่ กระบวนการบันทึกค่าเชิงตัวเลขก็คือ กระบวนการอันประกอบไปด้วย

- การอ่านค่าพิกัดจากแผนที่
- การแปลงค่าพิกัดแผนที่เป็นค่าพิกัดภูมิศาสตร์
- การจัดโครงสร้างฐานข้อมูลแผนที่
- การตรวจแก้ความคลาดเคลื่อนข้อมูล

สำหรับฐานข้อมูลแผนที่แบบง่าย ๆ การอ่านบันทึกค่าเชิงตัวเลข อาจทำได้โดยการอ่านค่าพิกัดแผนที่ แล้วบันทึกค่าดังกล่าวลงบนจานหรือเทปแม่เหล็ก แต่การสร้างฐานข้อมูลแผนที่ด้วยวิธีดังกล่าวจำต้องใช้เวลาและแรงงานเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันได้มีการผลิตและพัฒนาเครื่องอ่านบันทึกค่าเชิงตัวเลข (Digitizer) ฉะนั้นการอ่านค่าพิกัดแผนที่และการบันทึกค่าพิกัดจึงสามารถทำได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

การจัดโครงสร้างข้อมูลแผนที่นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับฐานข้อมูลแผนที่ การจัดเก็บข้อมูลจะต้องอาศัยรหัส (Code) เพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงถึงเมื่อต้องการนำข้อมูลแผนที่นั้นไปใช้งาน สำหรับเทคนิคการคำนวณรหัสต่าง ๆ เพื่อใช้จัดระบบโครงสร้างฐานข้อมูลแผนที่นั้นก็มีอยู่มากมายหลายเทคนิค ซึ่งผู้ทำวิจัยไม่ขอกล่าวไว้ในที่นี้ ผู้ที่สนใจอาจศึกษาได้จากตำราต่าง ๆ สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้วิธี Polygon ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 ต่อไป

3.4 <u>การประกอบข้อมูลเฉพาะเรื่อง</u> การประกอบข้อมูลเฉพาะเรื่องโดยคอมพิวเตอร์นี้ กล่าวโดยเนื้อหาแล้วก็คือ การจัดสร้างระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management System, DBMS) ขึ้น เพื่อการบันทึกการปรับปรุง การคำนวณและการนำข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้น มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการฐานข้อมูลก็คือ ระบบการจัดโครงสร้างกลุ่มข้อมูลต่าง ๆ นั่นเอง ปัจจุบันระบบการจัดการฐานข้อมูลได้มีการพัฒนามาเป็นอันมาก มิใช่เพียงแต่ในด้านการทำแผนที่เท่านั้น หากยังมีการนำระบบการจัดการฐานข้อมูลไปใช้ในกิจการอื่น ๆ อีกมากมาย

โครงสร้างกลุ่มข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูลนี้ได้รับการออกแบบและมีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ นับตั้งแต่เป็นโครงสร้างง่าย ๆ จนสลับซับซ้อน บริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์และบริษัทที่ผลิตซ็อฟแวร์ต่าง ๆ ได้ผลิตระบบจัดการฐานข้อมูลออกจำหน่ายในท้องตลาดมากมาย ซึ่งผู้ที่สนใจอาจศึกษาได้จากคู่มือของบริษัทเหล่านั้น

3.5 <u>การออกแบบและการผลิตแผนที่</u> ดังได้กล่าวมาแต่ต้นแล้วว่า คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการช่วยทำแผนที่เท่านั้น แต่เครื่องมือชนิดนี้ก็ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากทั้งในการออกแบบและการผลิตแผนที่ ปัจจุบันการออกแบบการทำแผนที่เฉพาะกิจด้วยคอมพิวเตอร์ได้สะท้อนมาจากบรรทัดฐานต่าง ๆ คือ

ก. สามารถประหยัดเวลาในการทำแผนที่ มีความถูกต้องสูง และสามารถสร้างรูปแบบใหม่ของแผนที่ขึ้น

ข. ความสะดวกสบายสำหรับผู้ใช้ระบบนี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกับระบบการทำแผนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์ด้วยภาษาง่าย ๆ

ค. มีขีดความสามารถสูงโดยเฉพาะการประกอบแผนที่ฐาน การประกอบข้อมูลเฉพาะอย่าง และเทคนิคการนำเสนอในรูปแบบที่กว้างขวาง

ง. ลดค่าใช้จ่ายในการคำนวณที่สลับซับซ้อน

และ จ. สามารถปรับปรุงระบบการทำแผนที่ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการสร้างระบบขึ้นใหม่ หากแต่สามารถปรับปรุงระบบการทำแผนที่ดังกล่าวได้อย่างสะดวกรวดเร็วในเวลาอันสั้น

บรรทัดฐานข้างต้นจะเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบการทำงานของระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ว่ามีความสามารถมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตามยิ่งระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงมากขึ้นเพียงไร ก็ยิ่งมีความสลับซับซ้อนในการออกแบบ และยังต้องการหน่วยความจำ (Memories) ในคอมพิวเตอร์มากมายเป็นเงาตามตัวอีกด้วย

ฉะนั้นการเลือกระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของหน่วยงานนั้น ๆ จึงนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งยวด เพราะจะช่วยประหยัดทั้งค่าใช้จ่าย และสามารถใช้เครื่องมือนี้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ปัจจุบันได้มีระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ออกจำหน่ายหลายระบบ อาทิ เช่น SYMAP (Synagraphic Mapping) และ ODYSSEY ของมหาวิทยาลัยฮา วาร์ด (Har Ward University) ประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบดังกล่าวมีขีดความสามารถสูงมาก สำหรับประเทศกำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย ปัจจุบันยังไม่มีระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์เลย ฉะนั้นหากจะมีการนำระบบการทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์มาติดตั้งในประเทศหรือจะมีการสร้างระบบนี้ขึ้นมา จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจติดตาม ทั้งในเชิงค่าใช้จ่ายในการซื้อ และบำรุงรักษา หรือค่าใช้จ่ายในการลงทุน สร้าง พัฒนา พร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังกล่าว

นี่คือสิ่งที่นักวิจัยชาวไทยควรจะได้มีส่วนร่วมในการตอบปัญหาเหล่านี้