บทที่ 2

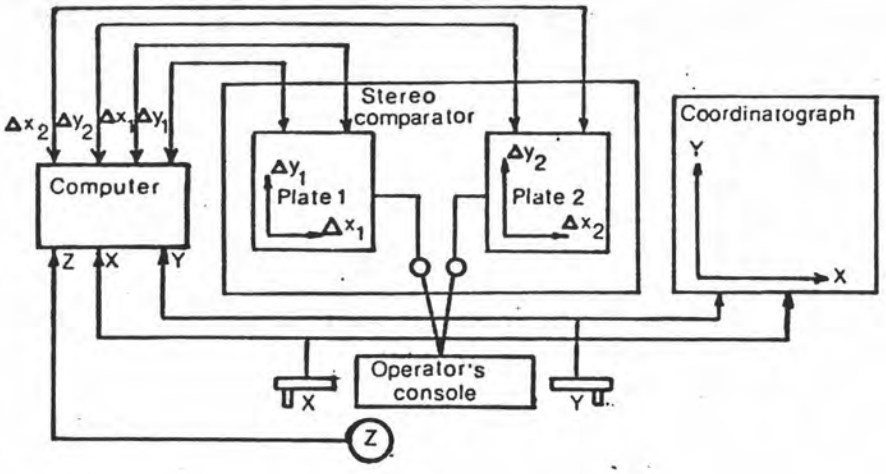
ข้อมูลกราฟิกของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1

เครื่องร่างแผนที่ (stereoplotters) เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างรูปจำลองสามมิติจากคู่ภาพสามมิติ แล้วจึงทำการคัดลอกรายละเอียดต่าง ๆ จากรูปจำลองออกมาเป็นแผนที่ตามต้องการ การจำแนกเครื่องร่างแผนที่ Moffitt and Mikhail (1980) ได้จัดประเภทของเครื่องร่างแผนที่ออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1. เครื่องร่างแผนที่เชิงอุปมาน (Analog Stereoplotters)

2. เครื่องร่างแผนที่อัตโนมัติ (Automated Stereoplotters)

สำหรับเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ จัดอยู่ในประเภทเครื่องร่างแผนที่อัตโนมัติ เนื่องจากมีระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่คำนวณการจัดภาพเพื่อสร้างรูปจำลองสามมิติขึ้น และรูปจำลองที่ได้จะไม่ใช่รูปสามมิติทั้งรูปจำลอง แต่จะเป็นลักษณะที่เรียกว่า real time คือ จะเห็นเป็นรูปจำลองเฉพาะบริเวณที่กำลังทำงานอยู่เท่านั้น ส่วนประกอบทั่วไปของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย เครื่องวัดพิกัดภาพคู่ซ้อน (stereocomparator) คอมพิวเตอร์ (computer) เครื่องลงพิกัด (coordinatograph) และ เทอร์มินัลคอนโซลควบคุมการทำงาน (operator's console) ดังรูป 2.1

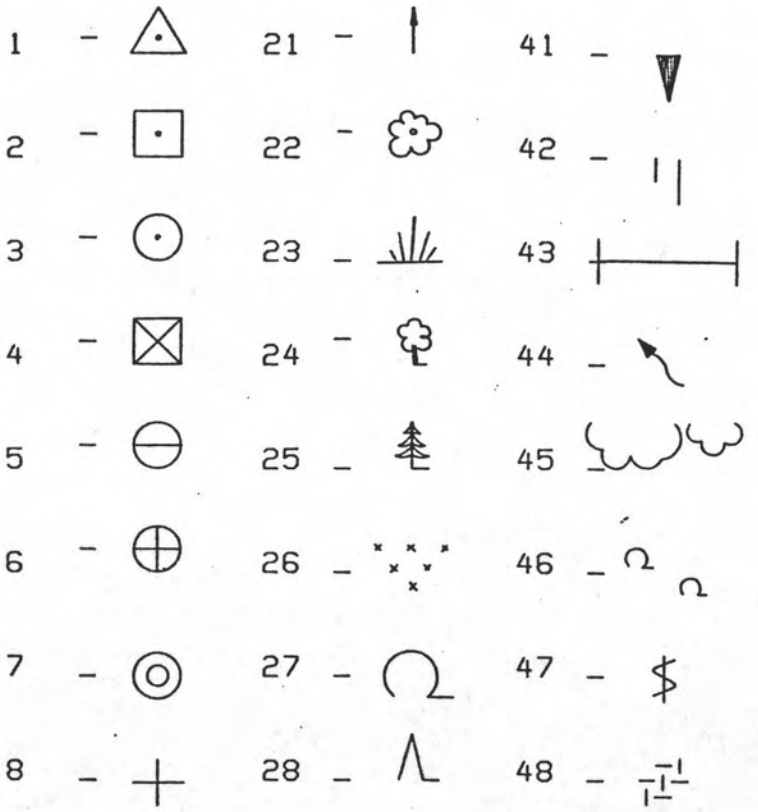


รูป 2.1 แสดงส่วนประกอบทั่วไปของเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ (Moffitt and Mikhail, 1980)

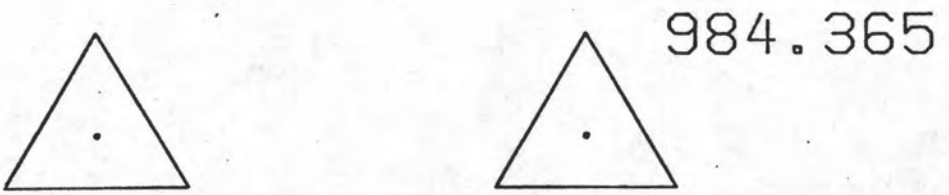
ลักษณะข้อมูลกราฟิก

การเก็บข้อมูลกราฟิกของแผนที่จากภาพถ่ายด้วยเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 สามารถเลือกลักษณะของข้อมูลที่จะเก็บได้จาก เมนูฟังก์ชั่นคีย์บอร์ด (menu-function keyboard) ซึ่งจะระบุรหัส (codes) และกราฟิกพารามิเตอร์ (graphic parameters) ของแต่ละชนิดไว้ ทั้งรหัสและกราฟิกพารามิเตอร์เหล่านี้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามความต้องการได้ ลักษณะข้อมูลกราฟิกบนเครื่องร่างแผนที่ วิลด์ BC1 แบ่งออกได้ 4 ลักษณะ คือ Single Point, Point Sequence, Circles and Circular Arcs และ Annotations การเก็บข้อมูลกราฟิกเหล่านี้ เครื่องจะเก็บแยกออกเป็น 2 แฟ้มข้อมูล คือ แฟ้มข้อมูลแรกจะมีชื่อขึ้นต้นด้วย MP ดังนั้น จะเรียกว่า MP ไฟล์ ซึ่งจะเก็บ feature code, coordinates, pen code และ pointer ซึ่งบอกตำแหน่งของเรคคอร์ด (record) ที่สัมพันธ์กันในแฟ้มข้อมูลที่สอง แฟ้มข้อมูลที่สองจะมีชื่อขึ้นต้นด้วย MP และลงท้ายด้วย .TA ดังนั้นจะเรียกว่า MP-.TA ไฟล์ ซึ่งเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกราฟิกพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของข้อมูลใน MP ไฟล์

Single Point คือ ข้อมูลกราฟิกที่มีลักษณะเป็นจุด แต่แสดงด้วยสัญลักษณ์ (symbol) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน symbol library ของเครื่องดังตัวอย่างในรูป 2.2 และยังสามารถให้แสดงค่าความสูง (spot height) ของตำแหน่งนั้นได้ตามต้องการ (รูป 2.3)



รูป 2.2 แสดงตัวอย่างของสัญลักษณ์ใน symbol library



ก. สัญลักษณ์ที่ไม่ระบุค่าความสูง ข. สัญลักษณ์ที่ระบุค่าความสูง

รูป 2.3 แสดงข้อมูลกราฟิกประเภท Single Points

ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ของ Single Points ใน MP-.TA ไฟล์ มีดังนี้

1. หมายเลขปากกา (plotting tool number) สามารถเลือกใช้ได้ 4 ด้าม คือ หมายเลข 1 ถึง 4 แต่ทั้งนี้ขึ้นกับจำนวนปากกาของโต๊ะเขียนแผนที่ที่ใช้ด้วย

2. รหัสสัญลักษณ์ (symbol code) คือ หมายเลขสัญลักษณ์ที่เลือกใช้ ซึ่งมีตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 999 และต้องปรากฏอยู่ใน symbol library ด้วย

3. ขนาดสัญลักษณ์ (symbol size) คือ ขนาดของสัญลักษณ์ที่ต้องการให้เขียน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. มุมเอียงของสัญลักษณ์ (symbol angle) คือ ตำแหน่งการวางตัวของสัญลักษณ์เอียงทำมุมกับแกน X มีหน่วยเป็นกอน (gon)

5. Pointer สำหรับพารามิเตอร์ความสูง (height parameters) คือ หมายเลขที่บอกตำแหน่งของเรคคอร์ด ซึ่งเก็บข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ สำหรับการเขียนค่าความสูงใน MP-.TA ไฟล์เช่นกัน ถ้า pointer มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า ไม่มีการเขียนค่าความสูงที่ตำแหน่งนั้น

ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์สำหรับการเขียนค่าความสูง มีดังนี้ (รูป 2.4)

1. หมายเลขปากกา ถ้าเป็น 0 หมายความว่าใช้ด้ามเดียวกับการเขียนสัญลักษณ์

2. จำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ ถ้าต้องการให้ลงค่าความสูงซึ่งมีค่าเท่ากับ 345.6789 การระบุจำนวนตัวเลขหลังจุดทศนิยม ทำได้ดังนี้

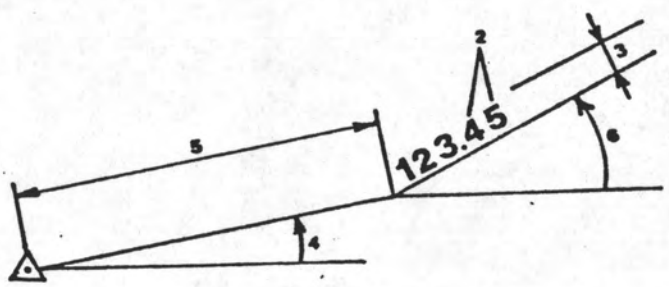
จำนวนตัวเลข	ผลที่ได้
2	345.67
1	345.6
0	345.
-1	345
-2	34

3. ขนาดความสูงของตัวเลข มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. มุมเอียงบอกตำแหน่งที่ต้องการเขียนตัวเลขรอบสัญลักษณ์เทียบกับแกน X มีหน่วยเป็นกอน

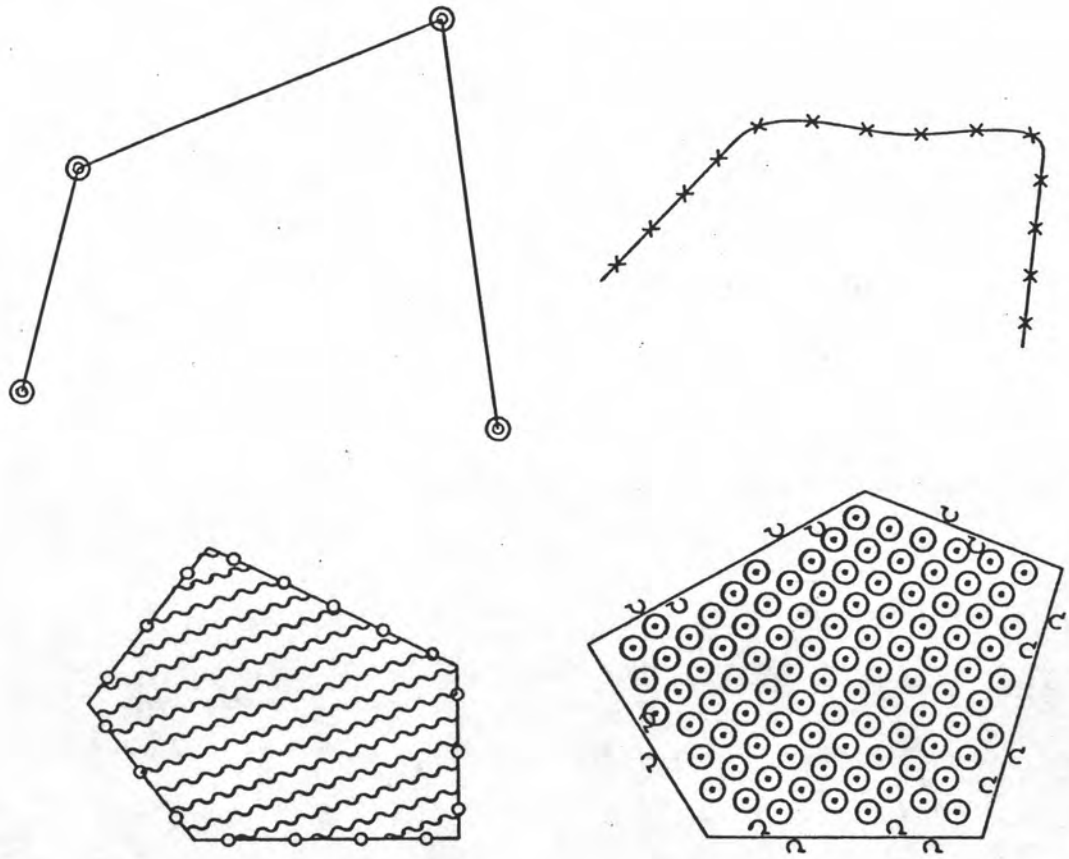
5. ระยะรัศมีที่ต้องการเขียนตัวเลขห่างจากจุดตำแหน่งของสัญลักษณ์ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

6. มุมเอียงของแถวตัวเลขเทียบกับแกน X มีหน่วยเป็นกอน



รูป 2.4 แสดงความหมายของกราฟิกพารามิเตอร์ข้อ 2 ถึง 6

Point Sequence คือ ข้อมูลกราฟิกที่มีลักษณะเป็นเส้น ซึ่งอาจจะเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง รูปเหลี่ยม รวมทั้งสามารถให้แรเงาด้วยเส้นหรือสัญลักษณ์ (shading) และ เขียนสัญลักษณ์ในเส้น (symbol in line) รูป 2.5 แสดงตัวอย่างข้อมูลกราฟิกของ point sequence

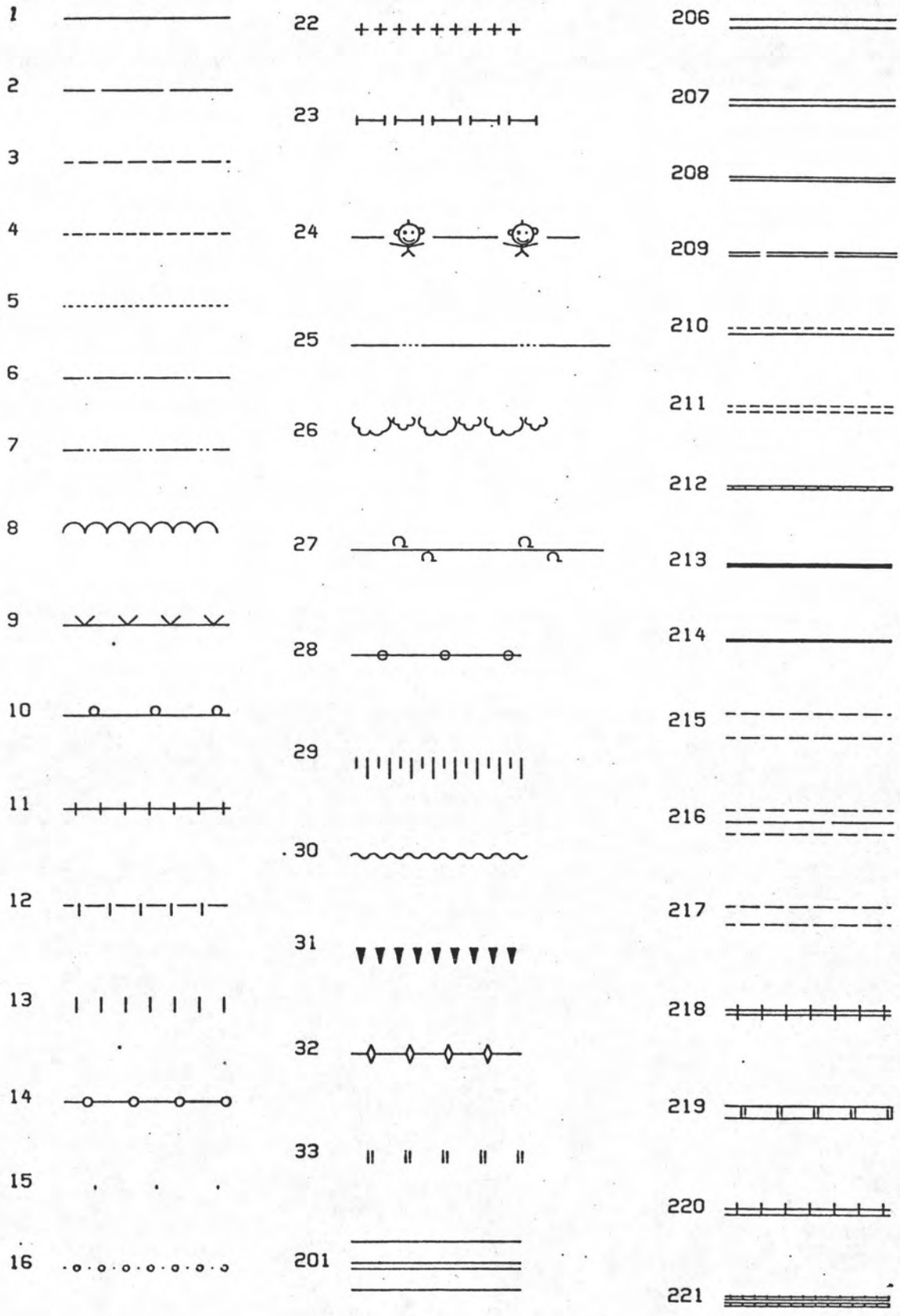


รูป 2.5 ตัวอย่างข้อมูลกราฟิกประเภท Point Sequence

ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ของ Point Sequence ใน MP-.TA ไพล์ มีดังนี้

1. หมายเลขปากกา (1-4)

2. รหัสเส้น (line code) คือ หมายเลขบอกชนิดของเส้นที่จะใช้เขียน ซึ่งมีให้เลือกตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 400 และต้องปรากฏอยู่ใน line library ของเครื่องด้วย รูป 2.6 แสดงตัวอย่างชนิดของเส้นที่มีอยู่ใน line library



รูป 2.6 ตัวอย่างชนิดของเส้นใน line library

3. pointer สำหรับข้อมูลพารามิเตอร์แรเงา (shading parameters) ถ้ามีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า ไม่มีการแรเงา

4. pointer สำหรับข้อมูลพารามิเตอร์สัญลักษณ์ในเส้น (symbol in line parameters) ถ้ามีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า ไม่มีการเขียนสัญลักษณ์ในเส้น

ข้อมูลพารามิเตอร์แรเงาด้วยเส้น จะประกอบด้วยข้อมูลพารามิเตอร์ ดังนี้

1. หมายเลขปากกา ถ้าเป็น 0 แสดงว่าใช้ด้ามเดียวกันกับการเขียนรูปปิดนั้น

2. รหัสเส้น (ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 200)

3. ระยะช่วงระหว่างเส้นแรเงา มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. มุมเอียงของการแรเงา มีหน่วยเป็นกอน

5. เส้นอ้างอิงสำหรับมุมเอียงในข้อ 4 มี 4 ประเภท (หมายเลข 1-4) คือ

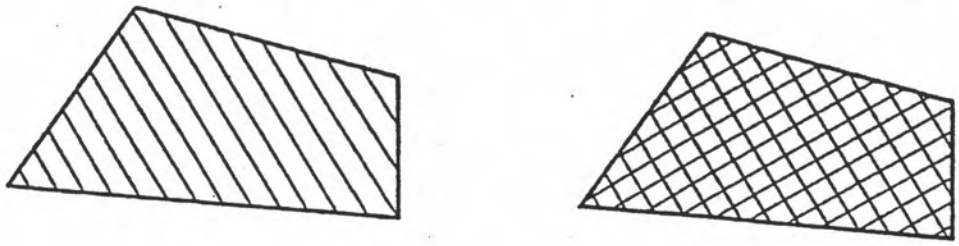
5.1 ด้านแรกของรูปเหลี่ยม

5.2 ด้านที่ยาวที่สุดของรูปเหลี่ยม

5.3 แกน X ของพล๊อตเตอร์

5.4 แกน X ของระบบพิกัด

6. ประเภทของการแรเงา เป็นแบบทางเดียวหรือสองทาง (single/double shading) ดังรูป 2.7



รูป 2.7 แสดงการแรเงาด้วยเส้นแบบทางเดียวและสองทาง

กรณีที่เป็นการแรเงาด้วยสัญลักษณ์ จะประกอบด้วยข้อมูลพารามิเตอร์ ดังนี้

1. หมายเลขปากกา ถ้าเป็น 0 แสดงว่าใช้ด้ามเดียวกับการเขียนรูปปิดนั้น

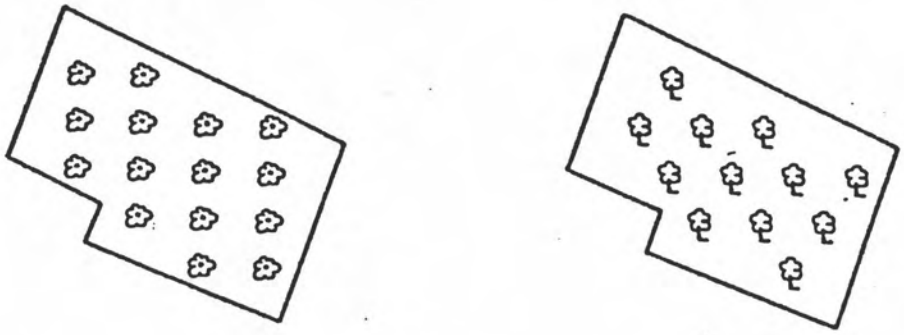
2. รหัสสัญลักษณ์ (ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 999)

3. ระยะช่วงของสัญลักษณ์ในทิศทางที่ตั้งฉากกับการแรเงา มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. มุมเอียงของการแรเงา มีหน่วยเป็นกอน

5. เส้นอ้างอิงสำหรับมุมเอียงในข้อ 4 (หมายเลข 1-4)

6. ลักษณะการแรเงามี 2 ลักษณะ คือ 1 normal และ 2 offset ดังรูป 2.8



ก. normal ข. offset

รูป 2.8 แสดงประเภทการแรเงาด้วยสัญลักษณ์

7. ระยะช่วงระหว่างสัญลักษณ์ในทิศทางของการแรเงา มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

8. ขนาดของสัญลักษณ์ที่จะให้แรเงา มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

ข้อมูลพารามิเตอร์สัญลักษณ์ในเส้น มีรายละเอียด คือ

1. หมายเลขปากกา ถ้าเป็น 0 แสดงว่าใช้ด้ามเดียวกับการเขียนเส้นนั้น

2. รหัสสัญลักษณ์ (หมายเลข 1 ถึง 999)

3. ขนาดสัญลักษณ์ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. มุมเอียงของสัญลักษณ์เทียบกับแกน X มีหน่วยเป็นกอน

Circles and Circular Arcs คือ ข้อมูลกราฟิกที่เป็นรูปวงกลม หรือส่วนโค้งของวงกลม ลักษณะการเขียนวงกลมมี 2 แบบ คือ 1 ทราบจุดศูนย์กลางและจุดบนเส้นรอบวง

013800
i17539000

ของวงกลม และ 2 ทราบจุดบนเส้นรอบวงสามจุด สำหรับการเขียนส่วนโค้งของวงกลมต้องทราบตำแหน่งจุดสามจุด จึงจะลากส่วนโค้งของวงกลมได้

ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ของ Circles and Circular Arcs ใน MP-.TA ไฟล์ มีดังนี้

1. หมายเลขปากกา (หมายเลข 1 ถึง 4)

2. รหัสเส้น (หมายเลข 1 ถึง 400)

Annotation คือ ข้อมูลกราฟิกที่เป็นตัวอักษร ซึ่งระบุข้อความที่ต้องการให้เขียน จำนวนตัวอักษรทั้งหมดไม่มากกว่า 80 ตัวอักษร

ข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ของ Annotation ใน MP-.TA ไฟล์ มีดังนี้

1. หมายเลขปากกา (หมายเลข 1 ถึง 4)

2. ขนาดความสูงของตัวอักษร มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

3. มุมเอียงของแถวตัวอักษรเทียบกับแกน X มีหน่วยเป็นกอน

4. จุดอ้างอิงตำแหน่งของชุดตัวอักษรมี 2 ลักษณะคือ จุดศูนย์กลางของแถวตัวอักษร และ จุดมุมซ้ายล่างของตัวอักษรแรกในชุดตัวอักษรนั้น

5. จำนวนตัวอักษรที่ต้องการให้เขียน

6. ข้อความของตัวอักษรที่ต้องการให้เขียน

โครงสร้างแฟ้มข้อมูลของ MP ไฟล์

แฟ้มข้อมูล MP ไฟล์ คือ แฟ้มข้อมูลที่เก็บค่าพิกัด (X,Y,Z) ของตำแหน่งต่าง ๆ บนรูปจำลอง ซึ่งถูกเปลี่ยนเป็นค่าพิกัด (X,Y,Z) ในระบบของแผนที่ที่ต้องการ ลักษณะของ MP ไฟล์ เป็นแฟ้มข้อมูลในประเภทเข้าถึงข้อมูลโดยตรง (direct access file) โดยแต่ละเรคคอร์ดจะมีหมายเลขกำกับตามลำดับก่อนหลังของการบันทึกข้อมูล และขนาดความยาวของเรคคอร์ดขึ้นอยู่กับชนิดของพิกัดที่บันทึก โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล MP ไฟล์ มีดังนี้

1. เรคคอร์ดที่ 1 ในแต่ละฟิลด์ (field) เก็บค่าต่าง ๆ ของการบันทึกข้อมูล คือ

- ฟิลด์ที่ 1 (4 ไบท์ (bytes)) คือ หมายเลขของเรคคอร์ดแรก โดยปกติเริ่มที่เรคคอร์ดที่ 2

- ฟิลด์ที่ 2 (4 ไบท์) คือ หมายเลขของเรคคอร์ดสุดท้ายในแฟ้มข้อมูล

- ฟิลด์ที่ 3 (2 ไบท์) คือ หมายเลขรหัสชนิดของข้อมูลที่บันทึก ซึ่งในที่นี้เป็นการบันทึกข้อมูลเพื่อการเขียนแผนที่ (registration in STORE PLOT) มีค่าเท่ากับ 8

- ฟิลด์ที่ 4 (2 ไบท์) คือ หมายเลขรหัสชนิดของค่าพิกัด ซึ่งเป็นค่าพิกัดพื้นดิน (ground coordinates) มีค่าเท่ากับ 2

- ฟิลด์ที่ 5 (2 ไบท์) คือ ความยาวของเรคคอร์ด มีค่าเท่ากับ 34 ไบท์

- ฟิลด์ที่ 6 (2 ไบท์) คือ หมายเลขรหัสบอกหน่วยที่ใช้ ในที่นี้เป็นเมตรมีค่าเท่ากับ 1

- ฟิลด์ที่ 7 (2 ไบท์) คือหมายเลขรหัสบอกสถานภาพของ MP-.TA ไฟล์ดังนี้

  รหัส = 1 : มี MP-.TA ไฟล์

  รหัส = 0 : ไม่มี MP-.TA ไฟล์

2. เรคคอร์ดที่ 2 ถึงเรคคอร์ดสุดท้าย ซึ่งในแต่ละเรคคอร์ดมีรายละเอียด คือ

- ฟิลด์ที่ 1 (8 ไบท์) คือ feature code ของค่าพิกัดในเรคคอร์ดนั้น

- ฟิลด์ที่ 2 (8 ไบท์) คือ ค่าพิกัดพื้นดินทางแกน X

- ฟิลด์ที่ 3 (8 ไบท์) คือ ค่าพิกัดพื้นดินทางแกน Y

- ฟิลด์ที่ 4 (4 ไบท์) คือ ค่าพิกัดพื้นดินทางแกน Z

- ฟิลด์ที่ 5 (2 ไบท์) คือ รหัสปากกา (pen code) ดูในภาคผนวก ก

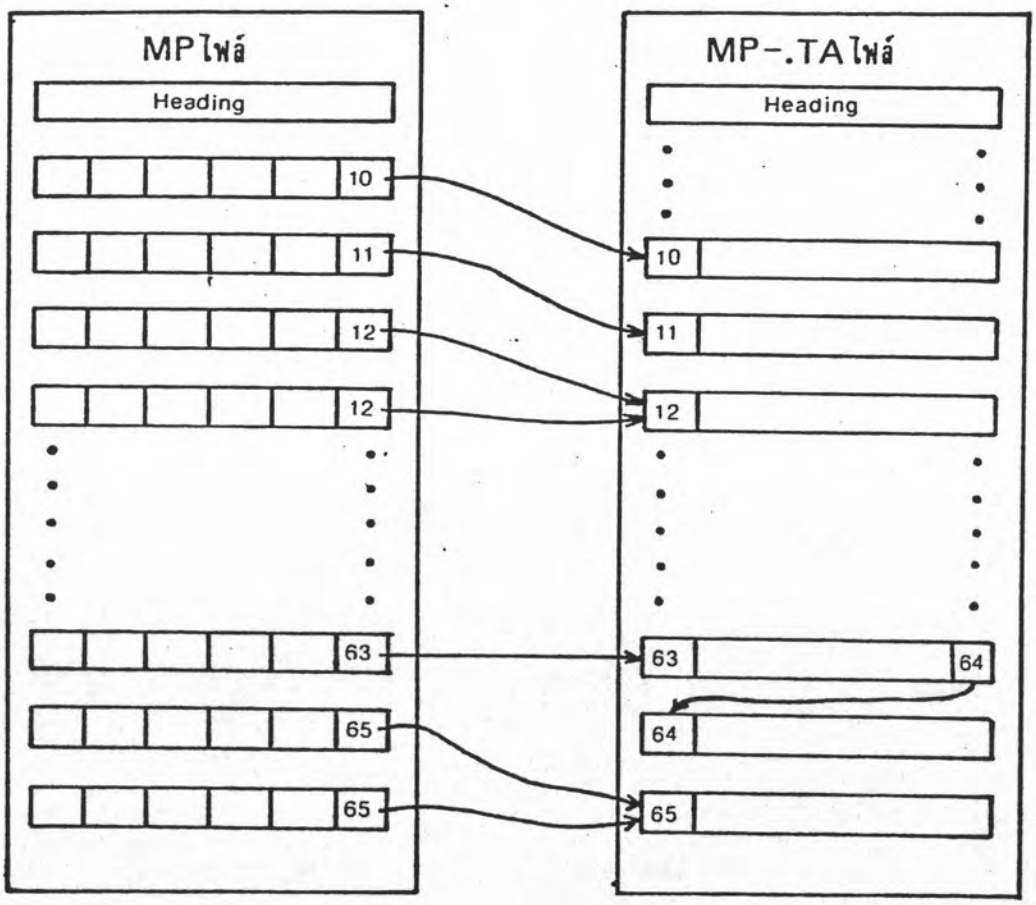
- ฟิลด์ที่ 6 (4 ไบท์) คือ pointer ระบุหมายเลขเรคคอร์ดใน MP-.TA ไฟล์

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมของโครงสร้าง MP ไฟล์ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

<u>โครงสร้างแฟ้มข้อมูลของ MP-.TA ไฟล์</u>

แฟ้มข้อมูล MP-.TA ไฟล์ คือ แฟ้มข้อมูลที่เก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับข้อมูลในเรคคอร์ดของแฟ้มข้อมูล MP ไฟล์ โดยมี pointer เป็นตัวบอกหมายเลขเรคคอร์ดใน MP-.TA ไฟล์ (รูป 2.9) และต้องใช้คู่กับแฟ้มข้อมูล MP ไฟล์เท่านั้น ลักษณะของ MP-.TA ไฟล์ เป็นแฟ้มข้อมูลประเภทเข้าถึงข้อมูลโดยตรงเช่นเดียวกับ MP ไฟล์ โดยมีขนาดความยาวของเรคคอร์ดคงที่เท่ากับ 12 ไบท์ ซึ่งในแต่ละเรคคอร์ดจะเก็บค่ากราฟิกพารามิเตอร์

ต่าง ๆ ของข้อมูลกราฟิกแต่ละประเภทไว้ ดังรายละเอียดซึ่งได้กล่าวไว้ในหัวข้อลักษณะข้อมูลกราฟิก สำหรับรายละเอียดการเก็บข้อมูลกราฟิกพารามิเตอร์ใน MP-.TA ไฟล์ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข



รูป 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง MP ไฟล์และ MP-.TA ไฟล์

การแก้ไขข้อมูลบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1

ในขณะที่ทำการบันทึกข้อมูลแผนที่ เมื่อเกิดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลก็สามารถทำการแก้ไขได้ทันที โดยวิธีการลบข้อมูล (delete) แล้วทำการบันทึกใหม่ ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นการตรวจสอบ และแก้ไขข้อมูลในระหว่างการเก็บข้อมูล (Cleaves, unpublished data) ในกรณีที่พบว่า ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไปแล้วนั้นผิดพลาด การแก้ไขโดยตรงไม่สามารถ

ทำได้ เนื่องจากการเก็บข้อมูลเป็นในลักษณะเรียงตามลำดับก่อนหลัง ดังนั้น จะต้องทำการลบข้อมูลตั้งแต่ท้ายสุดไปจนถึงข้อมูลที่ผิดพลาด และต้องทำการบันทึกใหม่ทั้งหมด

จะเห็นได้ว่า การตรวจสอบ และการแก้ไขข้อมูลบนเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 ทำได้ไม่สะดวก และเสียเวลาในการทำงานมาก อนึ่งสำหรับรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องร่างแผนที่เชิงวิเคราะห์ วิลด์ BC1 ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากคู่มือการใช้เครื่อง (Operating manual)