

ประวัติการสำรวจ

1.1 ความหมายของการสำรวจ

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2530 : 535) ได้ให้ความหมายของคำว่า สำรวจ หมายถึง ตรวจสอบ, ตรวจค้น ซึ่งเป็นความหมายที่รู้จักทั่วไป แต่ในพจนานุกรมศัพท์ภาษาอังกฤษของลองด์แมน (Dictionary of Contemporary English, 1993 : 1065) ได้ให้ความหมายเพิ่มเติมว่า เป็นความรู้เกี่ยวกับการวัดและการบันทึกรายละเอียดลงบนแผนที่ ในความหมายนี้ใกล้เคียงกับที่ JACK B. EVETT (1979 : 1) ให้ความหมายของคำว่า “SURVEYING” หมายถึงการกระทำเพื่อหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ทั้งที่อยู่เหนือ บนหรือใต้ผิวโลก หรือการกำหนดตำแหน่งของจุดโดยการวัดระยะทั้งทางราบและทางตั้ง รวมทั้งการวัดทิศทาง

เจมส์คัตตี หัวเพชร (2525 : 1) ได้ให้ความหมายของการสำรวจว่า เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ที่อยู่บน เหนือ หรือใต้ผิวพิภพ หรือเป็นการสร้างจุดบังคับโดยการวัดระยะ ทิศทางและความสูง ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วนำรายละเอียดจากการวัดในภูมิประเทศมาเขียนเป็นภาพต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่ แผนผัง แผนภูมิและเส้นชั้นความสูง เป็นต้น ส่วนยรรยง ทรัพย์สุขอำนวย (2532 : 1) กล่าวว่า การสำรวจเป็นการหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งของจุดที่อยู่บนหรืออยู่ใกล้ผิวโลก เป็นการวัดหาระยะราบและระยะตั้งระหว่างวัตถุ การวัดมุมราบและมุมสูง การวัดระยะและทิศทางของเส้นนั้น เป็นการกำหนดตำแหน่งของจุด ค่าที่วัดได้จะนำมาคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ระยะ ทิศทาง ตำแหน่ง ค่าระดับ เนื้อที่และปริมาตร แล้วนำผลที่ได้จากการคำนวณไปสร้างแผนที่หรือเขียนเป็นแบบสำรวจเพื่อใช้ในการออกแบบ

จากความหมายของคำว่าสำรวจและการสำรวจตามที่กล่าวมานี้ จึงอาจสรุปความหมายของการสำรวจได้ว่า หมายถึง การตรวจสอบหรือการปฏิบัติเพื่อหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ที่อยู่เหนือ บนหรือใต้ผิวโลก หรือเพื่อกำหนดจุดบังคับ การตรวจสอบหรือการปฏิบัตินี้ประกอบด้วยการวัดระยะทางราบ (Distance) ระยะทางตั้ง (Elevation) และการวัดทิศทาง (Direction) แล้วนำผลที่ได้มาแสดงในรูปของแผนที่หรือแบบต่าง ๆ

1.2 ความมุ่งหมายของการสำรวจ

จากการสำรวจจะได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่ง และ/หรือทิศทางของสิ่งต่าง ๆ ในภูมิประเทศ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้รู้ถึง (เจมส์คัตตี หัวเพชร, 2525 : 1)

1.2.1 เนื้อที่ (Area) ของบริเวณที่ต้องการ

1.2.2 ขอบเขต (Boundary) หรือแนวเขตของพื้นที่

1.2.3 รูปร่าง (Shape) ของพื้นที่ บริเวณหรือสิ่งอื่นใด เช่น รูปร่างของอาคาร และอ่างเก็บน้ำ

เป็นต้น

1.2.4 ทิศทาง (Direction)

1.2.5 ตำแหน่ง (Location)

1.2.6 กำหนดสูง (Elevation)

1.2.7 ปริมาตร (Volume)

แม้ว่าการสำรวจสามารถบอกให้รู้ถึงสิ่งต่าง ๆ ทั้งเจ็ดประการนี้ได้ แต่ก็ต้องทำการสำรวจหาข้อมูลให้ได้อย่างครบถ้วน ซึ่งต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก ในบางครั้งเราต้องการรู้ค่าเพียงบางอย่าง เช่น ต้องการรู้เนื้อที่และขอบเขตของแปลงที่ดิน ก็ทำการสำรวจหาเฉพาะตำแหน่งทางราบ ไม่ต้องสำรวจเพื่อหากำหนดสูงหรือหาปริมาตรแต่อย่างใด ดังนั้นในการปฏิบัติงานสำรวจแต่ละครั้ง จะต้องรู้จุดมุ่งหมายของงาน รู้วิธีและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานสำรวจ แล้วพิจารณาวางแผนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม จะช่วยให้การดำเนินงานสำรวจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

1.3 ความสำคัญของการสำรวจ

การปฏิบัติงานใดก็ตามจะต้องมีข้อมูล มีการวางแผนงานที่ถูกต้องเหมาะสม การปฏิบัติงานจึงจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและประหยัด การสำรวจจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด เพราะจะต้องทำการสำรวจจึงจะได้ข้อมูลเหล่านั้นมา ตัวอย่างเช่น

1.3.1 การก่อสร้างถนนจะต้องออกแบบทางก่อน ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การเลือกแนวทางในแผนที่ การสำรวจเส้นทางในภูมิประเทศจริงโดยการสำรวจวางแนวทาง (Alignment) การหาความสูงของพื้นดินตามแนวทางและตามขวาง การเก็บรายละเอียดของภูมิประเทศตามแนวทาง แล้วจึงนำข้อมูลมาออกแบบเส้นทางแบบเส้นทางนี้จะช่วยให้เรารู้ถึงลักษณะแนวทาง ระยะทางที่จะก่อสร้าง ตำแหน่งและขนาดของท่อระบายน้ำ ตำแหน่งและความยาวของสะพาน ปริมาตรงานดินและอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้คำนวณหาราคาก่อสร้างและวางแผนงานก่อสร้างได้ถูกต้องเหมาะสม

1.3.2 การออกหนังสือสำคัญสำหรับที่ดิน จะต้องทำการสำรวจเพื่อหารูปร่างของที่ดิน แนวเขตที่ดินและเนื้อดิน จัดทำเป็นแผนที่ประกอบหนังสือสำคัญ

1.3.3 ในกิจการทหาร จะต้องใช้แผนที่เพื่อวางแผนในด้านต่าง ๆ เช่น แผนการเคลื่อนย้าย กำลัง การส่งกำลังบำรุงและแผนการรบ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องทำการสำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ขึ้นใช้ตามความต้องการ

จากตัวอย่างที่ยกมา เป็นเพียงตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า การสำรวจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งทางกิจการทหารและพลเรือน การสำรวจเป็นงานพื้นฐานก่อนที่จะดำเนินงานอื่นต่อไป

1.4 ลักษณะงานสำรวจ

การสำรวจประกอบด้วยงานพื้นฐานดังนี้

1.4.1 การหาตำแหน่งทางราบ เป็นการหาตำแหน่งของจุดที่ต้องการว่าอยู่ที่ใด โดยอาศัยการอ้างอิงจากจุดที่รู้ตำแหน่งแน่นอนแล้ว อาจบอกตำแหน่งเป็นค่าละติจูด (Latitude) และค่าลองจิจูด (Longitude) หรือเป็นค่าพิกัดจากตามแนวแกนราบ (แกน X) และแกนตั้ง (แกน Y) ลักษณะของงานสำรวจชั้นพื้นฐานในสนาม ส่วนใหญ่จะเป็นการวัดมุมราบ (Horizontal Angle) ประกอบกับการวัดระยะทางราบ

1.4.2 การหาตำแหน่งทางตั้ง หรือการหาความสูงของจุดที่ต้องการว่ามีความสูง - ต่ำจากพื้นอ้างอิงเท่าไร ลักษณะของงานจะเป็นการหาระดับทั้งวิธีทางตรง และวิธีทางอ้อม

1.4.3 การคำนวณแผนที่ (Computation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเพื่อหาตำแหน่งทั้งทางราบและทางตั้งตามข้อ 1.4.1 และ 1.4.2 มาคำนวณหาสิ่งที่ต้องการตามจุดมุ่งหมายของการสำรวจ เช่น คำนวณหาเนื้อที่ และคำนวณหาปริมาตรดินตัด - ดินถม เป็นต้น

1.4.4 การเขียนแผนที่ (Cartography) เป็นการนำผลของการสำรวจมาเขียนแสดงในลักษณะต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่แบบร่าง รูปแสดงลักษณะของพื้นดิน และเส้นชั้นความสูง เป็นต้น

1.5 ชนิดของการสำรวจ (Kind of Surveying)

การแบ่งชนิดของการสำรวจนั้น ได้มีผู้แบ่งไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

1.5.1 เจมส์ คัดด์ หัวเพชร (2525 : 20 - 27) ได้แบ่งชนิดของการสำรวจออกเป็น 2 ลักษณะ

คือ

1.5.1.1 ลักษณะที่ 1 แบ่งชนิดของการสำรวจเป็น 8 ชนิด ได้แก่

- 1) การสำรวจภูมิประเทศ (Topographic Survey)
- 2) การสำรวจที่ดิน (Land Survey)
- 3) การสำรวจเส้นทาง (Route Survey)
- 4) การสำรวจทางอุทกศาสตร์ (Hydrographic Survey)
- 5) การสำรวจเหมืองแร่ (Mine Survey)
- 6) การสำรวจเพื่อก่อร่างที่ดิน (Cadastral Survey)
- 7) การสำรวจเพื่อวางผังเมือง (City Survey)
- 8) การสำรวจทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Survey or Photogrammetry)

1.5.1.2 ลักษณะที่ 2 แบ่งชนิดของการสำรวจออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

- 1) การสำรวจที่ดิน
- 2) การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง (Construction Survey)
- 3) การสำรวจเพื่อทราบรายละเอียด (Information Survey)

1.5.2 ยรรยง ทรัพย์สุขอำนวย (2532 : 3 - 4) แบ่งการสำรวจออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.5.2.1 ลักษณะที่ 1 แบ่งชนิดของการสำรวจออกเป็น 8 ชนิด ได้แก่

- 1) การสำรวจหมุดบังคับแผนที่ (Control Survey)
- 2) การสำรวจกรรมสิทธิ์ที่ดิน (Property Survey)
- 3) การสำรวจภูมิประเทศ
- 4) การสำรวจทางอุทกศาสตร์
- 5) การสำรวจเหมืองแร่
- 6) การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง
- 7) การสำรวจเส้นทาง
- 8) การสำรวจแผนที่รูปถ่ายทางอากาศ (Photogrammetric Survey)

1.5.2.2 ลักษณะที่ 2 การสำรวจพิเศษอื่น ๆ 6 ชนิด ได้แก่

- 1) การสำรวจทางด้านวิศวกรรม (Engineering Survey)
- 2) การสำรวจเพื่อใช้ในทางทหาร (Military Survey)
- 3) การสำรวจทางธรณีวิทยา (Geological Survey)
- 4) การสำรวจชนิดของดิน (Soil Survey)
- 5) การสำรวจทางโบราณคดี (Archaeological Survey)
- 6) การสำรวจป่าไม้

1.5.2.3 ลักษณะที่ 3 แบ่งตามชนิดและลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ 9 ชนิด ได้แก่

- 1) การสำรวจด้วยโซ่ (Chain Survey)
- 2) การสำรวจด้วยโต๊ะแผนที่
- 3) การสำรวจด้วยกล้องวัดมุม (Theodolite)
- 4) การสำรวจด้วยกล้อง Thecometer
- 5) การสำรวจด้วยกล้องประมวลผลรวม (Electronic Total Station)
- 6) การสำรวจด้วย Initial Positioning System
- 7) การสำรวจด้วยดาวเทียม (Satellite Survey)
- 8) การสำรวจทางอากาศ
- 9) การสำรวจทางดาราศาสตร์

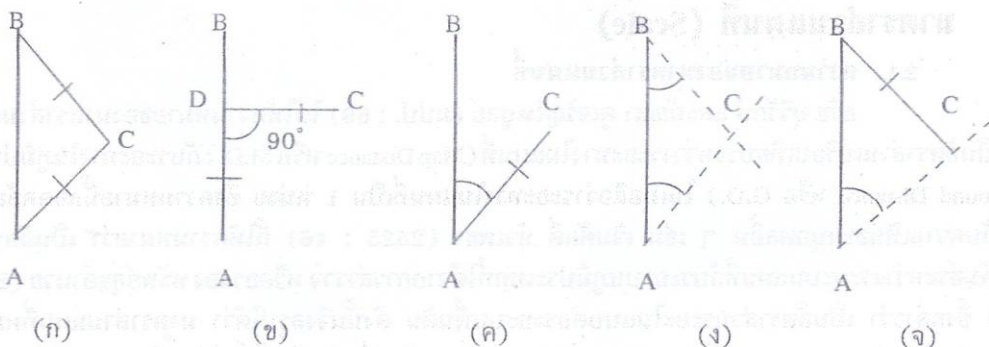
การแบ่งชนิดของการสำรวจที่กล่าวแล้ว อาจกล่าวได้ว่าแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ แบ่งตามลักษณะของงาน และแบ่งตามลักษณะของเครื่องมือ ดังนั้นการที่จะแบ่งชนิดของการสำรวจเป็นแบบใด จึงควรที่จะพิจารณาถึงความมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ของการแบ่งเป็นสำคัญ ในที่นี้ผู้เรียบเรียงจะขอแบ่งตามลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ เพราะสอดคล้องกับการศึกษาวิชาการสำรวจนี้ คือ

- 1) การสำรวจด้วยโซ่ - เทป
- 2) การสำรวจด้วยโต๊ะแผนที่
- 3) การสำรวจด้วยกล้องวัดมุม
- 4) การสำรวจด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์
- 5) การสำรวจด้วยภาพถ่าย
- 6) การสำรวจด้วยเครื่องมือ Initial Positioning System
- 7) การสำรวจด้วยเครื่องมือ Global Positioning System
- 8) การสำรวจทางดาราศาสตร์

ในขอบข่ายของวิชาการสำรวจ 1 นี้ จะศึกษาเฉพาะเรื่องการสำรวจด้วยโซ่ - เทป การสำรวจด้วยโต๊ะแผนที่ การสำรวจด้วยกล้องวัดมุมและกล้องระดับเท่านั้น ส่วนเรื่องอื่น ๆ จะต้องศึกษาในวิชาการสำรวจที่ต่อเนื่องไป หรืออาจต้องแยกศึกษาเป็นการเฉพาะเรื่อง

1.6 หลักการสำรวจ

1.6.1 การหาตำแหน่งหรือการกำหนดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ในการสำรวจ จะต้องมีความสัมพันธ์หรือวัดออกจากจุดที่รู้ตำแหน่งแน่นอนแล้วอย่างน้อย 2 จุด ตัวอย่างเช่นการหาตำแหน่งของจุด C ของรูปต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 1 - 1 หลักการกำหนดตำแหน่ง

A และ B เป็นจุดที่รู้ตำแหน่งแน่นอนมีอยู่ในภูมิประเทศ และปรากฏอยู่ในแผนที่ การหาตำแหน่งของจุด C ในแผนที่ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1.6.1.1 รูป (ก) วัดระยะ AC, BC จุด C สามารถกำหนดตำแหน่งในแผนที่โดยใช้ A และ B เป็นจุดศูนย์กลาง กว้างเวียนรัศมี AC และ BC ตามมาตราส่วนของแผนที่ ซิดส่วนโค้งของวงกลมให้ตัดกัน จุดตัดของส่วนโค้งจะเป็นตำแหน่งของจุด C การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีนี้เรียกว่า การหาตำแหน่งโดยวิธีระยะสกัด นิยมใช้กับการสำรวจด้วยโซ่หรือเทป

1.6.1.2 รูป (ข) หาแนว CD ที่ตั้งฉากกับ AB โดยใช้เครื่องส่องฉาก (Optical Square) วัดระยะ AD และ CD จุด C สามารถกำหนดตำแหน่งในแผนที่ได้โดยการวัดระยะ AD ซึ่งอยู่บนเส้นตรง AB ตามมาตราส่วนของแผนที่แล้วใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้างเส้นตั้งฉาก CD วัดระยะ CD ตามมาตราส่วนของแผนที่ จะได้ตำแหน่งของจุด C การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีนี้เรียกว่าวิธีระยะฉาก (Off Set) ใช้กับการสำรวจด้วยโซ่หรือเทป

1.6.1.3 รูป (ค) ตั้งกล้องวัดมุมที่จุด A วัดมุม BAC และระยะ AC จุด C สามารถกำหนดตำแหน่งในแผนที่ได้ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้างมุม BAC ให้เท่ากับมุมที่วัดได้ก็จะได้แนว AC วัดระยะ AC ตามมาตราส่วนของแผนที่ ก็จะได้จุด C การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีนี้เรียกว่า วิธีพิกัดเชิงขั้ว (Polar Coordinate) ใช้กับการสำรวจด้วยกล้องวัดมุม

1.6.1.4 รูป (ง) ตั้งกล้องวัดมุมที่จุด A และจุด B วัดมุม BAC และมุม ABC จุด C สามารถกำหนดตำแหน่งในแผนที่ได้ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้างมุม BAC และมุม ABC ให้เท่ากับค่ามุมที่วัดได้ จุดตัดของแนว AC และ BC จะเป็นตำแหน่งของจุด C การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีนี้เรียกว่า วิธีเล็งสกัด

1.6.1.5 รูป (จ) ตั้งกล้องวัดมุมที่จุด A วัดมุม BAC และวัดระยะ BC จุด C สามารถกำหนดตำแหน่งในแผนที่ได้ โดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์สร้างมุม BAC ก็จะได้แนว AC จากนั้นใช้ B เป็นจุดศูนย์กลาง กว้างเวียนรัศมี BC ตามมาตราส่วนของแผนที่ ซิดเส้นโค้งของวงกลมตัดแนว AC จุดตัดจะเป็นตำแหน่งของจุด C การกำหนดตำแหน่งโดยวิธีนี้ อาจเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ เพราะส่วนโค้งของวงกลมอาจตัดแนว AC ได้ 2 จุด ถ้าผู้กำหนดจุด C บนแผนที่ไม่มีข้อมูลอื่นประกอบ หรือไม่ใช่ผู้ที่ทำการสำรวจมาเองอาจจะกำหนดจุดผิดพลาดได้

1.6.2 การสำรวจจะต้องทำจากส่วนใหญ่ไปหาส่วนเล็ก ตัวอย่างเช่นการทำแผนที่ประเทศไทย จะต้องทำแนวเขตรูปร่างของทั้งประเทศก่อน แล้วจึงสำรวจส่วนย่อยคือเขตจังหวัด จากนั้นจึงสำรวจเป็นอำเภอ ตำบล ๆ ตามลำดับ หากทำการสำรวจเขตตำบลก่อนแล้วนำมาต่อกันจนครบทั้งประเทศ รูปร่าง แนวเขต และเนื้อที่ของประเทศไทยจะผิดจากความเป็นจริง