

# หลักการหาค่าระดับ ด้วย กล้องสำรวจ



นิพนธ์ ลักขณาอติกร

วิศวกรควบคุมระดับสาขานิชวิศวกรโยธา ผู้จัดการส่วนบริหารงานก่อสร้าง บริษัท เอเชียน พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)



**คุณๆ** เคยสงสัยไหมครับ เวลาเห็นคนส่องกล้องสำรวจกันตามช่างทางเวลาคุณขับรถผ่านไปเห็น คิดอยากรู้ อยากเห็นว่าพวกเขา กำลังทำอะไรกัน และกล้องที่พวกเขาส่องดูกัน อย่างขะมักเขม้นนั้น ในนั้นมันมีอะไร ที่ผมเปิดประเด็นด้วยคำถามเหล่านี้ เนื่องจากผมก็เป็นคนหนึ่งล่ะที่มีความสงสัยว่า เอ๊ะ! คนพวกนี้ทำอะไรกัน (นะ)? จนได้มีโอกาสมาศึกษาวิชาช่างสำรวจตอนเรียนหนังสือที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ผมยังจำได้ว่าช่วงที่เรียนหนังสือวิชาการสำรวจ ตอนออกไปทำงานสนามก็มักจะมีสาวๆ ภาควิชาอื่นๆ มาขอส่องกล้องสำรวจด้วยความอยากรู้อยากเห็นว่าภาพในกล้องนั้นมันเป็นอย่างไร (ส่วนพวก นศ.ผู้ชายผมคิดว่าก็คงอยากรู้เหมือนกัน แต่ประเมินจากหน้าหน้าของหนุ่มๆ โยธาอย่างพวกผมแล้วคงจะไม่อยากเข้ามาสูงส่งด้วย) ทำเอาหัวใจนักศึกษาวิศวรรคโยธาพอชุ่มชื่นหัวใจได้บ้างยามทำงานสนามเนี่ยอ่ะ

หลังจากได้มีโอกาสได้เรียนและทำความเข้าใจกับหลักการในการสำรวจวัดค่าระดับนี้แล้ว ส่วนตัวผมรู้สึกประทับใจในความฉลาดของมนุษย์เราเลยที่เดียว เพราะด้วยหลักการคณิตศาสตร์ง่าย ๆ

แค่การบวกการลบ ประกอบกับหลักการขั้นตอนในการสำรวจเราก็สามารถหาค่าระดับที่จุดต่างๆ ได้แล้ว! ผมจึงอยากจะอธิบายให้คนอื่น ๆ ที่มีความอยากรู้อยากเห็น (เหมือนกับผม) แต่ไม่ได้มีโอกาสศึกษาศาสตร์ทางด้านนี้ได้พอเห็นภาพถึงหลักการทำงาน ผมรับรองครับว่าไม่ยากบวกลบเลขเป็นก็เข้าใจแล้วครับ!

อุปกรณ์เครื่องมือหลักของช่างสำรวจในการหาค่าระดับนั้นประกอบไปด้วย

1) **กล้องสำรวจวัดค่าระดับ (Levelling instrument)** คนทำงานก่อสร้างมักเรียกกันสั้นๆ ว่า **"กล้องระดับ"** เป็นเครื่องมือเฉพาะทางเพื่อใช้ในการวัดค่าระดับ โดยตัวกล้องจะทำหน้าที่ขยายภาพประมาณ 20-30 เท่า ซึ่งทำให้เราสามารถเห็นภาพชัดได้ในระยะไกลประมาณ 1 ก.ม. ลักษณะตัวกล้องจะมีช่องสำหรับส่องภาพซึ่งจะมีเลนส์ตาประกอบอยู่และอีกด้านหนึ่งที่ใช้ส่องไปยังวัตถุที่ต้องการมอง เรียกว่าเลนส์วัตถุ มีปุ่มปรับความยาวโฟกัสเพื่อให้ได้ภาพที่คมชัดตามตำแหน่งภาพใกล้-ไกลที่ต้องการมอง ตัวกล้องเองจะมีปุ่มที่ใช้สำหรับปรับแต่งระดับกล้องในแนวราบและแนวตั้งให้ได้ระดับด้วย โดยอ้างอิงจากระดับน้ำที่ติดอยู่ที่ตัวกล้องโดยมีทั้งลูกน้ำแบบพองกลลมและฟองยาว ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 ปุ่ม ที่มีจุดปรับระดับ 3 จุดนี้เนื่องจากอ้างอิงระดับตามจำนวนของขาตั้งกล้องที่มี 3 ขานั่นเอง วัสดุภายนอก (Body) ของกล้องนั้นถ้าเป็นรุ่นเก่าๆ จะเป็นโลหะเคลือบสี แต่รุ่นใหม่ ๆ มักจะเป็นพลาสติกคุณภาพดี ดูแข็งแรงทนทาน เพราะงานสำรวจมักจะมีเผชิญกับสภาพภูมิศาสตร์ที่โหดร้ายเสมอ





2) **ขาตั้งกล้องสำรวจ (Tripod)** หรือเรียกสั้นๆ กันว่า **"3ขา"** ตามชื่อเฉพาะภาษาฝรั่ง หรือลักษณะของตัวขาตั้งกล้องสำรวจที่มีลักษณะเป็นขา 3 ขานั่นเอง เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญอีกอย่างหนึ่ง เพราะใช้เป็นอุปกรณ์ติดตั้งร่วมกับกล้องระดับ เพื่อใช้รองรับตัวกล้องให้ได้ระดับความสูงที่เหมาะสมกับการใช้งาน สามารถปรับความสูงของขาตั้งได้ โดย

ขาตั้งจะมีทั้งหมด 3 ขาสไลด์ ปรับระดับกันได้ตามสภาพแวดล้อมหน้างาน เพราะเป็นไปได้ที่สภาพพื้นที่ที่ช่างเข้าไปสำรวจจะมีลักษณะสูงต่ำแตกต่างกันมาก ขาตั้งกล้องรุ่นเก่าๆ จะทำมาจากไม้ร่วมกับวัสดุโลหะเคลือบสี แต่ปัจจุบันมักจะเป็นขาตั้งกล้องอลูมิเนียมเนื่องจากมีน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงทนทานไม่ต่างกัน



3) **ไม้ระดับ (Level staff or Levelling rod)** มักเรียกกันว่า **"ไม้ตวัด"** เป็นไม้วัดที่มีความสูงประมาณ 3-4 ม. โดยจะทำเป็นเสกกลมมาตรฐานสากล โดยใช้สีขาวเป็นสีพื้นและมีสีแดงและดำเป็นเส้นบอกระยะมีลักษณะเป็นตัว E ทุกๆ ช่องของขาตัว E จะมีระยะ 1 ซม. เพื่อให้สังเกตได้ง่ายในระยะไกล ไม้ตวัดรุ่นเก่าๆ จะทำมาจากไม้ติดบานพับโดยจะสามารถพับได้ 3-4 ทบเพื่อให้พกพาได้ง่าย ส่วนรุ่นใหม่มักจะทำมาจากอลูมิเนียมเนื่องจากมีน้ำหนักเบา สามารถยืดหรือหดความสูงของไม้เนื่องจากมีปุ่มกดเลื่อนชักปรับระดับความสูงของไม้ได้

ก่อนอื่นจะต้องมาทำความเข้าใจกับหลักการ หรือคำศัพท์แต่ละคำไปด้วยกันเลยครับ คุณเคยได้ยินชื่อใหม่ครับคำว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean sea level) หรือ ร.ท.ก. เป็นค่าระดับค่าหนึ่งเพื่อใช้ในการอ้างอิง ร.ท.ก. นี้ใช้ระดับน้ำทะเลในการอ้างอิง โดยวัดจากค่าเฉลี่ยของระดับน้ำในบริเวณที่กำหนด โดยหาค่าเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด (High tide) และระดับน้ำทะเลลงต่ำสุด (Low tide) ของแต่ละวันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ที่ต้องกำหนดช่วงเวลา



เนื่องจากระดับน้ำทะเลนั้นเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สำหรับช่วงระยะเวลาที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะใช้ระยะ 18.6 ปี ตามวัฏจักรของน้ำ ซึ่งระดับน้ำทะเลปานกลางของโลกก็มีระดับไม่เท่ากัน สำหรับประเทศไทยใช้เวลาในการวัด 5 ปีที่ ต.เกาะหลัก จ.ประจวบคีรีขันธ์ แล้วนำมากำหนดเป็นระดับอ้างอิงที่ระดับ  $\pm 0.000$  ม. ผมขออธิบายเสริมความเข้าใจต่อ ดังนี้

เมื่อเราได้ยินว่า **"ระดับพื้นบ้านหลังนี้อยู่ที่ระดับ +10.324 ม. จาก ร.ท.ก."** หลายคนอาจจะงงในความหมายที่ต้องการสื่อ เพราะเราเห็นอยู่ว่าพื้นบ้านมันอยู่สูงกว่าระดับพื้นถนนหน้าบ้านแค่ไม่กี่ ซม. ทำให้จึงบอกระดับความสูงของพื้นบ้านถึง 10 กว่า ม. ที่เป็นแบบนี้เพราะระดับพื้นบ้านที่ใช้อ้างอิงอยู่นี้อ้างอิงกับระดับน้ำทะเลปานกลางความหมายก็คือ พื้นบ้านนี้สูงกว่าระดับน้ำทะเลเฉลี่ยที่ ต.เกาะหลัก จ.ประจวบคีรีขันธ์อยู่ 10.324 ม. ต้องการสื่อให้เราทราบว่าตลอดระยะทางจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยที่ ต.เกาะหลักจนถึงไปถึงพื้นบ้านหลังนี้ภูมิประเทศจะมีความเป็นเนินสูงขึ้นเรื่อยๆ จนสูงถึง 10 กว่าเมตร การที่เอางงเนื่องจากเห็นพื้นบ้านว่าอยู่สูงกว่าถนนหน้าบ้านแค่ไม่กี่ ซม. จะสูงเป็น 10 กว่าเมตรได้อย่างไร นั่นก็เพราะเราไปอ้างอิงความสูงกับพื้นถนนหน้าบ้านนั่นเองจึงทำให้เราสับสน

คงพอจะนึกภาพออกจนครับว่าการที่เราสื่อสารเรื่องระดับความสูงนั้น ขึ้นอยู่กับว่าเราต้องการอ้างอิงกับระดับอะไร เราจะกำหนดให้ระดับที่เราใช้อ้างอิงเป็น  $\pm 0.000$  ม. ระดับอ้างอิงนี้เองในภาษาช่างสำรวจเขาเรียกว่า Datum line ความสูงที่ระบุนั้นจะอ้างอิงจากเส้นระดับนี้ หากมีระดับสูงกว่าจะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายบวกและถ้าระดับต่ำกว่าจะใช้เครื่องหมายลบ

อ่าน ต่อฉบับหน้า

หากคุณมีคำถาม ปัญหา อยากเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือมีข้อเสนอแนะ ดิฉัน  
ผมยินดีรับฟังผ่านทาง  
อีเมลล์ [kobdeksangban@yahoo.co.th](mailto:kobdeksangban@yahoo.co.th) ครับ