

# หลักการหาค่าระดับ ด้วย กล้องสำรวจ



## จบ

นิพนธ์ ลักขนาอติกร

วิศวกรควบคุมระดับสามัญวิศวกรโยธา ผู้จัดการส่วนบริหารงานก่อสร้าง  
บริษัท เอเชียน พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ต่อ จากฉบับที่แล้ว

**หาก** เราอ้างอิง ร.ท.ก. เป็น Datum line เวลาแจ้งค่าระดับก็จะมีบอกค่าระดับอ้างอิงตามท้ายเสมอ เพื่อสื่อความให้คนอื่น ๆ เข้าใจตรงกัน แต่หากไม่ได้ใช้ ร.ท.ก. เป็น Datum line ก็สามารถระบุเป็นจุดอ้างอิงอื่นๆ ได้ งานก่อสร้างทั่วไปมักนิยมใช้ระดับถนนหน้าโครงการเป็นระดับอ้างอิง โดยอาจกำหนดหมุดอ้างอิงระดับที่หน้างานขึ้นมาใหม่ก็ได้



20-30 เท่า เพื่อให้เราสามารถอ่านค่าวัดความสูงจากไม้สต๊าฟให้ได้ โดยภาพจะมีเส้นสายใยเป็นรูปกากบาท ซึ่งค่าที่เราใช้วัดระดับทั่วไปจะได้เส้นนอนตรงกลางนี้อ่านค่า ซึ่งจะอ่านค่าได้ถูกต้องถึงหลัก ซม. ส่วนหลักมิลลิเมตรจะใช้การประมาณอ้างอิงจากความสูงของขาตัว E บนไม้สต๊าฟจะสูงเท่ากับ 1 ซม.

หมุดอ้างอิงภาษาช่างสำรวจเขาเรียกว่า “Benchmark” หรือเรียกย่อๆ ว่า BM คือ หมุด หรือแท่นที่มีการกำหนดค่าระดับเอาไว้ใช้สำหรับอ้างอิงในการหาค่าระดับที่อื่นๆ ต่อไป

ภาษาช่างสำรวจค่าระดับที่สำคัญอื่นๆ มีอีกเพิ่มเติม เพื่อให้ประกอบการทำความเข้าใจในหลักการวัดค่าระดับ ได้แก่

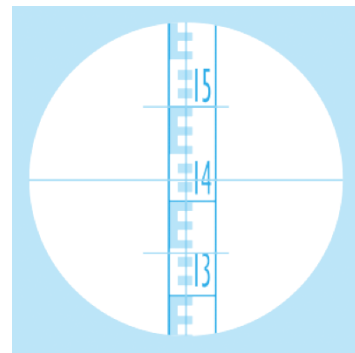
**BS (Backsight)** หมายถึง การส่องกล้องระดับไปที่ตำแหน่งที่อยู่ด้านหลัง หรือตำแหน่งเดิมที่เคยส่อง FS มาแล้ว

**FS (Foresight)** หมายถึง การส่องกล้องระดับไปที่ตำแหน่งที่อยู่ด้านหน้า หรือตำแหน่งที่เพิ่งตั้งใหม่ (การทำงานสำรวจหาค่าระดับนั้นจะส่องกล้องระดับไปทางด้านหลังและด้านหน้าเสมอเพื่อวัดค่าอ้างอิงเอาไว้ ก่อนจะย้ายกล้องไปข้างหน้าต่อไป)

**HI (Height of instrument)** หมายถึง ระดับความสูงของกล้องจากระดับอ้างอิง Datum line

**TP (Turning point)** หมายถึง จุดที่เราใช้วางไม้สต๊าฟเพื่อสร้างหาค่าระดับอ้างอิง กรณีที่ BM กับจุดที่เราต้องการหาค่าระดับอยู่ห่างกันมากๆ เราไม่สามารถส่องกล้องหาค่า BS และ FS ในรอบเดียวได้ เราจึงต้องสร้างจุด TP เพื่อถ่ายค่าระดับจาก BM ไปยังจุดที่เราต้องการวัดค่า

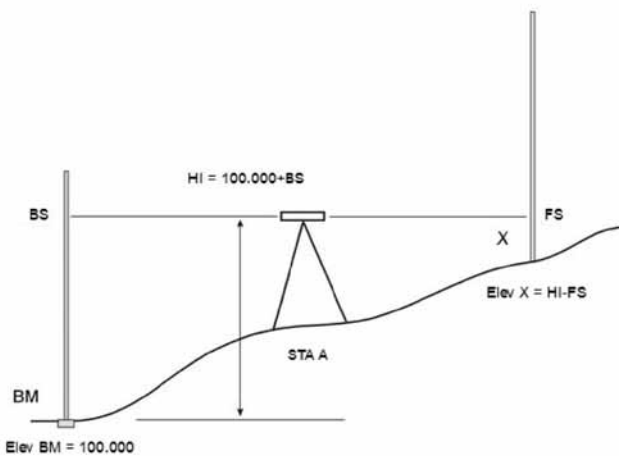
อีกประเด็นหนึ่งที่คนอยาการู้คือ ภาพที่เราจะได้รับขณะส่องกล้องระดับเป็นอย่างไร จริงแล้วกล้องระดับจะทำหน้าที่ขยายภาพ



จากภาพประกอบนี้คือ ภาพที่เราจะอ่านได้จากกล้องระดับความสูงที่วัดได้จะวัดจากสายใยเส้นนอน สังเกตจะเห็นว่าตัว E 1 ตัว จะสูง 5 ซม. ทุกๆ ช่องขาของตัว E จะสูง 1 ซม. จากภาพจะอ่านได้ค่าความสูง 1.422 ม. หน่วยสุดท้ายจะเกิดจากการประมาณโดยแบ่ง 1 ช่องขาตัว E 1 ตัว เป็น 10 ส่วน แล้วประมาณดูว่าเส้นสายใยเส้นนอนอยู่ที่สัดส่วนเท่าไรใน 10 ส่วนของ 1 ขาตัว E ซึ่งความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่าหลักมิลลิเมตรนี้จะคลาดเคลื่อนเพียงไม่กี่ขั้นอยู่กับระยะของไม้สต๊าฟ ซึ่งไม่ควรอยู่ห่างเกินไปจนทำให้ผู้อ่านค่าเห็นได้ไม่ชัดเจนจนทำให้ประมาณค่าผิดพลาดไปมาก

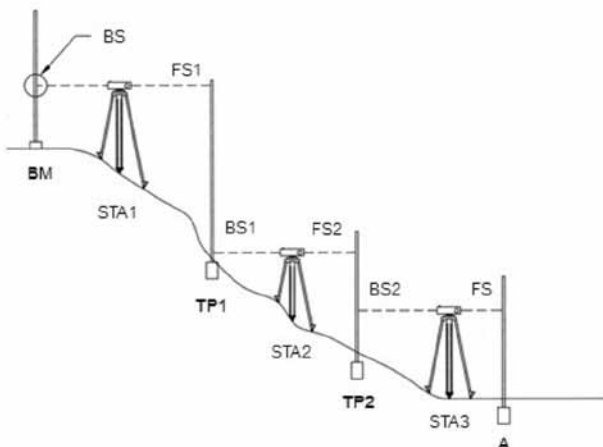
เมื่อเข้าใจศัพท์เทคนิคและเริ่มเห็นภาพแล้วว่าส่องกล้องระดับแล้วเห็นภาพเป็นอย่างไร วัดค่ากันอย่างไรแล้ว ผมจะขออธิบายหลักการหาค่าระดับเป็นขั้นตอน ดังนี้

เริ่มต้นจากหมุดอ้างอิง หรือ BM ที่เราทราบค่าระดับที่ชัดเจนอยู่แล้ว เราจะนำไม้สตีฟไปวางบนหมุด BM และทำการตั้งกล้องอยู่ระหว่างหมุด BM กับจุดที่เราต้องการทราบค่าระดับ เราจะทำการส่องกล้องไปที่ไม้สตีฟที่วางในแนวตั้งอยู่บนหมุด BM เพื่อวัดค่าที่เราเรียกว่า BS จากนั้นทำการหาค่า HI (ความสูงของกล้องระดับอ้างอิงจาก Datum line) ด้วยการนำค่าระดับของ BM ที่เราทราบอยู่แล้วบวกกับค่า BS ที่เราทำการวัดค่าได้ จากนั้นเราจะทำการย้ายไม้สตีฟนี้ไปวางอยู่บนจุดที่เราต้องการหาค่าระดับ แล้วจึงส่องกล้องไปที่ไม้สตีฟเพื่อวัดค่าที่เราเรียกว่า FS เมื่อเราได้ FS แล้วเราจะหาค่าระดับจุดที่เราต้องการได้ด้วยการนำค่า FS หักออกจากค่า HI อธิบายแล้วอาจดูงงๆ อยากให้ดูภาพประกอบด้านล่างแล้วจะเข้าใจหลักการนี้ง่ายขึ้น



จากภาพเราทราบค่าระดับจาก BM แล้วว่ามีค่าเท่ากับ 100.000 ม. และต้องการวัดค่าระดับที่จุด X เราจึงทำการตั้งกล้องระดับที่จุด STA A แล้วจึงทำการวัดค่า BS และ FS จะเห็นว่าเมื่อได้ค่าแล้วจะสามารถคำนวณหาค่าระดับที่จุด X ได้ตามหลักการคือ หาค่า  $HI = 100.000 + BS$  และหาค่าระดับที่จุด X  $= HI - FS$  หรือ  $100.000 + BS - FS$  นั่นเอง หากเราอ่านค่า BS และ FS เป็นตัวเลขก็นำมาแทนค่าหาค่าระดับได้ทันที

ในกรณีที่จุดที่เราต้องการวัดค่าระดับอยู่ห่างจาก BM มากๆ จนไม่สามารถส่องหาค่า BS, FS ด้วยการตั้งกล้องเพียงครั้งเดียว เราก็สามารถใช้หลักการนี้หาค่าได้ด้วยการถ่ายค่าระดับไปเรื่อยๆ ผมขอเสนอรูปภาพประกอบการเข้าใจ ดังนี้



จากภาพเราทำการตั้งกล้องที่ STA1 แล้วทำการวัดค่า BS ที่ BM แล้วย้ายไม้สตีฟไปที่ TP1 และส่องกล้องวัดค่า FS1 จากนั้นทำการย้ายกล้องระดับไปตั้งที่ STA2 แล้วส่องกล้องไปที่ TP1 วัดค่า BS1 ทำการย้ายไม้สตีฟจาก TP1 ไปที่ TP2 และส่องกล้องวัดค่า FS2 จากนั้นทำการย้ายกล้องระดับไปตั้งที่ STA3 แล้วส่องกล้องไปที่ TP2 วัดค่า BS2 ทำการย้ายไม้สตีฟ จาก TP2 ไปยังจุด A ที่เราต้องการทราบค่าระดับและส่องกล้องวัดค่า FS ก็จะสามารถหาค่าระดับที่จุด A ได้

สำหรับตารางบันทึกการวัดค่าระดับจะบันทึกเป็นตารางมาตรฐาน ดังนี้

STA	BS	HI	FS	ELEV
BM	BS			0.000
STA1		0.000+BS		
TP1	BS1		FS1	0.000+BS-FS1
STA2		0.000+BS-FS1+BS1		
TP2	BS2		FS2	0.000+BS-FS1+BS1-FS2
STA3		0.000+BS-FS1+BS1-FS2+BS2		
A			FS	0.000+BS-FS1+BS1-FS2+BS2-FS

- ช่อง STA คือ ช่องที่เอาไว้ระบุตำแหน่งที่จุดต่างๆ
- ช่อง BS คือ ช่องบันทึกค่า backsight ที่อ่านได้จากไม้สตีฟที่จุดต่างๆ
- ช่อง HI คือ ช่องแสดงความสูงของกล้องระดับที่จุดตั้งกล้อง
- ช่อง FS คือ ช่องบันทึกค่า foresight ที่อ่านได้จากไม้สตีฟที่จุดต่างๆ
- ช่อง Elev คือ ช่องที่แสดงค่าระดับ ณ จุดต่างๆ

คงจะพอเข้าใจในหลักการหาค่าระดับนะครึบ เห็นไหมครับว่าเพียงแค่ใช้หลักคณิตศาสตร์บวกลบไปมาตามที่ผมเกริ่นไว้ก็สามารถหาค่าระดับ ณ จุดต่างๆ ได้แล้ว เมื่อคุณทราบแล้วรู้สึกทึ่งเหมือนผมบ้างไหม?



หากคุณมีคำถาม ปัญหา อยากเข้าร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือมีข้อเสนอแนะ ดิฉันยินดีรับฟังผ่านทาง  
 อีเมลล์ [kobdeksangban@yahoo.co.th](mailto:kobdeksangban@yahoo.co.th) ครับ