

傾斜計 GIC-30W（汎用品）と GIC-10WD（高精度品）の温度特性の違い

2015年07月28日 ジオテクサービス株式会社

1. 主な相違点

2つの傾斜計は、分解能と温度特性、及び高さ・価格が異なる。

大まかな比較を下表に示すが、下記の違いに留意して、センサを選定する必要がある

- ①測定範囲が、 $\pm 30^\circ$ （分解能 0.015° ）と $\pm 5^\circ$ （分解能 0.002° ）
- ②出力電圧が、 $0.5\sim 4.5V$ （正のみ）と $\pm 5V$ （正負あり）
- ③温度変化が、 $\pm 0.07^\circ$ 以内/ $10^\circ C$ と $\pm 0.01^\circ$ 以内/ $10^\circ C$

表-1 傾斜計 GIC-30W（汎用品）と GIC-10WD（高精度品）の主な違い

型式	GIC-30W ($\pm 30^\circ$ 2軸汎用傾斜計)	GIC-10WD ($\pm 10^\circ$ 2軸高精度+方位)
画像		
測定範囲	-30 度 $\sim +30$ 度 (2軸型)	-10 度 $\sim +10$ 度 (2軸型)
出力電圧範囲	$0.5V(-30^\circ) \sim 4.5V(+30^\circ)$	$-5V(-10^\circ) \sim 5V(+10^\circ)$
ゼロ点出力電圧	$2500mV \pm 66mV$	$0mV \pm 200mV$
分解能	0.015° (54秒)/mV	0.002° (7.2秒)/mV
温度ドリフト	$\pm 0.07^\circ$ 以内/ $10^\circ C$ (平均 $0.05^\circ /10^\circ C$)	$\pm 0.01^\circ$ 以内/ $10^\circ C$ (平均 $0.007^\circ /10^\circ C$)
消費電流	無負荷時 $4mA$ ($3.7mA$ 以上)	無負荷時 $19mA$ ($18.8mA$ 以上)
本体寸法	$\phi 25 \times H64mm$ (コネクタ部 $H=40mm$)	$\phi 25mm \times H86mm$ (コネクタ部 $H=40mm$)
価格(税別)	¥48,000 円(ケーブル延長別)	¥98,000 円(ケーブル延長別)

2. 温度安定性（主要な誤差要因）

屋外の土木現場で使用する場合、特に問題になるのが、温度に対する安定性である。

汎用品の GIC-30W は、高精度品の GIC-10WD に比べて、温度ドリフトが7倍ほど大きく、気温が $10^\circ C$ 以上変化する環境では、角度で 0.1° 程度の変動が生ずる場合があるので、温度変化の大きい環境で使用する場合は、設置方法（断熱）等に留意する必要がある。

高精度品の GIC-10WD は、気温 $\pm 10^\circ C$ の変化でも、角度 $\pm 0.01^\circ$ の誤差に収まるので、地表構造物などの温度変化の大きい環境でも、安定して計測できる。

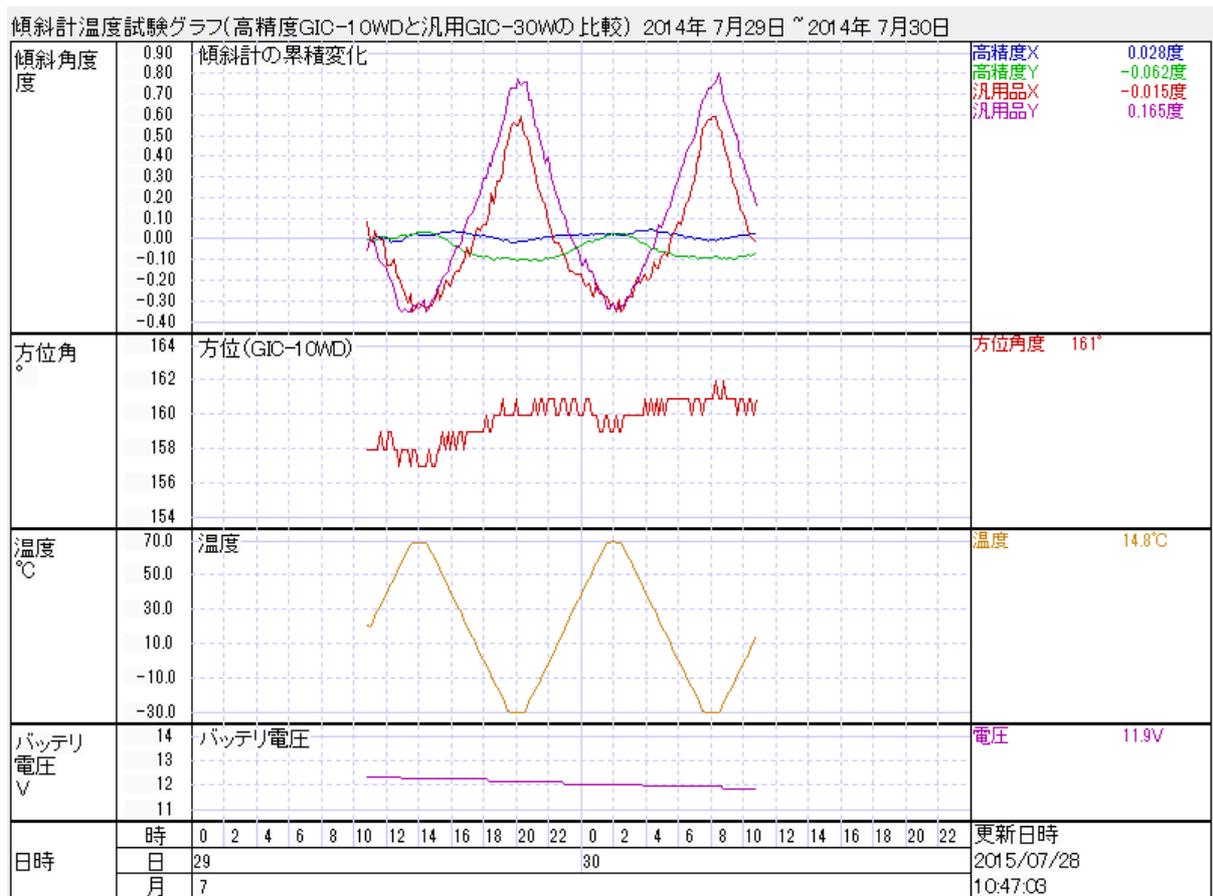


図-1 温度試験のデータ (恒温槽内で-30~70°Cで試験)

データロガー



図-2 恒温槽試験



図-3 恒温槽内の傾斜計

3. 野外での計測例

実際に、屋外に設置された傾斜計の Web 配信データ例を示す。

- ①汎用型傾斜計 GIC-30W は、地盤傾斜計として設置。
温度変化を避けるため 30cm ほど地下に埋設した。



図-4 汎用 GIC-30W の地下埋設



図-5 埋設後の状況

- ②高精度傾斜計 GIC-10WD は、地上の岩塊の上にアンカーボルトで設置。
直射日光を避けるため、塩ビ管のカバーをかけ、中に砂を詰めた。



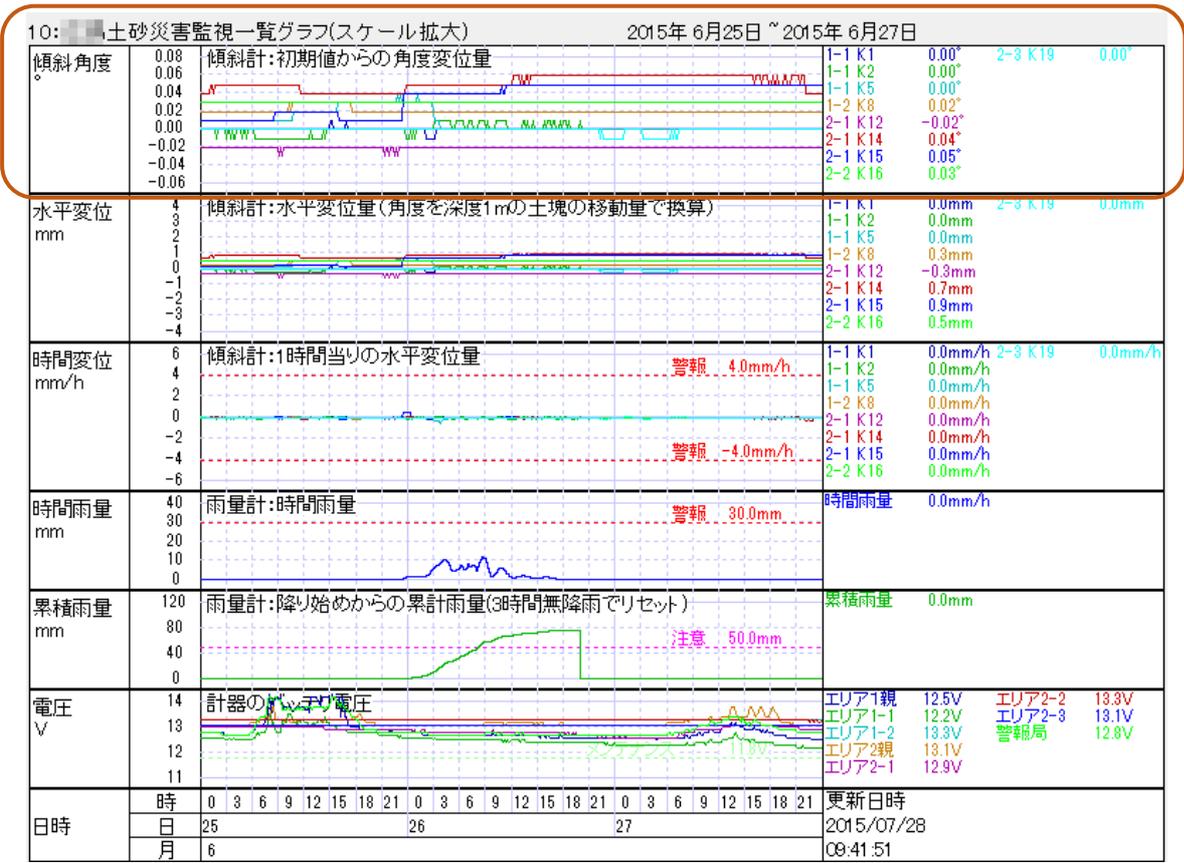
図-6 高精度 GIC-10WD のアンカー固定



図-7 塩ビ保護カバー

実際の計測データを示す。気温が 10～20℃変化し、直射日光が当たる環境でも、どちらの傾斜計も温度ドリフトが、日変動±0.01°程度に抑えられている。

なお、年間を通した長期的な変動では、地中埋設（30cm）の場合でも 0～20℃程度の温度変化が起きるため、汎用 GIC-30W で平均 0.1°/年、高精度品で 0.014°/年くらいの温度誤差が発生するので、傾斜の絶対値で管理する場合は、より温度変化の少ない地中 1m 以深（温度変化-5～15℃）に埋設するなどの方策が必要になる。



- ・ 傾斜計 K5,K8、K12 の 3 台は高精度品 GIC-10WD を岩隕上に設置
- ・ 上記以外は、汎用品 GIC-30W を、土中に 30cm 埋設
いずれも、1 日の角度変化は $\pm 0.02^\circ$ 以内に抑えられている。

図-8 地表傾斜計の Web 監視グラフ例