

第1章 重力参照計の評価

??にて述べたように、本較正装置では重力参照計を用いて絶対角度を測定するが、これまでに使用が想定されていた Digi-Pas 社製の DWL5000-XY は要求性能を満たさなかった。今回、新たに候補となった Sherborne Sensors 社製の DSIC-2051-60 を評価した。本章では、はじめに要求精度と評価すべき項目について確認したのち、新しい重力参照計の概要の共有、各評価項目の手法と結果について述べる。

1.1 要求精度と評価項目

要求される精度は、表??中にある値から合計誤差が $\delta\theta < 0.1^\circ$ となることであり、式??中の θ_{sens} にして $\delta\theta_{\text{sens}} < 0.06^\circ$ である。これを重力参照計の要求精度に換算する。式(??)より、重力参照計の各 X 軸、 Y 軸の誤差を $\delta\theta_X, \delta\theta_Y$ とすると、 θ_{sens} の誤差 $\delta\theta_{\text{sens}}$ は

$$\delta\theta_{\text{sens}} = \sqrt{\left(\frac{\sin\beta}{\sin^2\alpha + \sin^2\beta}\delta(\sin\alpha)\right)^2 + \left(\frac{\sin\alpha}{\sin^2\alpha + \sin^2\beta}\delta(\sin\beta)\right)^2} \quad (1.1)$$

$$\delta(\sin\alpha) = \sqrt{\left(\frac{d\sin\alpha}{d\theta_X}\delta\theta_X\right)^2 + \left(\frac{d\sin\alpha}{d\theta_Y}\delta\theta_Y\right)^2} \quad (1.2)$$

$$\delta(\sin\beta) = \sqrt{\left(\frac{d\sin\beta}{d\theta_X}\delta\theta_X\right)^2 + \left(\frac{d\sin\beta}{d\theta_Y}\delta\theta_Y\right)^2} \quad (1.3)$$

$$\frac{d\sin\alpha}{d\theta_X} = \cos\theta_{\text{slope1}}\cos\theta_X - \sin\theta_{\text{slope1}}\sin\theta_{\text{slope2}}\frac{\sin\theta_X\cos\theta_X}{\sqrt{1 - \sin^2\theta_X - \sin^2\theta_Y}} \quad (1.4)$$

$$\frac{d\sin\alpha}{d\theta_Y} = -\sin\theta_{\text{slope1}}\cos\theta_{\text{slope2}}\cos\theta_Y - \sin\theta_{\text{slope1}}\sin\theta_{\text{slope2}}\frac{\sin\theta_Y\cos\theta_Y}{\sqrt{1 - \sin^2\theta_X - \sin^2\theta_Y}} \quad (1.5)$$

$$\frac{d\sin\beta}{d\theta_X} = \sin\theta_{\text{slope1}}\cos\theta_X + \cos\theta_{\text{slope1}}\sin\theta_{\text{slope2}}\frac{\sin\theta_X\cos\theta_X}{\sqrt{1 - \sin^2\theta_X - \sin^2\theta_Y}} \quad (1.6)$$

$$\frac{d\sin\beta}{d\theta_Y} = \cos\theta_{\text{slope1}}\cos\theta_{\text{slope2}}\cos\theta_Y + \cos\theta_{\text{slope1}}\sin\theta_{\text{slope2}}\frac{\sin\theta_Y\cos\theta_Y}{\sqrt{1 - \sin^2\theta_X - \sin^2\theta_Y}} \quad (1.7)$$

のように表される。 $\theta_{\text{slope1}} = 210^\circ, \theta_{\text{slope2}} = 40^\circ$ は??にて導入したスロープの角度である。重力参照計の両軸ともに同程度の誤差を持つと仮定し、スロープの角度から生じる誤差を無視すると、およそ $\delta\theta_X \sim \delta\theta_Y \leq 0.04^\circ$ が要求精度となる。

いい文章が思いつかないなあ。観測サイトはその気温が $-15^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ と変動する過酷な環境である。

- 電源の入れ直しによるオフセットの変動
- 観測サイトの環境 $-15^\circ\text{C} \sim 20^\circ\text{C}$ にて、温度変動による出力の変動

となる。

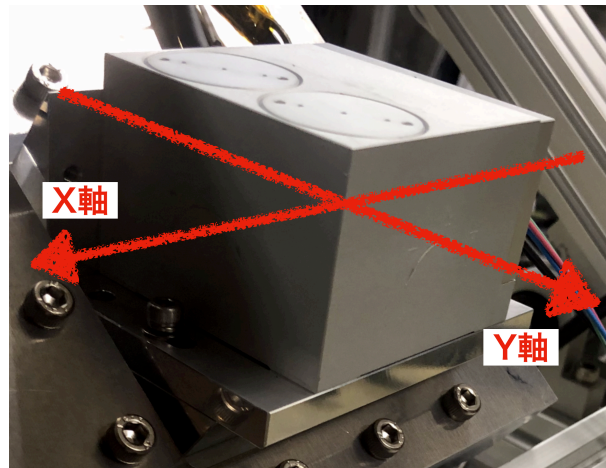


図 1.1: Sherborne Sensors 社製 DSIC-2051-60 の外観

1.2 重力参照計の概要

図??に重力参照計の外観を示す。図中の X 軸、 Y 軸と水平面。

1.3 電源の入れ直しによるオフセット変動の評価

1.3.1 評価系

1.3.2 測定結果

1.4 温度による出力の変化の評価

1.4.1 評価系の概要

1.4.2 測定結果

1.4.3 測定結果の考察

1.4.4 まとめ