

昭和基地における地磁気観測基線値の変動調査

有田 真¹、井 智史¹、高橋 幸祐¹、源 泰拓¹、門倉 昭²

¹ 気象庁地磁気観測所

² 国立極地研究所

A Study on Variations of Baseline Values of Geomagnetic Field Observations at Syowa Station

Shin Arita¹, Tomofumi I¹, Kosuke Takahashi¹, Yasuhiro Minamoto¹ and Akira Kadokura²

¹ *Kakioka Magnetic Observatory, Japan Meteorological Agency*

² *National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems*

Observations of the geomagnetic field at Syowa Station have been continuously conducted since 1966. The observations consists of two items, absolute observation and continuous observation. The absolute observation has been carried out manually once a month to obtain absolute values of three components of the geomagnetic field i.e. declination, inclination and total force. The continuous observation has been carried out with a fluxgate magnetometer with a time resolution of one-second since 1986. The baseline values of the geomagnetic observation which are the differences between values obtained by the absolute and continuous observations have shown significant variations during summer period. Possible causes of the variations are artificial disturbances generated by heavy machine or the ice breaker ‘Shirase’ and changes of the installation environment such as the tilt and temperature of the magnetometer. In order to identify the cause, we monitored the inclination of the magnetometer sensor from January to February 2012 with bubble-tube tilt meters, and confirmed 10 or 20 second angular variations per ten days. Then we installed electrical tilt meters and carried out more frequent absolute observation from January to February 2013. The baseline value changes caused by the tilt change at Syowa Station are theoretically estimated as -0.19nT for the H component and 0.11nT for the Z component when the sensor leans 1 second to the south, while $-0.033'$ for the D component when the sensor leans 1 second to the west. Comparing observed and estimated baseline changes, the baseline value of the D component was consistent with the tilt change. The baseline variation of the H component roughly corresponds to the inclination of the sensor but contribution of some other factors can be suggested. Concerning the Z-component, such a consistency is not clear.

昭和基地では、1966年から継続して地磁気観測が行われている。地磁気観測には、地磁気の絶対値を求める地磁気絶対観測と、地磁気の連続的な時間変化分を観測する地磁気変化観測がある。地磁気絶対観測は、1ヶ月に1回の頻度で隊員により観測が行われている。また地磁気変化観測は、フラックスゲート磁力計による時間分解能1秒の連続観測が行われている。現在のフラックスゲート磁力計の設置は1986年であるが、基線値（絶対観測値と変化観測値の差）が、特に12～2月の夏期間に大きく変化することが確認されている。これは夏期間の人工擾乱（重機やしらせ）によるものか、磁力計の設置環境（傾斜・温度）の変化によるものか不明であった。この原因を調査するため、2012年1～2月に磁力計の水管レベル計の値を定期的に確認したところ、10日間で10～20秒程度の傾斜変動が確認された。これを受けて、2013年1～2月に磁力計センサーに傾斜計を取り付けるとともに、絶対観測の頻度を上げて、傾斜変化に対応する基線値の変化が確認できるかを解析した。昭和基地では理論上、フラックスゲート磁力計のレベルが北側に1秒高くなると、 $H: -0.19\text{nT}$ 、 $Z: 0.11\text{nT}$ 、東側に1秒高くなると $D: -0.033'$ 変化する。観測基線値と理論上推定した推定基線値を比較した結果、D成分の観測基線値は傾斜変化と調和的に変化することが分かった。H成分の観測基線値は、概ね傾斜変化と対応することが確認できたが、それだけでは説明できない変化もあることが推測された。Z成分の観測基線値は、傾斜変化との対応は不明瞭であった。

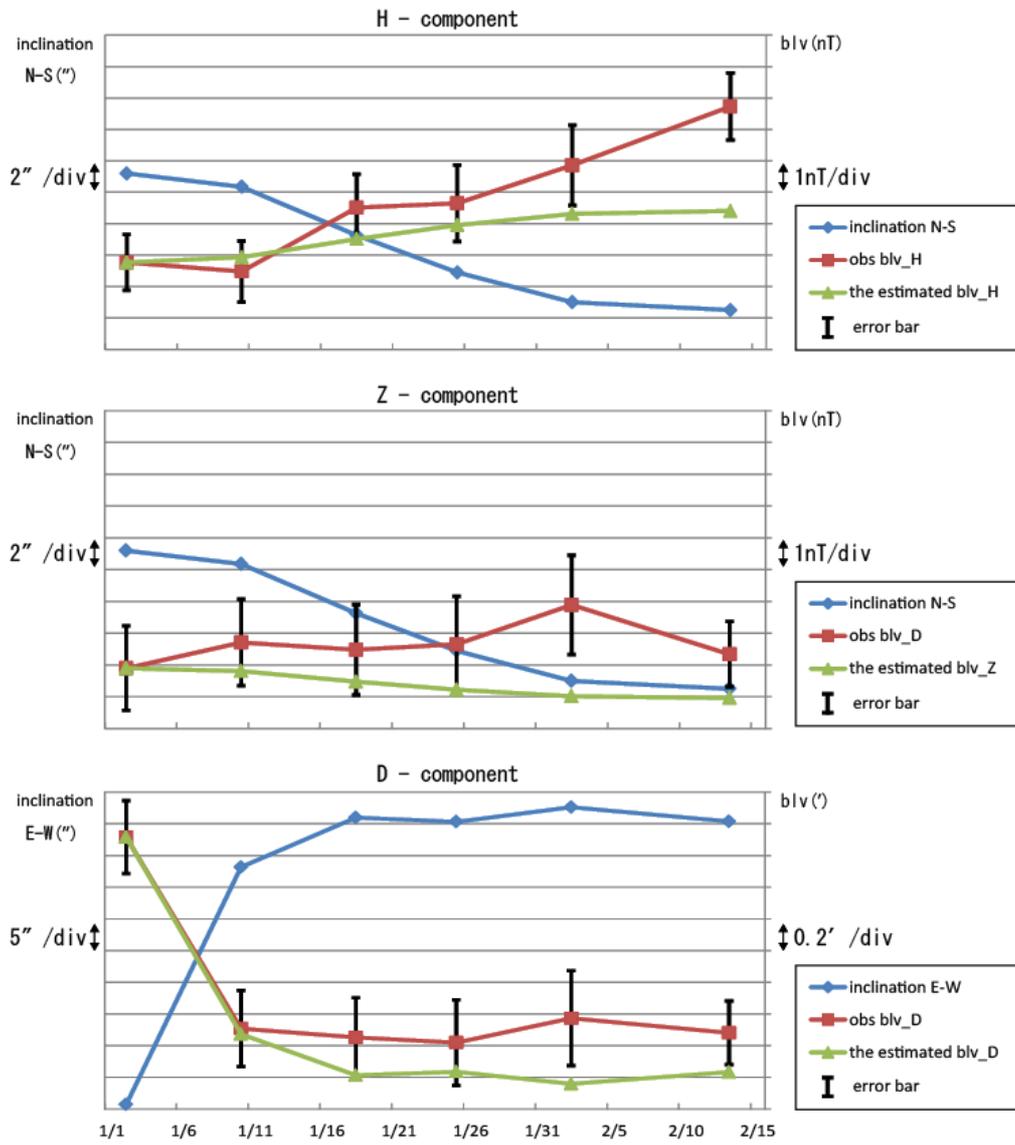


Figure 1. Time series of inclination of the sensor of magnetometer, baseline values obtained by observation and estimated baseline values from January 2 to February 13, 2013.

inclination N-S(E-W) : when the sensor leans to the south(east), this value increases.

obs blv_H(Z,D) : The baseline values of magnetic observation.

the estimated blv_H(Z,D) : The estimated baseline values.

error bar : Standard deviation of time derivatives of the continuous one-second observation during the absolute observation.

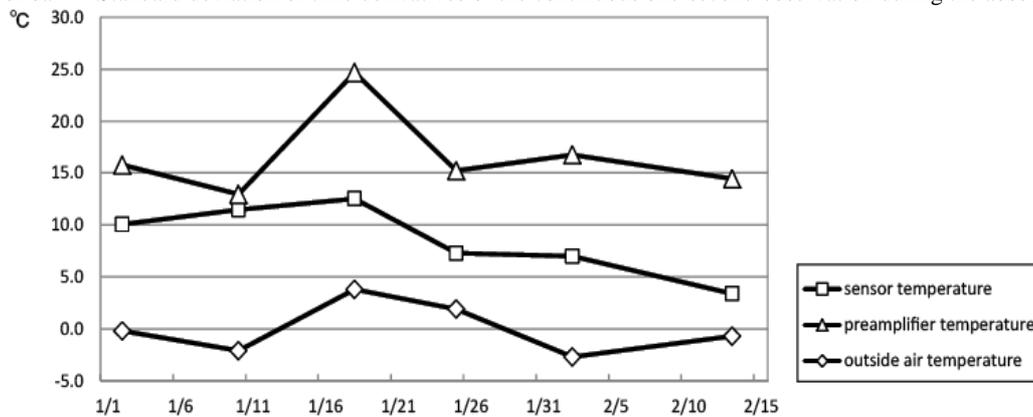


Figure 2. The change of temperature of the sensor, the preamplifier and the outside air from January 2 to February 13, 2013.