

# 基本波型FGを用いる勾配磁界センサの高平衡化法

笹田一郎

(笹田磁気計測研究所)

Balancing Method for Fundamental-Mode Orthogonal Fluxgate (FM-OFG) Gradiometer

Ichiro Sasada

(Sasada Magnetic Instruments Laboratory)

## はじめに

グラディオメータは磁界の局所的な乱れを高感度に検出する。基本波型直交フラックスゲート (FM-OFG) を用いると、グラディオメータはマグネトメータをわずかに作り変えるだけで得られる<sup>(1)</sup>。同じようにして作成したセンサヘッドを2個用いて、励磁側は直列に、検出側は差動に結線するだけで回路は全く同じものを用いることができる。グラディオメータの高性能化には、雑音特性はもとより、一様磁界に対する感度を可能な限り抑制することが重要である。FM-OFGのセンサヘッドの磁界に対する感度は直流バイアス電流を大きくすると感度が低下し、小さくすると感度が増大することを利用して、平衡度を高めることができる。補助的な電源を用いる方法はすでに参考文献で報告しているが、本稿では、受動素子のみで調整する方法を発表する。

## 調整方法

Fig. 1に調整回路を付加したグラディオメータの励磁側回路を示す。U字型をしているのがアモルファスワイヤコアである。この方法では、交流電流成分 $I_{ac}$ は2つのコアに共通に流れ、直流バイアス電流の一部がLR受動素子回路に分流する。可変抵抗で分流する直流電流の大きさを調整することで、バイアス電流の大きさを独立に調整できる。インダクタは交流電流を阻止するためのものである。

## 実験結果

実験に用いた平行グラディオメータ (ベースライン12 mm) は、Uの字に曲げたアモルファス磁性ワイヤコアと、その周囲に巻かれた1000ターンのソレノイド検出コイルからなるが、長さは共に30 mmである。センサヘッドの励磁は100 kHzで実効値12mA, 直流バイアス電流は40 mAとしている。実効値 $1.27 \mu\text{T}$ , 周波数20 Hzの一様磁界を印加した時のグラディオメータの出力波形を高平衡化調整なしと、調整ありの場合についてFig. 2に示している。マグネトメータ

( $0.25\text{V}/1 \mu\text{T}$ ) の出力に対する抑圧比は前者で168、後者で2480に達する。

## 参考文献

- 1) Ichiro Sasada and Shoumu Harada, Fundamental Mode Orthogonal Fluxgate Gradiometer, IEEE Trans. Magn., Vol. 50, No. 11 (2014) 4007404

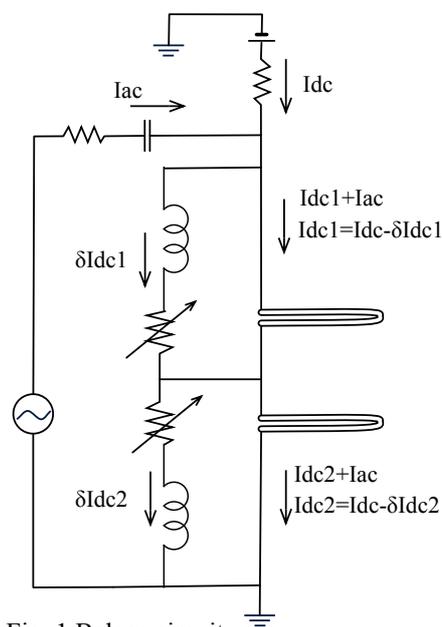


Fig. 1 Balace circuit

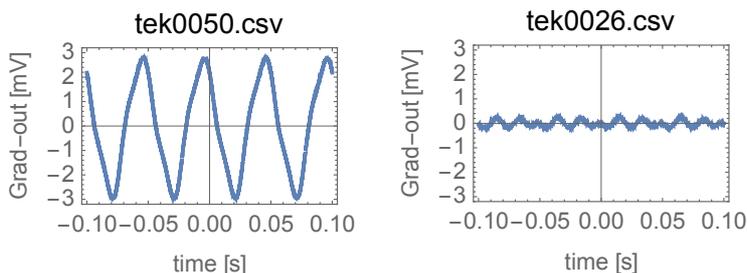


Fig. 2 Waveforms of the gradiometer no adjustment (left) and with adjustment (right).