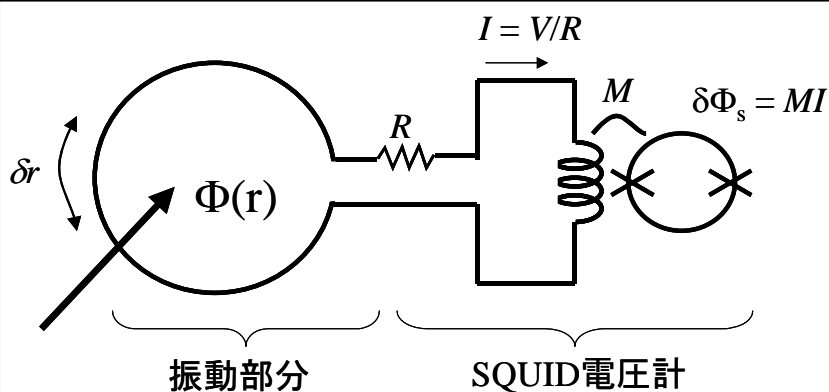


振動検出コイルをもつSQUID磁場勾配センサの研究

キーワード[振動検出コイル, SQUID, 磁場勾配]

准教授 平野 悟



- 振動検出コイルは銅線コイルなので、測定対象に超低周波(または直流)強磁場を印加することが出来る。導体深部への印加が可能となる。
- 超音波振動子で検出コイルを振動させる。
- 信号入力回路にハイパス・フィルタもしくは共振回路を挿入すると、超低周波成分を除去できる。
- 検出コイルの出力電圧は振幅変調波となる。
- SQUIDは非変調型FLL回路で駆動し、超音波周波数(上側波)でロックイン検出する。
- 簡単には、SQUIDとFLL回路をローノイズアンプで置き換えることが出来るが、高空間分解能・高感度を得るにはSQUID電圧計が有利になる。

内容:

超伝導量子干渉素子(SQUID)とは、電気抵抗ゼロ、完全反磁性、磁束の量子化、ジョセフソン効果などといった超伝導特有の特異な現象を応用した、量子力学的限界にせまる感度を持つ磁束—電圧変換素子です。これまでに実用化されたSQUID計測システムの代表例は、人間の脳の働きを調べるMEGと呼ばれる装置です。私は、SQUIDに機械的に振動する検出コイルを組み合わせることで、超低周波強磁場下で微小磁気信号を検出する新たな方法を研究しています。

ホールセンサやMRセンサなど、磁気センサには材料の物性を利用したものが多くありますが、強磁場用のものは感度が悪く、高感度なものは強磁場下では使えなくなってしまいます。対照的に、銅線を巻いただけの誘導コイルはファラデーの電磁誘導の法則だけで出力電圧が決まり、強磁場中でも飽和することが無く、感度は熱雑音だけで決まります。この銅線を巻いただけの誘導コイルと、超高感度なSQUID電圧計を組み合わせ、機械的振動というスパイスを加えてやることで、強磁場中に潜む微小磁場勾配信号を検出してやろうと考えています。

分野: 電気電子工学
専門: 超伝導エレクトロニクス

E-mail : shirano@yz.yamagata-u.ac.jp

Tel : 0238-26-3736

Fax : 0238-26-3736

