

## 高圧力下磁気測定用の SQUID-VCM システムの開発

### Magnetic measurement system using SQUID and vibrating-coil method for high pressure

九工大院工<sup>1</sup>, 阪大リノベ<sup>2</sup> ◯美藤 正樹<sup>1</sup>, 入江 邦彦<sup>1</sup>, 高木 精志<sup>1</sup>, 石塚 守<sup>2</sup>

Kyushu Inst. of Tech.<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>, ◯Masaki Mito<sup>1</sup>, Kunihiko Irie<sup>1</sup>, Seishi Takagi<sup>1</sup>, Mamoru  
Ishizuka<sup>2</sup>

E-mail: mitoh@mns.kyutech.ac.jp

超伝導体の研究にとって、いまや高圧力発生技術は身近な測定技術のひとつとなっているが、実際のところ超高圧力実験でゼロ電気抵抗とマイスナー効果の両方を観測することは簡単なことではない。

高圧力下における磁気測定は、電磁誘導を利用する方法と超伝導量子干渉素子(SQUID)を用いる方法に大別される。前者の方法では、ダイヤモンドアンビル(DAC)の表面に検出コイルを配置する方法が提案されるなど、微細加工技術との融合が測定技術の融合を後押ししている。SQUID法については、不可避のドリフトの問題があるため、随時 offset level を決める必要がある。そのため、(1) 試料を検出コイルシステムの中で移動させたり、(2) 検出コイルを試料付近で移動(振動)させたり、(3) 試料を検出コイルシステムの中におき、交流磁場中での磁化の周期的変化を検出する方法などを採用する必要がある。我々は、市販の SQUID 磁束計の中に挿入可能な超小型 DAC を開発し、(1)と(3)の方式で磁化測定ならびに交流磁化率測定を実施してきた。しかし、測定試料の磁気信号と共に、DAC の磁気信号も一緒に検出してしまうため、測定試料の信号が小さいときは、無視できないバックグラウンドの寄与が測定試料の信号をマスクしかねない。また、DAC が小型であるため、現状、工作精度の面から、メガバル領域をターゲットにすることは非常に難しい。一方、(2)の方法については、石塚らによるコイル振動法(Vibrating Coil Magnetometer: VCM) が有名であり、我々の知る限り、高圧力下磁気測定では最高精度の  $10^{-10}$  emu の精度を実現している。最近、九工大でもこの高圧実験対応用の SQUID-VCM システムを稼働させることに成功したので、高精度を実現するための諸技術要素を紹介したい。今後は、(1)と(3)の方法を採用する“市販の SQUID 磁束計+超小型 DAC”のシステムとの併用によって高圧力磁気測定の更なる充実を図っていきたい。

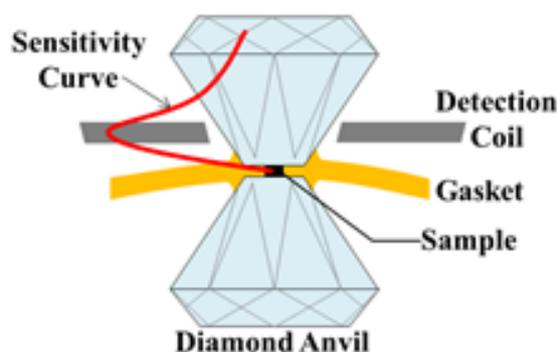


図 1. SQUID-VCM の概略図