

超伝導量子干渉素子 (SQUID) 磁力計の開発と微弱な磁気計測

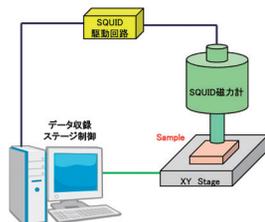


研究概要

キーワード 超伝導量子干渉素子 (SQUID) / 磁力計 / 微弱磁場計測 / 自然磁気

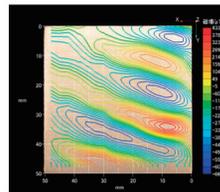
超伝導量子干渉素子 (SQUID) は人類が手にしている最も高感度な磁気センサの一つであり、数mm角の大きさでありながら 10^{-14} T程度の微小磁場まで計測できます。これはヒトの脳から発生する磁場を検出できる感度であり、すでに脳磁計 (MEG) として臨床診断や研究のために実用化されています。

応用例1 SQUID磁力計を用いた微弱磁場分布計測



SQUID磁力計のシステム構成

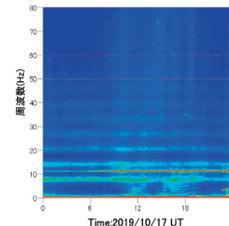
計測は外部の磁気ノイズの影響を防ぐために磁気遮蔽室内で行われる



SQUID磁力計で計測した青銅板表面の磁場分布

青銅の95%は銅ですが、ニッケルや鉄といった不純物もわずかに含まれています。青銅板をSQUID磁力計でスキャンしたところ数100pT程度の磁場分布が計測されました。縞状の磁場分布は、板を切断した際に磁化した搬送帯に相当すると考えられます。

応用例2 SQUID磁力計による自然磁気変動の観測



SQUID磁力計で観測した自然磁気変動

常時観測されている縞模様はSchumann共振で、10.00~20.00の10Hz以下に現れている縞模様は電離層Alfvén波共鳴

岩石や金属サンプルなどの微弱な磁化分布や電流分布を計測するSQUID顕微鏡の開発を行ない、古地磁気計測や物性評価、非破壊検査などへの応用を目指しています。また、自然界の微弱な磁気変動を観測し、気候変動や地殻活動との相関を探る研究も行っています。

今後の展開やメッセージ

SQUID磁力計は液体ヘリウム温度という特殊な環境下で使用する面倒はありますが、一般的な磁気センサでは計測できない微弱な磁気の計測が可能です。「こんな磁気を測れるだろうか?」、「こんな磁気を測ってみたい」というような要望があればご連絡下さい。

研究者情報



河合 淳 教授・博士 (理学)

所属研究所：先端電子技術応用研究所

研究者情報URL

<https://www.kanazawa-it.ac.jp/kyouinroku/a/AIAHF.html>
<https://researchmap.jp/read0144156>