

平成26年度北陸地区国立大学学術研究連携支援報告書

研究グループ名	針状磁気センサプローブの理工学計測への応用に関する連携研究 (支援期間：平成25年度～平成26年度)		
大学名	所属	氏名	
金沢大学	環日本海域環境研究センター	○ 山田 外史 南谷 保 池畑 芳雄	
富山大学	大学院理工学研究部	○ 酒井 英男 川崎 一雄	
福井大学	教育地域科学部	○ 藤井 純子	
※ 各大学の研究グループ責任者の氏名には○印。			
その他の機関 の 構 成 員	機 関 名	所 属	職 名
成果概要	<p>本研究は、申請者(金沢大学：山田)が開発したセラミック針(400 μm幅, 20～30mm長)の先端にマイクロ磁気センサ(最少 40 μm正方)を作り込んだ針状磁気センサプローブを金沢大・富山大・福井大の研究者が連携して理学・工学分野の計測に展開することを目的とし平成25, 26年度において連携研究として実施した。</p> <p>本連携研究の主な研究実施項目は、①上記磁気センサによる岩石、金属材料等の微小残留磁気の計測装置の開発、とともにその応用として、②岩石等の残留磁化の計測からの理学的研究分野(地磁気変動・環境変動の解明)、③高空間分解能計測からの工学研究分野(材料の疲労検査)への展開 についての連携研究にある。下記に各項目を列記する。</p> <p>(1) 針状磁気センサプローブによる高分解能な磁気イメージングからの非破壊検査法の展開 本研究では、リベット穴などの内部の傷を検出するため針状磁気センサプローブを数mm径の穴内部を走査することで分解の0.1mmの解像度で傷の磁気イメージを得ることができた。</p> <p>(2) 針状磁気センサプローブによる微小残留磁気の計測装置の開発 岩石等の低透磁率材料の計測に特化した微小残留磁気(8*10<sup>-13</sup> - 8*10<sup>-9</sup> emu)の計測装置の開発に成功した。本計測装置は、これまでの装置では必須とした磁気シール、超高感度磁気センサを必要としたため、極めた簡易な装置となった。</p> <p>(3) 雷被害軽減のための雷電流の伝播を残留磁気から探る研究 落雷を模した岩石モデルと線電流において上記の装置による計測を実施し、雷電流からの微小残留磁気の分布を計測した。</p> <p>(4) 岩石・考古遺物の残留磁気の計測 計測装置を用い、自然の岩石の残留磁気(3軸成分)の計測に成功、自然界の岩石磁気からの環境等の計測に適用できることを確認できた。これまでの堆積物等に残留磁化による地磁気・環境変動の研究に対して、提案の残留磁化の測定システムは in-situ でのまた多点の残留磁化の計測の可能性があり、研究の迅速なデータ収集に寄与できる。</p> <p>(5) 磁性パターンの磁気探査(金属疲労の非破壊検査) SUS金属は、塑性変形、疲労状態となると金属の結晶変形(マルテンサイト変態)生じ、非磁性が部分的に磁性体に変態することが知られている。この特徴を利用して、金属の表面を磁気スキヤニングし、磁性体の残留磁気を計測することにより疲労等の非破壊検査が可能である。本装置の新展開としての展望を確認した。</p>		
獲得した外部 資金	平成26年度基盤研究(C)(一般)(H26～H28) 課題番号 26420384 「導電パターン読み取り可能なマイクロGMRを利用した磁気センサの開発」 研究代表者 南谷 保, 分担者 山田外史 申請研究経費 4,949 千円		