

サブテーマ名：磁気計測技術の開発
小テーマ名：産業用SQUID応用機器の開発

サブテマリーダー：岩手大学工学部 教授 吉澤正人
研究従事者：八代仁(岩手大工学部助教授)、大坊真洋(同講師)、何東風、清水隆行、原田善之(地域結集研究員)

研究の概要、新規性及び目標
研究の概要
非破壊検査、金属探知、腐食の検知に適したSQUIDシステムの開発
研究の独自性・新規性
産業的応用の場合に重要な高温超電導SQUIDのノイズ環境下での安定動作を考慮し、様々な対象物(強磁性金属、食品、腐食物)に対応した研究は、他に例が無く、独自性・新規性が高い。
研究の目標(各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)
フェーズ：腐食からの磁界発生機構の機構解明、渦電流を用いた非破壊検査装置の開発
フェーズ：モバイルSQUID非破壊検査装置の開発、腐食のモニタリング装置の開発、冷凍機へのSQUID応用機器の搭載

研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)
現在までの成果は、非磁性体中での10mg金属の検出、金属の種類の違い、アルミ中の2mmの穴検出、鋸波励磁による3次元構造の抽出、低周波ノイズキャンセラーによる強磁性体の穴検出、シールド無しでも動作可能なモバイルSQUIDの開発を行っており、目標は達成している。

主な成果
上記のほか、SQUID応用機器活用によるパルス管チューブ冷凍機搭載、SQUIDを温度計としても併用する方法開発、腐食電流(イオンと電子電流)の分離検出、腐食孔の検出、腐食中の磁気ノイズ検出、モルタル中の鉄筋腐食のモニタリング方法の開発など、多様な成果が得られており、SQUID産業応用に有意義な知見が得られている。
特許件数：11件 論文数：17件 口頭発表件数：12件

研究成果に関する評価
1. 国内外における水準との対比
独自性のある研究内容であり、研究成果の殆どは国際レベルである。国内の競争相手も第一線の研究者であり、研究水準は十分に高い。
2. 実用化に向けた波及効果
この研究では、SQUIDの弱点とも言える使いにくさ(冷凍、分解能)の解決を図る課題が含まれており、産業界から受け入れられるシステム構築を目指した。開発機器としては、十分な性能を発揮しているが、生産評価の現場で安定に動作するシステムを構築するには、一定の課題が残っている。

残された課題と対応方針について
磁気ノイズに対する絶対的な頑強性、高速性、低コスト化が課題として残っている。これらについては、具体的な用途・対象物に最適化したシステムの仕様を設定し、企業と共同で、対応した装置を開発していく予定である。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	
人件費	452	5,448	5,556	5,664	5,640	1,437	24,197	5,200	5,600	5,600	17,000	17,000	8,020	58,420	82,617
設備費	17,899	4,241	0	5,891	3,098	0	31,128	0	0	0	0	0	0	0	31,128
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	3,023	948	5,381	1,411	3,305	252	14,320	6,900	0	0	4,100	0	0	11,000	25,320
旅費	534	1,166	732	344	621	202	3,599	300	0	0	300	0	0	600	4,199
その他	3,464	7,876	3,000	6,600	6,000	1,000	27,939	14,065	13,811	8,504	6,600	9,500	1,000	53,480	81,419
小計	25,372	19,679	14,669	19,910	18,663	2,891	101,184	26,465	19,411	14,104	28,000	26,500	9,020	123,500	224,684

代表的な設備名と仕様[既存(事業開始前)の設備含む]
JST負担による設備：非磁性XYステージ、アキシャル型グラジオメーター
地域負担による設備：計測用コンピュータ