

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 磁気モーメント制御型磁気センサの超高分解能化
プロジェクトリーダー 所属機関	: フジデノロ株式会社
研究責任者	: 内山 剛 (名古屋大学)

I. 研究開発の目的

MI センサの発展形として、名古屋大学とフジデノロ株式会社が共同研究している磁気モーメント制御型磁気センサに用いる磁性材料の磁気特性を改善し、またセンサを駆動する回路技術の改善と合わせて、MI センサの現状の計測分解能である 100pT レベルを飛躍的に向上することを目標とする。

磁気センサシステムとして、分解能、低コスト、環境耐性、ポータビリティの向上等を実現し、可搬型心磁計や磁気シールドレス脳活動計、高性能セキュリティ装置、工業用検査装置、EV 車載用大電流センサ等、種々の応用範囲へ発展可能な基礎技術を確立し、従来にはない高性能、高機能の製品群を実現して、社会に貢献する。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

センサ感磁部を構成する新型の磁性材料素子の構造、組成、製造条件の最適化を行い、センサ出力信号の磁気ヒステリシス誤差 0.2% 以下という非常に良好な軟磁性材料を用いた磁気センサを開発した。

新型磁気センサの駆動方法、検波方法を改善した新型回路を開発し、回路起因のノイズを従来の 1/5 に低減した。研究期間終了時点での磁気センサシステムの分解能は $10\text{pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ (@10Hz) を達成し、磁性材料に起因するノイズ原因を特定してさらなる改善の目途をつけた。

本磁気センサシステムを用いて磁気シールドルーム内での脳磁場計測を実施し、生体磁気信号計測への応用可能性を見出した。

② 今後の展開

今後も継続して磁性材料素子の磁気特性改善とセンサ駆動回路の低ノイズ化を実施し、目標とする生体磁気計測が可能な磁気分解能の実現を目指す。

脳磁場計測が可能な性能に到達した段階で、脳機能の観測手段としての臨床的な意義を明確にする研究を進める。既存の SQUID 脳磁計を代替する後発医療機器だけでなく、新たな医療診断用途の開発や脳神経活動の簡易観測手段として新たな民生向けヘルスケア機器市場を創出していく。

III. 総合所見

概ね目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られた。未達の項目について要因分析が行われており、今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

磁気メッキセンサのヒステリシス、リニアリティ、出力感度については当初の目標を達成した。未検討で

あった材料磁気特性に起因するノイズにより脳磁計測は未達となったが、既に解決に向けての取り組みが行われており、今後の進展次第では常温脳磁計測を達成する可能性がある。

目標は未達だが、磁気メッキセンサで MI アモルファスセンサを大きく超える性能が得られ、既に成果の事業化を進めていることは高く評価できる。学側のシミュレーション分析および回路技術、脳磁計測技術は研究開発に大きく寄与しており、事業化に取り組む産側と良好な関係で取り組まれた。

日本の国際競争力強化につながる分野なので、SQUID を代替・補完する製品の実現に向けて脳磁センサの研究開発に取り組んで頂きたい。

以上