

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 生体磁気診断の普及に貢献するシールドレス超高感度磁気センサの開発
プロジェクトリーダー	: フジデノロ(株)
所属機関	
研究責任者	: 中山晋介(名古屋大学)

## 1. 研究開発の目的

生体の機能的電気活動に伴う磁気信号を計測する超高感度磁気センサとして、これまで、超伝導量子干渉デバイス(SQUID)を応用した計測機器が用いられてきた。しかしこのような機器は冷却装置や磁気シールド等の大がかりな設備を必要とするので、通常の医療現場への普及が難しい側面がある。そこで、本研究グループでは、アモルファスワイヤ磁気インピーダンス素子(MI センサ)を用いて、pT レベルの磁界検出分解能を有するシールドレスの簡便な心・脳磁気計測システムを開発している。本研究により、現状センサの磁気分解能を2倍以上向上させ、生体レベルの磁界が検出可能なセンサを開発する。このような機器は、一般病院での日常診療や在宅医療・救急医療にも利用が期待できる。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

本研究は、磁気シールドレス・常温下での生体磁気測定を実現するために、従来のMIセンサの磁気分解能を2倍以上向上させ、さらに被測定物の動きに伴う電氣的ノイズを除去するセンサヘッドを開発することを目的とする。

分解能向上したセンサヘッド作製のため、磁気センサの機械的精度を向上させ、重要部品の接合法を選定した。さらにヘッドを動作させる小型ハンディタイプの処理回路部を作製した。また、電氣的ノイズ除去を目的としたセンサヘッドを作製した。

その結果、試作機の磁気分解能は、周波数帯域10Hz以下に限るとpT(ピコテスラ)レベルを達成した。さらに、試作機を用いて、シールドレス・常温下で心磁・脳磁波形を観測することに成功した。電氣的ノイズ除去を目的としたセンサヘッドについては、原理確認及び処理回路に組み付けて、電氣的ノイズの除去効果の原理確認を実施することができたが、これによる分解能の向上までは達成できなかった。

常温で動作する超高感度磁気センサ市場調査を行い、広範囲な市場規模があることを確認した。

### ②今後の展開

本研究により得られた高分解能化に関する知見をもとに、今後、磁気シールドレス高感度MIセンサの製品化を推し進める。今回開発したMIセンサは磁気分解能pTレベルを達成したが、今後も引き続きセンサの高感度化を実施する。

脳磁・心磁測定のような医療応用は、潜在的な利用ニーズは非常に高いと考えられるが、センサの測定精度と信頼性及び安定性に対する要求が高いために難易度が高く、また長期にわたる開発計画が必要である。その手段としては、今後も公的な研究開発支援制度を活用し、研究開発を継続していきたいと考えている。

## 3. 総合所見

一定の成果は得られており、イノベーション創出が期待される。しかし、現状では当初目標および顕在化構想が十分に達成されたとは言えない。今後は、未達成部分の要因解析や、基礎検討のみならず実用化・事業化戦略の視点も導入し、手軽な高感度システムを目指して、再度目標設定をすることを望む。