

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：トンネル磁気抵抗素子を用いた心磁図および脳磁図と核磁気共鳴像室温同時測定装置の開発

2. プロジェクトマネージャー：安藤 康夫（東北大学大学院 工学研究科 教授）

3. 課題の概要

生体からの微小磁場検出装置の開発を行う。従来のSQUIDによる生体磁気計測では、液体ヘリウム容器が障害となりセンサーを生体に密着できなかった。本研究では、室温で動作する多数のトンネル磁気抵抗素子を鎧帷子状に配置し胸・頭部の皮膚に密着させて心磁図・脳磁図を得ることができる装置を開発する。これにより、近接計測による空間分解能を格段に向上できるため、安価で実用的な医療機器として飛躍的普及が期待できる。

4. 評価結果

(1) 研究開発の進捗状況と成果の現状

実用化を強く意識した非常にアグレッシブな開発が進められており、全体として計画以上の世界トップレベルの成果が得られている。

特に、川上（材料・デバイス）から川下（医学系）までの理想的な垂直連携体制が構築されており、これを、プロジェクトリーダーと開発リーダーの2名が密接に連携しながら指導していることを高く評価する。

さらに、国内外の外部研究者との情報交換・収集も円滑に行われている。

情報共有に関しては、磁気トンネル素子の微細加工技術に関して、本課題参加メンバーである東北大学と他課題（3次元ストレージ）参加メンバーである産業技術総合研究所との間で、密接な情報共有が行われ、本課題の開発推進に寄与することができたことを評価する。

(2) 今後の研究開発に向けて

本課題に対する社会ニーズは、医学の専門家の視点から、その必要性の高まりが証明されているが、本課題で開発する超高感度磁場センサーは、脳磁計ほどの感度を必要としない多くの応用分野にも有益なはずである。そのような新しい応用分野を探し出して、本課題の開発成果を適宜積極的に応用していくことを推奨する。

また、第IIステージの開発計画では、第三年度、第四年度だけでなく、各年度の中間的なベンチマークも設定して、定量的な開発を行う必要がある。加えて、今後は、世界的な市場規模の推定も必要である。

さらに、核磁気共鳴像の室温での測定技術に関しては、第Iステージ時に示された開発指針に基づき、第IIステージでは明確な実験的実証を得ることが必要である。極低磁場下における核磁気共鳴像に関しては、最近SQUIDを用いた技術が進んでいる。それに対して、室温動作という本課題の優位性を明確に示すことを期待する。

なお、質の高い知的財産権の確保に向けた、より一層の注力を期待する。

情報共有に関しては、微細加工技術に限らず、また東北大学―産業技術総合研究所間に限らず、情報共有をさらに強めることが求められる。特に、デバイスの安定な量産の実現に不可欠となるノイズなどの物理現象の理解と解明に関し、スピントロニクス研究分野で世界的に知られる両課題参加メンバー間の情報共有を一層密に行うことを期待する。

(3) 総合評価

ステージ目標を上回る成果を得ており、次ステージで更なる進展が期待される。次ステージへ移行させても良い。

以上の結果から、総合評価を S とする。