

研究課題別事後評価結果

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の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）研究開発の目標達成度と成果

課題解決に不可欠な基盤技術の目標をクリアし、世界トップの成果を上げている。

心磁図計測に関しては、リアルタイム検出や多チャンネルマッピングなど当初の目標を達成したばかりでなく、磁気シールドルーム外の日常環境下における信号検出に成功するという当初の計画を超える素晴らしい成果を上げた。脳磁図計測に関しても、 α 波やN20m反応信号の検出に成功するとともに、トンネル磁気抵抗素子を用いた生体磁場検出のアドバンテージがその広いダイナミックレンジにあることを明らかにするという重要な成果を得た。また、生体磁気測定用と同一のトンネル磁気抵抗素子を用いた核磁気共鳴信号の検出にも世界で初めて成功した。

多くの論文、表彰、報道等につながったこれらの先進的な成果は、工学と医学という異分野の参加メンバー間の密接な連携によりもたらされたものであり、それを可能としたプロジェクトマネージャーの優れた手腕を高く評価する。

（2）新産業及び新事業創出の可能性

室温で使用可能かつ広いダイナミックレンジを有する新しい心・脳磁図計測の可能性が明確に示された。これは医学研究用・医療用機器分野における新産業及び新事業創出をもたらす成果である。また本プロジェクトで開発された新規のトンネル磁気抵抗素子磁気センサーの性能は他に類を見ない高いものであり、生体磁場計測以外にも、非破壊センサー、高精度電流計など大きな市場規模を有する応用分野にも大きなインパクトを与えるものである。すでに、本プロジェクトの波及効果として、ベンチャー企業が創立されると共に、非破壊検査に関する総務省プロジェクトが実施された。

（３）総合評価

世界一の性能を持つトンネル磁気抵抗素子磁気センサーを開発し、その心・脳磁図計測への応用可能性を明確に示すことに成功した。目標通り、新産業創出の礎となる革新技術が確立され、新産業・新技術の創出により、社会・経済へのインパクトが期待できることから、総合評価を A とする。

このS-イノベの研究開発で要素技術のブレークスルーは達成されたが、今後の実用化には歩留まり良くセンサー素子を作製する量産化技術など、これまでとは性格が少し異なる技術開発も必要になると思われる。S-イノベで構築された産学・異分野の強力な開発チームを拡張する形で、より実用化に焦点を置いた開発体制を構築することにより、早期の実用化を実現することを期待する。

以上