

## 悪性腫瘍等の早期診断を実現する 近接撮像型部位別PET装置の開発

### 研究成果のポイント

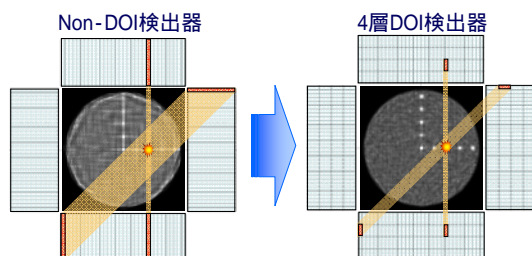
悪性腫瘍等の発見と悪性度、進行度の診断をより早期に行うため、疾患を微小な段階で検出できるMRI、PET等画像診断機器の開発及び疾患に特異的な分子プローブの開発を推進している。中でも、早期診断が特に有効な乳がんを第一の対象とした乳房用近接撮像型PET装置のプロトタイプを開発し、臨床研究を進めているところ。

本装置では、3次元放射線検出器である4層Depth-of-Interaction (DOI) 検出器を開発し、検出器固有空間分解能約1mmを達成した。また、3次元検出器を乳房周辺に近接配置しながら乳房全体を有効視野内に収める方法として、検出器リングから一部の検出器を抜いたC型検出器配置を考案した。更に、3次元検出器に対応したデータ収集回路と処理ソフトを開発し、高解像度の座位型PETプロトタイプ装置を試作した。

本研究は、「分子イメージング機器研究開発プロジェクト/悪性腫瘍等治療支援分子イメージング機器の開発」における一部の成果であり、(株)島津製作所、(独)放射線医学総合研究所、東京大学、京都大学により研究開発を実施している。

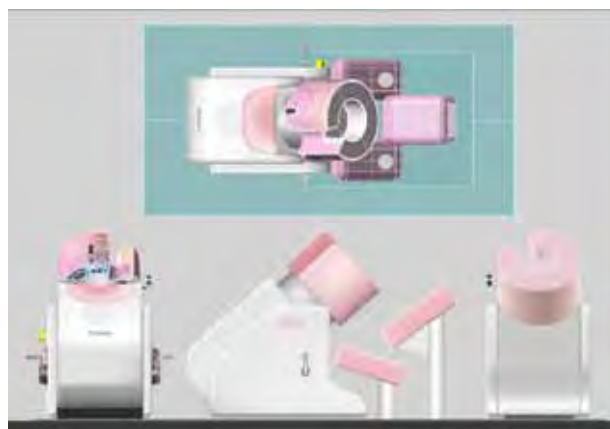
空間分解能を1mmを達成する  
近接撮像型PETプロトタイプ装置の開発

検出器の近接配置で  
高解像度と高感度を両立



DOI検出器の原理図

4層DOI検出器によって解像度が大幅に向上



座位型PETプロトタイプ装置の外観

乳房を圧迫することなく、楽な姿勢で検査が可能

### 期待される効果、今後の展開

日本発の最先端DOI技術を活用した診断・治療支援のための医療機器の開発であり、国際競争力の向上が期待できる。PET装置は有望な臨床用分子イメージング機器として市場の拡大が期待されており、国内市場 200億円、米国市場 800億円を見込む。

近年、悪性腫瘍等の患者数は増加傾向にあるため、患者の生存率やQOLの向上とともに、悪性腫瘍等の診断・治療に係る医療費の抑制に効果的である。

## 超精密モールド技術でガラスレンズの高機能化に挑戦 ～ 曲面ガラスレンズに反射防止構造を形成する技術を開発～

### 研究成果のポイント

モールド法で曲面ガラスレンズを成形すると同時に反射防止構造を形成する技術を開発。レンズの表面に周期300ナノメートルピッチで円錐形状の凹凸を成形し、表面の反射率を従来のガラスレンズと比べ約1/25(0.2%)に抑えた。

一般に、反射防止処理をしていないレンズでは、光が乱反射するフレア現象や光源とは違う場所に光の輪ができるゴースト現象が起こり、そのため、必ずレンズの表面に何層もの反射防止コートをする必要があった。

今回開発した技術では、成形と同時にレンズ表面に反射防止構造を形成するものであり、製造プロセスの削減により、大幅なコスト削減が見込めるもの。

本研究は、NEDO「次世代光波制御材料・素子化技術」の成果であり、(独)産業技術総合研究所、パナソニック(当時、松下電器産業)、日本山村硝子等が中心となって実施したもの。



### 期待される効果、今後の展開

デジタルカメラ、DVDレコーダーなどの機器では、多くの光学部品が用いられている。特にガラスは、これら光学機器のレンズに採用され、高画質化などへのニーズに伴って、その高機能化が重要な課題。本技術により、製造プロセスの簡略化や使用時の取り込み光量の損失の減少が可能となり、省エネ・低環境負荷に貢献。

今後は、成形レンズの高精度化、レンズ両面への反射防止構造の形成等の開発を行い、デバイス開発等の実用化開発を実施。

## 現在の半導体の動作限界を打ち破る、 革新的デバイス(スピントロニクス技術)を実現

### 研究成果のポイント

本事業では、電子の持つ磁氣的性質を利用するスピントロニクス技術により、低消費電力で動作する電子デバイスの開発を行っている。具体的には、DRAMを代替するギガビット級の「大容量不揮発性メモリ」、LSIに集積化される混載メモリを不揮発化する「高速不揮発性メモリ」、トランジスタにメモリ機能を持たせた「不揮発性トランジスタ」のための基盤技術確立を目指している。

#### 大容量不揮発性メモリ技術開発

垂直磁化膜による実用的なTMR素子を開発し、世界最高レベルの低電流密度(従来の1/10)でのメモリ書き込みと、安定なメモリ保持特性(10年間保持可能)の両立に成功。今後CMOS回路との集積化技術を開発することで、ギガビット級の高速不揮発性メモリであるスピンRAM実用化に必要な基盤技術開発を進める。

#### メモリ素子開発

スピン方向の揃った電流を流すことで生じる磁壁移動現象を利用したメモリ素子において、高速性、繰り返し動作、さらに安定動作の実証に成功。今後、高速のLSI混載メモリ素子として大容量化の技術開発を進め、CMOS回路との集積化に向けた基盤技術開発を進める。

上記は、平成18年度から平成22年度まで実施予定の「スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト」の成果であり産業技術総合研究所、東北大学、大阪大学、京都大学及びそれぞれの領域で実用化を目指す企業により事業を実施している。

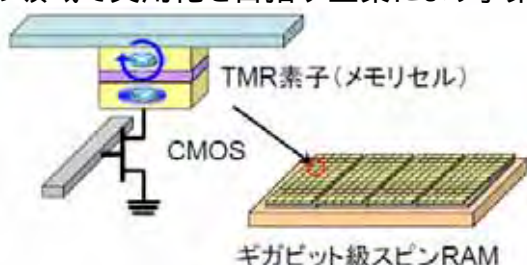


図1 スピンRAMの構造イメージと  
高性能TMR素子の特性

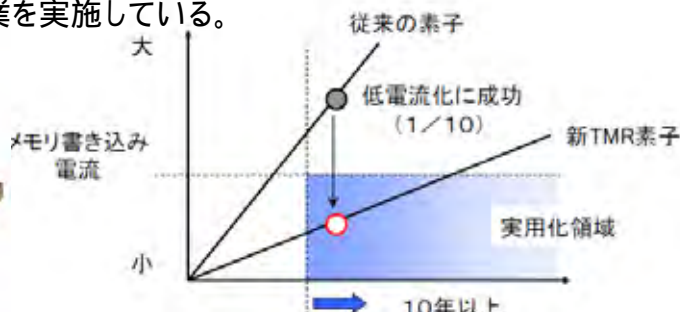


図2 メモリ保持特性

### 期待される効果、今後の展開

本プロジェクトの成果内容は、現在用いられている半導体素子の多くに不揮発性という新しい機能を与え、電子機器の低消費電力化を実現するだけでなく、将来的には電源投入時に瞬時に立ち上がる、理想的な「インスタント・オン・コンピュータ」を実現する革新的技術としても期待されるものです。

本研究開発の成果として得られた垂直磁化膜TMR素子とCMOS半導体回路を集積化し、さらにギガビット級の集積度において素子特性のばらつき低減技術を完成させることで、究極のメモリと言われるスピンRAMを世界に先駆けて実用化することを目指します。また、磁壁移動を利用した高速不揮発性メモリの集積化技術を開発することでCPUの不揮発化を目指します。これらスピントロニクス技術の成果を活用することにより、コンピュータの動作状態の消費電力を6割程度の削減が見込まれるなど、画期的な低消費電力で動作する情報通信機器、情報家電機器の実用化が期待されます。



太陽光・風力発電の出力安定化及びプラグインハイブリッド自動車・電気自動車等の普及を促進するための低コスト・高性能な蓄電システムの技術開発

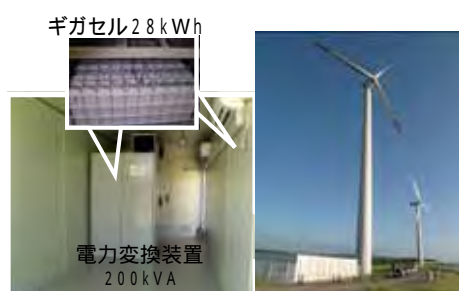
研究成果のポイント

【研究概要】

蓄電池の高性能化、低コスト化、長寿命化に向けた技術開発  
 太陽光、風力発電と併設し出力を安定化させるための蓄電システムの技術開発  
 リチウムイオン蓄電池の次を担う次世代蓄電池の開発

【系統連系円滑化蓄電システム技術開発】

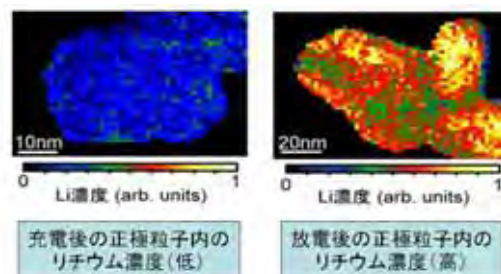
新型ニッケル水素電池の研究開発(川崎重工)  
 充放電効率や電圧の温度特性を状態算出アルゴリズムに加え  
 検出精度を向上し、高精度な充電状態モニタシステムを開発  
 新エネルギー・電力事業用リチウムイオン蓄電システムの高性能・  
 低コスト化の研究開発(北陸電力・エナックス)  
 構成部材の改良、製造方法の見直しによりトータルコストで  
 約15%コストダウンを実現  
 低障壁イオン伝導固体高分子電解質の研究開発  
 高分子固体電解質の低温領域におけるイオン伝導性を大幅に  
 向上(現状の約1000倍)



100kW級蓄電システム  
 委託先:川崎重工業

【次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発】

高容量・低コスト新規酸化物正極材料の研究開発(産総研)  
 リチウムイオン電池の充電・放電の各過程での、正極材料での  
 リチウムイオンの脱離と挿入の様子の観察に初めて成功  
 高容量電池の研究開発(日産自動車)  
 固溶体系正極において初期可逆容量として理論容量  
 280mAh/gを超える305mAh/gを観測。



委託先:産業技術総合研究所

【実施スキーム】

METI NEDO交付金 企業・大学・研究機関等  
 (実用化技術開発のみ50%、それ以外は100%)

期待される効果、今後の展開

本研究は、世界的な次世代自動車開発競争に伴い、蓄電池技術開発が各国で盛んに行われている中で、日本の蓄電池技術の優位性の維持・向上に大きく資するものである。また、地球温暖化対策、石油依存度の低減に大きく貢献する技術であることから重要な研究開発となっている。

上記の研究成果は、高性能化、低コスト化、安全性の向上に資する優良な成果であり、早期な実用化が期待される。特にリチウムイオンの可視化技術は、今まで確認することのできなかつたりリチウムイオンの動きを把握しており、この分析が進めば今後の新規電極材料の開発へ応用し、大幅な性能向上も期待できる。また、高容量が得られた電極材料においてはサイクル特性(寿命)の確認を行うことで性能向上が期待できる。このような成果に加えて、更なるリチウムイオン電池の性能向上やそれを超える革新型蓄電池の基礎研究をおこなっていく革新型蓄電池先端科学基礎研究事業(H21年度開始)との連携により飛躍的な性能向上を図っていく。

また、海外市場展開を見据えた場合、安全性評価試験方法の標準化や輸送規制緩和への取り組みも重要であるため、今後も世界の動向を見つつ早期検討および対応をおこなっていく。