

研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) 戦略テーマ重点タイプ

令和2年度事後評価結果

1. 研究課題名：

CMOS センサ技術とMEMS 技術を融合した高精細イオンイメージセンサ開発

2. プロジェクトリーダー：澤田 和明（豊橋技術科学大学 教授）

3. 研究概要

微小領域のイオンの挙動を可視化するため、CMOS 技術と MEMS 技術によりナノレベルの空間解像度とナノモーターレベルの検出感度を持つイオンイメージセンサ製作技術を確立する。ナノ材料や生体から放出されるイオンが、センサ表面に達するまでに横方向に拡散するのを防ぐためのインターフェースの開発を進める。さらにイオンイメージセンサの信頼性の保証、およびそのための出荷検査の基準を検討し事業化への検討課題を明確にする。

4. 事後評価結果

4-1 研究開発の目標達成度と成果

画素ピッチ 1000nm、時間分解能 30msec の当初の目標を達成した。現時点で世界最高の空間解像度と最も速いフレームレートを兼ね備えたイオンイメージセンサの実証に成功しており、学術的に高い国際競争力を有している。大学においてイオン感応膜材料の最適化、バレル構造によるイオン拡散抑制技術の基礎研究を進め、信頼性の高いイオンイメージセンサを実現するための重要な知見を得ている。また、浜松ホトニクス社によるイオンイメージセンサの製造プロセスの確立、パッケージング法の開発、出荷検査基準の確立など、事業化に向けた準備が着実に推進された。

4-2 新産業及び新事業創出の可能性

世界最高の空間分解能とフレームレートを兼ね備えたイオンイメージセンサが開発され、生命科学をはじめとした基礎科学の分野での活用が期待される。すでに浜松ホトニクス社においてイオンイメージセンサの製造が行われており、信頼性の高いセンサを計測システム含めてユーザーに提供し、用途開発が進められている。海馬などの生体組織における刺激応答イメージングなど、今まで得られなかった微小生体環境におけるイオン動態が明らかにされつつあり、今後の展開が期待される。さらに、海外の創薬、診断機器企業との共同研究も進展しており、新しい事業が創出されることが期待される。

4-3 総合評価

総合評価 S

プロジェクトリーダーが進めてきたイオンイメージングセンサの研究を浜松ホトニクスと共同研究体制を構築して発展させることにより、信頼性の高いチップをユーザーに提供できる体制を整えた。イオンの拡散防止構造の開発、酵素反応との組み合わせ、生体組織への応用などの大学における基礎研究と、企業におけるイオンイメージセンサの製造プロセスの開発、パッケージング法の開発、出荷検査基準の確立などの取り組みがバランスよく推進され、当初目標を上回る成果を得た。アプリケーション開発の一環として浜松ホトニクス社が作製したチップや計測装置等が様々なユーザーに使用されており、今後、生命科学、燃料電池などの分野で使われてその有効性が検証され、大きな事業に発展することが期待される。

以上