

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：

標準CMOS集積回路とメムスプロセスによるスマート・イオンセンサ技術の開発

2. プロジェクトリーダー：中里 和郎（名古屋大学 名誉教授）

3. 研究概要

イオン信号に適した新しい集積回路技術を開発する。標準 CMOS 集積回路上にセンサ特有の構造をメムスプロセスで形成する際、両プロセスの間に存在するリソグラフィのギャップを自己整合プロセスにより解決する。分子認識部としてプローブを固定したビーズの3次元空間位置制御技術を開発する。スマート・イオンセンサに特化した汎用集積回路およびウィルスフィールドで10分以内に検出する小型可搬型装置を開発する。

4. 事後評価結果

4-1 研究開発の目標達成度と成果

電気化学計測用の CMOS 集積回路を独自の技術により低雑音・低消費電力化し、また、MEMS プロセスを用いた集積化チップおよび小型計測システムが開発をするなど、当初の目標の一つを達成した。応用展開としては大腸菌検出にターゲットを絞ったが、デジタルカウンティング、インピーダンス計測による生菌／死菌識別などが十分な実証にまで至っておらず、技術課題として残った。また、用途開拓、実用化への道筋の明確化については今後の課題である。

4-2 新産業及び新事業創出の可能性

本課題では、試料溶液を多数の pL レベルの体積に分割し、その中の大腸菌の生菌／死菌を識別する研究を進めてきた。研究実施中に報告された、いくつかの想定される応用分野における試料溶液の必要量は mL から 100mL オーダーであり、開発されたチップを用いた実装には大きな隔りがある。今後、共同研究企業を含めて応用展開の具体化、ユーザー含めた用途開発を図り、デジタルカウンティング、生菌／死菌識別など本成果の特徴を生かした事業化を期待したい。

4-3 総合評価

総合評価 B

本課題は、申請時のウイルス検出から細菌検出に目標を変更し、3度の中間評価により研究内容を議論しながら見直し、最終的にインピーダンス計測による大腸菌検出にターゲットを絞った。ターゲットを絞ってからの研究期間が短く、十分なデータによる目標の達成までに至らなかった。生菌 1 個の検出が可能な小型で可搬型の細菌検出装置は、将来的に食品製造プロセス、衛生管理、環境計測等の分野への応用が期待される。また、細菌検出の成果を基盤として、当初提案されていたウイルス検出へと発展させていきたい。

以上