

「先進的統合センシング技術」

平成 17 年度採択研究代表者

石田 誠

(豊橋技術科学大学 教授)

「社会の安全・安心に貢献するユビキタス集積化マイクロセンサの開発」

1. 研究実施の概要

本研究は、社会の安全・安心に貢献するユビキタスセンサネットワークにおけるセンサ・マイクロノードの実現を目的として、要素技術となる RF 回路集積型スマートセンサ形成プロセスの確立、自立発電システムの開発を行い、現在のセンサ・ノード機能をモノリシック状態にてシリコンチップ上に集積化可能とする統合的なシステム集積化技術を確立することを目標とする。

豊橋技術科学大学を中心とし、セイコーインスツル、理化学研究所、ならびに産業技術総合研究所から構成されるチームにおいて、機能集積型デバイス形成プロセスの確立、無線化自立発電システムの開発、ならびに、マイクロセンサノードの応用に関する実証実験を行なう。平成 17 年度は、(1) 無線電源機能の構成を検討するとともに、(2) RF 対応集積回路・MEMS 統合プロセス技術の開発準備、ならびに (3) マイクロセンサノードの応用評価に関する実験的検討を行った。

2. 研究実施内容

(1) 完全無線動作に向けたセンサデバイス駆動回路の検討：

センサチップから外部への信号通信と、そこで必要となる各種センサ、信号処理、通信用集積回路を駆動するための電力を外部から供給する双方向システムについて検討した。本研究では、エネルギー供給用電磁波による電力を利用して、チップ付属のアンテナと集積回路で駆動電力を得る方法を基本コンセプトとしている。本年度は、電源回路の構成について検討を行ない、予備実験と計算機解析を実施した。また、電源回路の負荷に対する電力変換効率についても測定を実施し、本研究での電源回路構成に対する適切な負荷範囲を明らかとした。

(2) RF対応集積回路・MEMS統合プロセス技術の開発準備：

本年度においては、3次元的加工を用いたデバイス形成に必要なプロセスを開発する上で必要となる各種の半導体プロセス設備を導入した。今後、各種のセンサと信号処理、無線集積回路機能を一体化する統合プロセス技術を開発する。

(3) マイクロセンサノードの応用評価に関する実験と検討：

マイクロノードに集積化可能なセンサを用いた応用技術、評価技術の開発を遂行した。
平成17年度は、デバイスの完成に向けて、評価実験手法について検討を行った。

3. 研究実施体制

「豊橋技術科学大学」グループ

① 研究分担グループ長：石田 誠（豊橋技術科学大学、教授）

② 研究項目：

- 無線供給電力を用いた自立発電システムの構成検討
- RF 対応集積回路・MEMS 統合プロセス技術の開発準備
- マイクロセンサノードの応用評価に関する実験と検討

4. 主な研究成果の発表

(1) 特許出願

平成 17 年度特許出願件数：3 件（CREST 研究期間累積件数：3 件）