



羽根 一博 特任教授
Specially Appointed Prof.
Kazuhiro Hane

安全・安心マイクロシステムの研究開発

Research and Development of Micro Systems for Safety and Security

■ 研究の概要

老朽化が進むトンネル、橋梁、建物などの振動を検知することで、異常の有無を判別し、適切な管理を行うことを目的としたマイクロ振動センサシステムを開発します。また、橋梁、鉄道、車、人の歩行などで発生する低周波振動のエネルギーを採取し、電気に変換する振動発電技術(エネルギーハーベスティング)を開発します。これらの技術を組み合わせると、エネルギー的に自立したセンサモジュールを実現できます。多数のセンサモジュールを通信ノードに用い、異常の有無を無線でネットワークに送信することで、安全・安心を見守る無線センサネットワークを達成します。構造物ヘルスマニタリング(老朽化の診断)分野に加え、健康・医療・福祉分野、環境分野、農林水産分野などに大きな市場が予想され、将来性が極めて高い技術です。

■ 研究の目的

振動センサを中心としたセンサの高性能化と共に、振動、ひずみ、傾斜などを利用した振動型エネルギーハーベスティングによる発電力を増強し、無線の通信距離を拡大したセンサネットワーク用のノード

モジュールの実用化を図ります。具体的には、(1)非鉛材料を用いた超低消費電力マイクロ振動センサ及び高発電出力エネルギーハーベスタの研究開発、(2)顧客ニーズに合わせてカスタマイズされたセンサノードモジュールの開発。

■ 研究の特色

- 開発の基となる技術シーズは、(1)振動を電気エネルギーに変換する圧電薄膜を用い、(2)振動機構も含めてセンサ出力を大きくしながら、(3)低消費電力であることです。
- 開発するセンサノードモジュールは、(1)低消費電力であること、(2)発電機能を備え、電池交換や充電などが不要なメンテナンスフリーであること、(3)(鉛を含まない)環境に無害な材料であること、が特徴です。環境に無害な素材で構成されている点は、他に類例を見ず、性能も世界トップクラスです。
- 大型構造物の低周波振動に応答するよう広帯域化したマイクロ振動発電デバイスを開発済みです。
- センシング機能を拡大するため、マイクロミラーを用いた光センシング・光通信機

能も研究開発します。

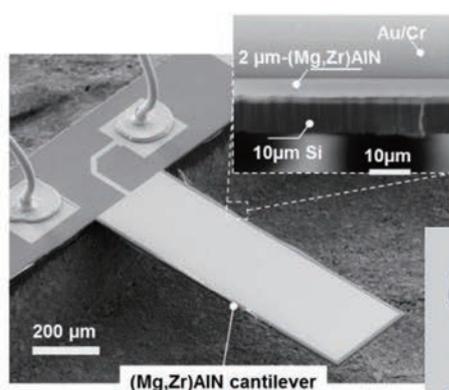
- 顧客ニーズの実現のため、どのフェーズの開発にも対応できるメンバーを揃え、早期実用化を目指します。

■ 期待される成果

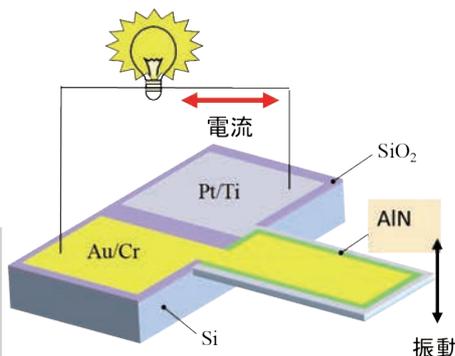
本研究開発のセンサネットワークモジュールは、低コスト、メンテナンスフリーで、実用的なセンサネットワークを構成することができ、安全・安心な社会、高齢化社会および成熟社会を支える社会インフラシステムの構築に貢献します。

具体的には、橋梁、トンネル、道路、建物などの構造物の経年劣化の度合いをリアルタイムで把握し、寿命の推定と安全の確保を支援することによって、安全・安心な街づくりに貢献することができます。

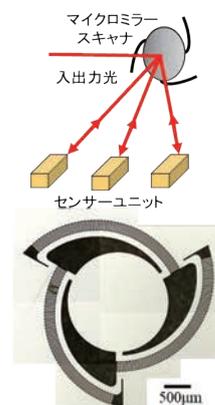
また、無害な材料なので人間やペットに身につけさせることによって医療・健康・福祉向けのセンサモジュールとして用途を拡張することができ、世界への展開も期待できます。



新素材で作製したマイクロエネルギーハーベスタと
発明者の桑野氏



エネルギーハーベスタ原理図



マイクロミラーを用いた
光センシング・光通信機能