

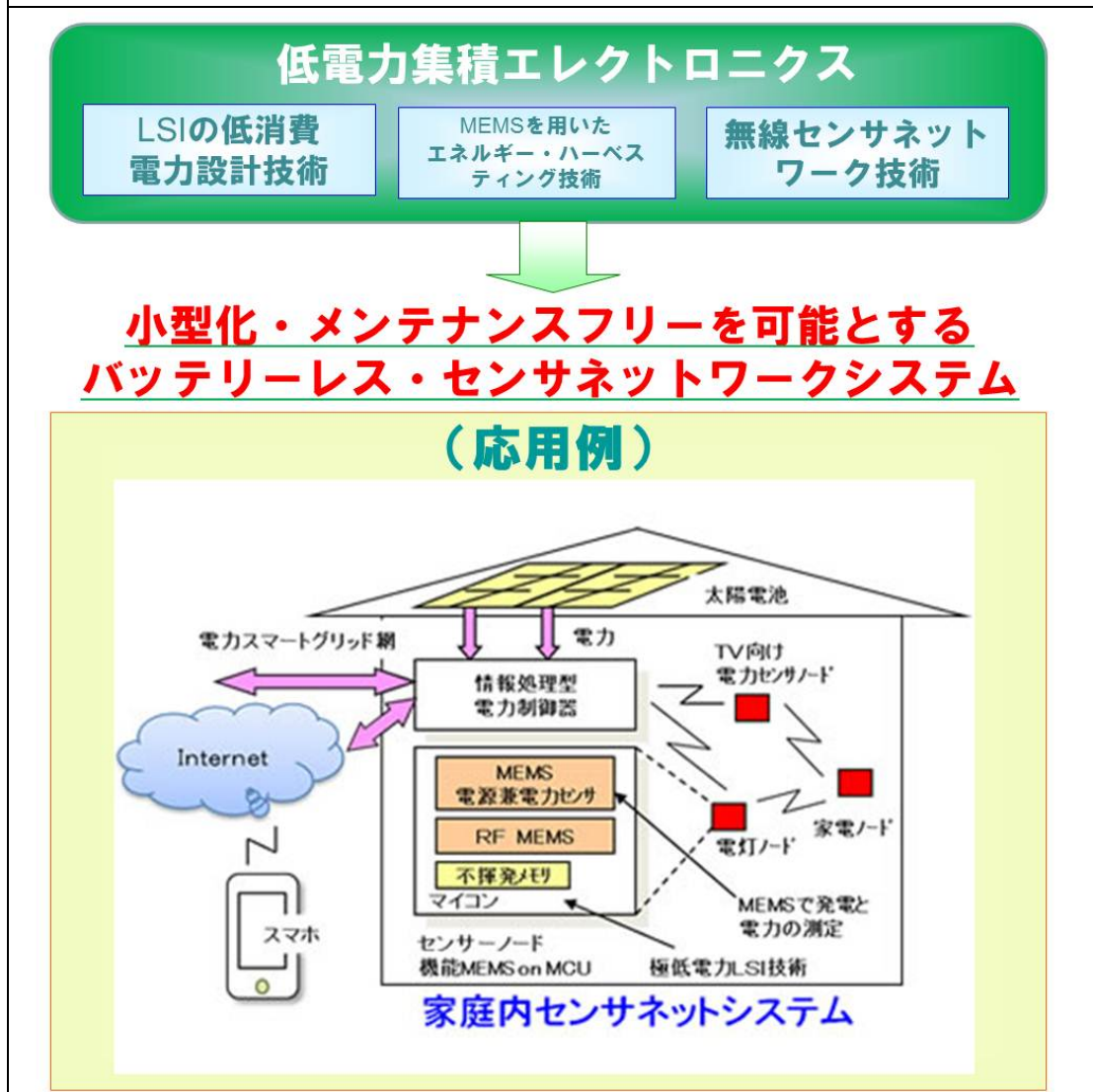


テーマ名	バッテリーレス・低消費電力センサネットワークシステム
組織名	国立大学法人 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 石橋 孝一郎 教授
技術分野	IT、新エネルギー／省エネルギー、ものづくり

### 概要

LSI の低消費電力設計技術、MEMS 等を用いた環境エネルギーから電源を確保するエネルギー・ハーベスティング技術、無線ネットワーク技術のノウハウを駆使し、バッテリーレスの低消費電力型センサネットワークシステムを研究しています。バッテリーレスのため、小型化可能でありメンテナンスフリーです。家庭用センサネットワークシステムなどへ適用可能です。センサのバッテリーレス化や、センサネットワークシステムの低消費電力化などに関する共同研究を希望する企業を歓迎します。

### 簡略図





## 背景

近年、太陽光や振動、熱、電磁波など、環境中に存在する微弱なエネルギーを有用な電力減として抽出するエネルギー・ハーベスティング技術が注目されています。

エネルギー・ハーベスティング技術をセンサと組み合わせることにより、一次電池や電源ケーブル接続を利用せずに、小型で、メンテナンスフリーのセンサネットワークシステムを構築することが可能です。

石橋研究室では、低消費電力技術とエネルギー・ハーベスティング技術、無線ネットワーク技術を取り入れた、バッテリーレス・低消費電力センサネットワークシステムの研究を進めています。

## 技術内容

研究室のテーマを低電力集積エレクトロニクスと定め、低電力技術をコアにセンサネットワーク等のアプリケーションを開拓する研究を推進しています。

### ・超低消費電力 LSI の研究

コンソーシアム研究組合である「超低電圧デバイス技術研究組合：LEAP」と共同体制で、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託研究「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」を推進しており、超低消費電力 LSI を研究しています。

LSI の電力は電圧の二乗に比例し、従来は標準電圧で 1.2V 最低でも 0.8V の駆動電圧が必要ですが、超低消費電力 LSI では 0.4V で駆動します。そのため、消費電力として約一桁低減することが可能です。

### ・MEMS を用いたエネルギー・ハーベスティングセンサ

電波エネルギーや、振動、温度差などを電気エネルギーに変換するエネルギー・ハーベスティング技術を研究しています。そのために、MEMS（マイクロエレクトロメカニズム）を利用したミクロンサイズの機械エネルギーから、電気エネルギーへ変換する装置を開発しています。

### ・低消費電力センサネットワークシステムの研究

上記「超低消費電力 LSI」と「MEMS を用いたエネルギー・ハーベスティングセンサ」と「無線機能」を組み合わせた、センサネットワークシステムの低消費電力化・バッテリーレス化技術を研究しています。無線 LSI により、アンテナを接続してエネルギーを収集したり、データを無線で転送しています。



### 技術・ノウハウの強み(新規性、優位性、有用性)

上記に掲げるとおり、低電力エレクトロニクスに関して網羅的なノウハウを保有している点が石橋研究室の強みです。また、センサネットワークのシステムを LSI の低電力化を含めて総合的に開発している研究機関はほかになく、実用アプリケーションを目指している点も大きなアドバンテージです。

### 連携企業のイメージ

技術相談、共同研究を希望する企業を歓迎します。  
例えば、以下に該当する企業へ対応可能です。

- 1) センサネットワークシステムの研究開発を行っている企業。
- 2) センサネットワークシステムの応用技術を行っている企業。
- 3) エネルギー・ハーベスティング技術の研究開発を行っている企業。
- 4) 低電力技術を必要としている企業。

### 技術・ノウハウの活用シーン(イメージ)

様々なセンサネットワークシステムにおいて、本研究のノウハウが活用可能です。

一例として、家庭用ネットワークシステムにおいて、センサを搭載した無線マイコンを各電気機器のプラグに貼り付けて、使っている電力データを計測し、その測定したデータを無線でサーバに転送し、現在どこにどれくらいの電力が使われているかを把握するスマートメーター技術が注目されています。

このようなセンサネットワークは数多く提案されていますが、石橋研究室では、電極には非接触でプラグに貼り付けるだけで利用でき、電磁誘導を使って電力を収集し、バッテリーレスで自律的に動作することができる技術を研究しています。



コンセントに装着した小型電力センサノード

電力センサ以外にも、赤外線センサを用いて人感センサとして利用したり、水流センサとして水流の振動の検出から水の使用量を測定するなど、様々は用途へ応用可能です。



### 技術・ノウハウの活用の流れ

技術相談・共同研究について、お問い合わせ後、面談の機会を調整させていただきます。上記の小型電力センサノードについても詳細のご説明は可能です。  
お気軽にご連絡ください。

### 専門用語の解説

#### 【エネルギー・ハーベスティング】

エネルギー・ハーベスティングは別名「環境発電」とも呼ばれ、さまざまな場所で発電できる利点があります。たとえば、歩行・モータ・棟梁から振動エネルギー、照明や社内日光から光エネルギー、体温や車の廃熱から熱エネルギー、放送波や無線 LAN の電波から電磁波エネルギーを収集し、電力へ変換することが可能です。

普段は捨てられてしまうような、ごくわずかなエネルギーですが、無駄無くうまく活用することにより、バッテリーレスなセンサシステムを構築することが可能です。

### お問い合わせ先

下記から御問合せください。

[http://www.open-innovation-portal.com/university/it/post\\_2.html](http://www.open-innovation-portal.com/university/it/post_2.html)