

# 圧電体を用いたイベント駆動型インテリジェントシステム開発 ～圧電床マットを踏んで発電、無線で足下のライト点灯～

## 「IoT」社会支える「エネルギーハーベスティング」技術への展開狙う

東京理科大学理学部応用物理学科の岡村総一郎教授、中嶋宇史講師、橋爪洋一郎助教は、圧電体(力を加えると発電する物体)によって起こした電気を無線で送り、センサーなどを駆動できるイベント駆動型インテリジェントシステムを開発した。

### 概要

従来は必要だった電池の充電や交換が無くなり、無線通信素子に半永久的に電力を供給することが可能となった。圧電素子の構造に新たな工夫を加えることによって、無線送信に必要な電力を高効率に確保することに成功している。モデルとして、足を乗せ、踏むことで発電し、無線で送信できる発電マットを考案、自宅介護者や病院患者が、ベッドから起き歩き出す時に、マットを踏むと、足元のライトが点灯するシステムを実証している。この振動発電の考え方は、到来の近い「IoT」社会を支える「エネルギーハーベスティング」市場への広がりも視野に入っており、研究室では、デバイス、マット、スイッチ等を含め幅広いメーカー、関連業界に働きかけを行おうとしている。

従来の圧電技術に比べ、今回の技術は、無線動作、発生電力、低周波動作、大面積化、設計の容易さ、などの点で、総合的に高い水準を達成していることが特色。シンプルな設計で高効率に電力を得られる。

発電マットに採用した発電素子は、高効率の発電が得られるよう、複数の圧電発電モードを同時に活用できる構造を考案、「二段階」で発電を行うに成功した。

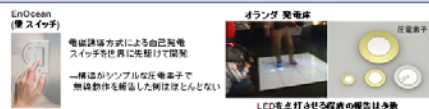
今回の技術によって、電池も不要で、電池交換の手間が要らないだけでなく、電池の充電・交換が困難な場所でのセンサー情報の発信や、災害・緊急時にも独立して稼働可能な無線通信システムに活用でき、電池の使用が困難な極低温、高温、真空環境下での利用可能性を持つなど、活用が想定される舞台は広い。

自宅介護者、入院患者の見守りを目的とした歩行センサーマットが実用化に向かっていているほか、路上、駅ホーム、工場内などにおける警報・警備システムや、自動ドアへの展開も考えられている。

さらに、用途に応じた圧電素子の最適化に取り組むとともに、より特性の優れた無線技術との融合にも取り組みを進めていく予定である。

### 従来技術との比較

本技術	従来の圧電方式	電磁誘導方式	磁気方式	エレクトレット方式
無線動作	○	×	○ (磁石吸引)	○
発生電力	○	×	○	△
低周波動作	○	○	○	×
大面積化	○	○	×	○
設計の容易さ	○	○	×	×



高効率の圧電へ 構造の工夫

### 圧電の持つ大きな可能性に挑む

この振動によって発電する圧電技術の注目点は、今後の展開が想定され、脚光を浴びている「あらゆるものをインターネットにつなげる社会」(IoT=Internet of Things)の広がりがあり、さらにこれを後押しする技術「エネルギーハーベスティング」への展開が視野に入ってきているからだ。

微小でも十分な電力を確保し、無線で送ることができれば、IoT社会は大きな新市場となって来る。

IoTはコンピュータなどの情報・通信機器だけでなく、世の中に存在する様々なものに通信機能を持たせ、インターネットで通信することによって、自動認識や自動制御、遠隔計測などを行うというもの。自動車の位置情報・渋滞情報、電力使用量検針システム、大型機械故障診断・部品交換、物流情報など活用世界は広い。問題はそれらの電源。

「エネルギーハーベスティング」技術は、それらを動かす微小な電力を自然の光、熱、振動から採取・収穫(ハーベスト)する技術だ。電力が無ければ、スイッチひとつ作動しない。

微小でも十分な駆動電力を確保し、無線で送ることができれば、IoT社会は大きな新市場となって来る。

振動発電の今回の技術が、大きな可能性をはらんだ開発となってきているのはこのためだ。岡村研究室では、大きな視野で、圧電技術の究明・新開発に一段と大きな力を注ぎつつある。

