

エネルギーハーベスティングを利用した小型電源の研究

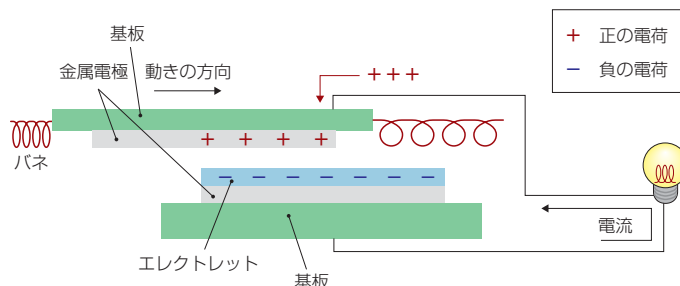
エネルギーハーベスティングとは、光や熱、振動などの身の周りにおけるエネルギーを電力に変えて利用する技術のことである。受信した電波のエネルギーを利用して音を再生する鉱石ラジオや、体温で動き続ける腕時計などはエネルギーハーベスティングを利用した代表例と言える。これまでは発電量が小さく、限られた用途にしか利用できていなかったが、近年、発電技術が向上するとともに、さまざまな電子部品の消費電力が下がり、その応用範囲は広がっている。

当所では、エネルギーハーベスティングの放送への応用として、緊急災害時に使用する情報機器用の小型電源の開発に取り組んでいる。開発中の電源は人の歩行などで生じる振動エネルギーを利用する。電源の内部の一方はエレクトレットと呼ばれる負の電荷を蓄えた樹脂と金属電極を基板で固定しており、他方はバネに接続した基板に金属電極を設けている（1図）。バネに接続された側の金属電極が振動によってエレクトレットに近づく、正の電荷が誘導されて発電をする。

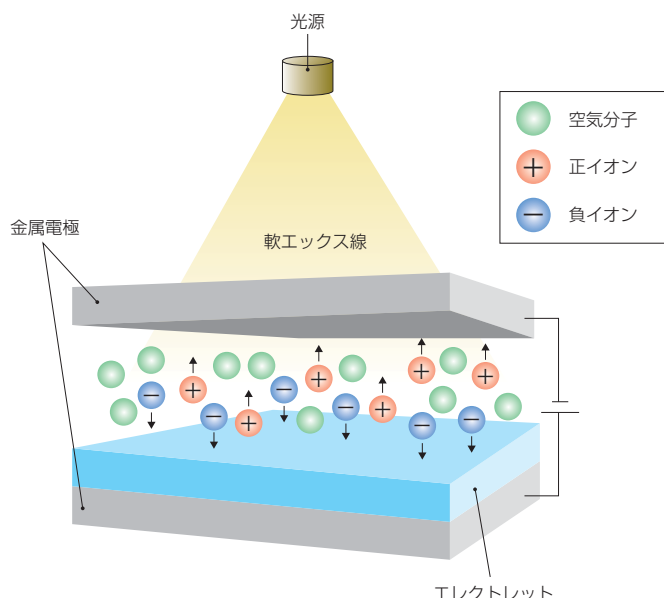
エレクトレットに、より多くの電荷を蓄えることで発電量を高めることができるが、これまでは放電を利用してエレクトレットを作製した後に、高温（約200~250℃）の工程を数回経て組み立てをしていたので、温度上昇に伴い蓄えられた電荷が減少するという課題があった。そこで、電源を組み立てた後でエレクトレットを作製する技術を開発した（2図）。金属電極とエレクトレットの間に電圧をかけた状態で、外部から軟エックス線*を照射する。軟エックス線は金属電極を透過した後、電源の内部の空気を電離して正イオンと負イオンを発生させる。負イオンは正の電圧がかけられた樹脂に引き寄せられ、負の電荷が樹脂の表面に蓄積する。

基礎実験の結果、効率的にエレクトレットを作製できることがわかり、発電量の高い小型電源が実現できる可能性を見いだした。

* エネルギーが小さく、透過する能力が小さいエックス線。



1図 振動を利用した小型電源の基本構造と発電原理



2図 軟エックス線を用いたエレクトレットの作製方法