

# エネルギーハーベスター利用システムに関する研究

ものづくり研究開発センター 坂井雄一\*1 中央研究所 塚本吉俊、佐々木克浩、二口友昭  
機械電子研究所 角田龍則 コーセル(株) 浦山陽平、北陸電気工業(株) 中田智康

## 1. 緒言

周囲の環境で使用されていない微小なエネルギーを電力に変えるエナジーハーベスタ (EH) 技術が注目されている。また、無線モジュールや電源ICの低消費電力技術が発達してきており、EHと低消費電力の無線モジュールを組み合わせることで、電源フリーのワイヤレスネットワークシステムに応用可能となる。本研究では、振動を利用したEH素子を作製、電源IC、無線モジュールを組み合わせ、ロータリーポンプ程度の振動源からの発電で温度、湿度などのデータを無線送信することを目的とした。

## 2. 実験方法

圧電体とガラスエポキシを組み合わせ、バイモルフ構造を有する発電素子を作製した。作製した素子を加振器に固定し、様々な加速度、周波数で振動させ、出力を測定した。さらに、素子に電源ICと無線センサモジュールを接続し、駆動実験を行った。

## 3. 実験結果

試作した素子を加振器に取り付け、共振周波数にて0.5Gで振動させた際の様子を図1に示す。おもり部分が大きくふれていることが確認できる。素子を、強制振動がはたらくばね振り子と仮定して周波数と変位量の関係を計算、出力電圧実測値と比較すると、変位量計算結果と出力電圧測定値は同様の形状を示し、一次の圧電効果により電圧が出力されているものと考えられた。また、素子に電源ICと負荷抵抗を接続し、出力電力について調査した。おもりの重さを変化させた時の負荷抵抗と出力電力の関係を図2に示す。周波数60Hz、加速度0.5Gの条件で、おもりが4gのときに最大0.39mWの出力電力を得られた。素子を電源ICおよび無線センサタグに接続し、実際に60Hzで振動しているロータリーポンプに取り付け、無線センサモジュールを駆動させた時の模

式図と通信データを図3に示す。センサで測定した温度、湿度が振動発電で通信できており、電池フリーでの無線センサモジュールの動作が確認できた。また、ロータリーポンプの振動でLEDを点灯することも可能であった。詳細は、平成26年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」p.24~30を参照。



Fig. 1 Image of vibrated bimorph element.

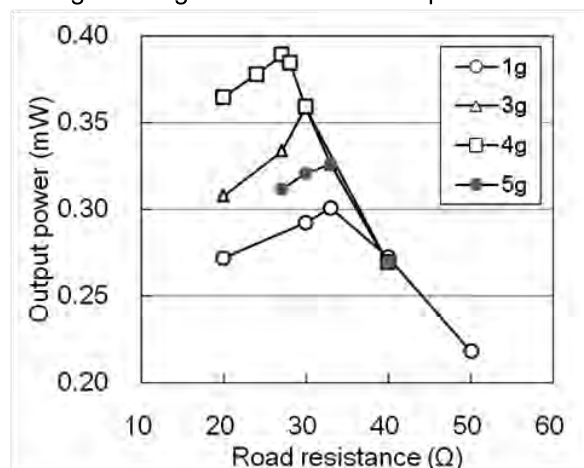


Fig. 2. Relationship between road resistance and output power.

(a)



(b)

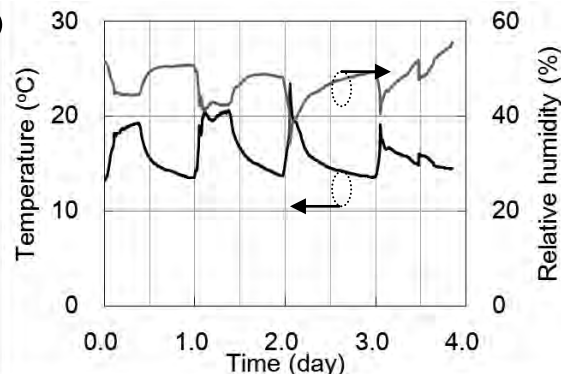


Fig. 3. (a) Schematic image of radio communication system and (b) obtained data.

\*1現 機械電子研究所