

長距離のワイヤレス伝送を実現するひずみセンサモジュールの試作に成功 数キロメートル離れた管理センタで巨大建造物の安全監視が可能に

日立製作所機械研究所(所長:三木一克/以下、日立)は、従来と比べて7倍の測定感度と1/250の消費電力で駆動する高感度・低消費電力の半導体ひずみセンサを開発し、これを搭載した3年以上の長時間動作を可能とする小型(20×23×9 mm)のひずみセンサモジュールの試作に成功しました。さらに、これらのセンサモジュールを、産業用機械や大型建築物などの建造物に点在させて、多数の測定点からひずみ量を取得し、モジュール間で相互にひずみ信号を受け渡すことにより、建造物のひずみ信号を数キロメートルの距離にわたってワイヤレスで伝送する技術を開発しました。これにより、監視対象の建造物が点在している場合でも、遠く離れた管理センタで、建造物のゆがみ、ひずみの状態を常時センシングすることが可能となり、遠隔監視や故障の予測を行うシステムが容易に構築できます。本成果は、安全・安心社会の実現に道を拓く技術です。

産業用機械や大型の建造物などの安全性を確保するためには、これらを構成している構造部材について、経年劣化による変形を常時監視することが必要です。また、構造部材の変形を監視することによって、これらの強度、耐久性に関する余寿命を評価し、健全性を診断することが可能になります。これを実現するためには、消費電力が小さく、長期間にわたって簡単に変形(ひずみ)を監視することができるシステムが望まれていました。

このような背景から、日立は、独自に開発した高感度の半導体ひずみセンサを用いて、測定された信号をワイヤレスで長距離伝送する技術の開発を行いました。開発技術の特長は、以下の通りです。

- (1) 抵抗線ひずみゲージと比べて7倍の測定感度と1/250の消費電力で駆動する高感度・低消費電力の半導体ひずみセンサを搭載した、外形 20×23×9mm のひずみセンサモジュールを開発しました。このモジュールは、単3サイズのリチウムバッテリー1個で、5分に1回の間欠無線通信を想定した場合、3年間以上の長時間動作を実現することが可能です。また、IEEE802.15.4規格に準拠しており、ソフトの入れ替えにより ZigBee モジュールとしての動作も可能な仕様となっています。
- (2) ひずみセンサモジュールに搭載した信号受け渡し(マルチホップ)機能により、複数のモジュールを並べることで、数 km 以上にわたるワイヤレスセンサ通信網の構築が可能です。なお、1個のモジュールの伝送距離は最大 100m です。

開発したひずみセンサモジュールは、モジュール間で相互に信号を受け渡すことで、建造物のひずみ信号を数キロメートル距離にわたってワイヤレスで伝送することが可能です。また、この技術と日立がこれまで蓄積してきた産業用機械や大規模建造物などの強度、耐久性に関する余寿命

評価技術を併用することによって、構造物の安全監視、健全性診断や余寿命評価システムの展開が可能になります。今後、日立は本ひずみセンサモジュールを用いたシステムの実用化を目指して実証実験を進めていく予定です。

ひずみセンサモジュールの仕様

ひずみセンサ部

検知方式	:	ピエゾ抵抗効果利用
チップサイズ	:	2.5×2.5 mm
検出感度	:	従来比* 7倍
消費電力	:	従来比* 1/250
チップ疲労寿命	:	10 ⁷ Cycles 以上

*一般的な抵抗線ひずみゲージを想定

通信モジュール部 (株式会社アキタ電子システムズが担当)

サイズ	:	20×23×9 mm(アンテナ、センサアンブ込み)
通信距離	:	~ 100 m
無線周波数	:	2400 ~ 2483.5 MHz
チャンネル数	:	16 Ch
通信プロトコル	:	IEEE802.15.4 準拠 (ZigBee 対応可能)
送受信時消費電流	:	20 ~ 22 mA
待機時消費電流	:	8 μA

照会先

<ひずみセンサとシステム全般に関する技術に関して>

株式会社 日立製作所 機械研究所 企画室 [担当:高岡]

〒312-0034 茨城県ひたちなか市堀口832-2

TEL (029)353-3047 (ダイヤルイン)

<通信モジュール部に関して>

株式会社 アキタ電子システムズ マーケティング&セールス本部 [担当:大宮]

〒160-0023 東京都新宿区西新宿六丁目 16 番 6 号 タツミビル

TEL (03)3345-9770 (ダイヤルイン)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
