

MEMS加速度センサを搭載した普及型計測震度計の開発とその活用

The development of a spread type seismic intensity meter equipped with an MEMS acceleration sensor and the application.

*内田 淳¹、大井 昌弘²、吉岡 薫³、大内 芳弥¹、本橋 恵三¹

*Jun Uchida¹, Masahiro Ooi², Kaoru Yoshioka³, Yoshiya Ouchi¹, Keizo Motohashi¹

1. 株式会社近計システム、2. 国立研究開発法人防災科学技術研究所、3. 千葉県防災危機管理部

1. Kinkei System Corporation, 2. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, 3. Chiba Prefectural Government

近年、MEMS加速度センサの性能、特に低ノイズ化においては目覚ましい発展が見受けられる。アナログデバイス社のMEMS加速度センサ(ADXL355)は、低ノイズ密度($25\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$)、低消費電力($200\mu\text{A}$)を特長とした20bitADC内蔵の3軸の加速度センサである。私たちは、この低ノイズ密度に着目し、ADXL355を搭載した普及型計測震度計を開発するとともに、高層建築物の振動モニタリングを行っている。

本発表では、MEMS加速度センサを搭載した普及型計測震度計の開発、および防災科学技術研究所との共同研究で実施している高層建築物の振動モニタリングシステムの構築について報告を行う。

【普及型計測震度計の開発】

地震防災機器として普及させるには、①震度計検定合格機、②安価、③各種制御可能などが挙げられる。当初、ラズベリーパイ等のシングルボードコンピュータの汎用品による低価格化を検討したが、地震防災機器として求められる信頼性・耐久性をより十分に確保するため、専用ボード(新規設計)による“普及型計測震度計”(以降、KSI-100と略す)を開発した。

KSI-100は地震波形記録機能(起動波形・連続波形)に加えて、気象庁指定アルゴリズムにて得られた震度階や最大合成加速度値をより効果的に地震防災に役立てるため、設定された震度階や加速度値に応じて発報する警報接点出力(7a)、LAN接続による外部表示器出力と地震情報電文(8行電文)出力機能を有している。警報接点出力は各種制御(自動放送設備・電気錠開錠・起動/停止)に活用でき、地震情報出力は他システムへの情報配信に活用可能である。

上述した機能は標準仕様であり、外部表示器やモバイル通信(LTE:将来は5G対応)によるデータ送信機能は、必要に応じて追加できるオプション機能とすることで基本構成の低価格化を実現している。

なお、KSI-100は2019年7月に気象庁検定を受審し合格している。

【振動モニタリングシステムとしての活用】

KSI-100は、大型構造物や高層建築物等の“振動モニタリングシステム”として活用することを想定し、オプションとしてモバイル通信(LTE)によるリアルタイムデータ通信機能が選択できる仕様となっている。

KSI-100は個別でデータ通信ができるため、ケーブルレスによる振動モニタリングシステムの構築が可能である。さらに、DC12V電源による運用が可能であり、商用電源による電源供給が行えない場所でも独立電源(またはバッテリー駆動)による振動モニタリングシステムの構築が可能である。

現在、平成30年昨年11月より、防災科学技術研究所との共同研究(研究課題「高層建築物等の地震応答モニタリングに関する研究」)を実施中である。