

## ホームサイスマメータの製作とその機能

### Making of home-seismometer and its performance

# 山本 俊六 [1]; 堀内 茂木 [1]; 中村 洋光 [1]; 呉 長江 [1]; Rydelek Paul[1]; 加地 正明 [2]; 加地 宏行 [2]; 中原 正二 [2]  
# Shunroku Yamamoto[1]; Shigeki Horiuchi[1]; Hiromitsu Nakamura[1]; Changjiang Wu[1]; Paul Rydelek[1]; Masaaki Kachi[2]; Hiroyuki Kachi[2]; Shouji Nakahara[2]

[1] 防災科研; [2] エイツー  
[1] NIED; [2] A2 Corp.

#### 1. はじめに

堀内・他 (2007) は、地震計組み込み型の緊急地震速報受信装置「ホームサイスマメータ」普及の効果とこれらが社会に与えるインパクトに関して述べた。この装置を全国的に展開し、システムを発展させることにより、緊急地震速報のさらなる高度化（直下型地震対応、震度予測精度の向上）が見込まれ、さらに建物、地盤の揺れやすさ、大地震発生後の建物の安全性など、に関する情報を個人レベルで得ることができる。ホームサイスマメータ網は、それ自体が解析能力を持つ安価な端末（ホームサイスマメータ）と、各端末からのデータを収集・処理し、その結果を端末に瞬時にフィードバックするセンターサーバから構成される。ここでは、このうち、端末の試作機の作成とその機能、性能について報告する。

#### 2. ハードウェア

ホームサイスマメータは、データ通信部（Ethernet/IEEE802.3）、地震計部（MEMS 加速度センサー 3 成分 + 24bit ADC）、演算処理部（CPU:SH3-DSP）、データ保存部（フラッシュメモリ）、出力部（音声出力ボード）などから構成される。地震計部を含め、すべては 16cm\*17cm\*7cm のコンパクトなケースにまとめられており、使用に際してユーザは、これを適切な場所に置き、LAN ケーブルと電源ケーブルを接続するだけでよい。使用している MEMS 加速度センサーは非常に安価なものであり、検出レンジは ± 2G、ノイズレベルは 1Hz 周辺で 1gal をやや下回る程度の性能を持つ。従って、このセンサーでは、震度約 2 以上の地震波の検出が可能となる。この装置の目的とセンサーの値段を考えた場合、これは現時点で十分な性能と考える。

#### 3. ソフトウェア

試作機に組み込まれたソフトウェアは、緊急地震速報やサーバからの情報による揺れ予測と警告、組み込み地震計による P 波警告、地震情報のサーバへの送信、波形データの保存とサーバへの送信、などの機能を持つ。端末は、一般家庭の室内にも設置されることを想定しているため、生活ノイズの除去機能が不可欠である。ここでは、高いサンプリングレート（500Hz）で常時、波形を収集・監視し、トリガー時のシグナルの卓越周期、継続時間などに基づき、地震波とそれ以外のノイズを識別する手法を開発した。444 個の波形データ（地震および人工ノイズ）による、識別テストを行った結果、この手法により、すべてのケースで正しい識別を行うことが示された。このため、ホームサイスマメータが単体で使用されていても、誤報を発する可能性は低いと考えられる（サーバ情報を受信することにより誤報の可能性はさらに低減する）。地震波と識別された場合、読み取り時刻、振幅が瞬時に計算され、結果はサーバに送信される。また、状況に応じて即座に警報を発する。地震データは一旦 100Hz サンプリングでメモリに記録され、トリガーオフ後、サーバに配信される。端末が地震を検知していない場合でも、緊急地震速報、あるいはサーバからの情報により、警報を発し、波形の記録を開始する機能を持つ。現在、試作機の連続稼働試験が行われ、良好にノイズ識別アルゴリズムが機能している。

#### 4. まとめ

地震計組み込み型の緊急地震速報受信装置「ホームサイスマメータ」の試作機を作成し、その機能と性能に関して報告した。今後、端末の改良と共に、サーバ側の開発を行い、ネットワークを使用した実運用に近い形での試験を行う予定である。ホームサイスマメータは、数多く設置されることにより、そのメリットが最大限に活かされる。これらの普及のため、今後は多くの企業などと連携し、その仕様やデータ流通の仕組みを検討していきたい。