

平成25年11月26日  
独立行政法人 防災科学技術研究所

## 防災科研の共同研究「計測震度演算のための ノイズ低減手法の開発」の成果を用いたアプリを公開

独立行政法人防災科学技術研究所（理事長：岡田義光）と白山工業株式会社（代表取締役：吉田稔）との共同研究「計測震度演算のためのノイズ低減手法の開発」の成果を用いた iOS デバイス向けアプリケーション『i震度（アイシンド）』が白山工業株式会社より11月25日に公開されました。

共同研究では、ノイズの影響で携帯端末の MEMS 加速度センサでは従来震度2未満の揺れを計測できなかった問題に取り組み、これを改善しました。この成果を用い、i震度は、iOS デバイス内蔵の加速度センサを利用して震度0から7をほぼリアルタイムに表示し続けます。また、一定の震度をしきい値に指定して、例えば「震度5弱以上となったら室内の様子を撮影する」といった使い方が可能です。

建物等に設置して用いれば、地震時に気象庁から発表される震度情報とその建物のある場所の震度相当値、体感震度を比較することができ、震度についてより理解を深めることができます。さらに、地震時に設置場所にいなくても震度相当値の記録を残すことができるなど、防災意識の啓発効果や、既存の震度観測点を補完するセンサとしての活用が期待されます。



i 震度画面（全震度階級表示）

1. 内容：別紙資料による。
2. 本件配布先：文部科学記者会，科学記者会，筑波研究学園都市記者会

### 【内容に関するお問い合わせ】

独立行政法人防災科学技術研究所  
社会防災システム研究領域  
災害リスク研究ユニット  
内藤、東  
電話：029-863-7612  
メールアドレス：naito@bosai.go.jp

### 【発表に関する連絡先】

独立行政法人防災科学技術研究所  
アウトリーチ・国際研究推進センター  
アウトリーチグループ  
三好、大石  
電話：029-863-7768  
FAX：029-851-1622

■共同研究「計測震度演算のためのノイズ低減手法の開発」について

・防災科学技術研究所と白山工業株式会社は iOS 端末<sup>1\*</sup>内蔵の MEMS 加速度センサ<sup>2\*</sup>を地震計として利用した場合の性能検証を目的とし、茨城県つくば市内の地震計台上に震度計 (JA-40GA) とアプリ「i 地震」<sup>3\*</sup>をインストールした iPod touch を設置し、2011 年 2 月から並行観測を行なっています。設置以降 2013 年 6 月までに取得された約 500 個の地震記録を使用して MEMS 加速度センサを利用して精度よく計測震度を演算するための手法を開発しました。

・iOS 端末<sup>1\*</sup>に内蔵されている MEMS 加速度センサには最大振幅約±5gal で全ての周波数帯において同程度の強度をもつ性質をもつノイズ (ホワイトノイズ) の影響があり、このため震度 2 程度以下の地震では記録がノイズに埋もれてしまい正確な計測震度相当値を算出することができません。これは計測震度演算に大きく影響する 0.5~1Hz 付近の周波数帯の信号の強度がノイズにより MEMS 加速度センサのほうが過大になるためと考えられます (図 1)。

・そこで周波数スペクトルに一定の閾値を設け、それ以下のデータをノイズとみなし除去することにより、卓越周波数成分を残したまま計測震度演算に影響するノイズ成分を除去することが可能になります。このノイズ低減手法の流れを図示すると図 2 のようになります。

・MEMS 加速度センサの計測記録にこのノイズ低減手法を適用した結果、図 3 のように計測震度 0 ~ 1 の地震においても計測震度の概算値を表示することが可能になりました。

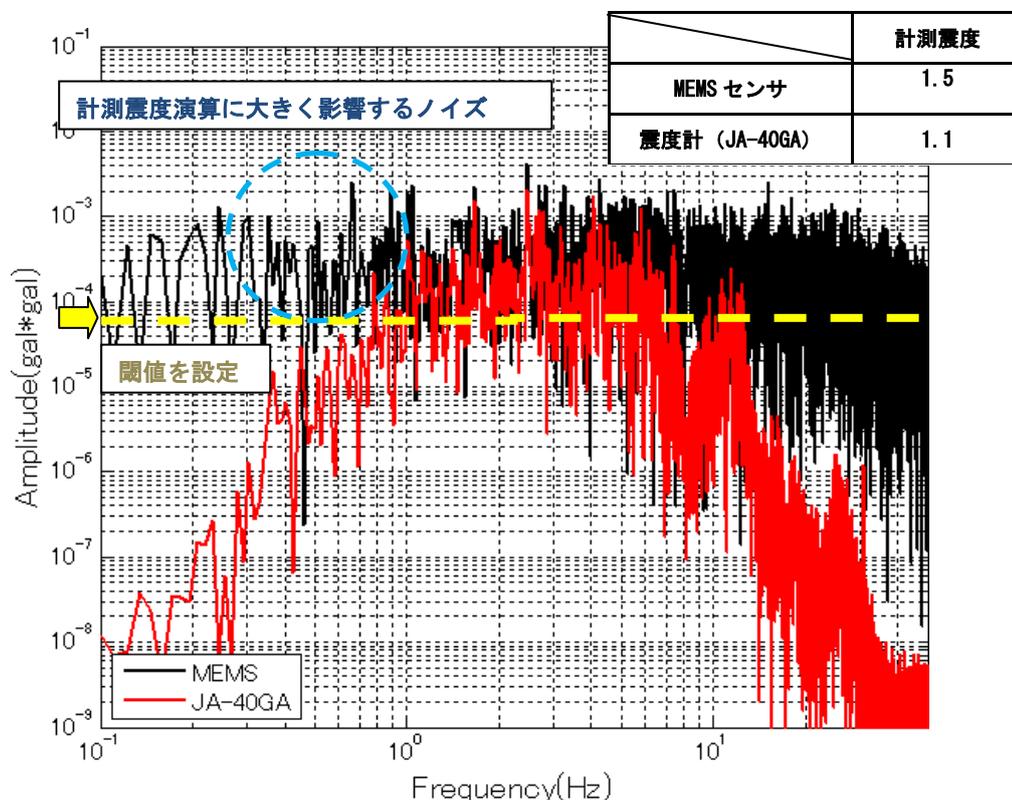


図 1 震度 1 の地震時の震度計 (JA-40GA) および MEMS のパワースペクトル比較

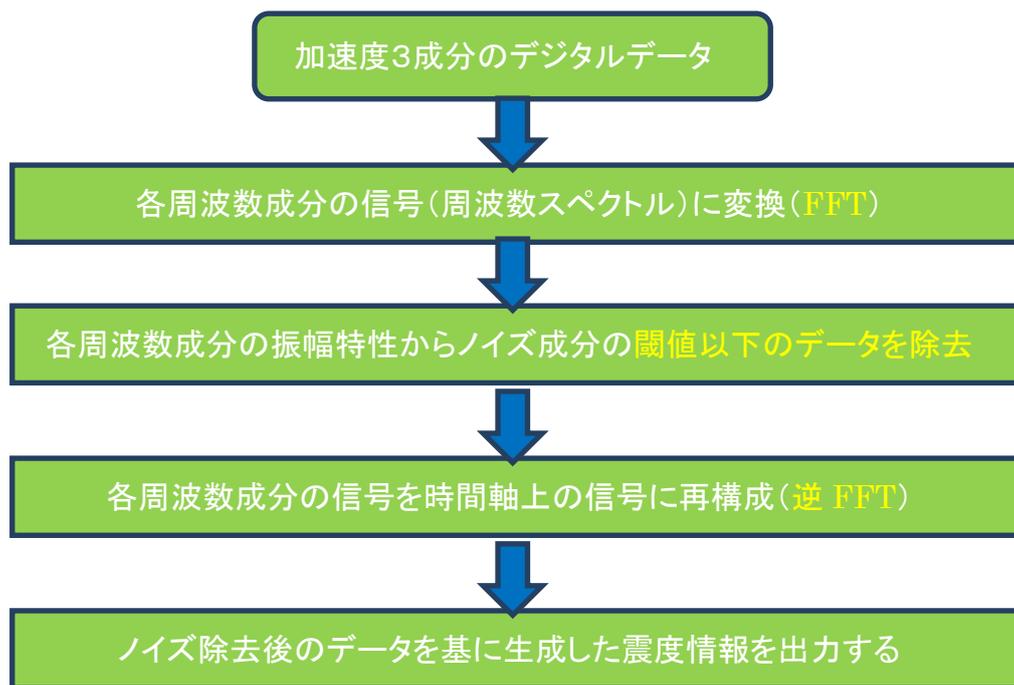


図2 ノイズ低減手法の流れ

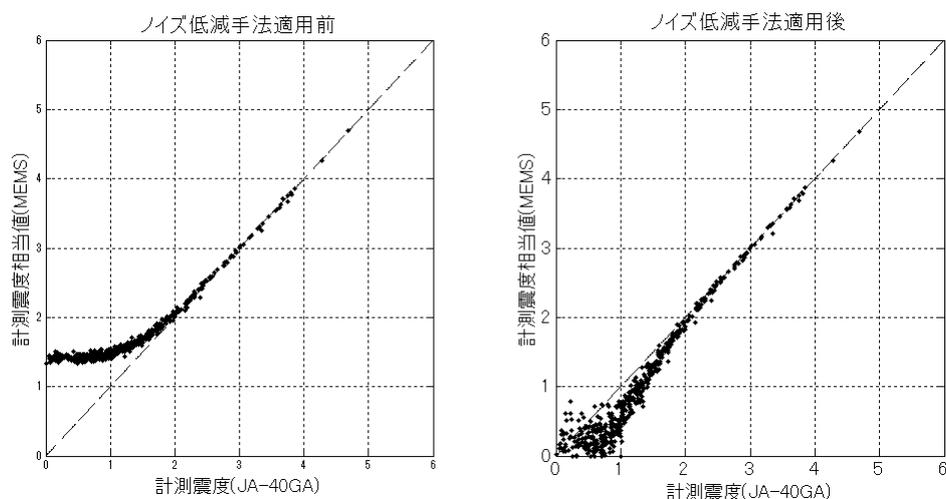


図3 ノイズ低減手法適用前後のMEMSと震度計(JA-40GA)の計測震度比較

\*1 ここでいう「iOS 端末」とは iPhone4, iPhone4s, iPhone5, iPad, iPad2, iPod touch を指します。

\*2 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)加速度センサとはスマートフォンやゲームコントローラ等に内蔵されている微小電気機械素子を用いた数 mm 程度の大きさの加速度センサのことです。

\*3 「i 地震」とは iPhone 内蔵の MEMS 加速度センサを利用して地震を計測し、クラウド上にデータを共有することができる iOS アプリです。

<参考文献>

内藤昌平・中村洋光・功刀卓・東宏樹・藤原広行・結城昇・平山義治・吉田稔(2013), MEMS センサによる計測震度演算用ノイズ低減手法の開発, 日本地震工学会. / Naito et al. (2013), Development and Testing of a Mobile Application for Recording and Analyzing Seismic Data, Journal of Disaster Research, Vol18, No. 5

## 共同研究「計測震度演算のためのノイズ低減手法の開発」 の成果を用いたアプリ『i震度（アイシンド）』

### －『i震度』概要紹介－

i震度（アイシンド）は、iPhone、iPod touchなどを用いて震度0～7を表示するアプリケーションです。

- ・地震の揺れの強さ（震度相当値）によって、画面の色が次々に変わります。
- ・一定のしきい値を指定して揺れがその強さになった時に室内の様子を撮影することができます。



### ■ 本アプリの機能と特長

- ・手に持って振るとその揺れの強さに応じて画面の色が変わるので、「震度と実際の揺れの大きさの関係」を体感しながら知ることができ、ハザードマップを読み解く時などに揺れの大きさに対して実感をもって理解することができるため防災教育等に有効です。
- ・建物内に設置して用いれば、地震時に気象庁から発表される震度情報とその場所の震度相当値、さらに体感震度を比較することで、震度についてより理解を深めることができます。
- ・地震時に設置場所にいなくても室内被害状況を撮影しクラウド経由で共有することができるので、被害状況の迅速な把握が可能になります。

### ■ i震度のダウンロード URL : <http://www.hakusan.co.jp/yure/ishindo/>

・i震度（アイシンド）は防災科学技術研究所と白山工業株式会社の共同研究「計測震度演算のためのノイズ低減手法の開発」の成果を使用して、震度相当値を表示しています。そのため、気象庁発表の震度情報と一致しない場合があります。

- ・i震度（アイシンド）では震度だけではなく MMI（メルカリ震度階級）での表示も可能です。
- ・iOS アプリ i震度（アイシンド）のリリースに関しては、11月26日に白山工業株式会社より別途プレス発表します。
- ・i震度（アイシンド）について詳細のお問い合わせは白山工業株式会社の専用お問い合わせフォームをご利用ください。（URL : <https://www.hakusan.co.jp/yure/ishindo/contact.shtml>）