

3.2 官民連携による超高密度地震動観測データの収集・整備

3.2.2 マルチデータインテグレーションシステム開発の検討

3.2.2.3 スマートフォンによる揺れ観測技術の開発

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

「官民連携による超高密度地震観測データの収集・整備」において首都圏におけるより稠密な地震観測データの収集を可能にするために、スマートフォンを用いた揺れの観測技術の開発を行う。

(b) 平成29年度業務目的

首都圏の住宅・企業等を対象にモニター募集を行い、スマートフォン地震計インストール済み端末を設置する。モニターと連携しながら観測技術を高度化していくための運用体制を構築するとともに、API 等によるデータ配信技術の開発に着手する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名
防災科学技術研究所社会防災システム研究部門	研究員	東 宏樹

(2) 平成29年度の成果

(a) 業務の要約

- 1) 首都圏の住宅・企業等を対象に一般モニター募集を開始し、スマートフォン地震計端末を設置した。
- 2) モニターからの問い合わせ対応を行った。
- 3) API 等によるデータ配信技術の開発の検討を行った。
- 4) 市販治具を用いた加振実験を実施した。

(b) 業務の成果

1) 首都圏の住宅・企業等を対象とした一般モニター募集ならびに設置

モニター募集ウェブサイト（図1）を作成して首都圏の住宅・企業等を対象にモニター募集を行い、スマートフォン地震計アプリインストール済み端末を設置した。

a) モニター募集ウェブサイトの開発

観測協力者が本プロジェクトの目的等を理解して、手軽に応募できるようにエントランス・ウェブサイトを開発した。ウェブの URL は次のとおりである。

<https://www.jishincheck.com>

b) 観測参加者の募集・端末配布・設置

上記サイトより応募があった観測参加者に対して準備済みの端末を送付した。ユーザはスマートフォン地震計を受け取った後、設置マニュアルにしたがってスマートフォンを壁または床に固定した。固定には同梱されている両面テープを利用した。



図1 モニター募集ウェブサイト

2) モニターからの問い合わせ対応

モニターと連携しながら観測技術を高度化していくための運用体制構築の一環として、モニターからの問い合わせ対応を行った（3件）。

a) 2階のみでの観測から被害推定を行うことについて、技術的質問を受けた。これについて

て、メールで回答した。

- b) 登録メールの送付について質問を受けた。これについて、メールで回答した。
- c) バッテリーの心配等について質問を受けた。これについて、メールで回答した。

3) API 等によるデータ配信技術の開発の検討

地震計測アプリの建物設置に関する現状と課題を踏まえ、サブプロ(b)内におけるデータ統合に向けた API 連携の方法について検討を行った。

4) 市販治具を用いた加振実験

市販治具の利用した加振実験（図 2）を行った。

a) 市販治具および設置面の違いによる加振実験

スマートフォン設置治具として「充電ホルダー」として市販されている製品から 3 種類（いわゆるクレードル型を含む）と壁に据え付けられるホルダー 1 種類、そして接着ゴム（繰り返し利用可能）の合計 5 種類の設置治具を選んで、振動実験を実施した（図 2）。また、普通の住環境で使用されると思われる床材と壁紙の上からスマートフォンを設置し、将来の解析のために接地面の違いによる計測への影響データを収集した。



図 2 市販治具（試作版）加振実験の様子

b) 加振実験の結果

実地震の水平方向の 50%以上の振動においては、市販のホルダーにスマートフォンを置くだけでは、スマートフォンのズレやホルダーからの落下、あるいはホルダー自身の転倒などのため、計測に適さない結果となった。特定の形状のホルダーでは他のホルダーより若干良い結果となったが、実地震では不相当であった。

そこで、今後はスマートフォン地震計で計測しやすい、すなわちスマホをセットしやすく、また取り出しやすい、なおかつ地震の際不要な振動（設置治具による地震動以外の振動）の無いような治具で固定することが望まれる。

(c) 結論ならびに今後の課題

1) スマホ地震計の展開に関する結論と課題

観測は 2018 年 2 月 24 日より本格的に実施し、2018 年 3 月 28 日現在、ユーザ登録数は 43 人で、地震観測点数は 22 である。配布数に対して少なくとも 50%以上の稼働率を目標とした。初年度末の稼働率はこれをクリアしてはいるが、150 端末にはほど遠く、次年度以降何らかの方策が必要である。ただし、1 ヶ月半程度の極短い期間しかなかったことを考えると、今後毎月 20~25 台程度のユーザ獲得目標は達成できると考える。その上で稼働率を上げる工夫が必要である。

表 1 稼働数の推移

日付	稼働台数 (率%)
2018/2/23	0
2018/2/24	2 (11)
2018/3/26	8 (44)
2018/3/27	10 (56)
2018/3/13	10 (48)
2018/3/19	11 (52)
2018/3/20	11 (46)
2018/3/23	18 (50)
2018/3/26	21 (58)
2018/3/28	22 (51)

2) 治具加振実験に関する結論と課題

現在行われている両面テープによるスマートフォンの壁や床への直付けは、取り外し時に壁表面を損傷する可能性（および実例も）があるため、設置方法としては誰にでも推奨できるものではなく、あくまで妥協案である。今年度行った加振実験の結果も踏まえると、今後治具の開発は必須と考えられる。

(d) 引用文献

1) 藤原広行・東宏樹・内藤昌平・先名重樹・中村洋光・はお憲生・吉田稔・結城昇・平山

義治：センサークラウド技術を用いた建物の地震応答情報共有システム，日本地震工学会論文集，第13巻，第5号，44-61，2013.

(e) 学会等発表実績

1) 学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
地震計測アプリの建物設置に関する現状と課題（口頭）	東 宏樹	第36回 日本自然災害学会学術講演会（アオーレ長岡、新潟県長岡市）	2017年9月	国内

2) 学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

3) マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成30年度業務計画案

前年度に引き続きモニターを募集し、スマートフォン地震計を設置する。サーバの安定化対応を行うとともに、API 等による配信システムのプロトタイプ開発を行う。具体的には、応募者を増加させつつ稼働率を現在の 50%程度から 60%程度に向上する。応募者の飛躍的増加にはメディアへの露出を上げることが一番効果的であると考え。初年度は、システムや対応体制の立ち上げ直後であるため、緩やかな増加が望まれたが、今年度以降は、応募者の増加を図るため、各方面に宣伝、周知を図られるべきである。治具に関しては、H29 年度では市販治具を用いた加振実験を行ったが、H30 年度では実際に独自のプロトタイプ治具を開発する。