

## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名: データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための実証型研究開発
- ◆副題: 地域防災のための多地点微小気圧変動計測パッケージの標準化と都市近郊・中山間部における市民協力型実証実験
- ◆受託者: 高知県公立大学法人(高知工科大学)、(研)産業技術総合研究所、(大)九州大学、(学)電子開発学園(北海道情報大学)
- ◆研究開発期間: 令和4年度～令和6年度(3年間)
- ◆研究開発予算(契約額): 令和4年度から令和5年度までの総額20百万円(令和5年度10百万円)

## 2. 研究開発の目標

微小気圧変動を面的に稠密観測できる市民協力型の計測パッケージと局所データを計測・中継する計測網を開発しつつ、ステークホルダーである地域住民や地方自治体等と連携して地域災害情報を効果的に集約・アラートする可視化実証実験を行い、近い将来の微小気圧変動稠密観測網の全国配備へ向けた礎(ビジネスモデル)を築くこと。

## 3. 研究開発の成果

### 微小気圧変動稠密観測網の確立と災害検知実証実験

- 研究開発項目1-1 微小気圧変動計測パッケージの開発
- 研究開発項目1-2 高知県内小規模計測網設置と実証実験
- 研究開発項目1-3 北海道内中規模計測網設置と実証実験
- 研究開発項目1-4 福岡県内大規模計測網設置と実証実験

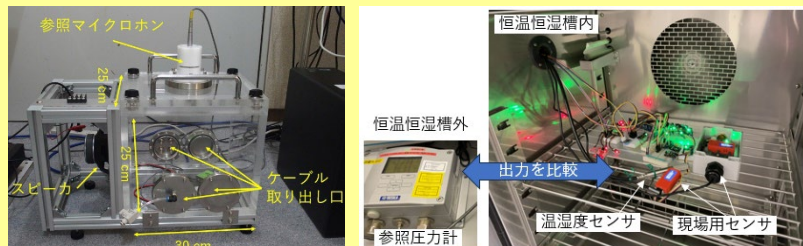
効率よく多地点にセンサを展開したい

- 1-1 微小気圧変動計測パッケージの開発
- 1-2 高知県内小規模計測網設置と実証実験
  - ・ 試作した計測パッケージを現場投入し高知県内中山間部8箇所です1ヶ月間の実証実験を実施。
- 1-3 北海道内中規模計測網設置と実証実験
  - ・ 北海道内の都市近郊で実証実験を実施中。
- 1-4 福岡県内大規模計測網設置と実証実験



### 計量標準を用いた評価による低コスト圧力センサの信頼性確保

- 研究開発項目2-1 感度校正済マイクロホンによるセンサ群の校正と評価
- 研究開発項目2-2 圧力標準によるセンサ群の校正および評価



研究開発項目2-3 集約データの計測信頼性確保

- 2-1 感度校正済マイクロホンによるセンサ群の校正と評価
  - ・ 感度校正済マイクロホンとの比較校正を実現するための計測機器類を用いた音響側校正装置を設計・製作し、センサー校正実験を開始した。
- 2-2 圧力標準によるセンサ群の校正および評価
  - ・ 参照標準器となる大気圧計および現場観測用MEMSセンサについて、温湿度および圧力に関する国家標準にトレーサブルな校正を実施した。圧力特性評価装置を設計・製作し、経時変化を含む校正データを取得中。
- 2-3 集約データの計測信頼性確保
  - ・ 計測パッケージと圧力校正済気圧計を長期屋外同時並行観測を実施し、最適な現場校正手法について検討を実施中。

### 災害情報ニーズ探索を踏まえた危険度可視化ツール開発と実証

- 研究開発項目3-1 地域におけるニーズ探索
- 研究開発項目3-2 危険度可視化UI開発
- 研究開発項目3-3 危険度可視化UX実証

平常から災害危険まで計測ビッグデータをどう伝えるか？

- 3-1 地域におけるニーズ探索
- 3-2 危険度可視化UI開発
- 3-3 危険度可視化UX実証

- ・ ワークショップにて議論の後、ステークホルダーへのインタビュー、アンケートを実施し、防災情報に関する地域ニーズを探索できた。
- ・ 危険度可視化のための計測データマッピングUIの方式を絞り込み、データ供給の基盤を検討した。



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	1 (1)	10 (10)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

- (1) 研究者間連携のための月例オンライン会議を毎月開催
- (2) シンポジウム(展示、ポスターおよびトーク&ライブ)を開催(12月3日(土)、江別 蔦屋書店 暮らしの棟コミュニティパーク、主催:北海道情報大学、共催:北翔大学、後援:江別市)  
 会合概要: 研究概要ポスターの展示、関連研究ポスターの展示、微小気圧変動計測パッケージ試作品の展示およびリアルタイム実演、北翔大学の防災研究者を交えたトーク&ライブを実施、さらに北海道情報大学の地元、江別市の防災担当者による防災情報の市民への提供を行った。
- (3) 音響側較正手法に関する論文掲載  
 レーザーピストン法による音響標準による0.01 Hz帯までの較正手法の音圧漏れに関する詳細な調査結果について、Measurement Science and Technology誌に成果論文が掲載された(Hirano et al., 2024)
- (4) 各種会合における研究発表  
 東京大学地震研究所の共同研究に関わる会合(本NICT受託研究を共同提案するきっかけとなった会合)にて計4件の本研究成果の関わる内容について関係者に共有可能な範囲で発表した。日本音響学会ほか複数の国内学会にて成果発表を行った。IEEE関連の国内会合において本成果の関わる内容で基調講演を行った。

5. 今後の研究開発計画

- 研究開発項目1については、試作品による現場長期稼働で実績を得た計測パッケージを量産して各地で実証実験に供し、多地点計測システム上の問題点を探るとともに、気象現象等のデータ蓄積を図る。
- 可能な限り公共の場所で計測できるよう、多くの公民館等に協力を依頼しセンサを設置する。この際、個人情報(WiFiのSSIDや暗号化キー等)の取得が必要な場合は、江別市での実施例に従い、NICT殿のPD審査を経た仕様に基づいて北海道情報大学にて適切に管理しつつ進める。
- 福岡市の「実証実験フルサポート事業」に申請するとともに、研究実施協力者(自治体)との調整を行い、連携を実現する。公民館に既設のWiFi通信回線の使用が困難と判明したため、通信機器についても本経費内で準備する方向転換を行ったため、これに沿って通信回線や機器を準備し令和6年度に福岡県内で実証実験を実施する。ただし必要経費分は台数を減らすことで対処するものとする。
- 研究開発項目2については、現場で用いる低コストMEMSセンサの計測信頼性を向上させることを目的として、音響標準および圧力標準それぞれにて各種センサを比較較正するためのシステムを構築して較正值を付与する。また、被較正センサの諸特性の評価、特に計測環境における気温等の変化に伴うセンサ温度変動への対応を行い、リアルタイム調整の要否や必要レベルを明らかにする。
- さらに較正された精密気圧計と較正されていない多地点設置の計測パッケージを併用した実際の微小気圧変動計測データの現場比較を横展開し、様々な現場状況に対応した最適な出力手法を開発する。これらを3地点程度に設置して実施する。
- 研究開発項目3については、アンケート等も活用しつつ得られた災害情報ニーズ探索の結果を元に、危険度可視化UIを開発する。また、UX評価のため、得られたデータの解析をすすめ気象条件の抽出を行う。得られたデータを用いたUI上での可視化を継続実施し、可視化されたデータを福岡市内の地域住民や学生に評価してもらうインタビューを実施する。成果公表のための展示会を令和6年の秋頃に福岡市内で実施する。