

## 1. 課題の概要

本課題は、オンラインでの火山観測データの一元的な流通を一層進めるため、各組織・研究者との調整を行いつつ、リアルタイムデータ流通の基盤である火山観測データ流通・共有システム（以下「流通・共有システム」という。）を強化し、リアルタイムデータ以外のデータの共有の基盤となる火山観測データ一元化共有システム（以下「一元化共有システム」という。）を開発する。また、観測データを研究の進展や防災対応等により活用されることを目指して、一元化共有システムに WEB-GIS 等を活用した可視化ツールや事象系統樹との連携機能などを付けるとともに、研究者や地方自治体等への利用促進を図る。さらに、既存および他の課題の成果をシステムに取り込みつつ、一元化された観測データを活用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等、観測データを災害対応に資する情報に変換する技術開発を行いシステムに実装する。これらにより、データ・研究成果の活用や研究分野間・組織間の連携を促して火山研究をより活性化させ、次世代火山研究推進事業が目指す「観測・予測・対策」の一体的な火山研究を推進し、データ・研究成果の地方自治体や行政機関等による防災対策及び対応への活用を促進することによって火山災害の軽減に資する。

## 2. 研究機関および研究者リスト

| 所属機関                            | 役職    | 氏名    | 担当課題 |
|---------------------------------|-------|-------|------|
| 国立研究開発法人防災科学技術研究所<br>火山研究推進センター | 主任研究員 | 上田 英樹 | 課題A  |
| 火山研究推進センター                      | 契約研究員 | 山田 大志 |      |
| 火山研究推進センター                      | 主任研究員 | 三輪 学央 |      |
| 火山研究推進センター                      | 契約研究員 | 長井 雅史 |      |
| 地震津波防災研究部門                      | 主任研究員 | 松澤 孝紀 |      |

## 3. 研究報告

### (1) 業務の内容

#### (a) 業務題目

各種観測データの一元化

#### (b) 担当者

| 所属機関                            | 役職    | 氏名    | メールアドレス  |
|---------------------------------|-------|-------|--|
| 国立研究開発法人防災科学技術研究所<br>火山研究推進センター | 主任研究員 | 上田 英樹 | <a href="mailto:ueda@bosai.go.jp">ueda@bosai.go.jp</a>       |
| 火山研究推進センター                      | 契約研究員 | 山田 大志 | <a href="mailto:taishi@bosai.go.jp">taishi@bosai.go.jp</a>   |
| 火山研究推進センター                      | 主任研究員 | 三輪 学央 | <a href="mailto:miwao@bosai.go.jp">miwao@bosai.go.jp</a>     |
| 火山研究推進センター                      | 契約研究員 | 長井 雅史 | <a href="mailto:mnagai@bosai.go.jp">mnagai@bosai.go.jp</a>   |
| 地震津波防災研究部門                      | 主任研究員 | 松澤 孝紀 | <a href="mailto:tkmatsu@bosai.go.jp">tkmatsu@bosai.go.jp</a> |

(c) 業務の目的

本業務では、オンラインでの火山観測データの一元的な流通を一層進めるため、各組織・研究者との調整を行いつつ、リアルタイムデータ流通の基盤である流通・共有システムを強化し、リアルタイムデータ以外のデータの共有の基盤となる一元化共有システムを開発する。また、観測データを研究の進展や防災対応等により活用されることを目指して、一元化共有システムにWEB-GIS等を活用した可視化ツールや事象系統樹との連携機能などを付けるとともに、研究者や地方自治体等への利用促進を図る。さらに、既存および他の課題の成果をシステムに取り込みつつ、一元化された観測データを活用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等、観測データを災害対応に資する情報に変換する技術開発を行いシステムに実装する。これらにより、データ・研究成果の活用や研究分野間・組織間の連携を促して火山研究をより活性化させ、本事業（次世代火山研究推進事業）が目指す「観測・予測・対策」の一体的な火山研究を推進し、データ・研究成果の地方自治体や行政機関等による防災対策及び対応への活用を促進することによって、火山災害の軽減に資することを目的とする。

(d) 10か年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成28年度：

一元化共有システムと一元化処理システムの一部機能を開発した。防災科学技術研究所の火山観測網等のデータの処理や保存を開始した。また、関係機関が協議する場の設置にあたって、関係者にヒアリングを行って課題の洗い出しを開始した。全実施期間を通じ、火山研究運営委員会の運営、研究集会の運営、専用ホームページの開設・運営、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施し、システムの普及・利用促進に努めた。

2) 平成29年度：

一元化共有システムと一元化処理システムの一部機能を開発した。既存データの処理や保存を進めた。また、関係機関が協議する場を設け、意見交換や各機関との調整を行った。それに基づいて流通・共有システムの強化を進めた。火山研究運営委員会の運営、研究集会の運営、専用ホームページの運営、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施した。

3) 平成30年度：

引き続き、関係機関が協議する場において意見交換や各機関との調整を行い、流通・共有システムの強化を進める。一元化共有システムと一元化処理システムの基本機能の開発を終了し、運用テストを行う。このシステムと一元化データを利用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等のデータ処理技術の開発に着手する。その1つとして、火山性微動をリアルタイムで把握する既存技術を実装し、既存の観測データを使った処理を開始する。事象系統樹との連携機能の開発に着手する。

4) 平成31年度：

これ以降、流通・共有システム、一元化共有システム、一元化処理システムの安定運用に努め、本課題や他の課題の成果、観測データを取り入れて適宜バージョンアップを進める。引き続き、システムと一元化データを利用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等のデータ処理技術の開発を進める。さらに課題 D サブテーマ 3 及び戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「レジリエントな防災・減災機能の強化」の成果を活用し、事象系統樹との連携機能と火山災害対策のための情報ツールに必要な機能を開発する。

5) 平成 32 年度 :

事象系統樹との連携機能でボトルネックになっている部分について整理し、分岐判断に必要な観測項目や開発すべき技術について改めて確認する。それに基づいて、必要なデータを集めるとともに、システムと一元化データを利用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等のデータ処理技術の開発を進める。データや処理結果を火山災害対策のための情報ツールで表示できるよう、システムのバージョンアップを進める。

6) 平成 33 年度 :

課題 D サブテーマ 3 や他の課題と連携して、システムを利用した実証実験を開始する。実証実験を行う地域などに通信機器、情報端末の整備等を行い、普及に努める。実証実験の結果やその他地域での利用者の声を踏まえ、各システムのバージョンアップに努める。

7) 平成 34 年度 :

引き続き、各システムの安定運用に努めるとともに、課題 D サブテーマ 3 や他の課題と連携してシステムを利用した実証実験を行い、普及・利用促進に努める。実証実験の結果やその他地域での利用者の声を踏まえ、各システムのバージョンアップに努める。

8) 平成 35 年度 :

引き続き、各システムの安定運用に努めるとともに、課題 D サブテーマ 3 や他の課題と連携してシステムを利用した実証実験を行い、普及・利用促進に努める。実証実験の結果やその他地域での利用者の声を踏まえ、各システムのバージョンアップに努める。

9) 平成 36 年度 :

引き続き、各システムの安定運用に努めるとともに、課題 D サブテーマ 3 や他の課題と連携してシステムを利用した実証実験を行い、普及・利用促進に努める。実証実験の結果やその他地域での利用者の声を踏まえ、各システムのバージョンアップに努める。

10) 平成 37 年度 :

各システムの安定運用を継続するとともに、この年度までに本事業後も研究成果や観測データを取り入れてバージョンアップ等を行う体制を構築する。また、さらなる研究開発に向けて、システムの隘路になっている点や、実証実験の成果、改善案も含め、取りまとめる。

#### (e) 平成29年度業務目的

平成29年度は、前年度に引き続き、一元化共有システムと一元化処理システムの一部機能の開発を行う。主に表示機能やデータ処理機能、データベースの構築を中心に行い、防災科学技術研究所の火山観測網等のデータの処理や保存を進める。また、流通・公開させるデータの種類や観測点等に関して、ヒアリングや関係機関が協議する場において意見交換や各機関との調整を行い、火山観測データ流通・共有システムの強化を進める。本事業の課題A（各種観測データの一元化）の課題責任機関として火山研究運営委員会の運営等、次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施する。

具体的には、前年度に引き続き、一元化共有システムと一元化処理システムの構築に必要な機器を増設し、開発を進める。防災科学技術研究所の火山観測網等のデータ（地震計、傾斜計、GNSS等）の受信やデータベースへの保存、処理、表示、管理機能の一部を開発し、利用可能なデータから処理や保存を進める。データの処理機能としては、震源決定機能の強化、GNSSデータのリアルタイム解析など既存の基本処理を実装し、処理を進める。また、本事業の各課題を実施する際の問題についての意見交換、情報共有等を行うため火山研究運営委員会を2回、本事業に参画する若手研究者の研鑽・交流等のための研究集会を2回、それぞれ開催するとともに、本事業に関連する情報（事業の内容、取組状況等）について掲載する専用ホームページの更新、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施する。また、ヒアリングをした人とヒアリング時の内容について整理し、火山研究運営委員会等で報告を行う。

国内の火山で、噴火の予兆が把握された場合や噴火が発生した際に、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト総合協議会火山噴火緊急観測部会（以下「部会」という。）において、緊急観測の実施が検討され、本プロジェクトのプロジェクト・リーダーが緊急観測の実施を決定した場合、別添「火山噴火緊急観測実施要領」に基づき、「3. 委託業務の目的」及び「4. 当該年度における成果の目標及び業務の方法」の達成のため、緊急観測を実施する。実施内容は、部会で調査対象として決定された火山の活動経過に応じて選定する。

## (2) 平成29年度の成果

### (a) 業務の要約

一元化共有システムと一元化処理システムの一部機能を開発した。既存データの処理や保存を進めた。また、関係機関が協議する場を設け、意見交換や各機関との調整を行った。それに基づいて流通・共有システムの強化を進めた。火山研究運営委員会の運営、研究集会の運営、専用ホームページの運営、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施した。

### (b) 業務の成果

本課題では、リアルタイムデータ流通の基盤である流通・共有システム（図1の①）を強化し、リアルタイムデータ以外のデータの共有の基盤となる一元化共有システム（図1の③）を開発する。さらに、一元化された観測データを活用して、事象系統樹の分岐判断に必要な処理技術等、

リアルタイムのデータを処理する一元化処理システム（図1の②及び③の一部）を開発する。流通・共有システムについては、H29年度は、防災科学技術研究所や気象庁で新たに整備された観測点のデータの流通や共有を進めた。一元化共有システムと一元化処理システムについては、前年度に引き続き一部機能の開発を進めた。一元化処理システムでは、昨年度実装した震源決定機能を強化するとともにデータのリサンプリング処理を実装し処理を開始した。例えば、20Hz サンプリングの傾斜計データを1分サンプリングに変換するなどである。さらに、火山性微動の自動検出機能やGNSSデータのリアルタイム解析機能の開発を進め、防災科学技術研究所の火山観測網等のデータの処理を行い一元化共有システムに処理結果のデータベースの構築を進めた。

システム開発では、予算の効率的な利用や業務の効率化を最大限考慮している。また、プロジェクト終了後も防災科学技術研究所が現在の体制で運用していかなくてはならない。今回開発しているシステムは、防災科学技術研究所の地震観測網のシステムで使われているソフトウェアを改修して開発し、運用試験などに係るコストを抑えている。また、地震計データは共通のサーバにデータを保存できるようにし複数の観測網でシステムを共通化することで、同じスタッフが異なる観測網を管理・運用できるようにしている。ただし、地震観測網とは異なる部分については新たに開発を行っている。地震観測網では、マグニチュード3以上の地震について手作業による震源決定を行っているが、火山で発生する地震のほとんどはマグニチュード3以下の地震である。さらに、地震波形の位相がノイズと区別しにくいものが多い。そのため、火山性地震の震源決定が問題なく行えるよう、一元化処理システムでは火山ごとにチューニングを行えるようにした。また、GNSSデータなど地震観測網で扱っていないデータの処理システムは新たに開発した。

流通・公開させるデータの種類や観測点等に関して、ヒアリングを行って課題や要望を把握するとともに、関係機関が協議する場としてデータ流通ワーキンググループ（データ流通WG）を6月に立ち上げた。データ流通WGは16の組織、18名の委員で構成され都内で3回開催した。データ流通WGでは、このデータ流通の仕組みを火山研究の活性化や研究分野・組織間の連携の強化等を目的とすることを確認した。その他にデータの提供方法や利用方法などについて意見交換や各機関との調整を行い、データ流通の仕組み作りのための方針をまとめた。ヒアリングの結果とデータ流通WGの検討結果は、総合協議会で報告するとともに、資料は次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトのホームページで公開されている。H29年度までは、地震計データとGNSSデータを中心に先行してデータ処理システムの開発を進めたが、H30年度からデータ流通WGの方針に基づき、他の観測データの処理やデータ共有のためのユーザインタフェースを中心にシステム開発を進める。

本事業の各課題を実施する際の問題についての意見交換、情報共有等を行うため火山研究運営委員会、事象分岐・確率に関する勉強会をそれぞれ開催するとともに、本事業に関連する情報（事業の内容、取組状況等）について掲載する専用ホームページの更新、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施した。

平成30年1月に草津白根山、3月に新燃岳が噴火し、火山噴火緊急観測の枠組みに基づく専門家派遣が行われた。課題Aでは、情報やデータ共有のための関係者限りのWEBページを立ち上げ、情報共有に努めた。

# 課題A 「各種観測データの一元化」

本課題で開発するシステムや取組みの関係図

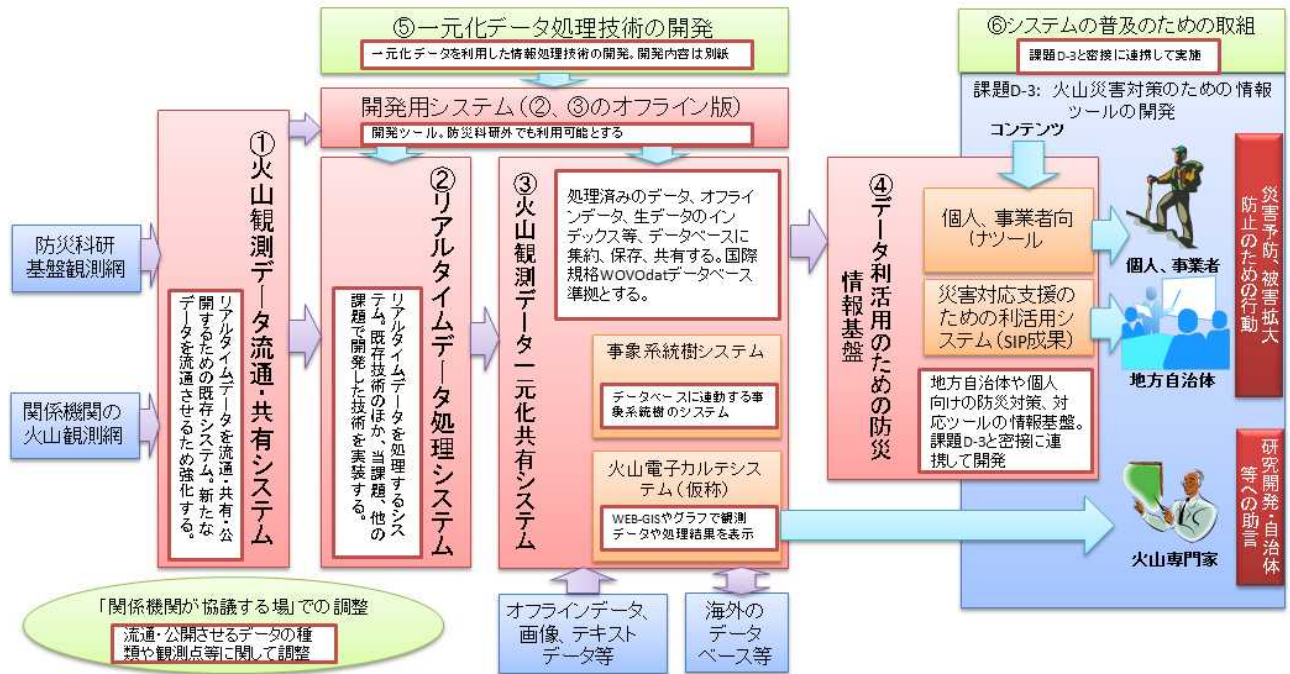


図1 本課題で開発するシステムや取組みの関係図

## (c) 結論ならびに今後の課題

平成29年度は、前年度に引き続きヒアリングを行いデータ流通WGにてデータ流通の仕組み作りの方針が固まった。これにより、課題Aで進めるシステム開発の要件が明確になった。平成30年度からは、その方針に基づき、システム開発を急ぐ予定である。しかし、十分な機能を持ったシステムの開発には時間がかかるため、機能は十分でなくても利用できる部分は、プロジェクト関係者に提供していくとともに、開発の進捗情報も提供する予定である。

## (d) 引用文献

なし

## (e) 成果の論文発表・口頭発表等

上田英樹・山田大志・松澤孝紀・三輪学央・長井雅史、火山観測データの流通・共有の仕組み構築、日本火山学会2017年度秋季大会

## (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

(目標)

平成30年度は、平成29年度に流通・公開させるデータの種類や観測点等に関して関係機関が協議する場であるデータ流通ワーキンググループで決定した方針に従い、各機関との調整を行い、火山観測データ流通・共有システムの強化を進める。さらに前年度に引き続き、一元化共有システムと一元化処理システムの残りの機能を開発し、運用開始を目指す。また、運用版のシステムをベースに、データ流通のネットワークから切り離して使える開発用システムの開発に着手する。また、事象系統樹の作成や共有を行うことができる事象系統樹との連携機能の開発に着手する。本事業の課題A（各種観測データの一元化）の課題責任機関として火山研究運営委員会の運営等、次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施する。

(業務の方法)

データ流通ワーキンググループで決定した基本的枠組みやシステムにデータを取り込む手法、処理内容、懸念事項への方法に従い、一元化共有システムと一元化処理システムの構築に必要な機器を増設し、開発を進める。観測データを災害対応に資する情報に変換する技術開発のため、運用版のシステムをベースに、データ流通のネットワークから切り離して使える開発用システムの開発に着手する。事象系統樹との連携機能については、課題間の連携が必要となるため、特に防災科研が担当している課題と連携して仕様検討を行う。また、引き続き各機関との調整を行い、火山観測データ流通・共有システムの強化を進め、オンラインでの火山観測データの一元的な流通を推進する。9月にイタリア・ナポリ市で開催される予定の火山都市会議に参加し WOV0dat データベース関係者と国際的なデータ共有について打ち合わせを行う。本事業の各課題を実施する際の問題についての意見交換、情報共有等を行うため火山研究運営委員会を2回、本事業に参画する若手研究者の研鑽・交流等のための研究集会を2回、それぞれ開催するとともに、本事業に関連する情報（事業の内容、取組状況等）について掲載する専用ホームページの更新、その他次世代火山研究推進事業の推進に必要な業務を実施する。

なお、研究期間中に国内の火山で、噴火の予兆が把握された場合もしくは噴火が発生した場合において、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトのプロジェクト・リーダーが当該火山を対象とした緊急観測の実施を決定した際は、上記のシステム開発業務の実施において、その一環として、その計画の一部もしくはその全てを、緊急観測の実施あるいは緊急観測への協力に代え

て実施することを可能とする。

## 4. 活動報告

### 4. 1 会議録

#### (1) 第2回火山研究運営委員会

開催日時 2017年6月2日(金) 13時00分～16時00分

開催場所 フクラシア八重洲 F会議室

#### 議題

前回議事要旨確認

各研究課題の平成28年度成果・平成29年度の計画について

各WGの準備状況について

研究PJと人材育成コンソーシアムの連携

その他

#### (2) 第3回火山研究運営委員会

開催日時 2018年3月1日(木) 13時00分～16時00分

開催場所 フクラシア東京ステーション 6B会議室

#### 議題

前回議事要旨確認

各研究課題の平成29年度成果・平成30年度の計画について

各WGの準備状況について

研究PJと人材育成コンソーシアムの連携

その他

#### (3) 事象分岐・確率に関する勉強会

開催日時：2017年10月20日(金) 13:00～17:00

開催場所：東京大学地震研究所1号館 2階セミナー室

○趣旨説明 13:00 - 13:10 防災科研 藤田英輔

#### ①事象分岐について

13:10 - 13:30 「事象分岐イベントツリー概論」 東大地震研 中田節也

13:30 - 13:50 「気象庁における噴火警戒レベル判定基準の現状」

気象庁気象研究所 山里平

#### ②確率評価手法について

13:50 - 14:10 「全国を対象とした火山災害危険度評価に関する研究（損害保険料率算出機構 平成20年）」

アジア航測 千葉達朗

14:10 - 14:30 「降灰対策のための火山噴火の確率的評価

電力中央研究所 三浦大助

14:30 - 14:50 「地震動予測地区における確率論的地震ハザード解析の現状と課題」 防災科研 藤原広行