

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 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 火山研究推進センター	主任研究員	上田 英樹	ueda@bosai.go.jp
火山研究推進センター	契約研究員	山田 大志	taishi@bosai.go.jp
火山研究推進センター	主任研究員	三輪 学央	miwao@bosai.go.jp
火山研究推進センター	契約研究員	長井 雅史	mnagai@bosai.go.jp
地震津波防災研究部門	主任研究員	松澤 孝紀	tkmatsu@bosai.go.jp

(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：

前年度に開催した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た。さらに、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、運用を開始した。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した。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した。

4) 令和元年度：

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) 令和 2 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) 令和 3 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) 令和 4 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) 令和 5 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) 令和 6 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) 令和 7 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30年度業務目的

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。

具体的には、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に代えて、緊急観測を実施することあるいは緊急観測に協力することを可能とする。

(2) 平成30年度の成果

(a) 業務の要約

前年度に開催した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た。さらに、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、運用を開始した。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した。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した。

(b) 業務の成果

1. JVDN システムの開発と運用開始

平成 30 年度は、JVDN システムの開発を進め、平成 31 年 3 月からデータ登録とユーザー登録を開始した (<https://jvdn.bosai.go.jp>)。JVDN とは、Japan Volcanological Data Network の略であり、本課題が構築しようとしている火山の調査観測データ及び処理結果等を迅速に共有し相互利用できる仕組みである。JVDN システムは、その基幹を担うシステムで、防災科研、気象庁、国土地理院、大学などの火山監視・研究機関が有する各種火山観測データをオンラインで共有できる。ここで扱うデータは、地震計や GNSS データなどのリアルタイムデータの他、震源情報などの処理結果、観測点情報などのメタデータ等である。ユーザー登録した利用者は、こうしたデータを火山研究に利用することができ、火山研究の進展が期待される。

JVDN システムは、データ共有やデータの活用を促進し、火山研究の発展や防災への貢献につなげるための様々な機能を備えている。主な機能は次の通りである。【ポータル WEB サイト】各種観測データの一元化（課題 A）の目的や進捗状況、システムの利用方法の表示、システムへのアクセスの窓口となる WEB サイトである。【ユーザー管理機能】本システムの利用者のユーザアカウントを安全、効率的に管理するシステムである。【観測点情報管理機能】本システムで扱う観測点の情報を管理する機能である。【処理済みデータ管理機能】本システムで扱う処理済みデータを管理する機能である。【可視化機能】本システムに登録された各種観測データを種類に応じて統合して表示できる機能である。【問い合わせ対応機能】データ利用者からデータ提供者への問い合わせに効率的に回答する機能である。【生データ管理提供機能】RINEX データや画像データなどの生データをアーカイブし、利用申請者に提供するシステムである。

JVDN システムは、前年度までに行ったヒアリングやデータ流通ワーキンググループで出された要望や懸念事項に対応している。観測データには、色々な品質のデータがあり一律に扱うと問題があるという懸念に対応するため、観測データ毎に公開範囲を設定できるようにした。また、いろいろなデータを並べて見たいという要望に応えるため、カスタマイズ可能な表示機能を構築した。令和元年度以降も引き続き、要望等を踏まえながらバージョンアップを進める。

2. JVDN システムへのデータ登録と各機関との調整

データ登録と公開は、令和元年度より本格的に進める予定である。平成 30 年度末時点においては、テストデータとして、防災科研、気象庁、国土地理院が霧島山周辺に設置した観測点の一部データだけ閲覧可能となっている。各機関には JVDN システムへの登録について前向きに検討していただいている。しかし、JVDN システムは運用を開始したばかりであり、使い勝手やデータ提供者にどのようなメリットがあるかなどは、実際に使用しないとわからないことから、使ってもらいながらさらなる理解を得たいと考えている。一方、気象庁とは、データ交換に関する協定を更新し、システムの強化を進め、新たなデータ提供を開始した。

平成 30 年度までに JVDN システムで対応したデータは、地震計や傾斜計などの WIN フォーマットのデータ、GNSS データ、SIP:「火山ガス等のリアルタイムモニタリング技術の開発」で取得した火山ガスや火山灰画像のデータ、地質学分野データ管理・サンプル検討作業部会で検討したデ

ータなどである。令和元年度には、SAR データ、レーダー画像、火山灰（粒度）などに対応予定である。

3. JVDN システム活用方策の検討

次世代火山研究推進事業は、「直面する火山災害への対応（災害状況をリアルタイムで把握し、活動の推移予測を提示）」と「火山噴火の発生確率を提示」の2つのアウトプットを目指している。そのためには、課題間の連携が不可欠である。JVDN システムを活用し、課題間の連携を行い、アウトプットにどのようにつなげていくかを検討するため、平成31年3月に研究集会が開催された。研究集会では、JVDN システムを活用して外部機関や他の課題で得られるデータが利用できることへの期待の声が上がった。また、全国の火山の観測データを扱えるようになることで、各火山に普遍的に見られる深部低周波地震活動の解明につながるという意見もあった。

JVDN システムを利用してデータの活用や課題間の連携を具体的にどのように進めて、課題D3からのアウトプットにつなげるのか、また、アウトプットをアウトカム（火山災害の軽減）につなげるにはどのようにしたらよいか、防災科研内部でも検討した。噴火確率に関しては、地震の発生確率と同様に確率評価に用いるデータで同じ確率モデルが成り立つと仮定できる場合は、ある確率モデルを当てはめて計算することができる。しかし、その仮定が成り立たない場合は、火山の状態が遷移するモデルを仮定するなどの工夫が必要であることなどが検討された。プロジェクトのアウトプットである観測データや噴火確率をそのまま社会に提供したとしても活用することが難しいため、火山防災協議会や火山噴火予知連絡会などに、防災対応等の判断のための科学的根拠として利用できる情報に変換したうえで提供することを目指すべきという意見があった。また、従来の噴火事象系統樹（イベントツリー）は、現象の因果関係をツリー状に表現した図であり、原因がはっきりしない噴火の予測に使うよりは、噴火を原因とした被害予測に使うべき等の意見があった。さらに、噴火事象系統樹（イベントツリー）は、目前に迫った噴火の様式などを判断するための図であり、噴火様式の変化など火山活動の推移を表現することが難しいので、システム開発などで使われている状態遷移図を使う案が紹介された。この検討結果を踏まえ、課題Aでは、JVDN システムに連動する状態遷移図の開発に着手した。

4. その他

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を導入し、一元化されたデータの補正処理や自動処理等の技術開発に着手した。

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WVO0dat 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った。

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、研究集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。

(c) 結論ならびに今後の課題

平成 30 年度は、前年度までに行ったヒアリングやデータ流通ワーキンググループでの議論を踏まえ、JVDN システムを開発して運用を開始した。令和元年度から本格的にデータ登録とデータを活用した研究開発を進める予定である。JVDN システムの第一の目的は、次世代火山研究推進事業が求められている 2 つのアウトプットを出すためのデータ共有や連携のプラットフォームになることである。したがって、今後行われる課題間や課題内で行われる議論を踏まえ、システムの開発を引き続き行う。さらに、JVDN を火山研究の発展や防災の貢献につなげるため、新たに JVDN の推進委員会を立ち上げ、その中で検討していく。

(d) 引用文献

なし

(e) 成果の論文発表・口頭発表等

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) 令和元年度業務計画案

(目標)

令和元年度は、流通・共有システム、一元化処理システム、一元化共有システムの安定運用に努め、既存の火山観測データや他の課題で得られたデータの流通、保存、共有を本格的に進める。データの流通に当たっては、他の課題や各機関の意見を踏まえつつ、必要に応じてシステムのバージョンアップを進める。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を完了し、これを利用して、引き続き、一元化データ処理技術の開発を進める。課題 D-3 とも連携し、本事業で得られたデータや成果を活用し、課題間の連携を図りつつ、アウトプットにつなげるために必要な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。

具体的には、既存のシステムの安定運用に努めつつ、H30 年度末から運用を開始する火山観測データ一元化共有システムを利用して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。開発ツールを利用して、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う。さらに、「課題 D-3: 火山災害対策のための情報ツールの開発」の成果を取り入れつつ、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」の成果である災害対応支援のための利活用システムを活用し、火山観測データ表示等の機能強化を進めるとともに、個人自ら災害予防及び被害拡大防止に必要な行動をとるための科学的根拠に基づく情報が得られるツールなど、データ利活用のための防災情報基盤の開発に着手する。国際測地学・地球物理学連合 IUGG2019 年総会に出席し、一元化データを活用した研究の成果発表及び国際的なデータ共有に向けた情報収集を行う。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。ユーザーオリエンテッドなシステムにするため、システムの利用促進やユーザーとの交流促進のための意見交換を実施する。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、前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に代えて、緊急観測を実施することあるいは緊急観測に協力することを可能とする。

4. 活動報告

4. 1 会議録

(1) 第 4 回火山研究運営委員会

開催日時 2018 年 10 月 26 日(金) 13 時 00 分～16 時 15 分
開催場所 防災科学技術研究所 東京会議室 D
議題

前回議事要旨確認
各研究課題の平成 30 年度の進捗状況について
事象分岐・確率評価 WG の準備状況について
その他(2)第 3 回火山研究運営委員会

(2) 次世代火山研究推進事業 H30 年度 研究集会

開催日時: 2019 年 3 月 25 日(月) 13:00～ 17:00
開催場所: フクラシア八重洲
○趣旨説明

13:00-13:03 防災科研 藤田

○各課題からのデータ提供・研究提案