

究推進センター・契約研究員	雅史	スの登録作業を進めた。			
防災科学技術研究所火山研究推進センター・契約研究員	河野裕希	JVDN システムの利用ガイドを作成した。写真データの登録機能を用いてデータの登録作業を進めた。	R3. 4. 1～ R4. 3. 31		
防災科学技術研究所地震津波防災研究部門・主任研究員	松澤孝紀	JVDN システムに組み込むためのデータ処理機技術を開発しプログラムを提供した。	R3. 4. 1～ R4. 3. 31		

(2) 研究実施日程

研究実施内容	実 施 日 程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
各種観測データの一元化	←			△				△				→

△火山研究運営委員会

2. 研究成果の説明

(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	機関種別	役職	氏名
国立研究開発法人防災科学技術研究所	課題責任機関	主任研究員	上田 英樹
		契約研究員	廣瀬 郁
		主任研究員	三輪 学央
		契約研究員	長井 雅史
		契約研究員	河野 裕希
		主任研究員	松澤 孝紀

(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 JVDN 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、JVDN 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：

JVDN 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：

JVDN 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、JVDN 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) 平成 31 年度（令和元年度）：

平成 30 年末から運用を開始した JVDN システムの安定運用に努めつつ、防災科学技術研究所、気象庁、山梨県富士山科学研究所、神奈川県温泉地学研究所のデータを登録して提供を開始した。データ活用や課題間の連携を促進してアウトプットにつなげるため、要望等を踏まえて岩石コア試料や SAR の解析結果への対応など、新たな機能の開発を行った。JVDN システムを活用し、データ利用や組織間連携を促し、火山研究の発展や防災の貢献につなげる方策の検討を行うため、「データ利活用推進タスクフォース」を設置し議論した。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。

5) 令和 2 年度：

JVDN システムの安定運用に努めつつ、北海道大学、東北大学、九州大学のオンラインデータを登録して提供を開始した。データ活用や課題間の連携を促進してアウトプットにつなげるため、要望等を踏まえて写真データや任意ファイル登録機能など、新たな機能の開発を行った。JVDN システムを活用し、データ利用や組織間連携を促進するため、JVDN システムの利用ガイドを作成して公開するとともに、火山観測データに含まれる異常や変化の関係を示し火山活動や火山災害を俯瞰的に見ることができる状態遷移図とイベントツリーを提案した。

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) 令和3年度業務目的

R3年度も引き続き、流通・共有システム、一元化処理システム、JVDN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、共有を進める。他の課題や関係機関の意見を踏まえつつ、システムのバージョンアップを進める。課題間の連携を図り、本事業で得られたデータや成果を活用し、アウトプットにつなげるために必要な機能の開発を進める。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、既存のシステムの安定運用に努め、JVDN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。さらに、他の課題や各機関の意見を踏まえ、火山ガスと温泉水分析データの登録機能や海外の火山の表示機能、一元化データを活用して開発した処理技術の実装等の強化を行う。フィールド調査でJVDNシステムの活用およびデータ活用を促進するため、スマートフォンを用いて降灰調査データを共有できるアプリをJVDNシステムと連携できるよう改良する。

JVDNシステムと連携する状態遷移図とイベントツリーの作成を進めるとともに、さらに分かり易く改良して普及に努め、データ活用や課題間の連携を図る。JVDNシステムに一元化されたデータを活用して、状態遷移図とイベントツリーでの遷移や分岐を判断する指標の開発を進める。

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を2回程度、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回程度、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。

(2) 令和3年度の成果

(a) 業務の要約

令和3年度は、平成30年末から運用を開始したJVVDNシステムの安定運用に努めつつ京都大学防災研究所桜島観測所のオンラインデータを登録して提供を開始した。データ活用や課題間の連携を促進してアウトプットにつなげるため、要望等を踏まえて火山ガスと温泉水分析データの登録表示機能や海外の火山の表示機能など、新たな機能の開発を行った。JVVDNシステムを活用し、データ利用や組織間連携を促進するため、JVVDNシステムの利用ガイドを改訂するとともに、ユーザーとの意見交換を行った。また、状態遷移図を用いて火山活動の推移予測研究を行う手法を提案した。令和3年10月に阿蘇山で小規模な噴火が発生した際には、緊急の降灰調査が行われJVVDNシステムを活用した迅速な情報共有が行われ、研究や防災に貢献した。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。

(b) 業務の成果

1. JVVDNシステムの開発と運用

令和3年度は、平成30年末から運用を開始したJVVDNシステム(<https://jvvdn.bosai.go.jp>)の安定運用に努めつつ、次世代火山研究推進事業の参加組織のデータ登録と要望等を踏まえた新たな機能の開発を行った。各課題で取得されたデータに対応するため、以下のデータを登録・提供する機能を開発した。

- 火山ガスと温泉水分析データの登録表示機能
 - 課題 B3 などで行われている火山ガス成分の調査や温泉水分析のデータを登録して表示できる機能を追加した。調査地点の情報を登録しGIS画面で表示できる。また、火山ガス成分と温泉水分析データをエクセルファイルに記入しアップロードするとグラフで表示される。
- 微気圧計データの登録表示機能
 - 微気圧計は空振計と異なり、気圧の絶対値を測定でき、長周期の気圧変化も記録できる。微気圧計のデータを登録し、表示できる機能を追加した。2022年1月15日にフンガ・トンガ＝フンガ・ハアパイ火山で大規模な噴火が発生し、全国の微気圧計に2hPaの気圧の上昇が観測された。このデータは早速JVVDNシステムからダウンロードされ、研究に活用された。
- 海外の火山の表示機能
 - これまでJVVDNシステムでは、国内の111の活火山を表示することができた。文部科学省の火山機動観測実証研究事業で海外での機動観測が検討されていることを踏まえ、海外の火山にも対応した。スミソニアン博物館の火山カタログを登録し、海外の約1300の活火山を表示できるようになった。
- 自動処理結果の表示機能
 - JVVDNシステムに集約されたリアルタイムデータを活用し、自動処理した結果を表

示できる機能を追加した。Amplitude Source Location method (ASL 法) による自動震源、地震波干渉法解析による地震波速度変化、マッチドフィルター法による阿蘇山の長周期地震の検知結果を表示することができる。地震波干渉法解析による地震波速度変化は、課題 B4 による連続波動場の研究成果を踏まえて実装した。

- スマートフォンを用いて降灰調査データを共有できるアプリの改良
 - 降灰量調査時の写真や調査結果をスマートフォンに入力し、JVDN システムに表示したり、他のユーザーと共有できる「みんなで火山」アプリを改良した。これまで iPhone ユーザーのみこのアプリを使うことができたが、ユーザーからの要望を踏まえ、Android ユーザーにも使えるよう WEB アプリ版を開発した。このアプリを使うことによって、降灰調査や機動観測、災害調査時などに素早く情報共有することができる。

2. JVDN システムへのデータ登録と各機関との調整

京都大学防災研究所桜島観測所の地震計、傾斜計、GNSS、ディストロメータ、ライダーのデータを登録して提供を開始した。また、東京大学と名古屋大学の観測点のデータも、提供開始に向けて登録作業を進めている。

3. JVDN システム活用促進の取り組み

JVDN システムの利用を促進するため、昨年度作成した利用ガイドを改訂し、電子ファイルを JVDN システムのポータルサイトで公開した。

また、ユーザーオリエンテッドなシステムにするため、令和 3 年 9 月 29 日、11 月 22 日、令和 4 年 2 月 8 日に、主に大学の利用者との意見交換会を実施した。また、令和 3 年 10 月 28 日—11 月 5 日に、利用者アンケートを実施した。JVDN システムに対して多かった不満は、データをダウンロードする手順が多すぎて面倒であることや、自分の研究に必要なデータが無いなどであった。頂いた意見を踏まえて、システムを改善していく予定である。

4. 降灰調査共有スキームと防災への貢献

内閣府火山防災に係る調査企画委員会の「降灰の現地調査の連携・データ共有について(報告)」(令和 2 年 5 月 11 日)を踏まえ、火山研究や火山防災の関係機関が噴火時に JVDN システムを用いて迅速に降灰調査データを共有できるよう、連絡体制などの検討や、予行演習を行った。

令和 3 年 10 月に阿蘇山で小規模な噴火が発生し、緊急の降灰調査が行われ JVDN システムを活用した迅速な情報共有が行われた。この降灰調査には、防災科研、産総研、熊本大学、気象庁が参加した。

5. 状態遷移図を用いた火山活動の推移予測研究

令和 2 年度に、JVDN システムのデータを活用し分野間連携を促すため状態遷移図を提案した。令和 3 年度は、状態遷移図を用いて火山活動の推移予測研究を行う手法を提案した。具体的には、全国の主要な 8 火山について状態遷移図を作成し、その比較研究から状態が

遷移する一般的な傾向を明らかにして予測する方法である。これは、データ活用や課題間の連携を図るとともに、次世代火山推進事業が目指しているアウトプットの一つ「火山活動の推移予測を提示」に貢献するものである。なお、状態遷移図はシステム開発に一般的に使われている設計図で、データに含まれている異常や変化の関係を表している。

6. その他

JVDN システムに一元化されたデータを活用して、状態遷移図とイベントツリーでの遷移や分岐を判断する指標の開発を進めた。また、観測データの品質を保つため、地震波干渉法により観測点の時計のずれ量を推定する手法を開発し国内 50 火山に適用した。

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。

(d) 結論ならびに今後の課題

令和 3 年度は、引き続きデータ登録や課題間連携に必要な機能を開発した。さらに、JVDN システムを活用し、データ利用や組織間連携を促進するため、JVDN システムの利用ガイドの改訂や意見交換会を行った。令和 4 年 3 月現在で、JVDN システムに登録したユーザーは約 150 名で、1 週間に 1 人のペースで増えている。データをダウンロードしたユーザーも増えており、着実に利用者が拡大している。今後もこれらの取り組みを促進するために機能開発や安定運用に努め、ユーザーの意見を踏まえながら進めていく予定である。

(e) 引用文献

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4年度の業務計画案

R4年度も引き続き、流通・共有システム、一元化処理システム、JVVDN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、共有を進める。他の課題や関係機関の意見を踏まえつつ、システムのバージョンアップを進める。課題間の連携を図り、本事業で得られたデータや成果を活用し、アウトプットにつなげるために必要な機能の開発を進める。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、既存のシステムの安定運用に努め、JVVDN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。さらに、他の課題や各機関の意見を踏まえ、SAR（合成開口レーダー）のデータの表示機能とダウンロード機能の改良、一元化データを活用して開発した処理技術の実装等の強化を行う。降灰調査チームの意見を踏まえ、火山灰降灰量調査結果の登録表示機能の改良、スマートフォンを用いて降灰調査データを共有できるアプリをより使いやすいものに改良する。

JVVDNシステムと連携する状態遷移図とイベントツリーの作成を進めるとともに、さらに分かり易く改良して普及に努め、データ活用や課題間の連携によるアウトプットの創出に貢献する。JVVDNシステムに一元化されたデータを活用して、状態遷移図とイベントツリーでの遷移や分岐を判断する指標の開発を進める。

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を2回程度、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回程度、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、利用ガイドを更新し、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、火山機動観測実証研究事業により緊急観測が実施される際は、前記の技術開発の一環として、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。

また、自発的な研究活動等について、自発的な研究活動等に関する実施方針に基づき、所属機関が認めた範囲で自発的な研究活動等を推進する。