

# 地球規模課題対応国際科学技術協力

(分野・領域「防災」)

課題・案件名「火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的研究」

(相手国:インドネシア共和国)

平成 25 年度実施報告書

代表者氏名 井口正人

所属・役職 国立大学法人京都大学防災研究所・教授

<平成 25 年度採択>

《所属・役職は、正式名称で記載して下さい(記載された所属・役職がそのままJST年報に掲載・公開されます)。同様に、独立行政法人の(独)、企業の(株)などの記載漏れがないようにお願い致します。また前年度末までにご報告いただいた所属・役職に変更が生じていた場合、変更後のものも併記してください(括弧内に表記)。所属は、研究所なら部門等、大学ならば研究科レベルまでの記載をお願い致します。》

## ※注意

**(JST年報に掲載し公開)**と記載した項目については、**原則としてその項目内の編集、変更は行わずに JST 年報に掲載し、JSTの HP により公開します。知的財産等の確保に十分ご配慮の上、一般の方にも分かり易いよう記載をお願いします。また、誤字脱字にご留意下さい。**

JICA における報告書の取扱いは、原則内部資料となります。(但し、情報公開法に基づく開示請求により開示の対象となります。)

## 1. プロジェクト全体の実施概要 [\(JST年報に掲載し公開\)](#)

火山噴火はいったん発生すれば、その噴出物である火砕流、火山灰の堆積、溶岩流などによって堆積域を壊滅的に破壊し、多くの犠牲者を出すだけでなく、大気中を浮遊する火山灰は国境を越えて拡散し、多額の経済的損失をもたらす。127の活火山があるインドネシアは、国土が火山噴出物とその侵食による土砂で覆われており、火山噴火による火砕流や土石流、斜面崩壊などが同時に起こる複合的な土砂災害の危険性が特に高い。本プロジェクトでは、火山観測データから見積もられる火山灰等の噴出速度と気象や河川流域観測データに基づいて、複雑な土砂の移動を統合的にシミュレーションする技術を開発する。また、航空機の安全運航のために大気中の火山灰密度を評価・予測する。これらの技術を統合した災害対策のための支援システムを構築し、既存の警戒避難システムや土砂災害対策システムへ地理情報システムを介して複合土砂災害対策意思決定支援システムを開発する。複合土砂災害対策意思決定支援システムは、土砂災害を誘発する基本量を把握するための総合観測システム、火山噴火早期警戒システム、統合 GIS 複合土砂災害シミュレータ、航空機の運航の安全確保を目的とする浮遊火山灰警戒システムから構成される。

平成25年の暫定契約期間中は、提案する最終システムの個別要素である4つのサブシステムの基本設計と基礎技術の改良のための検討を日本国内で開始した。総合観測システムについては観測点設置場所の検討と一部の観測点の現地調査を実施し、観測機器の技術的仕様について検討を完了した。過去の噴火の文献に基づいて噴火シナリオの検討をケルト火山とメラピ火山について開始した。統合 GIS 複合土砂災害シミュレータと複合土砂災害対策意思決定支援システムの構成と開発計画について検討した。また、火山灰拡散シミュレーションとレーダー観測による火山灰雲の検知について検討した。さらに、複合土砂災害対策意思決定支援システムを活用するためのコンソーシアムの構成について検討した。開発に向けてベースになる検討は終わっており、26年度以降の本計画を実施する段階にある。

## 2. 研究グループ別の実施内容 [\(JST年報に掲載し公開\)](#)

(以下に示す記入項目について、研究グループ/研究題目ごとに簡潔にまとめて下さい。図、表、写真等を含めていただいても結構です。また、本プロジェクトにおいて、相手国側研究機関単独で独自の題目を設定している場合には、相手国側研究機関の活動を題目ごとに簡潔にまとめて下さい。)

(1)グループ1(総合観測システムの開発)

①□研究のねらい

グループ 2、3、4 がそれぞれ、研究する火山噴火早期警戒システム、統合 GIS 複合土砂災害シミュレータ、浮遊火山灰警戒システムの開発と運用に必要な火山活動、水文、レーダーデータを提供するための総合的な観測システムを構築する。

②□研究実施方法

スメル、ケルト、メラピ、ガルングン、グントールの 5 火山に地震計、GNSS、傾斜計からなる観測点を設置し、火山活動の評価、噴火発生の予測および噴出物の放出率のリアルタイムの把握が可能となる観測網を構築する。統合 GIS 複合土砂災害シミュレータに含まれるパラメータを決定するのに必要な出水量や土砂移動量を把握するため、雨量計、水位計、流砂量計、ハイドロフォン、土石流センサーなどからなる観測点をメラピ火山の南～南西側河川域およびケルトおよびスメル火山から発生する土砂が流入するブランタス川に設置する。X バンド MP レーダーをメラピおよびケルト火山に設置し、雨雲と火山灰雲の検知のための基礎技術開発を行う。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

インドネシア国内における観測点設置場所の選定と一部の観測点の現地調査を実施し、観測機器の技術的仕様について検討を完了している。また、桜島周辺における X バンド MP レーダー観測の準備を完了し、電波使用許可待ちの状態にある。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)

2014 年 2 月 13 日にケルト火山において発生したプリニー式噴火により、CVGHM が同火山に設置している 6 観測点のうち、5 観測点が破壊された。噴火に先行する火山性地震と地盤変動は捉えられたが、噴火に伴う記録を得ることができなかった。噴火発生後に、地震計 2 点と傾斜計 1 点を緊急的に投入し、観測を復旧させた。

## (2) グループ2 (噴出率予測とリアルタイム評価)

### ① 研究のねらい

スメル、ケルト、メラピ、ガルングン、グントールの5火山について噴火シナリオを作成し、将来の噴火発生と推移予測での実用化を目指す。また、噴出率の時間関数を予測可能なモデルと現状をリアルタイムで把握できる手法を開発し、噴火シナリオと合わせて火山活動推移予測モデルとする。現在および火山活動推移予測モデルに基づき予測される噴火強度・様式を表示する火山噴火早期警戒システムを構築する。

### ② 研究実施方法

噴火シナリオとして、事象分岐の判断材料と事象の確度が示された事象分岐図「イベントツリー」、噴火活動の歴史的変遷を示す噴火年代と噴出物積算量を示す「階段図」を当該火山ごとに作成する。具体的には、5火山ごとに、文献や古い噴火記録の調査に加えて、インドネシアの研究者と協同で現地における噴出物調査を実施し、さらに噴出物の年代測定を行うことによって、噴火時期・噴出量・継続時間・噴火様式とその変化、および、地震発生や地殻変動などの時間的变化を明らかにする。また、研究実施中に5火山で噴火発生した場合には、その噴火の推移を観測調査し、その火山の噴火シナリオの作成、特にイベントツリーの分岐判断の重要な材料として採用する。

噴出率の時間関数を予測できるマグマ放出の数値モデルを構築する。また、噴火が発生した際は総合観測システムから得られる地震動、地盤変動データに基づいて、リアルタイムに噴出率のリアルタイム評価を行う手法を開発する。

噴火の前兆期においては噴火シナリオと総合観測システムから得られるデータに基づいて、リアルタイムに火山活動を評価し、予想される噴火規模と噴出率の予測時間関数を表示し、また、噴火開始後は見積もられた噴出率に基づき、現在の噴火強度とその後の噴出率をリアルタイムで表示する火山噴火早期警戒システムを構築する。

### ③ 当初の計画 (全体計画) に対する現在の進捗状況

ケルト火山について過去の文献と調査に基づき、予察的なイベントツリーおよび階段図 (図1) を作成した。また、メラピ火山について文献調査を行い、イベントツリーと階段図の検討を行った。

### ④ カウンターパートへの技術移転の状況 (日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

2013年9月から噴火を開始したシナブン火山について現地において、活動評価について意見交換した。また、2014年2月のケルト火山噴火の噴出物堆積状況について情報交換を行った。

### ⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況 (あれば)

平成25年度中にインドネシアにおいて本プロジェクト遂行において重要な噴火が2火山において発生した。1つはスマトラ島のシナブン火山である。2010年8~9月に発生した水蒸気爆発後の調査に基づき作成したイベントツリーのうちの1つの系統に沿って火山活動が推移した (図2)。

もう1つはケルト火山で2014年2月13日に発生したプリニー式噴火である。この噴火に関してはすでに作成してあった階段図に基づいて活動評価を行った。

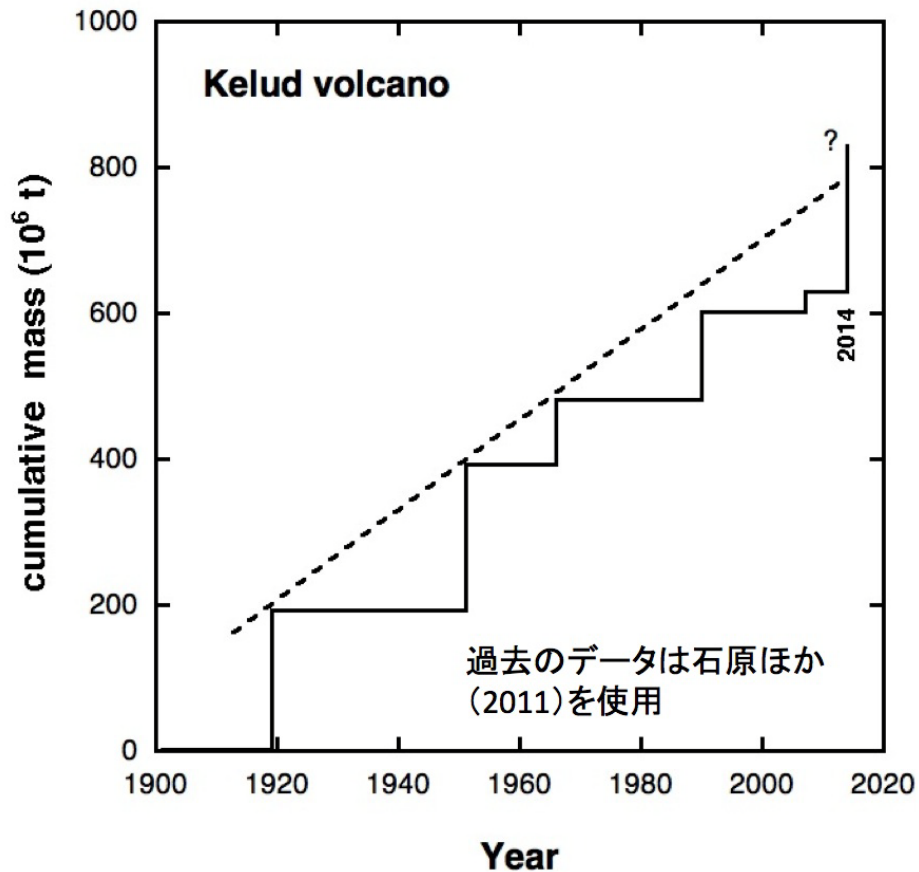


図 1 ケルート火山における積算噴出物重量と噴出時代の関係を示す階段図。大まかには階段に規則性が認められるが、過去の噴火の噴出量見積りについての算出法やデータを再検討し作成し直す必要がある。

### シナブン火山の噴火シナリオ

(2011年の成果に加筆)

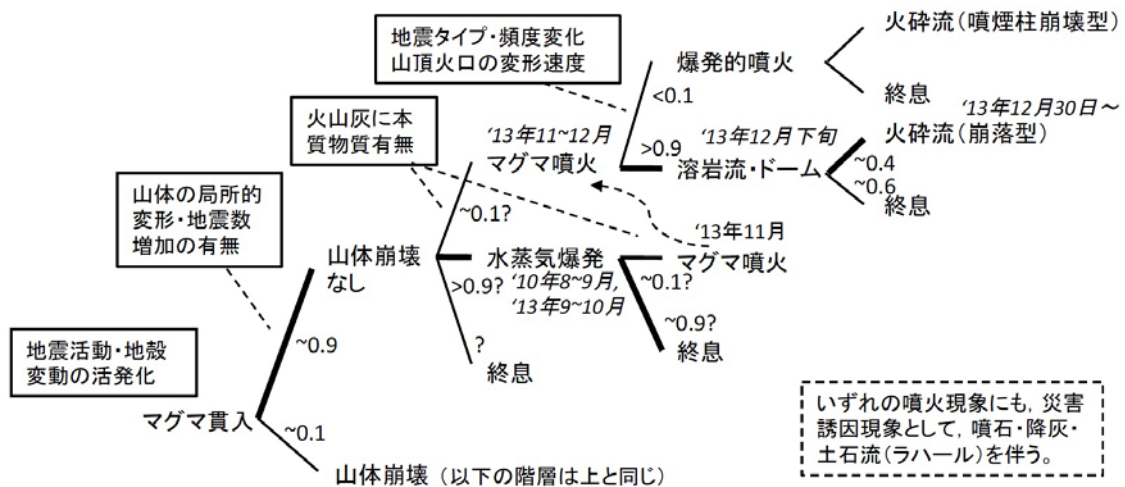


図 2 北スマトラにあるシナブン火山の噴火シナリオ。2010年10月以降の地質調査に基づいて作成していた噴火シナリオに2013年9月以降の噴火の推移を加筆。

### (3) グループ3 (土砂移動現象予測)

#### ① 研究のねらい

火山噴火により生じる土砂移動現象には、火砕流、溶岩流、降下火山灰など噴出物そのものが火口からの直接的に移動するものと、降雨などによって二次的に引き起こされるラハール、地形変動、河床変動など様々な形態をとるが、これらの複合的な土砂移動現象を理解し、シミュレーションにより、移動を予測し、GISによりその土砂移動を機能的に表現する統合 GIS 複合土砂災害シミュレータを開発する。

#### ② 研究実施方法

火山噴火により直接的に放出される火砕流、溶岩流、降下火山灰や、降雨によって引き起こされるラハール、地形変動、河床変動など様々な土砂移動をシミュレートするエンジンを個別に開発する。それぞれのシミュレーションエンジンは、グループ2の火山活動推移予測モデルから提供される噴出率・噴出様式やグループ4から提供される降下火山灰量を入力条件とし、グループ1の総合観測システムから提供される水文およびレーダーデータをトリガー条件として稼働するよう開発を行う。また、現地調査等と照合することにより、シミュレーションエンジンの改良を行う。

火山活動推移予測モデルに基づき、個別の現象のシミュレータやインターフェースプログラムの組み合わせと順序を決定する「統合化エンジン」を開発することにより、統合化を進める。毎に試験を重ねることにより、統合 GIS 複合土砂災害シミュレータの開発を行う。統合 GIS 複合土砂災害シミュレータは GIS である GRASS と Google Earth を組み合わせてシステムを構築する。この組み合わせにより、OS に依存しないマルチプラットフォーム上で、またインターネットを介しての利用が可能である。このプラットフォームに地形・地質、地被条件、土地区分、河床材料、気象・水文データベースを構築し、この上で、マルチモード土砂移動現象シミュレータと統合化エンジンを実行し、複合土砂災害の予測を行う。

#### ③ 当初の計画 (全体計画) に対する現在の進捗状況

統合 GIS 複合土砂災害シミュレータと複合土砂災害対策意思決定支援システムの構成とシミュレータおよびそれらの開発計画について検討した。

#### ④ カウンターパートへの技術移転の状況 (日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

#### ⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況 (あれば)

2013年2月13日にケルト火山において発生したプリニー式噴火により多量の軽石と火山灰が放出され、山麓に多量に堆積した。プリニー式噴火は数時間程度で終息したが、雨季であったため、その後、ラハールが発生するようになったので、インドネシア側研究者とともに現地調査と情報収集を行い、意見交換・情報共有を図った。

#### (4) グループ4(火山灰の航空機への影響予測)

##### ① 研究のねらい

航空機の運航可否の判断にされるのは、大気中の火山灰重量濃度であり、相対密度の時空間分布しか得られないシミュレーションでは航空機の運航可否の資料として用いるのは限界がある。本グループでは大気中の火山灰の重量濃度の時空間分布をシミュレートする手法を開発し、浮遊火山灰警戒システムにより、航空機の運航可否の判断材料を提供する。

##### ② 研究実施方法

大気中での火山灰粒子の移流・拡散を追跡し、火山灰粒子密度の時空間分布を予測するための手法を開発する。火山灰の移流・拡散シミュレーションには実績のある PUFF モデルを用いるが、インドネシアにおいて利用可能な風向・風速のデータについて検討しつつ、グループ2の火山活動推移予測モデルから提供される噴出率の予測およびリアルタイム評価値に基づいて予測するよう改良する。また、グループ1の総合観測システムで得られる X バンド MP レーダーの画像は噴煙の高度、広がり等のシミュレーションの初期値として用いることも検討する。また、レーダー画像から火山灰粒子密度分布評価の可能性について検討する。

シミュレーションやレーダー画像から推測される結果については、桜島における大気中火山灰粒子密度の大気中その場測定や地上観測データと照合することにより、その意味と妥当性を検証する。インドネシアの研究対象火山において地上観測を実施するとともに、大気中その場観測の可能性を探る。

##### ③ 当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

火山灰拡散シミュレーションとレーダー観測による火山灰雲の検知について検討した。

##### ④ カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

##### ⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)

2013年2月13日にケルート火山においてプリニー式噴火が発生し、噴煙中はおおよそ20kmの高度まで達した。火山灰は上空の強い東風に流されて遠方まで到達し、ジャワ島内の7つの空港が閉鎖された。200km離れたジョグジャカルタのアジスチプト空港では約1cmの厚さの降灰があった。本グループでは気象庁のGPVを用いて、PUFFモデルに基づきケルート火山の火山灰拡散予測のサイトを立ち上げ、インドネシア側研究者とも情報共有を図った。

## (5)グループ5(システムの統合化)

### ①研究のねらい

「総合観測システム、火山噴火早期警戒システム、統合 GIS 複合土砂災害シミュレータ、浮遊火山灰警戒システムが意思決定支援システムとして統合して動作し、業務官庁等に対して情報提供できる状態にある」のがプロジェクト目標であるので、そのための研究開発を行うとともに「意思決定支援システム」の利活用を促進するための研究を行う。

### ②研究実施方法

グループ1～4の成果である「総合観測システム」、「火山噴火早期警戒システム」、「統合 GIS 複合土砂災害シミュレータ」、「浮遊火山灰警戒システム」を統合した「複合土砂災害対策意思決定支援システム」を構築する。特に、サブシステム間および外部とのインターフェースについて検討する。

また、複合土砂災害対策意思決定支援システムの利用を促進するためにコンソーシアムを設立する。コンソーシアムには本研究グループを構成する政府機関と大学の研究者に加え、自治体の防災担当者、本研究グループ外の大学の研究者、地域コミュニティの代表が参加する。複合土砂災害対策意思決定支援システムを火山活動のステージに適用させて運用する。(1)静穏期：ハザードマップ作製、教育活動、(2)噴火前兆期：噴火予測に基づく噴出物の堆積・拡散予測と避難域の提案、(3)噴火開始後：火山活動評価、土砂移動現象の予測に基づく避難域の変更、(4)噴火終了後：土砂移動現象に対する危機管理。コンソーシアムは年次的に火山土砂災害軽減と意思決定支援システムの役割に関するセミナーを開催する。研究活動は主にメラピ火山で行うが、他の4火山においてもセミナー開催をとおしてフレームワークを作っていく。

### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

平成26年1月にジョクジャカルタのガジャマダ大学において、土木工学や火山学の研究者、気象や砂防に関する行政組織の技術者が集まり、火山噴火による土砂災害の実態、望ましい対策、複合土砂災害対策意思決定システムの役割と有用性、コンソーシアムの必要性について意見交換した。

### ④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)

### ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)

2014年2月のケルト火山の噴火により、噴火後の土砂災害に対する意思決定支援システムの設計について、ケルト火山をケーススタディとして実施することの必要性を議論した。

#### ※注意

- 未公開特許に関する情報など、公開すべきでない事項は、含めないようご注意ください。のうえ、記載して下さい。
- 特に③、④において、研究題目・研究項目については、JICA 技術協力プロジェクトでの Master Plan や PDM, PO の Output 及び Activity との関連を明記して下さい。



### 3. プロジェクト成果の達成状況とインパクト

#### 3. 1. 成果の位置づけとインパクト

(本プロジェクト全体での成果の科学的・技術的インパクトや国内外の類似研究の動向・状況に対する本プロジェクトの位置づけについて、客観的事実を簡単にまとめて下さい。 個別の成果や目標の達成状況は、3. 2. 以降に記載下さい。 過年度報告書記載の内容に加筆する際は、年月を記載下さい。)

### 3.2. 現時点での成果等

(本プロジェクトの成果として得られたものを対象として記載して下さい。)

#### 3.2.1. 研究グループ/研究題目別の成果

(研究グループ/研究題目ごとの現時点での成果を記載ください。日本側研究機関と相手国側研究機関の研究グループが異なるようであれば、別々に記載ください。また、特筆すべき成果(「世界で初めて～」「～国の政策に反映」「世界の～に貢献」などインパクトの高い事例)があれば記載下さい。過年度報告書記載の内容に加筆する際は、年月を記載下さい)

#### ※注意

- 研究題目・研究項目については、JICA 技術協力プロジェクトの Master Plan や PDM, PO の Output との関連を明記してください。

#### 3.2.2. 成果発表等

##### (3-2-2-1) 原著論文発表 (JST年報に掲載し公開)

- ① 本年度発表総数(国内 X 件、国際 XX 件):“accepted”、“to be published”、“in press”がある場合は、分けて記載して下さい。
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 Y 件、国際 YY 件)
- ③ 論文詳細情報(著者名、発表論文タイトル、掲載誌(誌名、巻、号、発表年)などを発行日順に記載して下さい。)。なお、同一の論文は一報として記載して下さい(グループ毎の重複記載は不要)。

#### ※注意

- 原著論文のみを記載して下さい。
- 研究開始から前年度までの原著論文発表も記載下さい。

##### (3-2-2-2) 研修コースや開発されたマニュアル等

(相手国研究機関や研究者に対して実施した研修コースや開発されたマニュアル・教本、配布物など具体的な成果品・プロダクトを記載して下さい。)

#### ※注意

- 本プロジェクトでの成果品のみを記載して下さい。
- 本プロジェクト開始から前年度までの成果品も記載下さい。

##### (3-2-2-3) その他の著作物 (総説、書籍など)

※公開を希望される場合は、成果として原著論文欄に追加するのではなく、本文中に引用する形をとって下さい(著者、雑誌名、ページ、出版年)。

- ① 本年度発表総数(国内 X 件、国際 XX 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 Y 件、国際 YY 件)
- ③ 著作物詳細情報(著者名、発表論文タイトル、掲載誌(誌名、巻、号、発表年)などを出版日順に記載して下さい。)

#### (3-2-2-4) 特許出願 (特許出願した発明数のみを JST 年報に掲載し公開)

(本プロジェクトの成果に係わるものを、出願者(研究機関、JST、その他)に係わらず記載して下さい。但し、出願予定の特許は含めません。)

- ① 本年度特許出願内訳(国内 X 件、国際 XX件、特許出願した発明数 XXX件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 Y 件、国際 YY 件)

#### ※注意

- 出願されている場合には、「知的財産権出願通知書」の提出をお願いします。
- **H25 年度の詳細情報について、(3-2-2-4 別紙)のエクセル表にてご提出下さい。**

#### (3-2-2-5) 国際学会および主要な国内学会発表

(発表数と併せて、発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日などの詳細情報を**発表日順に記載**して下さい)

- ① 本年度招待講演 (国内 X 件、国際 XX 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 Y 件、海外 YY 件)
- ③ 詳細情報

- ① 本年度口頭講演 (国内 Y 件、国際 YY 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 Y 件、海外 YY 件)
- ③ 詳細情報

- ① 本年度ポスター発表 (国内 1 件、国際 0 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 1 件、海外 0 件)
- ③ 詳細情報

井口正人・中道治久・藤田正治・吉谷純一(京大防災研)・中田節也(東大地震研)・宮本邦治(筑波大)、インドネシアにおける火山噴出物の放出に伴う災害の軽減に関する総合的研究戦略 地球規模課題対応国際科学技術協力、日本火山学会秋季大会、猪苗代町、2013 年 9 月 29 日

#### (3-2-2-6) 受賞等

(受賞や新聞報道などについて、**時系列で**具体的に記載して下さい。)

- ① 受賞
- ② 新聞報道
- ③ その他

### 3. 3. 主催したワークショップ等

(研究プロジェクトが主体となって開催した国内外でのワークショップ、シンポジウム、その他研究グループ内で

行った大きなミーティング(全体会議やグループリーダー会議、相手国側研究者を招聘して開催した会議など)、JCC の実績について、**開催日順に記入**して下さい。**過年度報告書記載の内容に加筆して下さい。**)

年月日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招 聘者数)	概要

### 3. 4. JST研究主幹との面談等

(担当研究課題の研究主幹(PO)と面談などで意見交換を行った場合(年次報告会など含む)、月日、名称、場所、参加人数、目的や内容などを**開催日順に記入**して下さい。学会や別会議など、JST-JICA が設定していない、インフォーマルな JST 研究主幹との面談もあれば含めて下さい。)

年月日	名称	場所 (開催国)	参加人数	概要
2013年5月19日～22日	地球惑星科学連 合2013年大会	幕張メッセ・千葉 市		プロジェクト開始についての 意見交換
2013年7月1日	第1回全体会議	京都大学防災研 究所・宇治市	20名	キックオフミーティング
2013年7月20日～24日	国際火山学地球 内部化学学術総 会	かごしま県民交 流センター・鹿児 島市	1069名	インドネシア側の情報収集
2013年9月9日	詳細計画策定調 査対処方針会議	JICA・東京都	11名	
2013年9月18日～25日	詳細計画策定調 査	バンドン市、ジョ グジャカルタ市、 ジャカルタ市(イ ンドネシア)	10名	
2013年9月30日～10月1日	日本火山学会秋 季大会	猪苗代町	200名	インドネシア側の状況報告
2013年10月22日	火山噴火予知連 絡会	気象庁・東京都	50名	同上
2014年2月25日	火山噴火予知連 絡会	気象庁・東京都	50名	ケルト火山噴火の状況報 告
2014年3月11日～12日	地震及び火山噴 火予知のための 観測研究計画成 果報告会	東京大学・東京 都	150名	同上

### 4. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し

(今後のプロジェクトの進め方および留意点(軌道修正が必要な点など)、成果達成の見通し、上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し(社会実装や企業等との出口連携などを含む)について、1ページ程度でまとめて下さい。)

### 5. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など

(下記の記載例にならってプロジェクト全体と、研究グループ毎に記入して下さい。)

例)

(1) 共同研究全体

- ・ プロジェクト全体の現状と課題
- ・ 各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・自立発展性・インパクトを高めるために実際に行った工夫
- ・ プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国(研究機関・研究者)が取り組む必要のある事項

(2) 研究グループ/研究題目 1

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。
- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

(3) 研究グループ/研究題目 2

(4) 研究グループ/研究題目 3

**※注意**

- こちらは、主に JICA 技術協力プロジェクトの Plan of Operation(PO) や Master Plan の項目に沿って記載して下さい。
- 研究グループについては、「2. 研究グループ別の実施内容」と整合性をとって下さい。
- 特に、研究プロジェクト全体で終了後の継続性を勘案し、現時点より相手国において取り組む必要のある事項を簡潔に記載下さい。
- 諸手続の遅延や国間での交渉難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果を記載下さい。

**6. 特記事項 (主な来訪者、イベント等を記載ください。また、「国民との科学・技術対話」の推進について(基本的取組方針)』(総合科学技術会議 平成22年6月19日)に基づくアウトリーチ活動がございましたら、記載ください。)**

神戸大学の国費留学生 Magfira Syarifuddin さんが研究プロジェクトに参加することとなった。

**※注意**

- 研究プロジェクトに関連して実施した(または実施された)イベント等を時系列で、過年度報告書記載の内容に加筆して下さい。
- 要人との面会実績がある場合は、こちらに記載下さい。(いつ、誰と、どんなコメント・謝辞を貰った、意見交換を行った等)
- 研究プロジェクトにおいて、国費留学生等の受け入れを行った場合は、こちらに記載下さい。

**7. プロジェクト実施体制** (日本側研究題目のグループリーダーおよび研究項目のみJST年報に掲載し公

**開) (研究グループ毎にメンバー一覧は別添エクセル表に記入して下さい。)**

**※注意**

- 研究終了時の終了報告書には、グループリーダーだけではなく、研究参加者の情報を掲載し、JSTとして公開する予定です。
- 研究に参加した研究者のみ全員の名前、所属、役職、参加時期を記入して下さい。(原則、研究計画書 様式 C に記載されている研究者が含まれます)
- ワークショップやシンポジウムにて講演いただく等のために招聘した研究者については記載の必要はありません。(ただし、旅費等を支出している場合は、JST への経理報告書にはひつようになりますので、8. 2. 3. に情報を記載下さい)
- 研究グループについては、「2. 研究グループ別の実施内容」と整合性をとって下さい。
- **本項目には、当該実施年度の所属・役職を記載して下さい。**
- 研究項目は箇条書きで簡単なものでかまいませんが、JICA 技術協力プロジェクトの Plan of Operation (PO) や Master Plan の項目に沿って記載下さい。なお、日本側において実施している研究項目については、『国内のみ』と追記下さい。
- グループリーダーの所属・役職名は、略称ではなく“正式名称”で記載して下さい(そのまま年報に掲載されます)。
- グループリーダーは一番上、且つ左端のセルに「○」を記入して下さい。

(1)グループ1(総合観測システムの開発)

①研究者グループリーダー名: 中道 治久 (京都大学・准教授)

②研究項目

- 1-1 火山噴火予測とリアルタイム評価のための観測システム開発
- 1-2 土砂災害予測のための 観測システム開発
- 1-3 雨雲・火山灰雲検知のためのレーダー観測システム開発

(2)グループ2(噴出率予測とリアルタイム評価)

①研究者グループリーダー名: 中田 節也 (東京大学・教授)

②研究項目

- 2-1 データベース構築に基づく火山活動推移モデルの構築
- 2-2 火山灰噴出率予測モデルの構築

(3)グループ3(土砂移動現象予測)

①研究者グループリーダー名: 宮本 邦明 (筑波大学・教授)

②研究項目

- 3-1 土砂移動現象のモデル化と予測
- 3-2 統合 GIS 複合土砂災害シミュレータの開発

(4)グループ4(火山灰の航空機への影響予測)

①研究者グループリーダー名: 吉谷 純一 (京都大学・特定教授)

②研究項目

- 4-1 火山灰移動モデルの高度化と予測

4-2 火山灰早期警戒システムの開発

(5)グループ5(システムの統合化)

①研究者グループリーダー名：藤田 正治（京都大学・教授）

②研究項目

5-1 サブシステム（コンポーネント1～4）の統合化

5-2 複合土砂災害対策意思決定支援システムの利活用推進活動

## 8. 投入実績

「8. 投入実績」は別紙エクセル表に記入して下さい。

以上