

**地球規模課題対応
国際科学技術協力事業（防災分野）
インドネシアにおける
地震火山の総合防災策
終了時評価調査
報告書**

平成 24 年 10 月
(2012 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
JR
12-201

**地球規模課題対応
国際科学技術協力事業（防災分野）
インドネシアにおける
地震火山の総合防災策
終了時評価調査
報告書**

平成 24 年 10 月
(2012 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

調査対象位置図



評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア	案件名：インドネシアにおける地震火山の総合防災策プロジェクト
分野：環境／防災	援助形態：地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)
所轄部署：地球環境部水資源・防災グループ防災第1課	協力金額（評価時）：約3.2億円
協力 期間	(R/D)：2009年5月22日
	先方関係機関：研究技術省 (RISTEK) (インドネシア科学院 (LIPI)、バンドン工科大学 (ITB)、火山地質災害軽減センター (PVMBG)、技術評価応用庁 (BPPT) 等 11 政府機関及び 9 大学)
	実施期間：3年間 (2009年5月～2012年5月)
	日本側協力機関： (独) 科学技術振興機構 (JST) (東京大学地震研究所、京都大学防災研究所、東北大学、名古屋大学、富士常葉大学、アジア防災センター等)
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>地震火山の現象とその防災に関して、日本とインドネシア国（以下「イ」国）は共通点が多い。両国とも環太平洋火山帯に位置し、プレート境界や内陸活断層で大地震が発生すること、百を超える活火山が存在しそのほとんどが人口密集地に近いこと、また、これらの自然災害の調査・研究、対策が国家の主要課題として取り組まれ、対応する国の機関が多く、省庁にまたがっていることなどである。</p> <p>スマトラ島沖地震発生の後、2005年1月の国連世界防災会議において、兵庫行動枠組が採択され我が国としてアジアを中心とする世界の地震、津波防災に積極的に貢献することが宣言され、2006年には、「日・インドネシア防災に関する共同委員会」において、地震、火山防災研究の必要性が再認識された。このような中、地震火山災害に関する研究が地球規模課題対応国際科学技術協力案件として「イ」国政府より要請された。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1)中・長期目標</p> <p>地震、津波、火山災害の軽減を目的とした研究成果を実社会へ還元するための官学連携が推進され、総合的な防災策を構築する。</p> <p>(2)プロジェクト目標</p> <p>防災に関与する研究者と行政関係者等の協力の場となるプラットフォームを強化する。</p> <p>(3)成果 (アウトプット)</p> <p>① 地震津波災害に関係する地殻変動の科学的知見が蓄積される。</p> <p>② 火山噴火の長短期予測研究が促進される。</p>	

- ③ 工学的な研究開発により減災可能な構造物が計画される。
- ④ 社会的脆弱性の低減に向けてコミュニティの態勢強化が促進される。
- ⑤ 防災の教育啓発が促進される。
- ⑥ 研究成果の応用と官学連携の場の形成が促進される。

(4)投入（実績）

【日本側】

長期専門家派遣 2名
 短期専門家派遣 約 100名
 本邦研修受入れ 約 90名（うち2名は学生）
 資機材 約 62百万円
 在外事業費

【インドネシア側】

カウンターパート配置 約 110名
 施設・整備の提供 プロジェクト現地事務局の事務所、電気・水道代等
 ローカルコスト負担 約 1200万円¹（約 13.9億インドネシアルピア）

2. 評価調査団の概要

調査者	団長・総括：石黒実弥、インドネシア事務所 次長 協力計画：田中顕治、地球環境部水資源・防災グループ防災第1課 副調査役 評価分析：三谷絹子、アイ・シー・ネット（株） コンサルタント	
オブザーバー (JST)	本蔵義守：SATREPS 防災分野 研究主幹 佐藤雅之：地球規模課題国際協力室地球規模課題特命担当 参事役 月岡照之：地球規模課題国際協力室 主任調査員	
調査期間	2011年12月4日～2011年12月23日	評価種類：終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果1：ほぼ達成された。

- ・ 過去の地震発生過程の解明と将来予測については、衛星画像による地形判読、変動地形調査、古地震調査が実施され、同調査結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。
- ・ 地震・津波痕跡調査に基づく古地震の調査研究については、珊瑚ボーリング、津波堆積物調査が実施され、同調査結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。
- ・ 測地観測に基づく地殻変動監視については、GPS キャンペーン観測、5か所に観測計を設置することによる継続観測、絶対重力測定、重力測定がそれぞれ実施され、同結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。
- ・ 強震動予測の研究については、微動探査に基づく3次元構造モデルの構築、シナリオ地震の想定、強震動予測が立案され、同結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。
- ・ 海底活断層調査については、海底地形調査、高分解能マルチチャンネル反射法探査が実際され、同結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。
- ・ 想定巨大地震による津波シミュレーションと巨大津波災害のリスク評価については、津波災害

¹ 換算レートは、1ルピア=0.008623円を適用。

リスク評価、津波ハザードマップが作成され、同結果は、プロジェクトで実施した他の調査に活用された。

(2) 成果 2 : ほぼ達成された

- ・ 火山爆発機構の解明と発生予測の分析については、スメル火山に傾斜機 3 台を設置、マグマ上昇過程を定量的にとらえる観測研究の実施、傾斜及び地震波データの解析を通じて、傾斜変動量から噴火規模を予測できることを示した。
- ・ 火山噴火の中長期予測と周辺のテクトニクス分析については、新たにグントール火山周辺に地震計 8 台の設置、構造地質学と火山活動の関係の評価、シナブン火山とメラピ火山の GPS 観測が実施された。
- ・ 大規模噴火の頻度と発生過程の地質学的評価については、地質調査、カリウム-アルゴン年代測定を実施。
- ・ 火山活動評価手法の提言に関しては、ケルト火山噴火の事例研究、シナブン火山とメラピ火山の噴火の可能性に関する調査を行い、ケルト火山周辺の自治体防災関係者を対象とした評価手法に関するセミナーが開催された。

(3) 成果 3 : ほぼ達成された。

- ・ 津波ハザードマップの作成と利活用手法の研究については、既存の津波避難場所の見直しと新規の避難所の選定、2009 年のパダン地震の追悼式典を通じた神戸市とパダンの関係構築、東日本大震災の教訓から今後の復興フェーズに関する協議が実施された。
- ・ 植生を利用した津波被害の軽減に関する研究については、海岸林の津波減勢効果に関する定量的数値解析法の開発、対象樹種の選定と破壊基準の検証、水利実験の実施、海岸林活用に関するガイドラインの作成が行われた。
- ・ 液状化を含む地盤災害の軽減に関する研究については、液状化の可能性に関する常時微動観測の実施及び同観測手法に関する技術移転、微動計測システムを活用しての微動計測、地盤基盤構造算定の解析、ハザードマップの作成が行われた。
- ・ 構造物への設計入力の見直しと建物を強くする技術と制度の提案については、確率論的な地震加速度と応答スペクトルの計算による設計総重量の調査、常時微動観測記録に沿っての基盤構造の推定、強震観測の実施を行い、荷造紐 (PP バンド) メッシュや竹を用いた建物補強技術と住宅建設を促進する社会制度を提案。

(4) 成果 4 : ほぼ達成された

- ・ コミュニティに立脚した災害対策の構築にかかる支援策の検討については、災害を受ける社会脆弱性を人文社会科学・法学・人文地理学の観点から評価、2004 年のアチェ津波と 2006 年のジョグジャカルタ地震の比較研究の実施、中央・地方政府レベルでの災害対策の制度的枠組の変化と現場レベルでの定着度についての予察的考察の実施、ワークショップを通じた分析結果の報告が行われた。
- ・ 地域文化に即した防災・復興概念の分析については、政治・文化人類学のアプローチを導入、新聞記事等を取りまとめた災害地域情報データベースの作成を行った。
- ・ 災害復興の在り方に関する検討：地域・産業の復興への提言については、日本の復旧・復興の過程・効果などの調査・分析技術の移転、ライフライン復興に関する比較研究、水道システムの復興過程に関する詳細調査が実施された。

- ・ 災害発生時における情報伝達と被災者倫理の分析については、社会心理学アプローチの導入、非常時の情報伝達方法、被害住民の行動・心理などの実態解明を目的とした調査、地元コミュニティに向けたゾーニングに関する情報発信、啓発活動が行われた。

(5) 成果5：ほぼ達成された。

- ・ 住民への効果的防災啓発教育手法・教材の開発と地域行政と研究者の連携体制の研究については、学校における防災対策モデルの開発、ガイドブック策定に関する教員との検討会と学校生徒との避難訓練の実施、住民参加型防災教育プログラムガイドブックの作成、災害理解のための津波侵入と住民避難を統合したシミュレーションシステムの開発が行われた。
- ・ 災害教訓の収集と伝承に関する研究については、実話に基づいた防災教育教材の収集・検証、防災啓発教育教材の作成、2010年のメンタワイ諸島の津波被害者から詳細な避難体験談の聞き取りを通じて教訓の抽出と被災体験の絵画化が行われた。
- ・ インターネットを活用した防災教育の実験と展開については、バンドン、アチェ、ジャカルタで開催した複数のワークショップを衛星通信を通じて東京とインドネシア国内の大学に公開、遠隔教育環境（School of Internet Asia）プロジェクトを通じた配信が行われた。

(6) 成果6：ほぼ達成された。

- ・ 官学連携のプラットフォームの運営方策の検討及び課題の分析については、ニューズレターの作成、テレビやラジオを通じた情報発信、ワークショップの開催が行われた。

(7) プロジェクト目標の達成度

- ・ プロジェクト目標は、概ね計画どおりに達成されている。

成果1～5については、上述のプロジェクト目標の達成と必ずしも論理的な因果関係がないことを確認した。むしろ、プロジェクト目標にあるような社会への還元につながる取り組み強化については、活動6「官学連携のプラットフォームの運営方策の検討及び課題の分析」として、日・イ全グループリーダーの参画の下で推進されてきており、その成果は定期的なワークショップの実施、機関誌作成、新聞・ラジオ報道、テレビ番組出演等を通じた研究活動の着実な広報活動（アウトリーチ）に加え、防災研究者と行政関係者とで研究成果の行政への活用方法についてワークショップで議論を重ねるなど、一定の実績を確認することができた。しかしながら、災害研究を政策上に位置づけ、研究活動を政策として強力に推進していく仕組みや、そうして出された成果を行政施策に反映させる制度構築について、日本の事例が紹介された段階に留まっている。プロジェクト終了時までには官学連携の架け橋となるプラットフォームの制度化に向けた行政側との更なる協議が求められる。

成果1～5については、各研究によって新たに得られた個々の研究成果と、その利点や活用方法に注目して評価を実施した結果、研究成果は査読付き論文として一般公開されるなど、着実に達成されていると判断できる。なお、研究内容の評価についてはオブザーバーとして参加した JST 評価団の意見も参考にした。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：高い

本プロジェクトは、「イ」国の開発政策、日本政府及び JICA の援助方針との整合性が高く、妥当性は高い。

(2) 有効性：比較的高い

本プロジェクトは「イ」国における地震・火山災害について学際的かつ総合的なアプローチとして、理学的・工学的・人文社会科学的、防災教育、行政との連携からなる観点で、6グループ（「地震の発生予測技術」、「火山噴火の予測技術」、「社会基盤整備・外力軽減施術」、「社会の災害力対応力と復興力の強化」、「防災教育のための教育と啓発」、「研究成果の社会還元と官学連携」）が活動を行った。各グループの活動は順調に実施されており、各プロジェクトの論理構成には因果関係がないことが問題として挙げられるが、プロジェクト目標は達成される見込みであり、有効性は比較的高い、と言える。

(3) 効率性：比較的高い

本プロジェクトは日本側と「イ」国側の研究者や実務者の混合グループ（6グループ、22のサブグループ）による共同研究で実施されたが、従前からの共同研究の実績や「イ」国側に日本留学経験者が多数含まれていたことなどから、効率的な研究実施を可能とした。また、タイムリーな投入も行われ、大幅な活動の遅延も発生しなかった。したがって、効率性は比較的高いといえる。

(4) インパクト：比較的高い

研究成果が発展性を帯び、「イ」国防災管理行政との連携の確保などいくつかの正のインパクトの発現が見込まれる。本プロジェクトの総合的なアプローチにより、分野の異なる日伊の研究者が同じ災害に対して意見交換できる場が得られ、より多角的な視点を双方に与えつつある。「イ」国側の財政面の持続性が確保できれば、中・長期目標の達成見込みは高くなると期待される。

(5) 持続性：かなり高い

終了時評価時のプロジェクトの取り組みの持続性は十分に高い。組織・政策面では災害軽減にかかる科学技術研究の役割を強化する政府の方針が掲げられている。技術面においても、共同研究を通じて着実な能力向上が見られる。ただし、財務面では観測用機材などの維持メンテナンス費が少額であっても確保が必要であり、そのような予算が担保されないと持続性を阻害する要因になりうる。また、政府と研究者の架け橋となるプラットフォームの制度化は引き続き具体化が必要な長期的課題である。

3-3 効果発現に貢献した主な要因

(1) 計画内容に関すること

プロジェクト計画時に要請時のアウトプットを見直し、成果6として（研究成果の応用と官学連携の場の形成促進）を掲げ、6つのグループがそれぞれのリーダーのもとで活動を実施し、総合防災策を目指すプロジェクトの成果達成を図った。

(2) 実施プロセスに関すること

- 日本と「イ」国両国から合計200人以上の研究者・実務者がプロジェクトに参加してプロジェクトを通じて人材交流が行われ、分野横断的な研究交流が進み、結果として行政関係者も含めた広範囲な関係構築につながった。
- 東京とジャカルタにそれぞれプロジェクト事務局を設置して、プロジェクト内外の調整と運営が円滑になった。
- 「イ」国側の本プロジェクトに対するオーナーシップが高く、両国の研究グループによる対等な協力関係が構築できた。

3-4 問題点と問題を惹起した主な要因

(1) 計画内容に関すること

日本側のプロジェクト予算の執行・管理体制は研究代表機関に一元化されていたが、それと比較して、「イ」国側は所属組織毎の予算に基づいた活動であった。研究技術省（RISTEK）が取りまとめ機関となり、その下で多くの大学や研究機関が関与するプロジェクトであったが、組織・機関によってはプロジェクトのための十分な予算配置がなされておらず、円滑なプロジェクト活動の実施に支障があった。

(2) 実施プロセスに関すること

「イ」国側が十分な人員と活動予算を確保できなかったため、6つのグループ間で必要な活動予算の確保に差がでてしまった。例えば、「火山噴火の予測技術」グループでモニタリングに使用する機器が故障した際に、その修理が行えず活動の進捗に多少の遅延が生じたことがあった。

3-5 結論

合同終了時評価の結論は、妥当性は高い、効率性と有効性は比較的高い、いくつかの正のインパクトの発現が見込まれる、持続性はかなり高い、である。以上の5項目評価の結果に基づくと、本プロジェクトはプロジェクト期間中にプロジェクト目標をほぼ達成可能と判断できる。

3-6 提言

- プラットフォーム：行政側と研究側の架け橋となるプラットフォームの構築について、災害研究を政策上に位置づけ、研究活動を政策として強力に推進していく仕組みや、そうして出された成果を行政施策に反映させる制度をどのように具体的に構築するかを検討が求められる。また、国家防災庁内に設置されている既存の技術諮問委員会に本研究協力のカウンターパートが参画することで、研修成果の社会への還元が図られることが望ましい。
- 人材開発：本プロジェクトは日・インドネシアの防災に関する共同研究を実施する中で双方の課題解決に資する将来的な成果を導くことを目的とした事業であり、研究代表者をはじめとして参画した研究者はそれぞれの分野の代表的な研究者である。一方で、若手研究者を日・インドネシア両国に派遣し合う機会が限られていた。本プロジェクト経費以外にも若手研究者の参画を支援する方策がなされることは有意義である。
- インドネシア側の長期的な課題：行政と研究との連携体制（プラットフォーム）の構築は多くの関係者を取り込むとの観点で長期的な課題である。インドネシア国政府はこれを長期的な国家課題と位置づけられることが望ましい。
- 「イ」国側の財政措置メカニズム：本プロジェクトのように多くの機関を交えた総合防災研究を実施する場合は、研究技術省のような代表機関下に、インドネシア側の研究機関対象の活動予算を一元化するメカニズムが構築されるべきである。

3-7 教訓

- プロジェクト事務局の設置：本件のように多数の機関と人員が参加するプロジェクトを管理・調整する場合、日本と「イ」国双方にプロジェクト事務局を設置することは円滑にプロジェクトを実施するために重要である。東京大学内に設置された事務局も、「イ」国科学院内に設置された事務局（業務調整員、「イ」国研究開発省職員配置）同様、プロジェクト予算や関係者のスケジュール管理など行うことで、プロジェクトの円滑な進捗に寄与した。また、専門性を有する大学側が直接必要な資機材の選定から設置まで担ったことにより、資機材調達の間を短縮できた。
- 業務調整員の重要性

本プロジェクトは SATREPS 第一号案件、かつ日・インドネシア関係機関が双方で 10 機関以上存在することから、長期派遣の業務調整員を 2 名配置するとともに、案件途中から研究技術省下にインドネシア側の Coordination Unit が配置されたことが円滑な業務実施に繋がった。

Summary

1. Outline of the Project	
Country: Indonesia	Project Title: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia
Issue/Sector: Environment/Disaster Management	Cooperation Scheme: SATREPS
Division in Charge: Disaster Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department	Total Cost (at the time of terminal evaluation) : Approximately 320 million Japanese Yen
Period of Cooperation	(R/D) May 22, 2009
	Project period: May 2009 ~ May 2012
Partner Country's Implementation Organization: State Ministry of Science and Technology (RISTEK) (11 Government Organizations and 9 Universities, including Indonesian Institute of Science (LIPI), Institute of Technology Bandung (ITB), Center for Volcanology & Geological Hazard Mitigation (PVMBG), Agency for Assessment and Application of Technology (BPPT), etc.)	
Supporting Organization in Japan: Japan Society and Technology Agency (JST) (Earthquake Research Institute, The University of Tokyo (ERI), Disaster Prevention Research Institute Kyoto University (DPRI), Tohoku University, Nagoya University, Fuji Tokoha University, Asian Disaster Reduction Center (ADRC), etc.)	
1-1 Background of the Project Indonesia is vulnerable to natural disasters from geographical and geological view points. According to the Ministry of Home Affairs in Indonesia, 25 out of 33 provinces are prone to natural disasters. Since December 2004, Indonesia has been severely affected by numerous natural disasters such as earthquakes, tsunamis and volcanic eruptions, among others. As a result, lives and properties of the people of Indonesia as well as economic activities/opportunities have been lost. Thus, disaster mitigation has now become one of the urgent issues to be taken care of by the Government of Indonesia. Information, knowledge and awareness about natural disasters among governments, researchers and communities were limited in Indonesia. Therefore, the Government of Indonesia requested the Government of Japan to have a strengthened collaboration in advancing science and technology on disaster risk reduction.	
1-2 Project Overview (1) Overall Goal To enhance capacities on disaster prediction and community preparedness to earthquakes, tsunamis and volcanic hazards for resilient society. (2) Project Purpose To strengthen the platform of collaboration among researchers and officials concerned for disaster risk reduction. (3) Outputs 1: Scientific understanding of crustal deformation related to earthquakes, tsunami hazards are increased.	

- 2: Short term and long term prediction of volcanic eruption is developed.
- 3: Better infrastructures based on engineering development are planned.
- 4: Community preparedness to mitigate social vulnerability is promoted.
- 5: Promoting disaster education and upgrading disaster awareness.
- 6: Application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials.

(4) Inputs (at the time of terminal evaluation)

Japanese side:

- Long-term experts two persons
- Short-term experts approximately 100 persons
- Counterpart training received approximately 90 persons including two students (from Indonesia to Japan)
- Equipment Approximately 62 million Japanese Yen
- Local cost

Indonesian side:

- Counterpart approximately 110 persons
- Facility Office space, utilities such as electricity and water for the project secretariat
- Local cost IDR 1.39 billion (at the time of terminal evaluation)

2. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	<ul style="list-style-type: none"> • Mr. Jitsuya Ishiguro, Team leader, Senior Representative, JICA Indonesia Office • Mr. Kenji Tanaka, Evaluation Planning, Deputy Assistance Director, Disaster Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA • Ms. Kinuko Mitani, Evaluation Analysis, Consultant, IC Net Limited 	
Observers from JST	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Yoshimori Honkura, Program Officer for Natural Disaster Prevention, Research Partnership for Sustainable Development Division • Dr. Koichi Tsukioka, Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division • Dr. Masayuki Sato, Director for Special Missions, Research Partnership for Sustainable Development Division 	
Period	December 4~23, 2011	Type of Evaluation: Terminal

3. Results of Evaluation

3-1 Achievements confirmed through evaluation

(1) Output 1 : generally achieved

- Terrain sensing, deformed land survey, and historical earthquake survey utilizing satellite image were conducted to understand the mechanism of past earthquakes and future occurrence prospects. The result was utilized in other surveys conducted within the Project.
- Within the scope of historical earthquake survey, which was conducted based on the result of trace analysis of past earthquake and tsunami, coral drilling and examination of tsunami sediment were conducted. The result was utilized in other surveys conducted within the Project.
- Through deformation monitoring based on geodetic observation, campaign GPS monitoring, continuous monitoring with the 5 installed instrument, absolute gravity measurement, and gravity measurement were conducted. The result was utilized in other surveys conducted within the Project.
- Through research of estimation of strong ground motion, three-dimension structural model based on micromotion exploration, scenario earthquake assumption, and strong motion estimation were developed. The result was utilized in other surveys conducted within the Project.
- Through ocean bed active fault survey, ocean bed geomorphic investigation and high resolution multi-channel reflection method exploration were conducted. The result was utilized in other surveys

conducted within the Project.

- Through tsunami simulation based on scenario mega earthquake and mega tsunami disaster risk assessment, tsunami disaster risk assessment and tsunami hazard map were developed. based on scenario mega earthquake

(2) Output 2 : generally achieved

- Through dissolving the eruption mechanism and predicting future eruptions, three tilting equipment was install in Sumeru Volcano, monitoring research was conducted to capture magma elevation process quantitatively, and verified that scale of eruption can be predicted by tilt variation by analyzing tilt and seismic wave data.
- Through analyzing mid-to-long term predictions and imminent tectonics, eight new seismometers were installed in Guntur Volcano, evaluation of relationship between structural geology and volcanic activity was conducted, and GPS monitoring of Sinabung and Merapi volcano was carried out.
- Through geological estimate of frequency of mega eruption and its mechanism, geological survey and K-Ar dating method was applied.
- Through activities such as case study of Klut volcano eruption, survey on the possible eruption of Sinabung and Merapi volcano, and seminar to present evaluation methods to local government officials around Klut volcano, evaluation method on volcanic activity was proposed.

(3) Output 3 : generally achieved

- Through research on developing tsunami hazard map and its utilization, reconsideration of existing tsunami evacuation place and selection of new evacuation place, nurturing connection between Kobe city and Kota Padang in the occasion of commemoration of the 2009 Padang earthquake, interaction on the lessons learnt from the Great East Japan Earthquake and recovery were conducted.
- Through research on mitigating tsunami damage by vegetation, development of quantitative numerical analysis approach on the effects of coastal forest in mitigating tsunami force, selection of subject tree species and validation of fracture criterion, hydraulic experiment, and development of guideline were conducted.
- Through research on mitigating ground disaster, including liquefaction, constant micromotion monitoring on liquefaction and technology transfer on its methodology, utilization of micromotion system, analysis of ground structure calculation, and development of hazard map were conducted.
- Through survey on design gross weight by probability theory on seismic acceleration and response spectrum calculation, estimation of ground structure by constant micromotion monitoring record, and strong motion observation, proposed technology and institution to strengthen building structures.

(4) Output 4 : generally achieved

- Through consideration of measures to develop community base disaster risk reduction measures, assessment on disaster risk vulnerability from human-socio science, juristic and human geographic dimensions was carried out, comparative study between 2004 Ache tsunami and 2006 Yogyakarta earthquake was conducted, reconnaissance survey on the change of institutional framework of central and local level disaster risk reduction and its implication on the ground was carried out, and workshop to disseminate those results was implemented.
- Through analysis of disaster risk reduction and recovery concept, based on local cultural consideration, local disaster information database was developed by collecting newspaper articles with political-cultural anthropology approach.
- Through consideration of how recovery should be carried out, methodology on assessment and analysis of Japan's rehabilitation and recovery process have been transferred, comparison study on lifeline recovery conducted, and detailed survey on recovery process of water delivery system carried out.
- Through analysis of information communication and psychology of victim's in disaster occurrence,

social psychology approach was introduced, survey on information transfer method in emergency and victim behavior and psychological status conducted, dissemination of zoning for local community carried out.

(5) Output 5 : generally achieved

- Development of disaster risk reduction model for schools, discussion with teachers on guidebook and conducting evacuation drills, developing disaster education guidebook with community participation, developing a simulation model on tsunami movement integrated with resident evacuation to raise awareness, was carried out with participation of local government officials and researchers.
- Through research to collect lessons learnt from past disasters, gathering disaster education materials based on real stories, development of disaster awareness raising materials, and visualizing experience of victims of the 2010 Mentawai tsunami by interview was carried out.
- Carried out satellite broadcasting of workshops via “School of Internet Asia” that were conducted in Bandung, Aceh, and Jakarta and transmitted them to Tokyo and domestic Indonesia Universities live.

(6) Output 6 : generally achieved

- Analysis of maintenance and operation of public-academic collaboration platform was carried out by issuing newsletters, interview by media, and conducting workshops.

(7) Achievement of Project Purpose

Project Purpose is generally achieved.

It was confirmed that Outputs 1 to 5 does not necessarily form a logical framework to achieve the Project Purpose; however, it was observed that there was definite correlation with Output 6 and the Project Purpose in a sense that the collaborative network formed through the Project actually contributed to the society by enhancing the collaboration platform. On the other hand, activities to position research results within actual policy measures and developing framework to support such research-based measures, did not go far as expected by merely introducing Japanese case. Dialogue with the administrative community will be the key to institutionalize the collaborative platform.

It can be concluded that Outputs 1 to 5 is steadily achieve through presentation of research results in journals with peer review.

3-2 Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

The Project’s relevancy is very high since the project objectives remain high and valid for both Indonesia and Japan at the time of terminal evaluation. Both countries put disaster risk reduction in Indonesia as priority.

(2) Effectiveness

The Project’s effectiveness is relatively high since the project purpose is expected to be achieved with further efforts by the end of project termination. Multi-disciplinary approach, which ranges from natural science, engineer, social science to disaster education and administration, was adapted by the Project.

(3) Efficiency

The Project’s efficiency is relatively high since most of the groups have made substantial progress. There were six groups, which were supported by 22 sub-groups to implement the project activities. The project secretariat established two offices: one in Tokyo and the other in Jakarta. These offices made coordination and administration of the Project efficient and smooth.

(4) Impact

Several positive impacts are likely to be found after project termination. At the same time, there are possible hindering factors in achieving the overall goal after project termination. The level of achievement of the overall goal will significantly depend on BNPB and RISTEK.

(5) Sustainability

The Project’s sustainability is assessed to be fairly high. However, adequate budget allocation remains as a challenge for Indonesian side. Similarly, there is a long-term issue for institutionalizing a platform

<p>between the governments and researchers.</p>
<p>3-3 Factors Promoting Better Sustainability and Impact</p> <p>(1) Factors concerning to Planning</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the project formulation phase, the originally requested Outputs has been revised and a new Output 6 was put forward, and the 6 groups each made their best effort to achieve each of the Outputs set. <p>(2) Factors concerning to Implementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • More than 200 researchers (combined figure of both countries) engaged in the Project to provide respective expertise, which resulted in establishing wide network between researchers and administration community. • Establishment of Project secretariat in Japan and Indonesia made administrative management efficient and effective. • Strong ownership of the Indonesian counterparts, which enabled a horizontal relationship between research groups in Japan and Indonesia
<p>3-4 Factors Inhibiting Better Sustainability and Impact</p> <p>(1) Factors concerning to Planning</p> <p>Concerning the budget management and execution structure of the Project, the Japanese side was able to have a unified window at the representative research institution, however, the Indonesian side did not have such structure, which caused shortage of budget allocation needed to carry out Project activities, although RISTEK well functioned as the focal point.</p> <p>(2) Factors concerning to Implementation Process</p> <p>Since some activities were not funded sufficiently or allotted enough staffs, disparities among the 6 groups became apparent. For example, since the “volcanic eruption prediction” group could not repair the malfunctioning monitoring equipment because of budget constraint, the progress of their activities significantly lagged behind the schedule.</p>
<p>3-5 Conclusion</p> <p>The joint evaluation team confirmed that the Project is considered to have made significant achievements. The team appreciates that the counterparts, experts, project secretariat of both Indonesian and Japanese sides made efforts to coordinate the Project under the leadership of the Project Director and Principal Investigator, in spite of a large number of researchers from various organizations participated to the Project.</p>
<p>3-6 Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> • A platform to bridge the administration community and researchers should be formed, or the existing platform like the advisory council at BNPB should be empowered. The proposed platform should be institutionalized and opportunities to “piggy back” on an existing government mechanism should be sought. But there a lot of work to be done for both researchers and the government, in one part to align their research agenda with government policies and in other part to channel recent science development to the public administration. • The participation of young researchers was limited in the Project. There is a need for the research community to train young researchers to sustain research activities. It is recommended to strengthening institutions and universities to foster young researchers. • Promotion of disaster prevention including multi-disciplinary hazard reduction approach is complex and a long-term agenda. It should be considered and treated as a national agenda. • An integrated funding mechanism for Indonesia should be established in RISTEK when carrying out this type of comprehensive disaster risk reduction project.
<p>3-7 Lessons Learnt</p> <ul style="list-style-type: none"> • For a project with a large number of researchers and institutions, project coordination and administrative management through the Project Secretariat both in Japan and Indonesia was vital for project implementation.

- Dispatching two long term coordinator for the Project, as well as establishment of the Project Coordination Unit in RISTEK was essential to manage various stakeholders of this comprehensive project.

略語一覧集

ADRC	Asian Disaster Reduction Center	アジア防災センター
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BAKOSURTANAL	National Coordination Agency for Surveys and Mapping	インドネシア国 国家測量庁
BAPPENAS	National Development Planning Agency	インドネシア国 国家開発計画局
BMKG	Indonesian Meteorological Institute	インドネシア国 気象庁
BNPB	Disaster Management National Agency	インドネシア国 国家防災庁
BPPT	Agency for the Assessment and Application of Technology	インドネシア国 技術応用庁
DIKBUD	Ministry of Education and Culture	インドネシア国 教育文化省
ERI	Earthquake Research Institute, University of Tokyo	東京大学地震研究所
ESDM	Ministry of Energy and Mineral Resources	インドネシア国 エネルギー・ 鉱物資源省
IDEC	Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference	インドネシア災害防止・応急・ 復旧博覧会
ITB	Institute of Technology Bandung	バンドン工科大学
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JST	Japan Society and Technology Agency	科学技術振興機構
KEMDAGRI	Ministry of Home Affairs	インドネシア国 内務省
KKP	Ministry of Marine Affairs and Fisheries	インドネシア国 海洋・水産省
KOMINFO	Ministry of Communication and Information Technology	インドネシア国 通信・情報技術省
LIPI	Indonesian Institute of Science	インドネシア国 科学院
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PI	Principal Investigator	主任研究員
PU	Ministry of Public Works	インドネシア国 公共事業省
PVMBG	Center for Volcanology & Geological Hazard Mitigation	火山地質災害軽減センター
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RISTEK	State Ministry of Research and Technology	インドネシア国 研究技術省
RPJMN	National Medium-Term Development Plan	中期開発計画
SOI	School of Internet	インターネット大学
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機構

目 次

序 文	
調査対象地図	
評価調査結果要約表（和文、英文）	
略語一覧表	
目 次	
第1章 終了時評価調査の概要	1-1
1-1 終了時評価調査の背景・目的	1-1
1-2 プロジェクト概要	1-1
1-3 評価調査団構成	1-2
1-4 調査日程	1-2
第2章 調査項目と手法	2-1
2-1 主な調査項目と情報・データ収集方法	2-1
2-2 合同評価	2-2
2-3 評価の制約	2-2
第3章 プロジェクトの実績と現状	3-1
3-1 投入の実績	3-2
3-1-1 日本側の投入実績	3-2
3-1-2 「イ」国側の投入	3-3
3-2 成果の達成状況	3-4
3-3 プロジェクト目標の達成状況	3-11
3-4 プロジェクトの実施過程	3-12
第4章 5項目評価による評価結果	4-1
4-1 妥当性	4-1
4-2 有効性	4-1
4-3 効率性	4-3
4-4 インパクト	4-4
4-5 持続性	4-5
4-6 結論	4-6
第5章 JSTによる研究課題別事後評価	5-1
5-1 総合評価	5-1
5-2 国際共同研究目標の達成状況について	5-1
5-3 研究実施体制について	5-2
5-4 持続的研究活動等への貢献の見込みについて	5-2
5-5 今後の研究に向けての要改善点および要望事項	5-2
5-6 付随的成果	5-3
第6章 提言と教訓	6-1
6-1 提言	6-1

6-2 教訓 6-1

【付属资料】

署名済みミニッツ

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 終了時評価調査の背景・目的

本終了時評価調査は、以下を目的に実施した。

- (1) 2009年5月からプロジェクトを開始し、2011年12月をもってプロジェクト期間が残り6ヶ月となることから、プロジェクトの投入実績、活動実績、計画の達成度を評価する。
- (2) 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点からレビューを行い、プロジェクトの実施に影響を及ぼしている促進要因、阻害要因を確認する。
- (3) 独立行政法人科学技術振興機構（JST）からオブザーバーの調査団員の参加・協力を得て、科学技術的観点から本プロジェクトの成果と課題について評価を得る。
- (4) 以上の結果を踏まえて、残りプロジェクト期間で取り組むべき課題を抽出し、課題に対する対応策について検討する。
- (5) 終了時評価結果を報告書に取りまとめる。

1-2 プロジェクト概要

(1) プロジェクトの背景

地震火山の現象とその防災に関して、日本とインドネシア国（以下「イ」国）は共通点が多い。両国とも環太平洋火山帯に位置し、プレート境界や内陸活断層で大地震が発生すること、百を超える活火山が存在しそのほとんどが人口密集地に近いこと、また、これらの自然災害の調査・研究、対策が国家の主要課題として取り組まれ、対応する国の機関が多く省庁にまたがっていることなどである。

「イ」国では、2004年12月にスマトラ島沖地震、2005年3月のニアス島地震、2006年5月にバントゥール県地震、同年7月のジャワ島南方沖地震、2009年9月の西スマトラ州パダン沖地震、2006年5月及び2010年10月にメラピ火山の噴火、2010年10月のムンタワイ地震・津波など地震火山活動が近年立て続けに発生しており、「イ」国としても地震火山津波防災には国家の重要な施策として取り組まざるを得ない状況である。

スマトラ島沖地震発生の後、2005年1月の国連世界防災会議において、兵庫行動枠組が採択され我が国としてアジアを中心とする世界の地震、津波防災に積極的に貢献することが宣言され、2006年には、「日・インドネシア防災に関する共同委員会」において、地震、火山防災研究の必要性が再認識された。このような中、地震火山災害に関する研究が地球規模課題対応国際科学技術協力案件として「イ」国政府より要請された。

現在の地震、火山防災研究において、地震や火山の周期的な調査や観測に基づいて予測を行うことは可能になりつつある。加えて、外力を軽減する工学的（ハード）なアプローチと、人と社会の対応力についての社会学的（ソフト）アプローチにより災害に強い社会基盤の構築を推進する研究も行われている。上記の研究を「イ」国における防災研究者と共有、連携を行うことに加え、研究成果を実践に移す体制を構築することは、日本、「イ」国双方にとって有益な防災研究体制の

確立に寄与するものであるとの認識から、本案件が採択された。

(2) 中・長期目標

地震、津波、火山災害の軽減を目的とした研究成果を実社会へ還元するための官学連携が推進され、総合的な防災策を構築する。

(3) プロジェクト目標

防災に関与する研究者と行政関係者等の協力の場となるプラットフォームを強化する。

(4) 成果

1. 地震津波災害に関係する地殻変動の科学的知見が蓄積される。
2. 火山噴火の長短期予測研究が促進される。
3. 工学的な研究開発により減災可能な構造物が計画される。
4. 社会的脆弱性の低減に向けてコミュニティの態勢強化が促進される。
5. 防災の教育啓発が促進される。
6. 研究成果の応用と官学連携の場の形成が促進される。

(5) プロジェクト期間

2009年5月22日 から 2012年5月21日 (R/D 署名 2009年5月22日)

(6) 協力相手機関

研究技術省 (RISTEK) を代表とする 11 政府機関及び 9 大学

1-3 評価調査団構成

評価団員の構成は以下のとおりである。

No.	名前	担当	所属	調査期間
1	石黒 実弥	総括	JICA インドネシア事務所 次長	12/14-12/23
2	田中 顕治	評価企画	JICA 地球環境部 防災第一課	12/14-12/23
3	三谷 絹子	評価分析	アイ・シー・ネット株式会社	12/4-12/23

独立行政法人科学技術振興機構 (JST) による以下調査団がオブザーバーとして同行し、現地調査中 JICA 評価団は国際共同研究内容に関する科学技術の専門的観点からの助言を得た。

No.	名前	担当	所属	調査期間
1	本藏 義守	プログラムオフィサー	東京工業大学 名誉教授	12/19-12/23
2	佐藤 雅之	JST (評価担当)	科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 参事役・地球規模課題特命担当	12/17-12/23
3	月岡 康一	JST (課題担当)	科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 主任調査員	12/14-12/23

1-4 調査日程

2011年12月4日 (日) から 12月23日 (金)

第2章 調査項目と手法

2-1 主な調査項目と情報・データ収集方法

(1) 主な調査項目

1) 実績確認と実施プロセスの把握

- ① 日本・インドネシア双方の投入、プロジェクトの活動実績、プロジェクトの成果、プロジェクト目標の達成度合いを確認した。
- ② プロジェクトの実績は、専門家（日本側研究者・行政関係者）およびカウンターパート（「イ」国側研究員・行政関係者）による自己評価にそって、適切な活動が実施されたかを確認した。

2) 評価5項目による評価

上記1)で確認されたプロジェクトの実績および実施プロセスについて、以下の5つの観点（「評価5項目」）から評価を行った。

- ① 妥当性：プロジェクトの目指している効果（プロジェクト目標）が、受益者のニーズに合致しているか、相手国と日本側の政策との整合性はあるかなどを問う視点。
- ② 有効性：投入・アウトプットの実績・活動を照合の上、プロジェクト目標の達成見込みを問う。また、プロジェクト目標達成を阻害する要因はあるか問う視点。
- ③ 効率性：主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか、あるいは、されるかを問う視点。
- ④ インパクト：プロジェクト実施によりもたらされる、長期的・間接的效果や波及効果を見る視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。
- ⑤ 持続性：プロジェクトが終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続される見込みを問う視点。

3) 総括（結論）

上記評価5項目による評価結果を受けて、プロジェクトの総合判定を行った。

4) 教訓および提言

- ① 上記結論に基づき、プロジェクトや関係機関に対し、提言や助言を行った。
- ② 上記結論に基づき、他の類似プロジェクトや将来開始される予定のプロジェクトの発掘・形成に参考になる事柄を取りまとめた。

(2) 情報・データ収集方法

1) 文献資料調査

既存の文献・報告書等（R/D、事業実施報告書）、その他プロジェクトが作成した資料などから必要な情報を収集した。

2) 質問票による調査

事前に質問票を作成の上、短期専門家（日本側研究代表者、各グループリーダー）、長期専門家（プロジェクトコーディネータ）、カウンターパート（「イ」国側研究者代表、各グループリーダー）

一) に配布し、情報収集を行った。

3) 直接観察

現地調査に時間の制約があったため、ジャワ島のバンドン市北部に位置するレンバン(Lembang) 断層及びトレンチ調査サイト跡地を訪問した。

4) インタビュー調査

専門家、カウンターパート（「イ」国側のグループメンバー）、本邦研修の受講生、JICA インドネシア事務所企画調査員、ジャカルタ所在のユネスコ事務局など、プロジェクト関係者にインタビュー調査し、プロジェクト実績、活動プロセス等に関する情報・データの収集・整理を行った。また、インドネシアに派遣中の防災分野の他 JICA 専門家と意見交換を行った。

2-2 合同評価

今回の終了時評価調査は、日本とインドネシアによる合同終了時評価調査であった。「イ」国側の評価メンバーは、以下の通りである。

氏名	所属・役職
Mr. Bogie S.E. Tjahjono	インドネシア科学院 科学・技術協力・推進局 主任
Ms. Nada DS. Marsudi	研究技術省 国際科学・技術ネットワーク ディレクター

2-3 評価の制約

本プロジェクトは、地震・津波・火山などの自然災害による被害軽減を目指して研究や啓発活動を計画・実施したため、プロジェクトの範囲は自然科学、工学、人文・社会科学、防災教育など多岐にわたっている。終了時評価調査を実施するにあたり時間の制約上、主にプロジェクト実施者・関係者へのヒアリングに重点を置くこととした²。現地視察は、ジャカルタから車で3時間程度のジャワ島のバンドン市を中心に行った。なお、本プロジェクトは科学技術プロジェクトであり、プロジェクト計画時に期待される成果をはかるための指標としては論文発表数や国際セミナーの回数など、一般的なものに留まっていた。また、上位目標³は設定されていなかった。

² 日本・インドネシア双方から本プロジェクトに参加した研究者・行政関係者は合計200名を越えており、すべてのプロジェクト関係者にヒアリングを行うことは不可能だった。

³ 5項目評価の1項目であるインパクトに関しては、上記2-1で示す通常のJICA技術プロジェクトの評価とは多少異なり、プロジェクト実施中に確認された正と負の効果・影響のみを確認した。

第3章 プロジェクトの実績と現状

本プロジェクトの詳細計画策定時の実施予定期間は、2009年4月から2012年4月までの3年だったが、実際のJICA長期専門家の派遣は2009年5月から開始されたため、プロジェクトは2012年5月までの3年間で実施された。

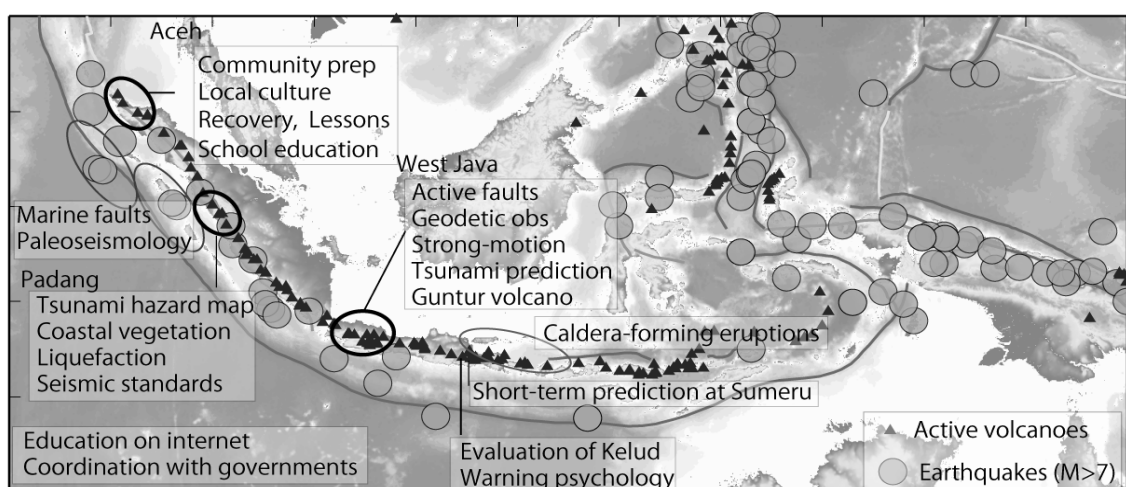
プロジェクトの要請時点では以下表のとおり5つの期待される成果が設定された。しかし、研究成果を防災の行政に反映させる連携体制の構築にかかる活動は、プロジェクト全体に関係する個別の成果として設けることが適切であるとして、プロジェクトの詳細計画策定時に6つ目の成果が追加された。計画時と改訂版の期待される成果は、表1のとおりである。

表1 プロジェクトの期待される成果—計画時と改訂版

成果	計画時	改訂版
1	地震津波災害に関係する地殻変動の科学的知見が蓄積される。	変更なし。
2	火山噴火の長短期予測研究が促進される。	変更なし。
3	工学的な研究開発により減災可能な構造物が計画される。	変更なし。
4	社会的脆弱性の低減に向けてコミュニティの態勢強化が促進される。	変更なし。
5	研究成果の応用と官学連携の場の形成が促進される。	防災の教育啓発が促進される。
6	(設定なし)	研究成果の応用と官学連携の場の形成が促進される。

本プロジェクトは直接的受益者として日本とインドネシア双方の専門家、研究者、行政関係者を想定した。最終的には、日本とインドネシアの国民を含む全世界の人口が対象となることを見込んでいく。

本プロジェクトの対象地域は図1の通り、主にスマトラ島とジャワ島である。



出典：プロジェクト（2011年12月）

図1 インドネシア地図上のプロジェクト対象地域と活動

3-1 投入の実績

3-1-1 日本側の投入実績

(1) 専門家派遣

本プロジェクトでは、78人の専門家派遣が計画されていたが、プロジェクト期間中に発生した現象への対応等により、2011年11月現在、派遣された短期専門家は約100名にのぼる。短期専門家はその全てが日本人研究者によるインドネシアでの研究発表や調査・研究活動である。

東京大学地震研究所の佐竹健二教授が日本側の研究代表者である。本プロジェクトでは6つのグループを設置するとともに、各グループにグループリーダーを配置した。各グループのリーダーは、表2の通りである。

表2 日本側グループリーダーのリスト

グループ	氏名	所属・役職
1	加藤 照之	東京大学地震研究所 教授
2	井口 正人	京都大学防災研究所 准教授
3	今村 文彦	東北大学大学院工学系研究科 教授
4	田中 重好	名古屋大学環境学研究科 教授
5	小川 雄二郎	東京大学生産技術研究所 研究員
6	鈴木 弘二	アジア防災センター 所長 (2009年8月31日まで)
	是澤 優	アジア防災センター 所長 (2009年9月1日から)

本プロジェクトでは短期専門家に加えて、業務調整員として長期専門家を2名派遣している(表3を参照)。この2名は、本プロジェクトで雇用したフルタイムのアシスタント1名と、「イ」国研究開発省から派遣されたパートタイムのアシスタント1人とともにプロジェクトの調整業務を行った。

表3 長期専門家のリスト

役名	氏名	派遣期間
プロジェクトコーディネータ	久保木 勇	2009年7月～2012年5月 (予定)
プロジェクトコーディネータ	遠藤 清美	2009年7月～2012年5月 (予定)

(2) 日本への招聘

本プロジェクトでは、日本とインドネシア双方で研究者や行政関係者を招き、フィールドワークをはじめ、研究発表や現地視察研修などを実施した。表4に示す通り、2010年度には日本とインドネシア間の人的交流が非常に活発であった。

表4 人的交流の実績

年度 (4月～3月)	日本からインドネシア		インドネシアから日本		
	人数	日数	人数	日数	学生数
2009	90	905	14	187	2
2010	100	959	56	558	2
2011 (9月まで)	36	331	15	138	2

(3) 施設、機材供与

本プロジェクトでは計画通り研究用の資機材が調達された。これら資機材は日本側研究機関が所有している機材をプロジェクトのために携行し、活動後日本へ持ち帰るものと、本プロジェクト経費により新規に購入し、活動後は「イ」国政府に供与するものとに大別される。

(4) プロジェクト経費

東京大学地震研究所が管理するプロジェクト経費のこれまでの支出額は、2億1604万3196円である。ジャカルタに設置したプロジェクト事務局が管理する在外事業強化費として約5246万1808円⁴（60億8393万9177インドネシアルピア）が投入された。日本側が負担したプロジェクト経費の内訳は、表5の通りである。

表5 日本側が負担したプロジェクト経費

年度	プロジェクト経費 (日本円)	在外事業費 (インドネシアルピア)
2009	92,673,533.00	1,935,494,530.35
2010	77,173,195.00	3,144,977,686.95
2011*	46,196,468.00	1,003,466,960.00

*2011年度は10月現在の額である。

3-1-2 「イ」国側の投入

(1) カウンターパート

Hery Harjono 教授がプロジェクトディレクターで、「イ」国側の研究代表者である。日本側と同様に、「イ」国側からも6つのグループに対して表6に示すリーダーが選出された。

表6 「イ」国側グループリーダーのリスト

グループ	氏名	役職/所属
1	Prof. Hasannudin Z. Abidin	バンドン工科大学コミュニケーション・パートナーシップ・アラムナイ学部 副学部長
2	Dr. Surono	火山地質災害センター 課長
3	Dr. Mulyo Harris Pradono	技術評価応用庁 研究員
4	Dr. Deny Hidayati	インドネシア科学院 研究員
5	Ms. Irina Rafliana	インドネシア科学院 教育専門家
6	Dr. Ir. Pariatmono	研究開発省政府機関に対する科学・技術強化部長 自然災害における研究に関する情報センター 課長

(2) 施設など

プロジェクト現地事務局の場所として、インドネシア科学院のコアマップビルの7階の1室が「イ」国側から無償で提供された。同事務局の電気代や水道代等は「イ」国側が負担している。

(3) プロジェクト経費

2011年10月までに、約1200万1569円⁵（13億9180万9000インドネシアルピア）が投入された。

⁴ 換算レートは、1ルピア=0.008623円を適用した。

⁵ 換算レートは、1ルピア=0.008623円を適用した。

3-2 成果の達成状況

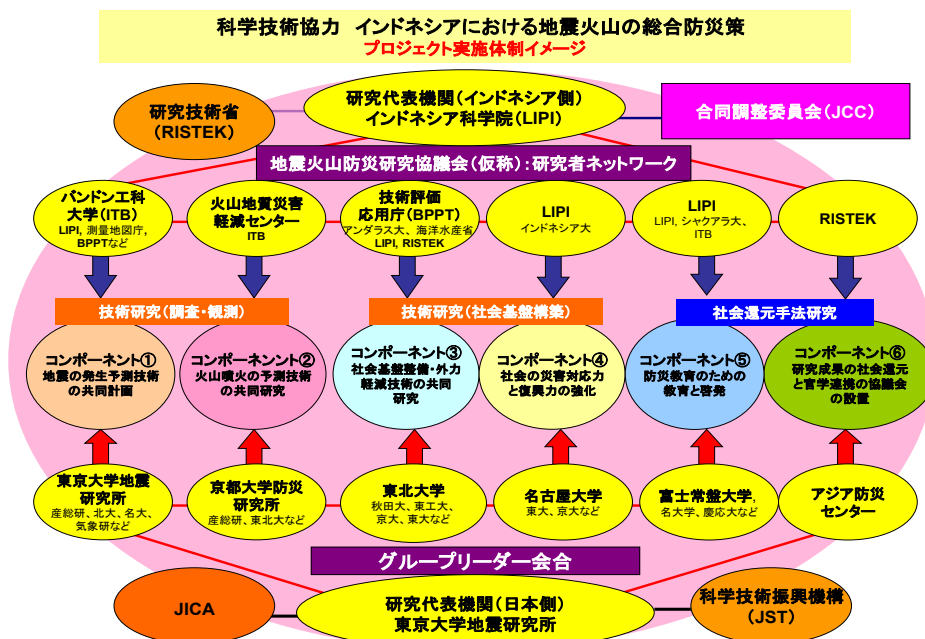
本プロジェクトはプロジェクトの計画時と実施中にプロジェクトデザインマトリクス（PDM）は作成されていないが、プロジェクト目標として、「防災に関する研究者と行政関係者等の協力の場となるプラットフォームを強化する。」が事前評価時に設定されている。

しかし、評価調査団は協議の中で、理学・工学・社会学の純粋な研究活動と防災教育から構成される活動1～5については、上述のプロジェクト目標の達成と必ずしも論理的な因果関係がないことを確認した。むしろ、プロジェクト目標にあるような社会への還元につながる取り組み強化については、活動6「官学連携のプラットフォームの運営方策の検討及び課題の分析」として、日・伊全グループリーダーの参画の下で推進されてきており、その成果は定期的なワークショップの実施、機関誌作成、新聞・ラジオ報道、テレビ番組出演等を通じた研究活動の着実な広報活動（アウトリーチ）に加え、防災研究者と行政関係者とで研究成果の行政への活用方法についてワークショップで議論を重ねるなど、一定の実績を確認した。

このため、評価調査団は研究活動として実施されてきた活動1～5については、各研究によって新たに得られた個々の研究成果と、その利点や活用方法に注目して評価を実施し、主に有効性、インパクトでそれら成果を取り上げた。補足資料・情報として、日本とインドネシア双方のプロジェクト実施者へのインタビューや質問票を通じて現状の確認を行うとともに、各グループのアウトプットを整理・分析した。

なお、研究内容の評価についてはオブザーバーとして参加したJST評価団の意見も参考にした。

以下の図2は、プロジェクトの実施体制のイメージである。日本とインドネシア双方から計画通りの機関がプロジェクトに参加している。



出典：プロジェクト（2011年12月）

図2 プロジェクト実施体制（計画）

(1) 成果1：地震・津波の発生機構の解明と予測

成果1の達成を目指すために地震・津波分野の研究者で構成されるグループ1が設置された。グループ1は、次の6つの課題に焦点をあてており、6つのサブグループに分割されている。①活断層調査に基づく過去の地震発生過程の解明、②地震・津波痕跡調査に基づく過去の地震発生過程の解明、③測地技術を用いた地殻変動の解明、④強震動観測に基づく地震動予測、⑤海底活断層の調査、⑥津波発生シミュレーションに基づく津波予測。

グループ1への聞き取り調査の結果、研究活動を通じて、日本側から「イ」国側に、古地震学、古津波学、絶対重力（観測）、強震動予測、海底活断層調査、津波発生シミュレーションによる予測に関する研究手法や最新の知識が紹介されている。

各サブグループの活動計画と実績は次の課題に沿って研究調査を行っており、それぞれ下表のような進捗があったことが確認された。

成果1：活動の達成状況－計画と実績

活動	計画	実績
1-1	過去の地震発生過程の解明と将来予測（陸上活断層）	<ul style="list-style-type: none"> ジャワ島のバンドン市北郊に位置するLembang断層において、ALOS-PRISM衛星画像の実体視による地形判読とGPSを用いた精密地形測量による変動地形調査、ハンド・ボーリング、機械ボーリングとトレンチ掘削による古地震調査の実施。 収集したデータ（Lembang断層では表層から5キロメートルまで5mm/yearでクリープしており、断層深層では4mm/yearで滑っている可能性がある）の解析とその解析に結果に基づく地震リスク管理の実現に向けた測地観測の実施 スマトラ断層において衛星画像を用いた変動地形判読の実施。 サブグループ1-3、1-4、3-4の調査に、この調査結果が活用されている。
1-2	地震・津波痕跡調査に基づく古地震の調査研究	<ul style="list-style-type: none"> スマトラ島沖メンタワイ諸島の南パガイ島において珊瑚ボーリングの実施。 スマトラ島北部インド洋岸において津波堆積物調査の実施。 サブグループ1-1、1-5、1-6の調査に、この調査結果が活用されている。
1-3	測地観測に基づく地殻変動監視	<ul style="list-style-type: none"> ジャワ島西部のCimandiri-Lembang-Baribis断層周辺でGPSキャンペーン観測の実施。 観測を含め保有するデータを解析してCimandiri-Lembang断層の断層をまたぐ断面で変動速度の検出。 スマトラ島北部においてもGPSキャンペーン観測を実施。 アチェとLembang-Baribis断層周辺の計5カ所に設置して、連続観測を開始して、継続観測を実施。 ジャカルタとバンドン周辺において絶対重力測定の実施。 バンドン付近のLembang断層における重力測定の実施。 サブグループ1-1、1-2、1-5の調査に、この調査結果が活用されている。
1-4	強震動予測の研究	<ul style="list-style-type: none"> バンドン地域の約30点の微動探査に基づき3次元構造モデルの構築。 グループ1-1による活断層情報とグループ1-3による測地情報にそってLembang断層を対象にシナリオ地震を想定して、強振動予測を立案。 地震記録に加えて測地記録を活用した解析の実施。
1-5	海底活断層調査	<ul style="list-style-type: none"> スマトラ島北西沖の外縁隆起帯前縁部における海底地形調査の実施。 高分解能マルチチャンネル反射法探査の実施。

		<ul style="list-style-type: none"> サブグループ 1-2、1-3 の調査に、この調査結果が活用されている。
1-6	想定巨大地震による津波シミュレーションと巨大津波災害のリスク評価	<ul style="list-style-type: none"> ジャワ島南西部のインド洋沿岸で最も大きな集落の 1 つ (Pelabuhanratu) の津波災害リスク評価の実施。 この評価にそって自治体と協議を重ね、津波ハザードマップを作成して、津波避難路の提示などを行い地元での津波防災対策に活用。 サブグループ 1-2、1-5、5-1 の調査に、この調査結果が活用されている。

本プロジェクトで得られた知見は他の多くの大地震・津波発生地域に適用可能であり、他に波及効果大きい。また日本とインドネシア両国の研究者が連携・協力して実施することにより地震発生に関する新たな知見が得られるものと考えられる。

(2) 成果 2：火山噴火の超短期予測と活動評価手法の理学的アプローチ

グループ 2 の狙いは、3 つの異なる時間スケールの活動過程の研究、すなわち、①高頻度で噴火が発生するスメル火山を対象とする爆発機構の解明と直前予測の研究、②グントール火山を対象とする中長期予測と周辺のテクトニクスとの関連性の研究、③大規模噴火の頻度と発生過程の地質学的評価、④③の研究結果に基づき、火山活動評価手法の助言と提案を行うことだった。グループ 2 の活動進捗は以下の通り、有効な進展があった。

成果 2：活動の達成状況－計画と実績

活動	計画	実績
2-1	火山爆発機構の解明と発生予測の分析	<ul style="list-style-type: none"> 20 分程度に一回の頻度で噴火活動を行うスメル火山に傾斜機 3 台の設置。 噴火に先行するマグマ上昇過程を定量的に捉える観測研究の実施。 ガス噴火イベントとブルカノ式噴火、傾斜データと地震波データの解析。→2 つの様式とも山体膨張量が大きいかほど噴火規模が大きくなることが解明した。 上記の発見により、火口浅部に蓄えられた噴出物質が大きいかほど噴火規模が大きくなることを示し、傾斜変動量から噴火規模を予測できることを示す。
2-2	火山噴火の中長期予測と周辺のテクトニクス分析	<ul style="list-style-type: none"> 既存の地震計 6 台に加え、グントール火山周辺に地震計 8 台を新たに設置。→計 16 台の地震計で火山性地震の震源を正確に決定。 西ジャワ島の特定地域 (グントール火山周辺) における構造地質学と火山活動の関係の評価。 2010 年に噴火したスマトラ島のシナブン火山とジャワ島のメラピ火山の GPS 観測の実施。
2-3	大規模噴火の頻度と発生過程の地質学的評価	<ul style="list-style-type: none"> バリ島のカルデラ形成を伴う大規模噴火の活動実態の解明を目的とした地質調査の実施。 バリ島 (カルデラ火山) と東ジャワ (テンガーカルデラ火山) の火山群で火山活動の長期時空間変化とカルデラ形式を伴う大規模噴火の時空分布の明確化を目的としたカリウム-アルゴン年代測定⁶の実施。
2-4	火山活動評価手法の提言	<ul style="list-style-type: none"> 2007 年のケルト火山噴火を事例として評価手法に関する研究の実施。 マグマ蓄積が再開・継続しているシナブン火山とメラピ火山の

⁶ カリウム-アルゴン (K-Ar) 法とは、火山岩に含まれるカリウム (40K) が放射壊変し、アルゴン (40Ar) が増加することを利用した年代測定手法である。(出所：財団法人 電力中央研究所地球工学研究所)

		噴火の可能性に関する調査の実施。 • ケルート火山周辺の自治体防災関係者を対象にしたインドネシアにおける火山噴火活動の噴火予測と評価方法に関する研究成果の共有。
--	--	---

(3) 成果3：災害に強い社会基盤の構築という工学的アプローチ

成果3は災害に強い社会基盤のあり方を探求することが研究の狙いである。日本と「イ」国では社会基盤の整備状況が大きく異なるが、社会の脆弱性の明確化とその低減を通じた災害抑止・軽減のための基盤としては共通の手法が適用できる。インドネシア各地での被害状況をふまえて、実際に適応できる復旧・復興の視点を入れた社会基盤開発を目指している。研究では、ハザードマップを基盤に、地域性を生かした土地利用・規制ならびに防災施設と避難体制の検討を行っている。

成果3：活動の達成状況－計画と実績

活動	計画	実績
3-1	津波ハザードマップの作成と利活用手法の研究	<ul style="list-style-type: none"> • 2009年のパダン地震時に指定されていた津波避難場所の一部が崩壊したため既存の避難地の見直しと新規の避難所（可能性がある場所）の選定（例：築山、横断橋）。 • 上記の見直しの結果、パダン市の自治体は新規に4階建てのビルを建設予定。 • パダンにて約800人が参加したメモリアル追悼式典の開催支援。多くの参加者は地元の自治体、コミュニティとアングラス大学からであった。日本からは神戸大学の学生も参加した。このようなイベントを通じて神戸市とパダンの関係が構築されてきた。 • 2011年の東日本大震災の被害状況や教訓から今後の復興フェーズに関する協議を実施。地震と津波のハザードマップ、早期警報システム、避難システム、緊急支援、安全保障などの既存の災害被害の軽減対策の見直しが重要であることが確認された。
3-2	植生を利用した津波被害の軽減に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> • 海岸林の津波減勢効果に関する定量的評価法（数値解析法）の開発。 • 対象樹種の選定と現地試験に基づく対象樹種（Casuarina）の破壊基準（倒伏、抜根、折損）の検証。 • 開発した数値解析法の精度の検証と海岸林域の氾濫現象の把握を目的とした水理実験の実施。 • 植生実装域の選定（スマトラ島のパリアマン（Pariaman））と対象樹種の特性と津波減勢効果の検討と海岸林活用に関するガイドラインの準備。 • 海岸林の対象樹種は5年物が最も津波の減勢効果が大きいことが判明。
3-3	液状化を含む地盤災害の軽減に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> • 液状化の可能性に関するバントゥールとパダン（数か所）における常時微動観測の実施。 • 常時微動観測は「イ」国側にとっては新しい観測手法であるため、同観測方法に関する技術移転の実施。プロジェクト実施前は、ドリル式の地盤調査と侵入試験のみを実施していた。 • 2009年9月に発生したパダン地震の被害調査（主に構造物と液状化の被害）の実施。調査結果を反映してパダン市の自治体は津波ハザードマップに津波発生時の避難所の位置を明記することになった。 • カウンターパートへの技術提供：本プロジェクトで調達した微動計測システムを使用して微動計測、地盤基盤構造算定の解析に関する技術の移転。

		<ul style="list-style-type: none"> • バントゥールとパダンそれぞれのハザードマップは作成中。2012年5月までに完成予定。
3-4	構造物への設計入力の検討と建物を強くする技術と制度の提案	<ul style="list-style-type: none"> • スマトラ島中西部に位置するパダンにおける確率論的な地動加速度と応答スペクトルの計算による設計総重量の調査。プロジェクト開始当初、パダンでは非常に限られた地盤情報しかなかった • パダンにおいて常時微動観測を行い、観測記録にそって基盤構造の推定。 • バンドン、パダン、ジョグジャカルタにおける強震観測の実施。 • 建物補強技術と社会制度の提案：荷造紐（PP バンド）メッシュを用いた工法の効果と竹ーバンドメッシュを用いた工法の耐震補強効果の検証と紹介（アチェとジョグジャカルタが対象地）。社会制度やインセンティブシステムについては現地地の住宅建設を取り巻く環境の調査の実施とその結果に基づいた新たなコンセプトの地震保険やマイクロファイナンスを利用した耐震補強推進モデルの構築。インドネシアの大学とプロジェクト関係機関から 6 人が日本を訪問して低コストの耐震補強アプローチに関する理解を深めた。

(4) 成果4：災害対応と復興時の社会の脆弱性の克服という人文・社会科学的アプローチ

グループ4は4つのサブグループで構成され、「イ」国では初めてと言える自然科学と人文・社会科学分野の研究者が共同で研究を行った。これまでコミュニケーション・連携が図られていなかった研究者間の交流がなされている。

グループ4は災害対策を推し進めるために、災害の素因となる自然外力に対して、それを受ける社会の脆弱性を人文社会科学の観点から理解し、その克服を研究するものである。グループ4の研究者からのヒアリングによると、「イ」国におけるこれまでの災害研究では、自然科学と人文社会科学を融合したアプローチはほとんどない。

本グループでは、予防・減災、緊急対応、復旧・復興の各段階において、中央・地方政府レベルの制度上の問題点を探った。併せて、地域の地理的・社会的特性や文化的・宗教的背景に基づくインフォーマルな社会制度を理解した上で、現場レベルでの災害対応の取り組みを評価し、フォーマルとインフォーマルの災害対応の相互連携を図り、様々な社会的アクターを包括的に取り込んだ総合防災策を提案している。グループ4の活動実績は以下の通りである。

成果4：活動の達成状況－計画と実績

活動	計画	実績
4-1	コミュニティに立脚した災害対策の構築に係る支援策の検討	<ul style="list-style-type: none"> • 災害を受ける社会の脆弱性について人文社会科学・法学・人文地理学の観点からの評価。 • 緊急対応と中・長期復興における行政とコミュニティの役割の理解を目的とした2004年のアチェの津波被害と2006年のジョグジャカルタの地震被害の比較研究の実施。 • インド洋大津波以降の中央・地方政府レベルでの災害対策の制度的枠組みの変化（災害対策庁や災害対策局の新設など）と現場レベルでの定着度について予察的考察の実施。→定着度に影響を与えている。 • 2011年3月にガジャマダ大学で、地元政府の政策担当者などを招いて現地報告会「Workshop Dissemination of Fieldwork Results」を開催し、分析結果の報告。 • サブグループ5-2と4-4との連携。
4-2	地域文化に即した防	<ul style="list-style-type: none"> • 政治・文化人類学のアプローチの導入。→山岳部における復興

	災・復興概念の分析	<p>は海岸部における復興と比べて難解。</p> <ul style="list-style-type: none"> 2009年の西ジャワとパダン地震に関する新聞記事やその他記事を取りまとめた災害地域情報データベースの作成。 グループ4と5のサブグループとの連携。
4-3	災害復興のあり方に関する検討：地域・産業の復興への提言	<ul style="list-style-type: none"> 組織的・体系的な共同研究体制の構築。 日本における自然災害からの復旧・復興の過程・効果などの調査・分析技術の移転。 1995年の阪神・淡路大地震、2004年のインド洋地震津、2009年のパダン地震におけるライフライン復興に関する比較研究の実施。 バンダアチェにおける水道システムの復興過程に関する詳細調査の実施。 サブグループ4-2との連携。
4-4	災害発生時における情報伝達と被災者心理の分析	<ul style="list-style-type: none"> 社会心理学アプローチの導入。 2007年のクルド火山を事例として非常時の情報伝達方法、被害住民の行動・心理などの実態解明を目的とした調査の実施。 上記の調査結果に基づき、非常時の情報伝達方法は多様であることが指摘され、調査対象地に関しては地元コミュニティの中でも村のリーダー（Desa）や集落のリーダー（Dusun）を避難命令などの警報を発信する際に含むことが推奨された。特に地域によっては携帯電話が普及していないため、携帯電話を利用した警報の発信は効果的ではない。 地元コミュニティに向けたゾーニングに関する情報発信と啓発活動の推進。 グループ4の他サブグループ、サブグループ2-4、3-1、5-2との連携。

プロジェクト終了時まで、成果4の研究内容を取りまとめた論文集「防災に向けたコミュニティアプローチ：インドネシアのアチェ、ジョグジャカルタ、クルド火山（和訳）⁷」が刊行される予定である。

(5) 成果5：防災教育推進と意識向上アプローチ

グループ5は、①インドネシアに適した防災教育啓発手法の開発と地域行政との連携体制、②科学的知見と被災体験を活かす教材の開発、③衛星回線を活用した遠隔教育手法の開発—の3つの課題を、実践的に検証して普及を目指している。

グループ5は、防災教育の普及に向けて教員と生徒への津波防災訓練を実施するとともに、災害教訓の収集と伝承に関する事例研究、住民への防災啓発の有効手段などを行政関係者と共に検討を進めている。

成果5：活動の達成状況—計画と実績

活動	計画	実績
5-1	住民への効果的防災啓発教育手法・教材の開発と地域行政と研究者の連携体制の研究	<ul style="list-style-type: none"> 学校における防災対策モデルの開発。 ガイドブック策定に関する教員との検討会と学校生徒との避難訓練の実施。 住民参加型防災教育プログラム「災害タウンウォッチ」の紹介。同プログラムのガイドブック（日・英・インドネシア語）と指導用DVD（インドネシア語）の作成。 災害理解のための津波浸入と住民避難を統合したシミュレーションシステムの開発。同シミュレーションシステムはアチェ

⁷ 英語名は“Community Approach to Disaster: Aceh, Yogyakarta, and Kelud Volcano, Indonesia”である。

		にある津波博物館に展示。 <ul style="list-style-type: none"> サブグループ 1-6、3-1、4-4 との連携。
5-2	災害教訓の収集と伝承に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> インドネシアにおける災害（2004年のインド洋大津波など）の体験談（写真を含む）と実話に基づいた防災教育教材の収集・検証。 「イ」国側が日本を訪問して、静岡県地震対策とその普及状況についての調査の実施。 バンダアチェで津波を経験した住民の体験談を取りまとめた教材を用いたジョグジャカルタ郊外の小学校から高校までの生徒・学生・教員へのワークショップを試験的に実施。 バンダアチェの津波体験談にそって防災啓発教育を目的とした教材（インドネシア語）の作成。 2010年のメンタワイ諸島の津波被害者から詳細な避難体験談を通じて教訓の抽出と被災体験の絵画化。 サブグループ 1-2、1-5、1-6 との連携。
5-3	インターネットを活用した防災教育の実験と展開	<ul style="list-style-type: none"> バンドン、アチェ、ジャカルタで開催した複数のワークショップを衛星通信を活用して東京とインドネシア国内の大学に公開（中継）。公開されたワークショップは遠隔教育環境 SOI Asia（School on Internet Asia⁸）プロジェクトで保管。 プロジェクト終了時までに SOI Asia を通じて防災に関する講義を計画・実施することが見込まれる。 グループ 1 から 4 との連携。 2012年1月にはグループ 1 から 4 と共同で、遠隔講義の内容を立案し、SOI Asia プロジェクト経由で配信されることを計画。 今後、国際社会（特に防災分野を専門とする学生・研究者・行政関係者などを対象）に向けて、これまでに録画・保管（アーカイブ）されている地震火山の総合防災策に関するワークショップとリアルタイム講義などが衛星通信で提供される計画。

(6) 成果 6：研究成果の応用のための行政との連携機構の確立

グループ 6 は本プロジェクトの中で唯一、各グループのリーダー（研究者）と行政官（行政関係者）の混合メンバーで構成されている。グループの 6 の狙いは、本プロジェクトで実施した共同研究の成果をインドネシアの防災行政に活用されるようにするため、大学・研究機関と政府機関の協力関係の構築を目指すものである。

成果 6 の活動の一環として、研究技術省のリーダーシップの下、テレビとラジオを通じて一般を対象とした本研究協力の広報番組を作成している。この番組では、①地殻変動のモニタリング、②火山噴火時の避難方法、③植生による津波のインパクトの軽減、④地震・津波に対するコミュニティの備え、⑤インドネシアにおける地震火山の総合防災策一の 5 つのテーマを取り上げ、プロジェクトを紹介した。この番組作成はグループ 1 から 6 の横断的な連携のよい事例と言える。

このように防災に関するアウトリーチ活動が進められている一方、防災研究の成果を行政の施策に反映させ、行政の技術的な課題に研究が応えるための連携の在り方については、まだ具体的な提案に至っていない。プロジェクト終了後は BNPB または研究開発省が災害対策における行政側と研究者側の調整役となることが望ましい。

⁸ SOI Asia プロジェクトは日本政府の支援を受け、慶応大学などが中心となって運営している。同プロジェクトはインターネット基盤を使い、アジア諸国の高等教育に貢献することを目指している。同プロジェクトで構築した遠隔高等教育環境を利用して、アジア地域でのリアルタイム講義やアーカイブ講義の共有、その他の洋々な教育プログラムが実施できる。（出典：SOI Asia プロジェクト）

成果 6 : 活動の達成状況－計画と実績

活動	計画	実績
6-1	官学連携のプラットフォームの運営方策の検討及び課題の分析	<ul style="list-style-type: none"> • JCC が行政側と研究者側の架け橋として設置。 • プロジェクトのニューズレター（インドネシア語・英語）の作成。 • インドネシアのテレビインタビュー番組（IPTEK Talk）（主にインドネシア語）やラジオ（インドネシア語）を通じた本プロジェクトの紹介。 • 「イ」国側関係機関・者に対して日本の中央防災会議、地震調査研究促進本部の組織形態や活動内容の説明。 • 研究代表者と一部のプロジェクト実施者は大統領府に要請され、本プロジェクトの紹介と 2011 年 3 月の東日本大震災の教訓の説明。内閣官房長官の Dipo Alam 氏と社会福祉・災害対策大統領アドバイザーの Andi Alif 氏が参加された。 • インドネシアの国民福祉調整省主催のインドネシア災害準備・対応・復興の展示・会議への参加と並行して、プロジェクトの最終ワークショップの実施。 • インドネシアの防災関連の全ての機関から構成されるプラットフォームの設置を目的とする企画書の JCC への提出。

3-3 プロジェクト目標の達成状況

「防災に関与する研究者と行政関係者等の協力の場となるプラットフォームを強化する」が本プロジェクトの終了時までの目標である。

本プロジェクトでは、自然科学、工学、人文・社会科学、防災教育分野で構成されるグループ 1 から 5 と、行政と研究の連携を目指すグループ 6 からなる実施体制が作られた。その結果、3 年という短期間にも関わらず延べ 200 名以上の研究者・行政関係者がプロジェクトに参加した。防災研究の成果を行政の施策に反映させ、行政の技術的な課題に研究が応えるための連携の在り方については、引き続き議論を積み重ね、体制を具体化していくことが求められる。

しかし、本プロジェクトを通してこれまで「イ」国では見られなかった分野横断的な研究交流が進み、結果として行政関係者も含めた広範囲な関係構築に繋がる活動となった。プロジェクト目標である「防災に関与する研究者と行政関係者等の協力の場となるプラットフォームの強化」に即した形で、連携強化は図られていると判断できる。

本章の冒頭でも述べている通り、本プロジェクトには PDM が存在しない。本プロジェクトを対象とした JICA と研究開発省間の技術協力プロジェクト合意文書（Record of Discussion: R/D）には、プロジェクト目標、期待される成果、活動などが記載されているが、各成果の指標は論文数やセミナー等の開催数など一般的なものとされている。成果がプロジェクト目標に繋がる論理的な関係性についても明確なものは十分確認できない。

これは研究活動の特性であり、実施前から結果が想定される既存の技術の適用ではなく、むしろ実施過程で新たな発見を見出すところに研究の価値があるため、プロジェクトの設計時点からどうなれば成果達成とすべきか、明確な成果指標設定が困難であることは一部やむを得ないことであり、地球規模課題・国際科学技術協力案件に固有の事情によるものである。

このため、評価調査団は研究活動として実施されてきた活動 1～5 については、各研究によって新

たに得られた個々の研究成果と、その利点や活用方法に注目して評価を実施し、主に有効性、インパクトでそれら成果を取り上げた。補足資料・情報として、日本とインドネシア双方のプロジェクト実施者へのインタビューや質問票を通じて現状の確認を行うとともに、各グループのアウトプットを整理・分析した。

日本と「イ」国側双方の連携の下で、6つのグループ、22のサブグループが設置され、プロジェクトは実施された。これだけみても双方の投入は適切であると考えられる。地震・津波・火山にかかるハザードマップが作成され、既存の資料も改訂され、総合防災にむけた基盤作りに重要な役割を担っている。プロジェクトの実施中には地方自治体やコミュニティの協力を得て、データ収集、ハザードマップの作成、防災教育資料の作成・配布が行われた。防災教育の資料に関しては、コミュニティが最終的な受益者かつ利用者であるため、コミュニティの意見やニーズにそった資料を作成することは不可欠で、それがプロジェクト成果の継続的な社会還元に寄与することになる。

本プロジェクトの計画時の報告書によると、プロジェクト目標の達成度を判断する指標として以下が設定された。これらの指標は、プロジェクトの期待される成果との因果関係が必ずしも明確ではなく、プロジェクト目標の達成度を判断するには一般的過ぎる指標であった。しかしながら、プロジェクトが達成した実績として事実を表7に示すこととする。

1. プロジェクト参加者による原著論文の発表件数
2. プラットフォームに提出、協議された議題数
3. プラットフォームへの参加機関数

表7 プロジェクト目標に対する指標の実績

指標	実績（終了時評価調査時点）
プレゼンテーションの発表回数	国際レベル：49回 日本国内：37回
JCC 会合の開催数	2回
JCC 会合への参加機関数	14機関

本プロジェクトを通じて「イ」国側の研究者や、中央政府と地方自治体の職員等の行政関係者が日本を訪問し、日本の防災関連組織の現状、東日本大地震・津波の被害状況などを視察する機会を得た。自然災害はある日、突然に発生するものであるため、実際に発生した自然災害の被災地へ足を運び、被害状況・状態を直接確認することは今後の「イ」国における防災分野の研究において大きな意味がある。

3-4 プロジェクトの実施過程

(1) モニタリングと意思決定

プロジェクト実施報告書がプロジェクト開始後、毎年 JICA と JST に提出されている。同報告書にはプロジェクトで計画された活動内容とその研究進捗が記述されている。この報告書は研究の進捗把握の手段として参照されている。日本側と「イ」国側双方の研究代表者、各グループのリーダー合計 12 人がプロジェクトの進捗をモニタリングする体制をとっており、グループの活動進捗は、主に各グループのリーダーが確認して、研究代表者に報告している。また、グループリーダー会合を定期的実施して、定期的に各グループの実績、成果や課題をプロジェクト関係者

間で共有している。

プロジェクト全体の進捗監理は R/D に従って合同運営委員会（JCC）を設置しており、JCC にて進捗報告がなされ、管理されている。JCC の構成メンバーは以下の行政組織や大学からなる。

- 研究技術省
- インドネシア科学院
- 教育文化省
- 海洋水産省
- 情報通信省
- 公共事業省
- 内務省
- 技術評価応用庁
- 国家防災庁
- 気象気候地球物理庁
- 推量地図庁
- バンドン工科大学

JCC の主な役割は、①プロジェクトメンバーが作成した年次ワークプランの監理、②プロジェクト目標の達成に向けた年次ワークプランや総合的なプロジェクトの進捗、年次別の活動目標の遂行度の評価、③プロジェクト関連で発生した問題の解決に向けた対策の提言である。これら 3 つの役割に加えて、JCC は、行政側と研究者側がインドネシアにおける地震火山の総合防災策に関する協議を行うプラットフォームとしての役割も果たしている。

(2) コミュニケーション

日本側と「イ」国側のプロジェクト実施者は、特にグループ間のコミュニケーションに関する問題はないと評している。本プロジェクトにおいては、プロジェクトコーディネータ 2 人がプロジェクト実施者と関係者に対して必要な情報提供やコミュニケーションの促進を調整したことがよい結果になった事例として位置付けられる。

グループ間（サブグループを含む）の情報共有や情報提供に関しては、電話と E メールに加え、コミュニケーションの手段として会合やワークショップを開催している。リーダー会合はプロジェクト開始時の 2009 年 4 月に第 1 回目の会合を開催した。その後は年に 2 回開催している。第 1 回目の年次会合は 2009 年 10 月にアチェで開催された。第 2 回目は 2010 年 11 月に神戸で、第 3 回目は 2011 年 10 月にジャカルタで実施された。

各グループのリーダーはサブグループのリーダーからの支援を得てグループ間のコミュニケーションを図っている。しかしながら、グループ 2 を除く全てのグループはメンバーが 1 つの組織からの派遣ではなく、多数の政府機関、研究機関や大学から派遣された人員で構成されているため、グループ間の意見交換・情報共有について改善の余地があることが確認された。具体的には、①コミュニケーションの頻度が少ない、②会合やワークショップの実施期間が短い、③会合やワークショップが開催された時、発表中心で議論する時間があまりなかった—などが問題として挙げられる。

(3) 地球規模課題対応国際科学技術協力

本プロジェクトは、JICA と JST が共同で実施している地球規模課題解決のために日本と開発途上国の研究者が共同で研究を行う 3～5 年間の研究プログラムで、初年度に計画・開始されたプロジェクトの 1 つである。JICA と JST にとって初めての試みであったため、初年度にはプロジェクト実施のための実務ガイドラインが十分に整備されていなかった点があった。例えば、経費支出に関する細かなルールや機材輸送の際の留意点、プロジェクト経費で購入する供与機材の管理主体の在り方など、である。

そのため、プロジェクト開始当初はプロジェクトの管理体制や方法について、JICA と研究代表機関との間で混乱が生じたこともあった。具体的には、グループ 2 でモニタリングに使用する観測器が故障した際、管理責任はどの機関に属しているのか共通理解が得られておらず、即時に故障した機種種の修理を行えなかったことが挙げられる。この修理の遅延によって、観測活動に多少の支障が生じた。しかしながら、プロジェクトの仮対策でこの遅延は最少に抑えることができたため、大きな問題に発展しなかった。

R/D には、日本とインドネシア双方で合意されたそれぞれの人的・財務的投入が記載された。しかしながら、「イ」国側、特に大学機関、からの財務面での投入は計画通り実現できなかった。

第4章 5項目評価による評価結果

4-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は事前評価時と同様に、依然として高い。

(1) インドネシア政府の政策との整合性

「イ」国の国家中期開発計画（2005～2009年）では、安全で平和な国家の構築が重要課題として示されている。この計画同様に、国家中期開発計画（2010～2014年）では全分野における人材育成の質の強化や科学と技術分野の能力向上の促進を目指すとしている。自然災害の緩和については、同計画（2010～2014年）の第11国家優先事項である。第9国家優先事項の環境保全と防災では、具体的に津波早期警報システムが適切に稼働されるための支援を行うことが記されている。

(2) 日本政府、JICAの援助方針との整合性

本プロジェクトの内容は、日本政府やJICAの援助計画とも整合している。日本政府は、2006年の日本インドネシア首脳会議にて、日本がこれまでの自然災害の被災経験から蓄積してきた知見を基に、積極的に技術支援することが約束され、「日・インドネシア防災に関する共同委員会⁹」が設置されている。

4-2 有効性¹⁰

本プロジェクトは「イ」国における地震・火山災害について学際的かつ総合的なアプローチとして、理学的・工学的・人文社会科学的、防災教育、行政との連携からなる観点で、6グループ（「地震の発生予測技術」、「火山噴火の予測技術」、「社会基盤整備・外力軽減施術」、「社会の災害力対応力と復興力の強化」、「防災教育のための教育と啓発」、「研究成果の社会還元と官学連携」）が活動を行った。各グループの活動は順調に実施されており、各プロジェクトの論理構成には因果関係がないことが問題として挙げられるが、プロジェクト目標は達成される見込みであり、有効性は比較的高い、と言える。

「イ」国側へのインタビューの結果、これまで防災分野においてドイツやオーストラリアなどからの支援を含め、本プロジェクトのような総合的なプロジェクトの計画・実施は初めての試みであることが確認された。日本と「イ」国双方から延べ200名以上がプロジェクトに参画し、フィールド調査、研究発表、防災教育、啓発活動などに従事した。また、プロジェクトを通じて強化された日本と「イ」

⁹ 日・インドネシア防災に関する共同委員会は同委員会報告書-インドネシアにおける次世代のための災害に強い国・地域づくりに向けて（仮訳）を作成した。同報告書には、日本とインドネシアの災害に関する共通点が次のとおりあげられている：①海溝型地震、②近地津波と遠地津波（前者起因の死傷者数が大半）、③火山起因性自然災害、④内陸部の活断層帯に起因する地震の頻発、⑤集中豪雨などによる洪水・土砂災害、⑥脆弱な火山灰土壌。主要な要素の確立として次の4つの要素が定義されている：①住宅・建築の耐震化、②津波など災害早期警戒体制の構築、③洪水、土砂災害、火山噴火などその他自然災害への対応、④森林火山予防体制の強化。また、主要な要素の相互連携として次の4つの要素があげられている：①防災調整組織の確立と関係組織間連携の強化、②安定した防災行政推進のための環境づくり、③防災に関わる全ての主体の参画、④コミュニティレベルでの防災力向上。（出所：外務省）

¹⁰ 通常のJICA技術協力プロジェクトであればプロジェクト目標は設定された成果が発現されたことによってプロジェクト目標が達成されることが想定される。

国の研究者の連携体制が、プロジェクト期間中に発生した実際の火山噴火¹¹時のインドネシアの関係機関の対応・対策にも生かされた。

自然科学分野においては、主に地震・津波の発生機構の解明と予測に関する研究が実施された。研究対象地として主にジャワ島を選定し、次の6つの研究課題に沿って、モデル研究を行った。①活断層と古地震調査に基づく断層の活動度調査、②サンゴ礁ボーリングや津波堆積物等の調査による海溝型巨大地震の発生履歴の解明、③GPSとSARなどの測地技術を用いた地殻変動の解明、④強震動観測に基づく地震動予測、⑤研究船を用いた改訂活断層の調査、⑥津波発生シミュレーションに基づく津波予測。インドネシアにおける火山¹²の爆発機構の解明と直前予測の研究、中長期予測と周辺テクトニクスとの関連性の研究、大規模噴火に至る過程の研究なども実施された。本プロジェクトの研究結果は今後、ハザードマップ、都市計画、避難警報や防災計画などを立案する際に有効と考えられるため、「イ」国側の中央・地方政府が積極的に参考にすることが望まれる。

工学面は、地震災害ハザードマップの作成と液状化被害軽減対策に重点を置き、プロジェクト活動を実施した。プロジェクト期間中に作成されたハザードマップが今後、該当地方政府機関によって承認され、防災対策における重要資料として使用されることが推奨される。同様のハザードマップが他地域においても作成・活用されることも望まれる。海岸防潮林やPPバンドによるレンガ組積住宅の補強工法の紹介も現地適用技術の研究として、今後ますますの研究とその社会への活用が期待される。

人文・社会科学分野では、防災における社会の脆弱性を人文科学の観点から理解するための研究が行われ、研究結果を取りまとめた報告書が作成された。予防・減災・緊急対応・復旧・復興の各段階において、中央・地方政府の制度上の問題点を理解するため、またこの報告書を作成するためには、特にインドネシアの地方自治体とコミュニティ、日本とインドネシア双方のプロジェクト関係者の協力が不可欠であった。この報告書は、インドネシアの中央・地方政府が政策決定の際に活用し、効果的な防災活動の計画・実施が行われることが期待される。

教育分野において、防災教育のための指導教材が準備され、教員の研修が行われた。この研修を通じて指導教材を配布するとともに、一般市民向けの防災教育の重要性に関する啓発活動を実施した。本プロジェクトで開発された防災教育向けの教材は有効であることが試験的に実証されている。

グループ6は、インドネシアにおける研究成果の社会還元のための行政と研究者の連携体制の確立に関する将来の構想を立案するという大きな課題を抱えている。本プロジェクトは、この体制の基礎となる防災分野の関係省庁・機関・研究者・自治体など多くの関係機関・者の関与を得ることを可能にした。その結果、「イ」国側にとってこの連携体制の必要性と重要性が認識された。「イ」国側の関係者からは、プロジェクト終了後も、災害被害の削減にはこのような連携体制が不可欠であるため、継続してこの体制の組織化に向けて取り組む意気込みが示された。

プロジェクトの有効性を左右する促進・阻害要因は、以下の通りである。

¹¹ 2010年にシナブンとメラピで火山が噴火した。

¹² 本プロジェクトでは、スメル火山、グントール火山、カルデラ火山を対象とする研究が計画された。実際には、ケルト火山とシナブン火山もプロジェクトの対象となった。

(1) プロジェクト目標の達成を促進した要因

- インドネシアにおける災害被害のさらなる削減の基盤を構築するための自然科学、工学、社会科学分野の研究者の連携が図られた。
- 本プロジェクト実施前からの日本とインドネシア間の連携が強化された。
- 両国のハイレベルの行政官や研究者がプロジェクトに参加した。

以下の囲み 1 に記す新聞記事は、本プロジェクトのインドネシアにおけるアウトリーチ活動の達成度を示す一手段とする。この記事の他にも本プロジェクトに関する記事が地元新聞に掲載されたことが確認されている。これはインドネシアにおいて本プロジェクトに対する注目が高かったことを示すと判断できる。また、このような記事を通じて研究者がどのような形で地方自治体や地元コミュニティと連携を図ることが可能かを示す事例として挙げられる。

囲み 1 地域新聞 Radar Malang の記事* (2011 年 7 月 22 日)

日本人が Ngadas (Ngadas) 村の人々に教える一プロモの災害からの解放
マラン県にて：地震災害を乗り越えてきた日本が JICA を通じてプロモ山の民である Ngadas 村にて防災啓発を行った。マラン県の防災チームと合同で Ngadas 村の周辺部の防災地図を作成した。この地図は被災の危険が高い場所と避難に適した場所を地図上に記すもので、住民自ら作成することを前提にしている。JICA の専門家とともに“災害が起こった際にポイントとなる場所を探し、写真を撮り、地図へしるしをつけていく”。災害危険地域での啓発活動と防災地図の作成活動はこれまでもインドネシアの複数の地域で実施されている。

上記の新聞記事をプロジェクトコーディネータが日本語に翻訳したバージョンである。

出典：プロジェクト (2011 年 12 月)

(2) プロジェクト目標の達成を阻害した要因

- 予算の確保：「イ」国側はプロジェクト予算を一元化できず、どの機関に所属しているかによって必要な活動予算の確保の度合いに差が出てしまった。
- 社会への還元：プロジェクトの参加者、特に研究者は研究のための研究を実施することに重点を置いてしまい、社会還元が二の次になってしまったグループがあった。「イ」国側のプロジェクト参加者に、行政側の人員の増員がされることで社会還元に寄与できたのではないか。

4-3 効率性

本プロジェクトは日本側と「イ」国側の研究者や実務者の混合グループ：(6 グループ、22 のサブグループ) による共同研究で実施されたが、従前からの共同研究の実績や「イ」国側に日本留学経験者が多数含まれていたことなどから、効率的な研究実施を可能とした。また、タイムリーな投入も行われ、大幅な活動の遅延も発生しなかった。したがって、効率性は比較的高いといえる。

アウトプット 1 から 5 は、ほぼ達成された。アウトプット 6 は長期的な視野で努力・対策が求められるため、本プロジェクト期間中に達成される見込みは低いと判断する。一方でアウトプット 6 の達成に向けた基盤づくりは始まっている。「イ」国側のプロジェクト実施者・関係者はプロジェクト終了後も継続してプラットフォームの構築に向けた調整を行っていくと終了時評価団に説明している。一方で、プラットフォームの構築に向けた予算の確保、実施体制の構築などの具体的な実績は今回の調査では確認できなかった。

プロジェクト業務調整員である長期専門家 2 名の派遣はプロジェクトの調整と運営を非常に円滑にすることになり、プロジェクトの効率性を担保できた要因である。この 2 名はインドネシア語が堪能であり、特に研究開発省を含むプロジェクト関係機関との調整を行うためのコミュニケーション能力を備えていた。また、プロジェクトに参加した研究者に対する運営面でのガイダンスと支援も適宜提供されたことをプロジェクトメンバーは「非常に役立った」と高く評価している。

研究開発省は同省の職員 1 人を非常勤アシスタントとしてプロジェクトに派遣し、業務調整の支援を行った。東京大学内に設置されたプロジェクトオフィスも、プロジェクト予算の管理、日本側プロジェクト関係者のスケジュール管理や「イ」国側のプロジェクト関係者の日本への受け入れなどの調整を行った。このように、東京とジャカルタにそれぞれ設置された事務局により、効率的な活動が実施できている。具体的には、資機材の調達において、その調達にかかる期間が通常の JICA の枠組みと比較して短縮されている。その主な理由は、対象分野の高い専門性を持つ大学側が直接必要な資機材の選定から設置まで担ったためである。

また、外国人が「イ」国内で研究活動を行う際、研究用査証（Research Permission）の申請が義務づけられているが、二国間の合意の下で実施する共同研究活動においては、この手続きが免除もしくは簡便化された。

2011 年の東日本大震災の影響を受け、プロジェクトで開催が計画していた会議に影響がでたことは外部要因と判断する。

4-4 インパクト¹³

研究成果が発展性を帯び、「イ」国防災管理行政との連携の確保などいくつかの正のインパクトの発現が見込まれる。本プロジェクトの総合的なアプローチにより、分野の異なる日伊の研究者が同じ災害に対して意見交換できる場が得られ、より多角的な視点を双方に与えつつある。「イ」国側の財政面の持続性が確保できれば、中・長期目標の達成見込みは高くなると期待される。

火山研究を実施したグループ 2 は、本プロジェクトの実施以前から日本とインドネシア間の協調で蓄積された経験に助けられて、特に社会還元に関連するインドネシア防災管理行政との連携確保に向けたインパクトを与えることができたと考える。例えば、2010 年のシナブン火山¹⁴噴火時に、インドネシアの行政は的確な対応をとることができたことが挙げられる。同火山は過去 400 年以上、噴火活動を行っていなかったため、休火山に分類されていた。火山地質災害センターは、同火山の小噴火の報告を受け、住民約 3 万人が迅速に避難するための支援活動を行った。プロジェクトの直接的な貢献として、プロジェクトメンバーは、2010 年 8 月 27 日のシナブン火山の小噴火の報告を受け、翌日観測班を派遣した。数日のうちに仮観測所の設置と他項目の観測を開始した。その際、1991 年に作成された噴火危険図にそって規制範囲を設定、初めて噴火を経験する行政担当者や住民に対する説明を行った。事前の危険区域図の公表と火山地質災害センター幹部が現地に駐在する体制がこのような迅速な対応を可能にしたと評価できる。この経験は、長期間噴火がなく火山観測がなされていない日本の火山とその周辺地域の行政と住民、そして研究者にとって貴重な経験である。

¹³ 科学技術協力のため上位目標は設置されていない。

¹⁴ プロジェクト計画時にはシナブン火山は研究対象ではなかった。

本プロジェクトは、ニューズレターやテレビプログラムとインターネットなどを活用した日本語とインドネシア語での一般市民を対象にした啓発活動を積極的に行った。日本のメディアにおいては記事として16回取り上げられた。インドネシアのメディアでは記事として53回、テレビ番組で11回取り上げられた。さらに、2011年にはプロジェクトメンバー数人（日本側と「イ」国側を含む）が IDEC（Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference：インドネシア災害防止・応急・復旧博覧会¹⁵）に招待された。この博覧会は「イ」国の国民福祉調整省が主催したものである。また、日本側の研究代表者とグループ2に属する日本側の研究者はインドネシア大統領府に要請され、メラピ火山の噴火時に技術面のアドバイスをした。その後、再度大統領府を訪問し、2011年3月に発生した東日本大震災での教訓などを説明する機会を得ている。

4-5 持続性

終了時評価時のプロジェクトの取り組みの持続性は十分に高い。組織・政策面では災害軽減にかかる科学技術研究の役割を強化する政府の方針が掲げられている。技術面においても、共同研究を通じて着実な能力向上が見られる。ただし、財務面では観測用機材などの維持メンテナンス費が少額であっても確保が必要であり、そのような予算が担保されないと持続性を阻害する要因になりうる。また、政府と研究者の架け橋となるプラットフォームの制度化は引き続き具体化が必要な長期的課題である。

(1) 組織・制度面

- インドネシアにおいて、自然災害におけるリスク緩和は依然として重要課題である。
- インドネシアにおける災害緩和関連の活動では、科学と技術の役割を推進する法的基盤が構築されている（例：災害マネジメント法 No. 24/2007¹⁶、長期、中期の国家計画、インドネシア政府の国家優先課題など）。
- インドネシアにおける災害マネジメントの中核である BNPB は、同庁の組織能力の強化を図っている。地方レベルでは、地方防災庁（Regional Disaster Mitigation Agency: BPBD）が災害マネジメントの役割と責任を果たす体制が構築されているが、科学者・研究者からの支援は不可欠である。
- 日本とインドネシア双方の研究者・行政関係者と地方行政とのネットワークがある程度確立されてきている。そのため、（自然）災害管理計画の立案・改訂が求められる場合、地方自治体ではどこの誰に連絡をしたらよいかなどの有益な情報を持っている。
- パダン、バンドン、ジョグジャカルタなどのプロジェクト対象地域における地元コミュニティの防災準備に関する意識が向上してきている。よって、将来的に政府機関の災害リスク緩和のための介入に地元コミュニティが対応できることが見込まれる。

(2) 技術面

- 「イ」国側のプロジェクト実施者の能力がある程度向上した。その結果、観測やテストを継続して実施するための資機材が使用可能である場合、「イ」国側のプロジェクト実施者はそれぞれが必要な活動を遂行できる能力が習得されている。

¹⁵ Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference: IDEC

¹⁶ 災害マネジメント法は2007年4月に設立された。新しい防災対策の基盤を示すとともに、コミュニティレベルでの住民参加に関する法的位置づけを示すものである。

- 本プロジェクトの研究成果がインドネシアの行政側によって活用されていることが確認された。具体的にはインドネシアの海洋水産省から発行予定の津波減勢効果を目的とした海岸林の効果的な活用方法が挙げられる。

(3) 財務面

財務面における持続性を確保するための阻害要因は、以下の通りである。

- 一部の「イ」国側のプロジェクト実施機関・実施者が十分な活動予算を確保できなかった。プロジェクト終了後も、実施中と同様に活動予算の確保が困難になることが予測される。
- 本プロジェクトで調達された資機材はプロジェクト終了時に「イ」国側へ供与される予定であるが、プロジェクト実施機関の一部では同資機材の維持管理費の担保を裏づける根拠が確認できなかった。

4-6 結論

合同終了時評価の結論は、妥当性は高い、効率性と有効性は比較的高い、いくつかの正のインパクトの発現が見込まれる、持続性はかなり高い、である。以上の5項目評価の結果に基づくと、本プロジェクトはプロジェクト期間中にプロジェクト目標をほぼ達成可能と判断できる。

火山噴火や地震災害による被害の低減は、災害頻発国であるインドネシア及び日本にとって共通の課題である。本件協力は、インドネシアの政策に合致するとともに、地球規模の課題である災害対策という意味でも妥当性が確認された。両国の研究グループによる対等の協力関係と高い専門性により、プロジェクトの有効性と効率性が担保され、機材供与や知見の共有を通じてインドネシア側の各分野における研究能力の向上が実現した。また、これまでの長年にわたるインドネシアと日本の強固な協力関係がプロジェクトの具体的な活動に大きく寄与したこと、SATREPS がそのような協力関係をさらに持続させ、強化させる有効なツールであることが確認された。

短いプロジェクト期間中に、各分野（グループ）において共同研究を実施し、多くの成果をあげている（原著論文は英文 53 編、和文 38 編の原著論文、総説を含めると計約 150 編の誌上発表、国内外の学会における口頭・ポスター数約 200 件）。これらの各分野における成果は、両国の地震・火山噴火による被害軽減へ向けての着実な進歩である。本プロジェクトのもう一つの目的は、個別の分野の連携を図り、さらに防災関連の行政まで含めた社会還元の枠組みを作ることであった。これについては、研究代表者と各グループのリーダーを含めた 14 名からなるグループ 6 や JCC で議論・活動してきた。その結果、インドネシアにおいて機関・分野を超えた組織を作ることの必要性について共通の認識を持ち、具体的な方策について議論が始まっている。このように、プロジェクト活動の持続性は十分に確保されている一方で、供与機材のメンテナンスの確保は引き続き、課題として留意すべきである。

第5章 JST による研究課題別事後評価

5-1 総合評価

A：所期の計画と同等の取組みが行われている

専門性が異なる6グループ（P 3-4 図 2 参照）から成る多人数の研究組織であるにもかかわらず、それぞれのグループに対して日本側研究者、インドネシア側研究者をバランスよく配置し、研究者を全体としてうまく取りまとめて調査研究を推進してきたことにより、全体として期待通りの成果が得られていると評価できる。

特筆すべきは、傾斜観測による噴火直前の変化から噴火の様式・規模等を予測できることを示した成果である。我が国だけでなく世界の火山噴火防災・減災に大きく貢献することが期待される。そのほか、地震・津波の発生機構の解明と予測において、レベルの高い成果も得られている。プロジェクト期間中にメンタワイ地震津波、シナブン山の噴火など当初計画外の突発事象に際しても、本プロジェクトメンバーによる緊急調査研究が実施され、今後の研究にとって貴重なデータ等が取得されている。

一方、理学系、工学系、人文社会科学系研究者の連携による地震・津波・火山の総合防災策の立案という目標は、プロジェクト期間が3年という短期であったことから相互連携が機能的になされていないところも見受けられ、必ずしも十分に達成できているとはいえない。

5-2 国際共同研究目標の達成状況について

プロジェクト実施期間中にも、地震、津波、火山噴火事象が実際に発生するなど、研究目標の妥当性が示され、かつ具体的研究成果につながっている。

当初の目標・計画は概略達成されており、当初の計画を上回る成果もでている。ただし、研究成果は主にグループ1（地震・津波の発生機構の解明と予測）、グループ2（火山噴火予測と活動評価手法）および一部の社会科学的側面に限定されており、他のグループについては必ずしも新しい知見は得られているとはいえない。

また、グループ間の成果の還元やや課題が残る。特に本来なら中間的役割を果たすべきグループ3（災害に強い社会基盤の構築）の活動が限定済みであること、6グループ間の連携が不十分であることが指摘される。

メンタワイ地震津波、シナブン山の噴火に際しては、当初の計画外ではあったが、的確な対応により貴重なデータ等の成果につながっている。ただし、その成果が本来のプロジェクト目標にどのようにつながるかが明確に位置づけられているとはいえず、単発的な研究にとどまっているように思える。

本課題の大きな特色は社会科学的側面が入っていることであったが、多少時間不足ぎみの感がある。工学的分野に関しては、既存の技術の提供にとどまっているのが少し残念な気がする。地震・津波に関しては、類似研究と同程度の高レベルであったと判断される。火山研究に関しては、傾斜観測による噴火直前の変化から噴火の様式・規模等を予測できることを示した点は、レベルの高い重要な成果

であるといえる。

論文数、発表数ともに期待通りであるが、特に優れた成果としてはあまり多くない。ただし、論文発表は成果が得られた時点からの時間遅れがあるので、今後の積極的な論文発表が期待される。

インドネシアの地震・津波・火山噴火に対する防災力の向上という点では、インドネシア国内におけるマスメディア報道が非常に多くなされた点が高く評価できる。

5-3 研究実施体制について

専門性が異なる理学系、工学系、人文社会科学系の6グループから成る多人数の組織であるにもかかわらず、それぞれのグループに対して日本側研究者、インドネシア側研究者をバランスよく配置し、研究者を全体としてうまく取りまとめて調査研究を推進してきたことは適切であったといえる。

ただし、全体を通しての基本方針が個別グループの調査研究にどのように具体的に貫かれているのかが見えにくくなっているという面もある。多くの研究者がインドネシア調査地において各種調査観測機器を効果的に活用しつつ調査研究を進めたほか、多くの相手国研究者を我が国に組織的に招聘するなど、全体として研究費は効果的に使用されてきたといえる。

とくに社会科学系のグループで重要となるコンプライアンスに関しては遵守されているものの、相手国側にももう少し入り込んだ調査研究活動があってもよかったのではないかという意見もある。

5-4 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

理学系、工学系では相手国研究者を積極的に招聘するなど活発な交流を通じたネットワークの広がりが見られたが、人文社会科学系の交流はやや遅れているため、今後、若手研究者をより積極的に育成し、人的交流を図る必要がある。

政策への反映や成果物の利用や発展に関しては、日本側の働きかけに対する相手側の反応がやや弱く、十分には期待できる状況にない。総じて現段階では相手国側の意識次第という感があり、より確実なものにしていくには更なる連携した活動が必要である。具体的には、ODA や大学研究所などで継続できることが期待される。

5-5 今後の研究に向けての要改善点および要望事項

地震、津波、火山噴火に関する研究を理学系、工学系、人文社会科学系が一体となって研究を進める際には、3年という短期間の本プロジェクトでは同時並行的に行うことが必ずしも適切ではない。例えば、新たな理学系研究の成果を受けた今後の工学系、人文社会科学系研究へのつながりなどを期待する。

防災力の向上には、長期的にみれば防災科学技術の発展と防災教育などの組み合わせにより達成すべきであり、本プロジェクトで形成された研究者ネットワークの更なる強化による持続的研究協力の発展を期待する。相手国側の防災研究意識の向上を図るため、相手国側の研究者・防災関係機関の連携強化に向けた働きかけが望まれる。

5-6 付随的成果

<政策への反映>

政策への反映を実現すべく、相手側に働きかけを積極的かつ継続的に行ってきたが、具体的成果に結びついていない。インドネシア側の対応に関わる問題であると考えられる。政策に反映されるだけの成果は提供できていることから、今後も継続的な連携を図りながら、相手側の意識を高めていく必要がある。特に、社会科学の面での成果は、他に例が少ないものであり、今回の成果（プラス・アルファ）を広めていく努力が重要である。

<研究実績>

地震の断層モデルや火山噴火に伴う傾斜変動の発見など、全体的にはレベルの高い研究実績は得られている。しかし、工学的分野は技術提供にとどまっており、また、社会科学の分野では、今後の活動への道筋が得られている程度であり、今後更なる展開が望まれる。

<アウトリーチ>

現地メディアの広報、自治体への広報、公開シンポジウム等、アウトリーチ活動は活発であった。

防災への関心を高める上で、コミュニティでの防災教育等の活動に加えて、マスメディアによる報道がきわめて有効である。本プロジェクトは、こうした点でテレビや新聞を通じた広報活動が非常にうまくなされている。

インターネット、メディア、ワークショップを活かした活動の成果を浸透させていくためにはさらに時間が必要であり、今後もこうした活動を続けていく必要がある。

<人材育成>

日本側、相手側共、全体としては人材育成が適切に行われている。ただし、社会科学やメディア関係での育成が少ないようにも感じられ、この点に力点を置いたフォローアップが行われることを期待したい。

<想定されていなかった展開への対応>

2009年のパダン地震、2010年のメンタワイ地震、シナブンやメラピの火山噴火に対して迅速に対応し、貴重な成果が挙げられている。

第6章 提言と教訓

6-1 提言

- プラットフォーム：行政側と研究側の架け橋となるプラットフォームの構築について、災害研究を政策上に位置づけ、研究活動を政策として強力に推進していく仕組みや、そうして出された成果を行政施策に反映させる制度をどのように具体的に構築するかを検討が求められる。また、国家防災庁内に設置されている既存の技術諮問委員会に本研究協力のカウンターパートが参画することで、研修成果の社会への還元が図られることが望ましい。
- 人材開発：本プロジェクトは日・インドネシアの防災に関する共同研究を実施する中で双方の課題解決に資する将来的な成果を導くことを目的とした事業であり、研究代表者をはじめとして参画した研究者はそれぞれの分野の代表的な研究者である。一方で、若手研究者を日・インドネシア両国に派遣し合う機会が限られていた。本プロジェクト経費以外にも若手研究者の参画を支援する方策がなされることは有意義である。
- インドネシア側の長期的な課題：行政と研究との連携体制（プラットフォーム）の構築は多くの関係者を取り込むとの観点で長期的な課題である。インドネシア国政府はこれを長期的な国家課題と位置づけられることが望ましい。
- 「イ」国側の財政措置メカニズム：本プロジェクトのように多くの機関を交えた総合防災研究を実施する場合は、研究技術省のような代表機関下に、インドネシア側の研究機関対象の活動予算を一元化するメカニズムが構築されるべきである。

6-2 教訓

- プロジェクト事務局の設置：本件のように多数の機関と人員が参加するプロジェクトを管理・調整する場合、日本と「イ」国双方にプロジェクト事務局を設置することは円滑にプロジェクトを実施するために重要である。東京大学内に設置された事務局も、「イ」国科学院内に設置された事務局（業務調整員、「イ」国研究開発省職員配置）同様、プロジェクト予算や関係者のスケジュール管理など行うことで、プロジェクトの円滑な進捗に寄与した。また、専門性を有する大学側が直接必要な資機材の選定から設置まで担ったことにより、資機材調達の期間を短縮できた。
- 業務調整員の重要性
本プロジェクトは SATREPS 第一号案件、かつ日・インドネシア関係機関が双方で 10 機関以上存在することから、長期派遣の業務調整員を 2 名配置するとともに、案件途中から研究技術省下にインドネシア側の Coordination Unit が配置されたことが円滑な業務実施に繋がった。

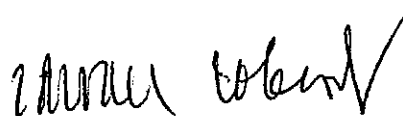
以上

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN JAPANESE TERMINAL EVALUATION TEAM
AND AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
MULTI-DISCIPLINARY HAZARD REDUCTION FROM
EARTHQUAKES AND VOLCANOES IN INDONESIA**

Jakarta, 22 December, 2011



Jitsuya ISHIGURO
Team Leader
The Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency



Idwan SUHARDI
Deputy Minister for Utilization of Science
and Technology
Ministry of Reserch and Technology
(RISTEK)
Republic of Indonesia

The Japanese Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Jitsuya ISHIGURO, visited the Republic of Indonesia from Dec 4 to 22, 2011, for the purpose of conducting terminal evaluation the Japanese technical cooperation (SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) for Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay, the Team and the Indonesian side formulated the Joint Evaluation Team, exchanged views and had series of discussions with the Indonesian authorities concerned.

As a result of the discussions, The Team explained the contents of the Terminal Evaluation Report (hereinafter referred to as “the Report”) to the Indonesian authorities concerned at the Joint Coordination Committee held on 22nd Dec, 2011.

The Team submitted the Report as attached Attachment 1 and both side agreed upon the descriptions of the Report.

Attachment 1: TERMINAL EVALUATION REPORT

Attachment 2: ATTENDANT LIST

Attachment 1

Joint Terminal Evaluation Report

On

**Multi-Disciplinary Hazard Reduction from
Earthquakes and Volcanoes in Indonesia**

Jakarta, 22 December 2011

Contents

1. Introduction
 - 1.1 Objectives of the evaluation
 - 1.2 Methodology
 - 1.3 Members of the joint evaluation team
 - 1.4 Schedule of evaluation

2. Outline of the project
 - 2.1 Background of the project
 - 2.2 Project overview
 - 2.2.1 Overall Goal
 - 2.2.2 Project Purpose
 - 2.2.3 Outputs
 - 2.2.4 Beneficiaries

3. Inputs provided to the project
 - 3.1 Japanese side
 - 3.2 Indonesian side

4. Achievements and implementation process of the project
 - 4.1 Outputs
 - 4.1.1 Output 1
 - 4.1.2 Output 2
 - 4.1.3 Output 3
 - 4.1.4 Output 4
 - 4.1.5 Output 5
 - 4.1.6 Output 6
 - 4.2 Project Purpose
 - 4.3 Overall Goal
 - 4.4 Crosscutting implementation process

5. Evaluation results
 - 5.1 Relevance
 - 5.2 Effectiveness
 - 5.3 Efficiency
 - 5.4 Impact
 - 5.5 Sustainability

6. Conclusion

7. Recommendations

8. Lessons learned

Annexes

- Annex 1: Schedule of evaluation
- Annex 2: List of the project member
- Annex 3: List of equipment procured
- Annex 4: Pending actions

List of acronyms, abbreviations and terminology

ADRC	Asian Disaster Reduction Center
ASEAN	Association of South-East Asian Nations
BAKOSURTANAL	National Coordination Agency for Surveys and Mapping
BAPPENAS	National Development Planning Agency
BMKG	Indonesian Meteorological Institute
BNPB	Disaster Management National Agency
BPPT	Agency for the Assessment and Application of Technology
DIKBUD	Ministry of Education and Culture
ERI	Earthquake Research Institute, University of Tokyo
ESDM	Ministry of Energy and Mineral Resources
IDEC	Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference
ITB	Institute of Technology Bandung
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Society and Technology Agency
KEMDAGRI	Ministry of Home Affairs
KKP	Ministry of Marine Affairs and Fisheries
KOMINFO	Ministry of Communication and Information Technology
LIPI	Indonesian Institute of Science
MOU	Memorandum of Understanding
PDM	Project Design Matrix
PI	Principal Investigator
PU	Ministry of Public Works
PVMBG	Center for Volcanology & Geological Hazard Mitigation
R/D	Record of Discussion
RISTEK	State Ministry of Research and Technology
RPJMN	National Medium-Term Development Plan
SOI	School of Internet
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

In this report, the term “expert” refers to project members who are on the list of experts, “counterparts” refers to Indonesian members of the Project, following the Record of Discussions (R/D) signed on May 22nd , 2009.

1. Introduction

1.1 Objectives of the evaluation

The joint terminal evaluation was conducted with the following objectives:

- (1) to verify and evaluate the outputs and achievements of the project;
- (2) to provide recommendations on the project activities for the remaining period; and
- (3) to draw lessons learned for implementing similar projects in the future.

1.2 Methodology

(1) Joint Evaluation

The project was jointly evaluated by Indonesian and Japanese evaluation teams. The evaluation activities included report analysis and interviews with project members. The evaluation follows the Japan International Cooperation Agency (JICA) Guideline for Project Evaluation and is based on the five evaluation criteria: relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability.

(2) The Five Evaluation Criteria

A project design matrix (PDM)¹ was not developed for the Project at the time of project formation. Without indicators associated with the project outputs the terminal evaluation team had to rely on self-evaluation results collected through documents and interviews with the six research groups. This might impair the objectivity of this evaluation exercise, but to ensure objective and fair evaluation we tried to incorporate inputs and comments from the three observers to the mission and the four anonymous referees from the JST side. A constraint is that due to the time limitation, the team could not have interviews with all sub-group leaders.

1) Relevance

Relevance refers to the integrity and necessity; whether the project purpose meets the needs of the intended beneficiaries; whether it is consistent with Indonesia's policies, and Japan's aid policies; and whether the approach of the project is appropriate.

2) Effectiveness

Effectiveness refers to the extent to which the project purpose has been achieved to benefit the beneficiaries and target societies.

3) Efficiency

Efficiency refers mainly to the relationship between the costs and outputs; whether input resources have been utilized effectively or not.

4) Impact

Impact refers to the long-term effects and ripple effects brought by the implementation of a project; including the achievement level of the overall goal and unintended positive and negative effects.

5) Sustainability

Sustainability refers to the extent to which the achievements of the project would be further continued or expanded after the completion of cooperation.

¹ PDM is developed when JICA technical cooperation project is planned and implemented. The PDM includes overall goal, project purpose, expected outputs, activities, objectively verifiable indicators, important assumptions, preconditions, inputs of project.

1.3 Members of the joint evaluation team

The members of the joint evaluation team are shown below. There are two members from Indonesian side, and three members and three observers from Japanese side. In total, eight persons took part in conducting the joint evaluation of the Project.

(1) Indonesian team

Role in the team	Name	Position/Organization
Member	Mr. Bogie S.E. Tjahjono	Head, Bureau for Cooperation and Promotion of S&T-Science & Technology, Indonesian Institute of Science (LIPI)
Member	Ms. Nada DS. Marsudi	Director for International Science and Technology Network, Ministry of Research and Technology (RISTEK)

(2) Japanese team

Role in the team	Name	Position/Organization
Team Leader	Mr. Jitsuya Ishiguro	Senior Representative, JICA Indonesia Office
Planning and Coordination	Mr. Kenji Tanaka	Deputy Assistance Director, Disaster Management Division 1, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA
Evaluation Analysis	Ms. Kinuko Mitani	Consultant, IC Net Limited
Observer	Dr. Koichi Tsukioka	Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency (JST)
Observer	Dr. Masayuki Sato	Director for Special Missions, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST
Observer	Dr. Yoshimori Honkura	Program Officer of Natural Disaster Prevention, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST

1.4 Schedule of the joint terminal evaluation

The joint terminal evaluation was conducted from 4 December to 22 December 2011. The detailed schedule of the evaluation is attached as Annex 1.

2. Outline of the project

2.1 Background of the project

Located on the Ring of Fire, the zone of volcanic and seismic activities on the Pacific Rim, Indonesia is vulnerable to natural disasters due to its unique geographical and geological conditions. According to the Ministry of Home Affairs in Indonesia, 25 out of 33 provinces are prone to natural disasters. Not to mention the Indian Ocean Earthquake and Tsunami in December 2004, Indonesia has been severely affected by numerous natural disasters such as earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions. A huge number of lives and properties of the country were lost. Economic activities and opportunities have been seriously hampered. The degree of such losses could have been reduced, if science and technology related to disaster management were more advanced and more promptly applied to the society. Disaster mitigation has been among the urgent and social issues to be solved by the Government of Indonesia. However, information, knowledge and awareness about natural disasters shared among government institutions, researchers and communities were limited in Indonesia. Therefore, the Government of Indonesia requested the Government of Japan to strengthen

collaboration in advancing science and technology related to disaster management.

The planned duration of the project was three years (April 2009 to March 2012). The actual duration of the project is from May 2009 to May 2012.

2.2 Project overview

2.2.1 Overall Goal

The overall goal of the Project is to enhance capacities on disaster prediction and community preparedness to earthquakes, tsunamis and volcanic hazards for resilient society.

2.2.2 Project Purpose

The project purpose is to strengthen the platform of collaboration among researchers and officials concerned for disaster risk reduction.

2.2.3 Outputs

The original outputs for the Project were five as shown in Table 1.

After the project commenced, Output 5 was divided into two outputs; Output 5 to promote disaster education and upgrade of disaster awareness, and Output 6 to apply the research and establish collaboration mechanism between researchers and the government officials as shown in Table 1.

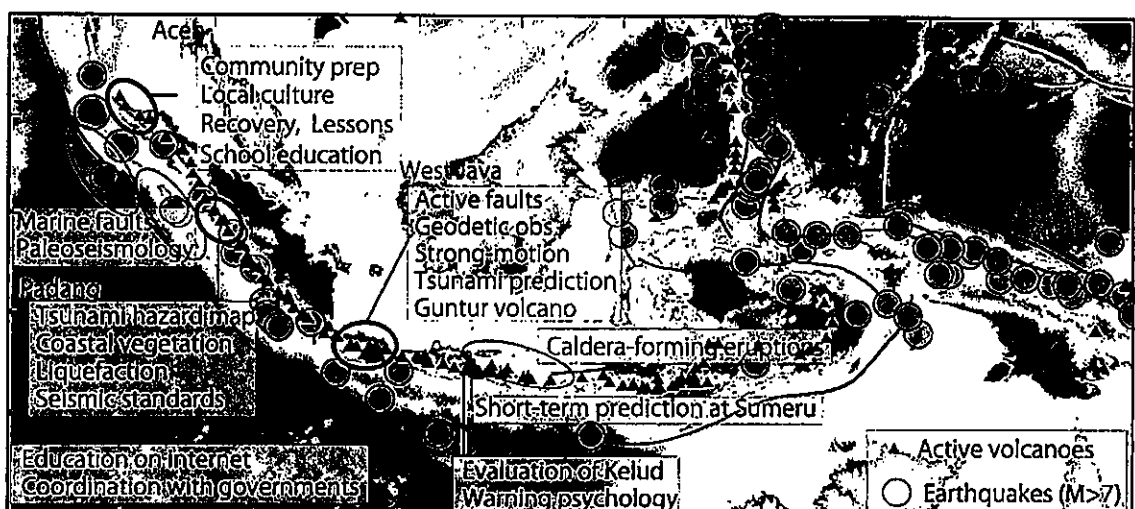
Table 1: Outputs of the project – original and revised

Output	Original	Revised
1	Scientific understanding of crustal deformation related to earthquakes, tsunami hazard are increased.	No change
2	Short term and long term prediction of volcanic eruption is developed.	No change
3	Better infrastructures based on engineering development are planned.	No change
4	Community preparedness to mitigate social vulnerability is promoted.	No change
5	Application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials are promoted.	Promoting disaster education and upgrading disaster awareness.
6		Application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials

2.2.4 Beneficiaries

Direct beneficiaries of the Project are experts, academicians and practitioners from both Indonesia and Japan. Ultimately, the Project will be beneficial to not only Indonesian and Japanese citizens but also to the rest of the world, since disaster management is a global issue.

Figure 1 shows the target areas and activities of the Project.



Source: Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

Figure 1: Target areas and activities of the Project on Indonesian earthquake and volcano map

3. Inputs provided to the Project

3.1 Japanese side

During the preliminary study of the Project, it was planned to dispatch 78 experts. As of November 2011, approximately 100 short-term experts were dispatched to the Project from Japanese side. Hence, the number of Experts dispatched to the Project exceeded the plan. The areas of their expertises include natural science, engineering, and social and human sciences. The list of the Project member is attached as Annex 2.

Dr. Kenji Satake, professor, the Earthquake Research Institute (ERI) at the University of Tokyo, was appointed as Principal Investigator (PI) for Japanese side. There are six groups formed under the Project. Each group appointed a team leader. A list of the group leaders is provided in Table 2.

Table 2: List of group leaders

Group	Name of group leader	Position/Organization
Group 1	Dr. Teruyuki Kato	Professor, ERI, University of Tokyo
Group 2	Dr. Masato Iguchi	Associate professor, Sakurajima Volcano Research Center, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University
Group 3	Dr. Fumihiko Imamura	Professor & Tsunami engineer, Disaster Control Research Center, Tohoku University
Group 4	Dr. Shigeyoshi Tanaka	Professor, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
Group 5	Dr. Yujiro Ogawa	Researcher, Institute of Industrial Science, University of Tokyo
Group 6	Mr. Atsushi Koresawa	Executive director, Asian Disaster Reduction Center (ADRC)

Two long-term experts who were dispatched to the Project by Japanese side are listed in Table 3. The experts played a role of project coordinators. They were assisted by a full-time office assistant hired by the Project as well as a part-time office assistant dispatched by RISTEK.

Table 3: List of long-term experts

Position in the Project	Name of expert	Duration of stay in Indonesia
Projector coordinator	Mr. Kiyomi Endo	July 2009 ~ May 2012 (plan)
Project coordinator	Mr. Isamu Kuboki	July 2009 ~ May 2012 (plan)

Total cost of the Project borne by the Japanese side was IDR 37,205,866,000 (Conversion rate of IDR 1= JPN 0.008623 was applied.) from July 2009 to October 2011.

List of number of visits from both Indonesia and Japan supported by the Project is given in Table 4. The number of Days the project members spent in Indonesia is much greater than the days in Japan due to the nature of project purpose. Table 4 shows that intensive interaction between both countries was made in Fiscal Year 2010.

Table 4: Number of visits from both countries supported by the Project

Fiscal Year (April to March)	Japan to Indonesia		Indonesia to Japan		
	Persons	Days	Persons	Days	Students
2009	90	905	14	187	2
2010	100	959	56	558	2
2011 (up to September)	36	331	15	138	2

Source: Review - Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquake and Volcanoes in Indonesia, prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (2011)

ERI was responsible for procurement of equipment. Until the end of project period, the ownership of the equipment procured under the Project remains with the ERI. Hence, the ERI was responsible for maintenance, repair and replacement as needed. Upon the project termination, the ownership will be transferred to Indonesian side. The details of transfer arrangement needs to be discussed and agreed between Indonesian and Japanese sides. The master list of equipment procured by the Project is attached as Annex 3.

3.2 Indonesian side

Prof. Hery Harjono, LIPI, is acting as project director under the Project. He is assisted by six group leaders during the project implementation. A list of Indonesian group leaders is provided in Table 5. Allocation of 117 counterparts was planned during project formation. Under the leadership of Dr. Hery Harjono, 109 persons from Indonesian side were directly involved in the Project.

Table 5: List of group leaders

Group	Name of group leader	Position/Organization
Group 1	Prof. Hasannudin Z. Abidin	Vice rector for Communication, Partnership, and Alumni, Institute of Technology Bandung (ITB)
Group 2	Dr. Suroho	Director, Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation, Geological Agency (PVMGB)
Group 3	Dr. Mulyo Harris Pradono	Researcher, BPPT
Group 4	Dr. Deny Hidayati	Researcher, LIPI
Group 5	Ms. Irina Rafliana	Education specialist, LIPI
Group 6	Dr. Ir. Pariatmono	Director for Empowering Science and Technology for Government Institutions & Head of Information Center for Research on Natural Disaster (PIRBA), RISTEK

Office space, utilities such as electricity and water for the project secretariat were provided by Indonesian side as planned.

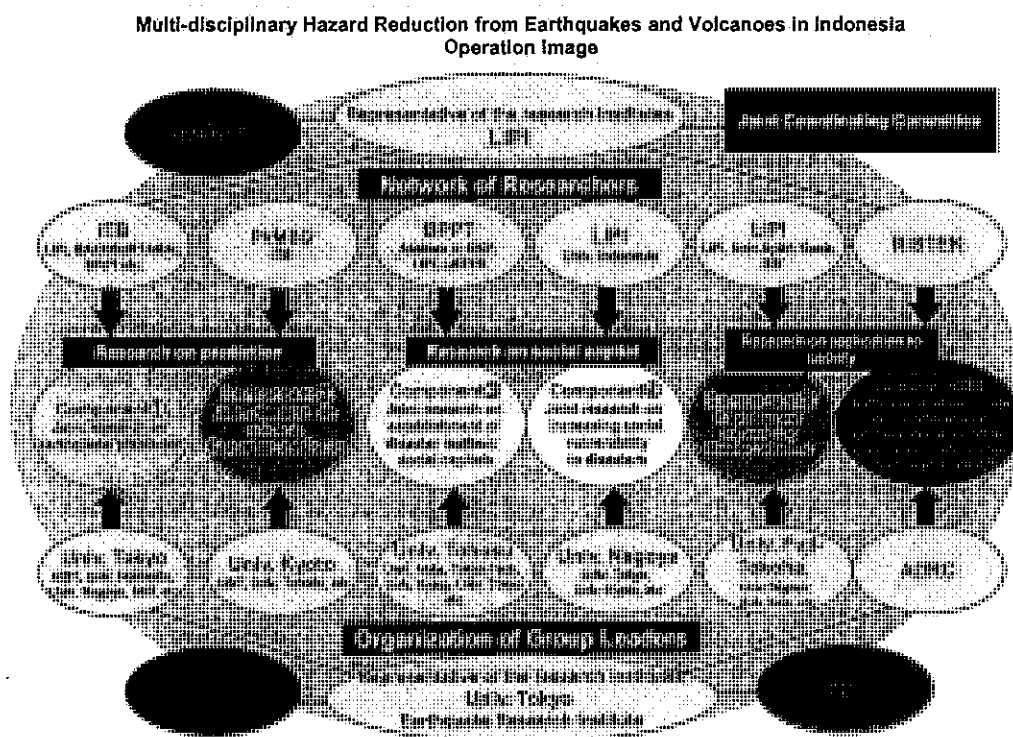
Total cost of the Project borne by the Indonesian side was IDR 1,391,809,000 from July 2009 to October 2011.

4. Achievements and implementation process of the project

PDM was not prepared for the Project before and during the project implementation. Accordingly there is no objectively verifiable indicator set out to measure attainment of the outputs, project purpose and overall goal. Given this limitation, the achievement of the Project was not assessed in terms of objectively verifiable indicators, but based primarily on the project progress reports to draw information on the actual achievement of the Project. To supplement information obtained from the project progress report, additional information and documents were collected through questionnaire survey and interviews with both Japanese and Indonesian researchers.

Figure 2 shows the operational structure of the Project. As planned, the organizations and institutions highlighted in Figure 1 are participating in the Project.

The University of Tokyo was responsible for technical and overall management of the Project. In coordination with the University of Tokyo, the project secretariat established in Jakarta after the Project commencement provided administrative and coordination assistance to both Japanese and Indonesian researchers.



Source: The Project (December 2011)

Figure 2: Project implementation structure - plan

4.1 Outputs

4.1.1 Output 1

Output 1: scientific understanding of crustal deformation related to earthquakes, tsunami hazard are increased.

Group 1 investigated the past earthquakes and tsunamis based on natural science approach. The group consisted of six sub-groups. For example, sub-group 1-1 was responsible for

Activity 1-1. The planned activities and actual achievement under Output 1 are shown in Table 6. As shown in the table, Group 1 has made substantial progress in evaluating potential and prediction of earthquakes and tsunami in general by conducting 1) study of historical earthquakes based on active fault surveys, 2) study of historical earthquake based on tsunami deposit and coastal geology, 3) Crustal deformation monitoring using space geodesy and gravity, 4) Study on strong ground motion prediction, 5) Investigation of submarine active faults, and 6) prediction of tsunami using numerical simulation.

New data was able to obtain for better understanding of active faults. Moreover, through the Project, several new knowledge and approaches such as *paleoseismology*, *paleotsunami*, *absolute gravimetry*, *strong ground motion prediction*, *submarine active fault investigation* and *new approach for tsunami simulation* were transferred from Japanese researchers to Counterparts. These knowledge and approaches has become useful assets to Indonesian side.

Therefore, the joint evaluation team assessed that scientific understanding of crustal deformation related to earthquakes, tsunami hazard by the experts and counterparts are enhanced through the planned activities, which were conducted with collaboration within Group 1 and with other groups.

Table 6: Status of Progress – Group 1

Activity	Plan	Actual achievement
1-1	Study of historical earthquakes based on active fault surveys	<ul style="list-style-type: none"> The basic parameters such as the fault length, slip rate and past activities on Lembang fault on Java was clarified. Data (estimated slip rate is 4mm/yr with fault locking at 2-10km and shallow creeping rate of 5 mm/yr) collected can contribute to earthquake risk assessment by constraining earthquake recurrence relationships. Results are fed into study of other sub-groups such as 1-3, 1-4 and 3-4.
1-2	Study of historical earthquakes based on tsunami deposit and coastal geology	<ul style="list-style-type: none"> Paleoseismological studies by using records in coral on Mentawai and Simuelue islands and tsunami deposits on Sumatra island were conducted. Good field site (trace of past large tsunami along the Sunda trench) as a result of Tsunami deposit surveys was identified, and is used for training conducted by UNESCO. Results are fed into study of other sub-groups such as 1-1, 1-5 and 1-6.
1-3	Crustal deformation monitoring using space geodesy and gravity	<ul style="list-style-type: none"> New slip rate of Lembang fault, West Java was estimated from geodetic observation. Results are fed into study of other sub-groups such as 1-1, 1-2 and 1-5.
1-4	Study on strong ground motion prediction	<ul style="list-style-type: none"> The strong ground motion prediction method using data from the 2006 Yogyakarta earthquake was validated. Strong-motion in Bandung basin from a characterized earthquake source model on Lembang fault was predicted.
1-5	Investigation of submarine active faults	<ul style="list-style-type: none"> Detail geomorphological maps of seafloor to identify possible causative faults owing to marine surveys conducted to identify submarine active faults in the source region of the 2004 Sumatra-Andaman earthquake was made.

		<ul style="list-style-type: none"> • The piston cores to identify turbidites that were possible form during the past offshore earthquakes were analyzed. • Results are fed into study of other sub-groups such as 1-2 and 1-3.
1-6	Prediction of tsunami using numerical simulations	<ul style="list-style-type: none"> • Tsunami hazard map for Pelabuhanratu with involvement of local government was developed. • Tsunami hazard maps for Pangandaran and Cilacap are under development. • Results are fed into study of other sub-groups such as 1-2, 1-5 and 5-1.

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

4.1.2 Output 2

Output 2: short-term and long-term prediction of volcanic eruption is developed.

The expected outputs for Group 2 were short-term and long-term prediction of volcanic eruption and development of their evaluation method. The group consisted of four sub-groups.

Group 2 conducted 1) research on explosive eruption mechanism and its prediction on Semeru, 2) research on mid and long-term forecast of volcanic eruption and tectonic environments in Guntur, 3) surveys on geological evaluation of frequency and process of caldera-forming eruption, and 4) study for evaluation method and evaluated eruption potential for ongoing activity. Progress of Activity 2-1 to 2-4 is shown in Table 7.

Table 7: Status of Progress – Group 2

Activity	Plan	Actual achievement
2-1	Research on mechanism of explosive eruption and its prediction - case study in Semeru	<ul style="list-style-type: none"> • Three tilt meters were installed on Semeru volcano, which erupts very frequently once in a few tens of minutes. • Detected precursory tilt changes before eruptions, which were crucial observational data to understand the eruption mechanism and short-term prediction. • Detecting precursory tilt changes proportional to eruption size was needed to understand the eruption mechanism and for short-term prediction.
2-2	Research on mid and long-term forecasts of volcanic eruption and tectonic environments in Guntur	<ul style="list-style-type: none"> • Seismic and GPS instruments around Guntur volcano were installed. • The relation between regional tectonics and volcanic activity was evaluated. • GPS monitoring in Sinabung volcano in Sumatra and Merapi volcano in Java was done. Both of them erupted in 2010.
2-3	Geological evaluation of frequency and process of caldera-forming eruption	<ul style="list-style-type: none"> • Conducted geological surveys in Bali island to date and clarify the large caldera-forming eruptions. • Conducted topography analysis and K-Ar dating to estimate the activities.
2-4	Proposal of evaluation method of volcanic activity	<ul style="list-style-type: none"> • Studied evaluation methods, with a focus on evaluation and warning procedure for the Kelud crisis in 2007. • Evaluated the eruption potential for the ongoing activity in Sinabung and Merapi volcanoes. • Proposals for prediction of eruption and evaluation method for volcanic activities at Indonesian volcanoes were made based on the results from other sub-groups

		<p>within Group 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Collaborated with social scientists from sub-group 4-4.
--	--	--

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

4.1.3 Output 3

Output 3: better infrastructures based on engineering development are planned.

Engineering research and investigations were conducted aiming to: 1) identify effective use of tsunami hazard maps to reduce damages caused by tsunamis, 2) study vegetation usage as tsunami protection, 3) conduct surveys to compare between predicted and actual liquefaction, and 4) introduce technologies and systems to design ground motions and earthquake resistant buildings. A case study of Padang city is contributing to establish social infrastructure based on engineering development, so that the awareness of natural hazards and preparedness to tsunamis are strengthening.

Actual achievement of Activity 3-1 to 3-4 is provided in Table 8.

Table 8: Status of Progress – Group 3

Activity	Plan	Actual achievement
3-1	Effective use of tsunami hazard map	<ul style="list-style-type: none"> • New possible tsunami evacuation places (i.e. artificial hills and crossing bridges) were selected since many of buildings that were assigned as tsunami evacuation points were damaged by the 2009 Padang earthquake. • Padang city government is going to build a 4th floor public building for evacuation. • Memorial event in Padang, which the Project assisted to organize, was attended by approximately 800 persons. Many of the participants were from local government, local community, and Andalas University. University students from Kobe University also participated in the event. Relationship with Kobe was built through the event. • The ways forward during the recovery phase after the 2011 Tohoku earthquake and tsunami by reviewing the damage conditions and lessons learned were discussed, and the importance of reviewing the existing risk management on disaster management such as hazard maps for earthquakes and tsunamis, early warning system, evacuation system, emergency assistance, and safety assurance was pointed out.
3-2	Reduction of tsunami damage through the practical use of vegetation	<ul style="list-style-type: none"> • Tsunami forests were studied, which is considered as an effective way to reduce tsunami force on coastal structures. • Flume experiments were conducted at BPPT experimental station in Yogyakarta. • Numerical experiments using field data and other available data were conducted. • Field test at Pariaman on Sumatra, with Casuarinas as a test tree species, and guidelines for practical use was prepared. • 5-year tree found to be most effective.
3-3	Technology development for mitigating hazards due to liquefaction	<ul style="list-style-type: none"> • Liquefaction potential using methods of microtremor measurements at numerous locations in Bantul and Padang were studied.

		<ul style="list-style-type: none"> • Microtremor measurements were new methods applied to Indonesian side. Before the Project, only geotechnical drilling and penetration testing were done. • Building and liquefaction damages from the 2009 Padang earthquake were studied. Padang city government includes the location of tsunami shelter buildings in tsunami hazard maps. • Hazard maps for Bantul and Padang are under development, and will be produced before May 2012.
3-4	Improvement of building code and development of earthquake-proof construction	<ul style="list-style-type: none"> • Studied design ground motion by calculating probabilistic ground acceleration and response spectra in Padang. There were only limited data available before the Project. • Conducted microtremor measurements to study subsurface structure in Padang. • Carried out strong-motion observations in Bandung, Padang and Yogyakarta. • Introduced a feasible and economical retrofit method for vulnerable masonry houses by using Polypropylene band (PP band) in Indonesia, including Aceh and Yogyakarta. Locally available natural resource such as bamboo was used for testing. The concept of low-cost retrofit for non-engineering houses is well accepted by Indonesian side. 6 persons from Indonesian universities and institutes visited Japan to enhance their understanding of the low-cost retrofit approaches.

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

4.1.4 Output 4

Output 4: community preparedness to mitigate social vulnerability is promoted.

Since 2004, both natural scientists and social scientists are working together to study the impact of natural disasters in Indonesia. This project is no exception to promote collaboration between these researchers with different interests and technical expertise. Actual progress of sub-group 4-1 to 4-4 is listed in Table 9.

Group 4 is going to publish a book entitled “Community Approach to Disaster: Aceh, Yogyakarta, and Kelud Volcanoes, Indonesia” from Gadjah Mada University Press in 2012².

² A copywrite of the book needs to be cleared before being published. Although the Memorandum of Understanding between the University of Tokyo and RISTEK does not specify their agreement, it is suggested to consult JICA and JST on the proposed copywrite.

Table 9: Status of Progress – Group 4

Sub-group	Plan	Actual achievement
4-1	Strengthening community-based disaster preparedness mechanism	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerability through sociological, legal and human geographical approaches was assessed. • Comparative studies in Aceh after the 2004 tsunami and in Bantul after the 2006 Yogyakarta earthquake to understand the roles of social capital and community in emergency situation were conducted. • Local government and local community and students and faculty members from Gadjah Mada University participated in workshop held to share the results of the studies. • Collaborated with sub-group 5-2 and 4-4.
4-2	Investigation of community-based disaster prevention and restoration based on cultural background	<ul style="list-style-type: none"> • Political and cultural anthropological approaches were taken. Recovery in the mountain area is more difficult when compared to coastal area. • Disaster management area-informatics database based on newspaper and other articles on the 2009 West Java and Padang earthquakes was developed. • Collaborated with other sub-groups in Group 4 and Group 5.
4-3	Development of long-term recovery framework from natural disasters	<ul style="list-style-type: none"> • Social engineering approach was applied to study long-term recovery of lifelines and industry. • Comparative studies on lifeline recovery from the 1995 Kobe, 2004 Aceh and 2009 Padang earthquakes were conducted. • Detailed survey of waterline recovery and use of tap and well waters in Banda Aceh was conducted. • Collaborated with sub-group 4-2.
4-4	Study on warning dissemination and resident's psychological process under natural disasters	<ul style="list-style-type: none"> • Socio-psychological approach was applied. • People's reaction for disaster warning, particularly the information dissemination process was studied, with a focus on the situations at the 2007 Kelud volcano crisis. • Inclusion of leaders of Desa and Dusun in the established early warning dissemination structure was suggested. Since there are some community members who do not use mobile phones, information dissemination via mobile phone cannot be the only method for information dissemination. • Needs to increase awareness and information on zoning to local communities was recommended. • Collaborated with other sub-groups within Group 4, sub-group 2-4, 3-1 and 5-2.

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

4.1.5 Output 5

Output 5: promoting disaster education and upgrading disaster awareness.

During the project period, Group 5 promoted the importance of disaster education to the project members, the JCC members, local governments, teachers and students. Similarly, Group 5 raised tsunami disaster awareness among teachers and students. Hence, it can be assessed that Group 5 has made progress in promoting disaster education and upgrading disaster awareness since most of the planned activities are completed and collaborated within group and with other groups (see Table 10).

Table 10: Status of Progress – Group 5

Activity	Plan	Actual achievement
5-1	Development of effective disaster education program at school and effective disaster awareness raising program and collaborations with local governments and teachers	<ul style="list-style-type: none"> • School-based preparedness model is developed. • Education for citizens through disaster town watch program was introduced. Tutorial DVD on town watch was prepared by the Project. • Guidelines and simulation of tsunami inundation and evaluation was developed. Tsunami simulation is displayed at Tsunami Museum in Aceh. • Collaborated with sub-group 1-6, 3-1 and 4-4.
5-2	Research on effective methodology for collecting and diffusing of disaster lessons	<ul style="list-style-type: none"> • Disaster experiences and education materials based on the actual stories and pictures were collected. • Book on the 2004 tsunami and conducted model lectures in Yogyakarta was made, which is expected to be printed and distributed. • Experiences of survivors of the 2010 Mentawai tsunami were record in painting forms. • Collaborated with sub-group 1-2, 1-5 and 1-6.
5-3	Experiment and deployment of disaster management education on internet	<ul style="list-style-type: none"> • Several workshops held in Bandung, Aceh and Jakarta, which were organized by the Project were broadcasted to Tokyo and other universities in Indonesia. The recorded workshops are archived by School of Internet (SOI) Asia Project³. • Design of content on online lectures is going to be planned jointly with Group 1 to 4 in January 2012. Online lectures will be broadcasted via SOI Asia Project in February and March 2012. • Live or archived lectures for multi-disciplinary hazard reduction will be available, which is an effective approach for dissemination when targeting international communities of students, researchers and practitioners. • Collaborated with Group 1 to 4 and 6.

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

4.1.6 Output 6

Output 6: application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials.

Group 6 is responsible for Output 6. Group 6 is led by government officers from both countries. These group leaders were assisted by other group leaders from Group 1 to 5.

Group 6 conducted outreach activities using TV and radio, which are effective method for mass distribution of information sharing. TV Program 2010, developed under the Project, with assistance of RISTEK, included 5 themes: 1) crustal deformation monitoring, 2) evaluation method of volcanic activities, 3) reduce impact of tsunami using vegetation, 4) community preparedness and earthquake and tsunami disaster management, and 5) multi-disciplinary hazard reduction from earthquake and volcanoes in Indonesia. This is a good example of joint efforts by Group 1 to 6. Group 6 is the only group which does not give emphasis on research.

Due to the nature of activities planned for Group 6, it depends on Group 1 to 5 to provide data,

³ SOI Asia Project connects 27 universities and research institutes partners in 13 countries in Asia, including Indonesia, and has deployed receive-only satellite earth stations at each partner site to share the distribution of live lectures from Japan as well as archived lectures.

materials and research results in order to establish collaboration mechanism between researcher and the government officials. Tangible results need to be showcased to policy makers so that policy makers better understand how the activities carried out in the Project contribute to society for raising awareness of central and local governments and communities, so that they are better prepared for natural hazards.

BNPB or RISTEK is sought as a possible leading agency to link between researches and policy-makers in the field of disaster management.

The actual achievement of Group 6 is shown in Table 11.

Table 11: Status of Progress – Group 6

Activity	Plan	Actual achievement
6-1	Application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials.	<ul style="list-style-type: none"> • JCC is acting as a bridge between researchers and the government officials. • Basic awareness of Indonesian citizens was raised through outreach activities such as publishing newsletters (in English and Indonesian), making TV program “IPTEK Talk” and radio programs (in Indonesian). • The existing structure and functions of committees in the field of disaster prevention and management in Japan to Indonesian side such as Central Disaster Management Council⁴ and the Headquarters for Earthquake Research Promotion⁵ were introduced to Indonesian side. • PI and some other members of the Project participated in a seminar at the Presidential Palace to introduce this Project and lessons learned from the 2011 Tohoku earthquake and tsunami. Cabinet Secretary, Mr. Dipo Alam, and Special Staff to the President for Social aid and disaster management, Mr. Andi Arif were present at the seminar. • Final workshop of the Project was conducted with Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference (IDEC), hosted by Coordinating Ministry for People’s Welfare. • Proposal to compose a platform, which comprises with all disaster-related institutions in Indonesia was made.

Source: R/D (May 2009), Review: Multi-disciplinary Hazard Reduction from Earthquakes and Volcanoes in Indonesia prepared by Dr. Satake and Dr. Harjono (December 2011)

Group 6 identifies challenges in designing a strategic and sustainable mechanism to promote translation of research into application

⁴ Central Disaster Management Council is responsible to: 1) formulate and promote implementation of the Basic Disaster Management Plan and Earthquake Countermeasures Plans, 2) formulate and promote implementation of the urgent measures plan for major disasters, 3) deliberate important issues on disaster reduction according to requests from the Prime Minister or Minister of State for Disaster Management (basic disaster management policies, overall coordination of disaster countermeasures and declaration of state of disaster emergency), and 4) offer opinions regarding important issues on disaster reduction to the Prime Minister and Minister of State for Disaster Management (Source: The Cabinet Office, Government of Japan).

⁵ The Headquarters for Earthquake Research Promotion is administered by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. Its objective is promoting research into earthquakes with the goal of strengthening disaster prevention measures, particularly for the reduction of damage and casualties from earthquakes.

4.2 Project Purpose

Project purpose: to strengthen the platform of collaboration among researchers and officials concerned for disaster risk reduction.

The project was designed, among other things, to foster a horizontal relationship among the research groups 1 to 6 by establishing various forums and reaching out to public administration. This is the reason why such a large number of researchers participated in the project in a short period of time, and thus reflected as the project objective “to strengthen the platform of collaboration among researchers and officials concerned for disaster risk reduction.”

There are limitations to this terminal evaluation exercise, however, due to the lack of a logical framework of the project. The Record of Discussions (R/D) signed between JICA and RISTEK includes as annex a project master plan with rough description of overall goal, project purpose, outputs and activities. But there is no logical linkage between the project purpose and outcomes. Indicators and criteria to measure achievement of the project purpose and outcomes were not set out. This is understandable since the project was launched as one of the first SATREPS projects. But gives us a challenge to perform an OECD DAC standard evaluation applied to development projects. Alternatively, as mentioned in Section 4., we assessed achievement of each output based on self-evaluation by each group through interviews and questionnaires. As described in Section 4.1.1.- 4.1.6, it can be said that the project outputs were achieved as planned through close collaboration between Indonesian and Japanese scientists, researchers, practitioners and government officials.

Both Indonesian and Japanese sides provided adequate inputs in the Project to implement the research activities by 22 sub-groups under six groups. Hazard maps for earthquakes, tsunami and volcanoes were developed or existing ones were revised, playing an important role for multi-disciplinary hazard reduction. Local governments and communities were involved during the project implementation in data collection, development of hazard maps and disaster education materials as the end users who are directly benefited from the Project’s research outcomes.

The ex-ante evaluation report for the project in Japanese set out the following indicators to measure achievements of the project purpose: 1) the number of presentations made by the project members, 2) the number of meeting agenda discussed in JCC meetings, and 3) number of organizations participated in JCC. These indicators are not deemed appropriate to measure the achievement level of the project purpose, because of the deficiency in the logical relationship between the project purpose and the outputs mentioned above. We counted the numbers of the indicators 1) and 3) as shown in Table 12, but should be looked at for the sake of record and reference.

Table 12: Achievements of project purpose

Indicators	Achievements to date
1) Number of presentations made	International – 49 Japan – 37
2) Number of JCC meetings conducted*	2 (March 2010, May 2011)
3) Number of organizations participated in JCC	14

Note:*Indicator 2) set for the Project in Japanese refer to a number of agenda submitted and discussed at JCC level. Actual achieved number as per the original indicator is unknown. Hence, the terminal evaluation team modified the indicator 2).

Source: Project progress report (November 2011)

4.3 Overall Goal

Overall goal: to enhance capacities on disaster prediction and community preparedness to earthquakes, tsunamis and volcanic hazards for resilient society.

Enhancing process of capacities on disaster prediction and community preparedness to earthquakes, tsunamis and volcanic hazards for resilient society has been continuously sustained under the Project. However, achieving this overall goal itself needs long time and continuous efforts by both researchers and policy makers for accumulation of science and technological knowledge and with wider participation. It is expected that the outputs of this Project will contribute, as one of the initial key steps, to achieve the overall goal. The followings are main ways forward for achieving the overall goal in future:

- More studies are required for accurate prediction of earthquakes and tsunamis.
- A mechanism to translate scientific research results into socially applicable forms of information or tools is needed especially for preparation of accurate natural hazard maps backed with scientific findings and theories.

4.4 Crosscutting issues on the project implementation process

(1) Monitoring and decision making

Annual project progress reports have been submitted to JICA and JST since the project commenced. The progress of activities and achievements of outputs were documented in these reports, which were used as one of the monitoring tools during the project implementation. A number of meetings and workshops were conducted which served as a platform for not only monitoring the project progress but also strengthening the network among Japanese and Indonesian researchers. The Project Director, the Principal Investigator, and 12 team leaders appointed from both Indonesian and Japanese sides were responsible for monitoring.

The Joint Coordinating Committee (JCC) was established under the Project. In the R/D of the Project, the following members from Indonesian side agreed to participate in JCC meetings. The organizations listed below are all important organizations in policy making, research and implementation in Indonesia.

- Chairperson: Deputy State Minister for Utilization and Dissemination of Science and Technology, RISTEK
- Members: members are echelon 1 of the following ministry/agency.
 - RISTEK
 - LIPI
 - Ministry of Education and Culture (DIKBUD)
 - Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM)
 - Ministry of Marine Affairs and Fisheries (KKP)
 - Ministry of Communication and Information Technology (KOMINFO)
 - Ministry of Public Works (PU)
 - Ministry of Home Affairs (KEMDAGRI)
 - Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT)
 - National Agency for Disaster Management (BNPB)
 - Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG)
 - National Coordinating Agency for Surveys and Mapping (BAKOSURTANAL)
 - Institute of Technology Bandung (ITB)

The organizations above actually participated in the JCC meetings held in 2010 and 2011, and fulfilled the following three main functions given to the JCC: 1) supervision of the annual work plan prepared by the project members, 2) review of the annual and the overall progress of the Project and evaluation of the accomplishment of the annual targets and achievement of the project purpose, and 3) advisory for finding proper ways and means for solving issues arising from or in connection to the Project. In addition to the three functions, the JCC meetings gave

both researchers and policy makers a window of opportunities for discussing in one platform issues and directions on multi-disciplinary hazard reduction of natural disasters.

(2) Communication

No major problems regarding communication within the Project have been reported neither from the Experts nor the Counterparts. The project coordinators facilitated necessary communication among the project members and with other concerned parties.

Meetings and workshops were mainly utilized as communication tools in addition to emails and phones to manage the large number of experts and counterparts engaged in the Project. Group leader meetings were held twice a year, since the first meeting in Jakarta in April 2009. The first annual meeting was conducted in Aceh in October 2009. The second annual workshop was conducted in Kobe in November 2010. The third annual workshop was organized in Jakarta in October 2011.

Each group leader with assistance of sub-group leaders facilitated communication among the members. However, due to the nature of the Project in which various organizations, institutes, universities and government offices were involved, and also each group except Indonesian members of Group 2 was comprised of more than one organization, some experts and counterparts felt that there is a room for improvement in cross disciplinary communication in terms of 1) frequency of communication, 2) length of meetings and workshops, and 3) types of communication made during meetings/workshops. For example, JCC meeting was not appropriate to discuss content of project progress in detail, though there was no other opportunity to do so. Even during annual meetings, giving presentation became the main activities, and little time was left for discussion.

(3) Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)

The Project was implemented under the framework of SATREPS, which was administered by JICA and JST. The Project was one of several projects which were planned and commenced during the first year of SATREPS. JICA and JST did not have comprehensive and clear guidelines which were to be followed by the Project at the time of project commencement. Hence, there was some confusion in regard to the administrative framework of the Project at the beginning of the project implementation. For example, Group 2 faced slight delay in their monitoring activities since monitoring equipment was broken and could not be repaired in a timely manner owing to the confusion over maintenance responsibilities between Indonesian and Japanese sides, although the delay was minimized with temporary countermeasures took by the group.

In the R/D, inputs from both Indonesian and Japanese sides were identified and agreed including financial inputs from both sides. However, there were cases where the Indonesian side, in particular, participating universities could not provide their financial inputs during the project implementation.

5. Evaluation results

5.1 Relevance

The relevance of the project was very high, since the project objective and outputs are in line with the government policies and remain valid at the time of terminal evaluation.

The necessity of the Project was high before and after the project launch. The project was relevant to the National Medium-Term Development Plan (RPJMN) (2005-2009) which highlighted the importance of creating a safe and peaceful country, implying that Indonesia

should build national resilience to natural disasters. The project is also consistent with the ongoing national development plan: RPJMN (2010-2014) which aims to reform Indonesia in all fields by improving the quality of human resources through among other things promotion of capacity building in science and technology. Natural disaster mitigation is also recognized in the RPJMN (2010-2014) as one of the 11 national priorities. The National Priority 9 (PN 9) on Environment and Natural Disasters, for example, sets out an action to ensure the operation of Tsunami Early Warning System. In addition, the project purpose is consistent with the Indonesia's National Disaster Management Plan (2010-2014).

The project is also consistent with the aid policies of the Japanese government. Further, the Joint Committee of Indonesia and Japan on Disaster Reduction in 2006⁶ recognizes many similarities between disasters in Indonesia and Japan, underscoring the applicability of disaster management experience of Japan to help Indonesia strengthen its human resources in science and technology in the field of disaster preparedness and reduction.

5.2 Effectiveness

The effectiveness of the Project is relatively high, since the project outputs are expected to be achieved by the end of project.

In the field of natural science, prediction of strong ground motion and tsunami are made through combination of various research results such as paleoseismology and geodetic observations for a few cities in Java. For volcanic hazard reduction, instrumentation at a few volcanoes revealed observational results that can lead to prediction of volcanic eruption. These results should be incorporated into hazard maps, city planning and/or warning for evacuation and disaster reduction.

In the field of engineering, liquefaction potential maps and tsunami hazard maps prepared under the project are as important as earthquake hazard maps. Hence, it is recommended that these maps be approved by concerned government offices to make them widely used by the public and similar maps be prepared for other areas across the country.

In the field of social science, research results are compiled into a comprehensive report, which was made possible with collaboration between Japanese and Indonesian sides including local governments and communities. The report should be utilized for policy-making of national and local governments in Indonesia for these activities to make it more effective.

In the field of education, teaching materials on disaster education were prepared, and training of teachers were conducted to disseminate the teaching materials and to raise public awareness for disaster preparedness. These tools were tested and proven to be useful for disaster education.

Group 6 faced challenges in designing a roadmap with clear future direction for Indonesia to have a coordination structure between researchers, policy-makers and society. The Project facilitated formulation of such a platform by promoting communications among various organizations and institutions. The Indonesian side now recognizes the need to have a multi-disciplinary approach in disaster mitigation and shows their willingness to continue beyond this Project.

The followings are the promoting and hindering factors related to the effectiveness of the Project.

(1) Factors promoted the achievement of the project purpose

⁶ "Building the Resilience of Indonesia and its Communities to Disasters for the Next Generation (July 2006) prepared by the Joint Committee of Indonesian and Japan on Disaster Management was referred.

- Collaboration between natural scientists, engineers and social scientists were made, forming a strong foundation to advance disaster reduction in Indonesia.
- Firm collaboration basis between Indonesian and Japanese researchers was established long before the Project.
- Participation of many high-level researchers and government officers from both countries.

(2) Factors hindering the achievement of the project purpose

- Funding availability: A counterpart funding mechanism in Indonesia should have been centralized to accommodate the Project activities.
- Application for society: Less attention was given to application of research results to the society in the Project. Some of participating scientists were more interested in research itself than its application to the society. For Indonesian side, more involvement of government officials would have contributed to application of research outcomes to the society.

5.3 Efficiency

The achievement levels of the outputs are relatively high, since most of the groups have made substantial progress.

At the time of project formation, the project was comprised of five outputs and the five groups associated with the five outputs. Soon after the project commenced, Indonesian and Japanese sides decided to add another group to fulfil the function to facilitate application of the research and establishment of a collaboration mechanism between researchers and the government officials. Thereafter, the project was implemented by six groups with support of 22 sub-groups. Forming the sixth group and sub-groups specialized to establish a researcher-government platform was adequate and efficient to deliver the output 6.

Output 1 to 5 were mostly achieved. Output 6 is a long term task which may be achieved in future but is not expected to be realized within the project period. However, the initiation process for Output 6 has already started, and the need for future continuation was expressed by Indonesian side.

The existing partnership between Indonesian and Japanese researchers enabled the Project to have flexibility in organizing research activities and trainings. In particular, Group 2 had advantages in having 1) a solid capacity of both sides established through a long partnership, and 2) all Indonesian counterparts belonging to one organization.

Dispatch of two long-term experts made project coordination and administration very efficient and smooth. RISTEK assigned one office assistant to assist the long-term experts. In addition to the long-term experts who are fluent in Bahasa Indonesia, assistance provided by the office assistant made the project operation smooth especially in communication with RISTEK, LIPI and other organizations participating in the Project. The administrative guidance and assistance provided by the long-term experts were timely and highly appreciated by the short-term experts, the counterparts and others. The project office set up in the University of Tokyo also played an important role in coordinating the Project.

The project budget from Japanese sources was allocated to two different locations namely the University of Tokyo and the project secretariat in Jakarta. The process for procurement of equipment was shortened, because the University of Tokyo made the purchase with ample knowledge of researchers on equipment specification. There was a minor problem with timing of equipment and procurement. One of the groups faced slight delay in their monitoring activities, since monitoring equipment was broken and could not be repaired timely because there was no clear guidelines on equipment existed at the beginning of the Project.

In regard to visa application, experts who were listed as project members were waived for application of research permit/visa. This waiver contributed to save time of the experts from administrative purposes and concentrate on research activities. For Japanese students who are project members but not on the expert list were required for research permit. Careful advance planning would have been needed for visa application, since visa application process takes up to two months and one-week stay in Jakarta is required.

Several meetings were affected by the 2011 Tohoku earthquake and tsunami. The terminal evaluation team sees this as an external factor to the Project.

5.4 Impact

Several positive impacts are likely to be found after project termination.

As for the group 2 on volcanology, long years of cooperation experience between Japanese and Indonesian researchers helped the project give impacts on Indonesia's disaster management administration. For example, the government was able to respond to the eruption of Mount Sinabung in 2010 which had remained inactive for more than 400 years by giving evaluation order in an organized way. The Geological Agency (BG) was quick to react by defining and fine-tuning evacuation areas based on observation data and helped the local administration to evacuate about 30,000 residents to safer zones. The keys for success are 1) volcano hazard maps were made available to the public, 2) specialists from BG stationed at site to give advices. This is a good example which should be shared with other countries that have similar volcanoes. Also the government experience in evacuating around 400,000 people from Mount Merapi that erupted in 2010 should be regarded as another successful case. These experiences were shared by Japanese project members and reported to academic societies as well as the Japanese government council on volcanic disaster. Such reciprocity of disaster studies can be regarded as a potential impact of the project.

The project effectively communicated with the general public, delivering key findings and messages through newspapers, TV programs, and website both in Japanese and Bahasa Indonesia. The amount of media coverage is phenomenal with 16 articles in Japanese press, 53 articles in Indonesian press and 11 appearances in TV programs in both countries should be considered as a model case for a SATREPS project. Owing to the exposure made by media coverage, several Japanese and Indonesian project members were invited to Indonesian Disaster Preparedness, Response, Recovery Expo and Conference (IDEC 2011), hosted by Coordinating Ministry for People's Welfare. The Group leader and other experts from Group 2 were called by the President Office of the Government of Indonesia during Mount Merapi eruption to provide technical advisory. Later, presentations were made by PI on March 11 Tohoku Disaster in the Presidential Palace in order to deliver lessons learned for Indonesia.

It is likely that technology and techniques transferred to Indonesian counterparts will be applied to disaster research particularly in disaster preparedness. The project gave both natural and social scientists collaboration opportunities for sharing their research activities on disaster preparedness, giving them further momentum for enhancing the collaboration and strengthening capacity of researchers in disaster preparedness to reduce damages and losses caused by natural hazards.

Many Indonesian researchers pointed out that their confidence level was boosted through working with the Japanese researchers. Satisfactory level of the Project was found to be high among the Japanese and Indonesian researchers and the JCC members. This indicates that the Project was mostly successful in meeting the needs of both sides.

5.5 Sustainability

Sustainability was assessed from the following aspects: (1) organization and policy, (2) technical and (3) financial. Based on the assessment below, sustainability of the project is regarded fairly high. But the budget allocation would remain as a minor concern. Also there is a long term issue for institutionalizing a platform for the governments and researchers.

(1) Organizational and Policy aspects

- Natural hazard mitigation continues to be an important agenda for Indonesia.
- The legal basis for promoting the role of science and technology in disaster mitigation activities in Indonesia is very strong (i.e., Law 24/2007, Long-term (and Medium-term) of National Plan, National Priorities of Indonesian Cabinet, etc).
- BNPB, responsible for overall disaster management, is strengthening its capacity. Decentralization of BNPB functions and responsibilities are promoted, but requires assistance from scientists.
- Network between the experts, counterparts and local governments are made, so that these local governments know who to contact for preparing and revising their disaster management plans.
- Increasing awareness of local communities in regard to disaster preparedness in the project areas such as Padang, Bandung and Yogyakarta, so that it is expected that local communities will be ready to respond to government's interventions to mitigate future disaster risks.

(2) Technical aspect

- Capacity of the counterparts has been considerably strengthened. Therefore, the counterparts are capable to carry out the activities by themselves if equipment for monitoring and testing continue to be available.
- There is evidence that research outcomes are applied to government practices to mitigate disasters. Effective use of vegetation to mitigate power of tsunami will be included in guidelines published by KKP.

(3) Financial aspect

The followings are the hindering factors for sustainability in view point of financial aspect.

- Some of the counterparts are not able to secure adequate funding to carry out the planned activities. Similarly, they predict difficulties in securing funding for future activities.
- Funds for operation and maintenance of equipment procured by the Project will be transferred to Indonesian side upon the project termination. However, some counterparts will most likely face a challenge in allocating adequate resources.

6. Conclusion

The conclusions of the joint terminal evaluation are as follows:

- Relevance of the project was high.
- Effectiveness and efficiency of the project were relatively high.
- Several positive impacts are found although there are a few hindering factors for achieving the overall goal after project termination.
- Sustainability of the Project is fairly high.

In view of the results of this evaluation based on the five criteria, the Project is considered to have made significant achievements.

Volcanic and earthquake disaster mitigation is among the common issues for disaster-prone countries like Indonesia and Japan. This joint-research project proved to be relevant to Indonesian policies and also pertinent as addressing the global challenge to prepare for, mitigate and manage natural disasters. Professionalism and equal partnership of the research groups

contributed to achieve effectiveness and efficiency of the project, strengthening research capacities of the Indonesian partners through provision of equipment and expertise and sharing new findings in their respective research fields. It was confirmed that (1) the existing partnership established through long term cooperation between Indonesia and Japan has the strong advantage to organize the project activities, and (2) SATREPS would be one of the useful schemes to sustain and strengthen the assets obtained through the cooperation (i.e., human resources, facilities, and friendship etc).

The number of research papers submitted to or published in academic journals may be too crude to measure achievement of project outcomes, but given the short time horizon, the Project produced 38 articles in Japanese and 50 articles in international academic journals. This reflects the amount of project outputs and their successful achievement. Impacts of the Project will manifest themselves in the society in the long-run, with enhanced public awareness and preparedness for disasters as the result of the project's intensive public communication through mass media. But there are cases where research outcomes accumulated through the long history of the research cooperation are giving immediate impacts on the society. Research results of volcanology are now applied to forecasting volcanic activities and warning for local communities. Forming linkage among different disciplinary research groups was the immediate benefit created within the research communities. The project activities are considered to be fairly sustainable with the networks of the researchers strengthened through the project, but equipment maintenance would remain as a minor concern. It is expected that the Project Director, PI, and group leaders from both Indonesian and Japanese sides work closer to prepare concept including the role and responsibilities of the platform and members to be included before project termination.

The joint terminal evaluation team appreciates that Counterparts, Experts and the project secretariat of both countries made efforts to coordinate the project under the leadership of Project Director and PI, in spite of a large number of researchers from various organizations participated in the project.

7. Recommendations

Recommendations made by the joint terminal evaluation team are divided into (1) before project termination and (2) after project termination.

(1) Immediate recommendation - before project termination

Pending tasks listed in Annex 4 identified by each group should be completed before project termination, and all the stakeholders including JICA, JST and the Government of Indonesia should facilitate carrying out the tasks.

(2) Long-term recommendations - after project termination

- **Platform:** a platform to bridge the government and researchers should be formed, or the existing platform like the advisory council at BNPB should be empowered. The proposed platform should be institutionalized and opportunities to “piggy back” on an existing government mechanism should be sought. But there a lot of work to be done for both researchers and the government, in one part to align their research agenda with government policies and in other part to channel recent science development to the public administration.
- **Human resource development:** the participation of young researchers was limited in the Project. There is a need for the research community to train young researchers to sustain research activities. It is recommended to strengthening institutions and universities to foster young researchers.
- **Lessons from the 2011 Tohoku earthquake and tsunami:** lessons learned from the 2011

Tohoku earthquake and tsunami should be reflected to the existing disaster management plan.

- **Lessons from the 2010 Mentawai tsunami earthquake:** lessons from this unusual earthquake which generated much larger tsunami than expected from seismic magnitude should be used for future tsunami warning system and mitigation system.
- **Periodic review:** the existing hazard maps and other disaster management plans including disaster education materials should be periodically reviewed to incorporate lessons learned and research results from the recent disasters in Padang and Tohoku earthquakes.
- **Localization:** low-cost interventions such as coastal forests against tsunamis and application of retrofit technology are effective although there is a limitation. Adaptation of such interventions needs to be localized for easy application and dissemination in Indonesia.
- **Result-based planning:** applicability and appropriateness of the logical framework approach to science and technology projects remains as an open question, since research activities have trial and error aspects. Possibilities for new research findings and innovations are affected by uncertainties pertaining to research subjects. On the other hand, development interventions are always under pressure from the public in a donor country as well as partner institutions of a recipient country to make the intervention transparent and accountable to both of them. Application of result-based planning should be considered as prerequisite for preparing SATREPS projects. The fundamental question is not the use of a logical framework but logical construction of research activities to make the project accountable to the public.
- **Long-term national agenda:** promotion of disaster prevention including multi-disciplinary hazard reduction approach is complex and a long-term agenda. It should be considered and treated as a national agenda.
- **Funding mechanism in Indonesia:** an integrated funding mechanism for Indonesian research institutions should be established in RISTEK.

8. Lessons learned

- **Establishment of project secretariat:** for a project with a large number of researchers and institutions, project coordination and administrative management through the project secretariat both in Japan and Indonesia was vital for project implementation.
- **Role of researchers in disaster education:** researchers who are conducting field works can be a good source of information for local communities on research purposes and outcomes and awareness-raising on natural hazards.
- **Sustainable disaster education:** materials on disaster education can be provided by researchers. Local governments need to be involved in sustainable disaster education.

Annex 1: Schedule of evaluation

Dec	4	Sun	Narita→Jakarta
	5	Mon	Meeting with Group 5 at LIPI Coremap Meeting with Group 6 at RISTEK Meeting with JICA Expert Mr.Kinoshita and Mr. Ueno (Ministry of Public Works)
	6	Tue	Meeting with JICA Expert Mr.Tokunaga at BNPB Meeting with G1-5 Bpk Yusuf Surahman at Bakosurtanal Meeting with Consortium Disaster Education (Mr.Ardito) at UNESCO Office
	7	Wed	Meeting with BPPT(Bpk Ridwan), JCC member to Geological Agency ESDM and BMKG(Bpk Prib) move to Bandung
	8	Thu	At Bandung Interview Survey with G1,G3,G4 members at ITB Interview Survey with G1,G3,G5members at Geo Tech Center, LIPI Bandung
	9	Fri	Meeting with Prof. Hery Harjono, PI, at Hotel Holiday Inn Interview Survey with G2 members at PVMBG, G1-5, G1-4 at ITB back to Jakarta
	10	Sat	Making Report/Preparation
	11	Sun	Making Report/Preparation
	12	Mon	Interview Survey with G3 members,at BPPT Interview Survey with G4 Members at LIPI-Coremap
	13	Tue	Meeting with G5 Irina, at LIPI Coremap Interview Survey with Mr.Okita/JICA Indonesia Meeting with Bpk.Sugeng at BNPB
	14	Wed	Report Preparation
	15	Thu	Internal Meeting at JICA office Courtesy Call to LIPI /Bpk Lukman/ Bpk Iskandar Interview survey to G5 Leader at LIPI
	16	Fri	Meeting with G3 Leader and G4 Leader at LIPI Coremap Jakarta→Bandung
	17	Sat	Interview with ITB, and visit some Laboratory Field survey to Lembang Fault (Dr.Eko Yulianto navigates)
	18	Sun	Field visit at Guntur Volcano/ Interview survey to G2 at Observatory of Guntur Volcano Report preparation
	19	Mon	Bandung→Jakarta Discussion draft M/M with Indonesian members and CP(Hery, Pariatmono) at LIPI Coremap
	20	Tue	Discuss with CP on draft M/M at LIPI Coremap
	21	Wed	Discuss with CP on draft M/M at LIPI Coremap
	22	Thu	JCC Japanese team reports to Embassy of Japan Jakarta → Narita

Annex 2: List of the project members

Indonesian side: Project Director
Dr. HARJONO Hery (Deputy Chairman for Earth Sciences, Indonesian Institute of Sciences)

Japanese side: Principal Investigator
Professor SATAKE Kenji (Earthquake Research Institute, the University of Tokyo)

As of 2011.11.17

Group #	Proposed research subjects	Leader, Members Japan	Leader, Members Indonesia
G1	Evaluation of potential and prediction of earthquakes and tsunami based on geophysical investigations.	Teruyuki Kato (ERI, Tokyo U.)	Hasanuddin Z. Abidin (ITB)
G1-1	Study of historical earthquakes based on active fault surveys	Yasuo Awata , Hisao Kondo (AIST)	Danny H. Natawidjaja, Eko Yulianto, Mudrik Rahmawan Daryono (LIPI)
G1-2	Study of historical earthquakes based on tsunami deposit and coastal geology	Yuichi Nishimura, Yugo Nakamura, Kazuomi Hirakawa, Tsuyoshi Watanabe, Teddy Eka Putra, Atsuko Yamazaki (Hokkaido U.), Shigehiro Fujino (AIST)	Eko Yulianto, Purna Sulastya Putra, Danny H. Natawidjaja (LIPI),
G1-3	Crustal deformation monitoring using space geodesy and gravity	Teruyuki Kato (ERI), Fumiaki Kimata, Endra Gunawan, Ito Takeo (Nagoya U.), Takao Tabei, Atsuki Kubo (Kochi U.), Hiroyuki Tsutsumi, Yoichi Fukuda, Shinichi Miyazaki, Takahito Kazama (Kyoto U.), Manabu Hashimoto (DPRI, Kyoto U.), Tetsuro Imakiire, Morito Machida, Katsuki Sumiya, Takuya Nishimura (GSI), Takashi Nakata (Hiroshima U)	Hasanuddin Z. Abidin , Irwan Meilano, Heri Andreas, Dina Sarsito, Irwan Gumilar, Teguh P. Sidiq (ITB), C. Subarya (BAKOSURTANAL), Didik Sugianto (Unsyiah)
G1-4	Study on strong ground motion prediction	Kazuki Koketsu, Hiroe Miyake, Minoru Sakaue (ERI, Tokyo U.) Hiroaki Yamanaka, Kosuke Chimoto (Titech), Reiji Kobayashi (Kagoshima U.)	Afnimar, I Wayan Sengara, Imam Sadisun (ITB), Wandono, I Nyoman Sukanta (BMKG), Devy Kamil Syahbana (ESDM)
G1-5	Investigation of submarine active faults	Kenji Hirata, Akira Yamazaki (MRI), Ken Ikehara, Kohsaku Arai (AIST), Hidekazu Tokuyama, Juichiro Ashi (U. Tokyo), Akira Takeuchi (Toyama U.), Hisatoshi Baba (Tokai U.), Masataka Kinoshita, Toshiya Fujiwara, Toshiya Kanamatsu, Yoshifumi Kawada (JAMSTEC)	Yusuf Surahman Djajadiharja, Udrek (BPPT), Haryadi Permana, Eddy Z Gaffar, Nugroho D. Hananto (LIPI), Agus Laesanpura (ITB), Riza Rahardiawan (KESDM)
G1-6	Prediction of tsunami using numerical simulations	Yuichiro Tanioka (Hokkaido U.), Kenji Satake (ERI, Tokyo U.), Shunichi Koshimura (Tohoku U.), Yushiro Fujii (BRI)	Hamzah Latief, Haris Sunendar, Brian Sulaiman (ITB), Budianto Ontowiryo (BPPT)

Group #	Proposed research subjects	Leader, Members Japan	Leader, Members Indonesia
G2	Short-term and long-term predictions of volcanic eruptions and development of their evaluation method	<u>Masato Iguchi</u> (DPRI, Kyoto U.)	<u>Surono</u> (KESDM)
G2-1	Research on mechanism of explosive eruption and its prediction – case study in Semeru	Takeshi Nishimura (Tohoku U.), Masato Iguchi, Takeshi Tamekuri (Kyoto U.)	Muhamad Hendrasto, Umar Rosadi, Iyan Mulyana, Kushendratno (KESDM) Sukir Maryanto (UNIBRAW.)
G2-2	Research on mid- and long-term forecasts of volcanic eruption and tectonic environments – in Guntur	Masato Iguchi, Takahiro Ohkura, Narumi Sugimoto, Ayako Shimaki (DPRI, Kyoto U.)	Hetty Triastuty, Sri Hidayati, Ahmad Basuki, Agoes Loeqman, Yasa Suparman (KESDM)
G2-3	Geological evaluation of frequency and process of caldera-forming eruption	Akira Takada, Ryuta Furukawa (AIST) Kiyoshi Toshida (CRIEPI)	Supriyati D. Andreastuti, Nugraha Kartadinata, Anjar Heriwaseso, Yudhi Wahyudi, Oktory Prambada (KESDM)
G2-4	Proposal of evaluation method of volcanic activity -Kelud	Kazuhiro Ishihara (DPRI, Kyoto U.) Setsuya Nakata, Yuichi Morita, Takayuki Kaneko (ERI, Tokyo U.) Mitsuhiro Yoshimoto (Hokkaido U.) Kenji Nogami (TITEC) Yasuaki Sudo (Aso Volcano Museum)	Surono, Kristianto, Nia Haerani, Nizar Firmansyah, Aditya S Andreas, Agus Budianto (KESDM)
G3	Establishment of social infrastructure based on engineering developments	<u>Fumihiko Imamura</u> (Tohoku U.)	<u>Mulyo Harris Pradono</u> (BPPT)
G3-1	Effective use of tsunami hazard map	Fumihiko Imamura, Toshiaki Muramoto, Abdul Muhari (Tohoku U.) Megumi Sugimoto (Tokyo U.)	Febrin Anas (Andalas Univ.), Herryal Z. Anwar (LIPI), Supartoyo (KESDM)
G3-2	Reduction of tsunami damage through the practical use of vegetation	Hideo Matsutomi (Akita U.), Hideaki Yanagisawa (Tohoku U.), Kenji Harada (Saitama Univ)	Subandono Diposaptono (DKP), A. Bagyo Widagdo (BPPT)
G3-3	Technology development for mitigating hazards due to liquefaction	Koji Tokimatsu and Hiroko Suzuki (Titech), Shuji Tamura (Kyoto Univ.), Hiroshi Arai (BRI)	Adrin Tohari, Khori Sugianti, Eko Soebowo, Arifan J. Syahbana (LIPI), Imam Sadisun (ITB)
G3-4	Investigation of design ground motion and implementation of earthquake safer housing by both technological and social approaches	Junji Kiyono, Yusuke Ono (Kyoto U.) Kimiro Meguro, Navarantnarajah Sathiparan, Kawin Warakanchana, Muneyoshi Numata, Rahman Hidayat, Masayuki Watanabe (IIS, Tokyo U.)	M. Harris Pradono (BPPT), Pariatmono (RISTEK), Anita Firmanti (PU), Masyhur Irsyam, I Wayan Sengara (ITB)

Group #	Proposed research subjects	Leader, Members Japan	Leader, Members Indonesia
G4	Mitigation of social vulnerability against geohazards	<u>Shigeyoshi Tanaka</u> (Nagoya U.)	<u>Deni Hidayati</u> (LIPI)
G4-1	To strengthen community-based disaster preparedness mechanism	Makoto Takahashi, Shigeyoshi Tanaka, Masatomo Umitsu, Yuzuru Shimada, Koji Kawasaki, Yasuhiro Kamimura (Nagoya U.)	Deny Hidayati, Haryadi Permana, Widayatun (LIPI), Junun Saptohadi, Djati Mardiatno, Syarifah Aini Dalimunthe (UGM)
G4-2	Investigation of community based disaster prevention and restoration based on cultural background	Hiroyuki Yamamoto (Kyoto Univ.), Naohiko Yamamoto (Nara Women's Univ.), Yoshimi Nishi (U. Tokyo), Hayashi Yukio, Hara Shoichiro, Yanagisawa Masayuki, Hoshikawa Keisuke, Terada Masahiro (CIAS, Kyoto Univ.), Kameyama Eriko (Nara Prefectural Univ.)	Makmuri Sukarno, Eko Yulianto (LIPI), Muzailin Affan (Syiah Kuala U.)
G4-3	Development of long term recovery framework from natural disasters	Norio Maki (Kyoto U.), Yuka Karatani (Meijyo U.), Yasuko Kuwata (Kobe U.)	Muhammad Dirhamsyah (TDMRC, Syiah Kuala U.), Krishna S Pribadi, Harkunti P. Rahayu (ITB)
G4-4	Study on warning dissemination and residents' psychological process under natural disasters	Atsushi Tanaka, Yasuhito Jibiki (CIDIR, Tokyo U.) Naoya Sekiya (Toyo U.)	Dicky Pelupessy (UI), Makmuri Soekarno (LIPI)
G5	Education and outreach for disaster reduction	Yujiro Ogawa (Tokyo U.)	<u>Irina Rafliana</u> (LIPI)
G5-1	Development of effective disaster education program at school and effective disaster awareness raising program and collaborations with local governments and teachers	Yujiro Ogawa, Takashi Komura, Yozo Goto (Fuji-Tokoha U.) Bambang Rudyanto (Wako U.) Itsuki Noda (AIST), Makoto Ikeda (ADRC), Megumi Sugimoto (Tokyo U.)	Irina Rafliana, Del Afriadi Bustami, Triyono, Juriono (LIPI), M. Ridha, Agussabti, Muzailin Affan, Khairuddin, Khairul Munadi, Yudha Nurdin (Syiah Kuala U.), Febrin Anas Ismail (Andalas U.), Diyah Krisna Yuliana (BPPT)
G5-2	Research on effective methodology for collecting and diffusing of disaster lessons	Yoshinari Hayashi (Shizuoka U.), Mamoru Nakamura (U. Ryukyus), Reo Kimura (Fuji-Tokoha U.), Mizuho Ishida (JAMSTEC)	Didik Sugiyanto, Munasri, Eko Yulianto (LIPI)
G5-3	Experiment and deployment of disaster management education over the internet	Keiko Okawa, Achmad Husni Thamrin, Sayaka Fukuda, Haruhito Watanabe, Patcharee Basu, Mohammad Dikshie, Achmad Basuki (Keio U.)	Basuki Suhardiman (ITB), Lilil Gani, Jaka Sembiring (DIKNAS), Nazarudin (Syiah Kuala U.)
G6	Application of the research and establishment of collaboration mechanism between researchers and the government officials	Atsushi Koresawa, Koji Suzuki, Makoto Ikeda (ADRC) <u>Teruyuki Kato</u> (ERI, Tokyo U.), <u>Masato Iguchi</u> (DPRI, Kyoto U.), <u>Fumihiko Imamura</u> (Tohoku U.), <u>Shigeyoshi Tanaka</u> (Nagoya U.), <u>Yujiro Ogawa</u> (Tokyo U.), Keiko Okawa (Keio U.)	Pariatmono, Irina Rafliana, Deny Hidayati (LIPI), Mulyo Harris Pradono (BPPT), Surono (KESDM), Hasanuddin Z. Abidin (ITB), Teddy W. Sudinda, Suci Wulandari, Budiando Ontowirjo (RISTEK), B. Wisnu Widjaja, Lilik Kurniawan (BNPB), Basuki Suhardiman (ITB)

Source: The Project (December 2011)

Annex 3: List of equipment procured

Purchased by Japanese side

Item	Location	Arrival date	purpose
K-GPS Mageran ProMark-3	LIPI	Jun-09	G1-1 Geological survey
GPS Leica GX1220 GNSS	LIPI	Jun-09	G1-3 GPS team
Altus Etna	ITB	Jun-09	G1-4 Strong motion
Box case EAQ-600WN-40	ITB	Jun-09	G1-4 Strong motion
VRLA Battery PE12V17	ITB	Jun-09	G1-4 Strong motion
Pinnacle Tilt meter hybrid	PVMBG	Jun-09	G2-1 Volcano observation
Infrasound Microphone	PVMBG	Jun-09	G2-1 Volcano observation
Data Logger EDR-X7000	PVMBG	Jun-09	G2-1 Volcano observation
Data Logger EDR-X7000	PVMBG	Jun-09	G2-1 Volcano observation
GPS Leica GRX1200GGPro	PVMBG	Jun-09	G2-1 Volcano observation
Keyence UD-500 Ultrasonic High Accuracy Sensor	BPPT	Jun-09	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Power Unit KZ-U3	BPPT	Jun-09	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Data Recorder EDS400A	BPPT	Jun-09	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Data Logger LS-7000XT	ITB	Jul-09	G1-4 Strong motion
Mitsutoyo Portable Measurement JEP-6A3	ITB	Jul-09	G1-4 Strong motion
Box case EAQ-600WN-40	ITB	Jul-09	G1-4 Strong motion
Odom Hydrotrac Echouder 33kHz	ITB	Jul-09	G1-6 Geological survey
GPS Trimble SPS351 DGPSRover Receiver	ITB	Jul-09	G1-6 Geological survey
SSK LB60	BPPT	Jul-09	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Yamatate Intelligent Earthquake SensorSES60SES60	ITB	Jul-09	G3-4 earthquake motion
Seismometer GEODACS-1S	LIPI	Aug-09	G3-3 Microtremor Survey
Leica Gao Office	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Note PC Dell, Latitude E5400	ITB	Sep-09	G1-4 Strong motion
Note PC, Panasonic Lets note R	LIPI	Sep-09	G3-3 Microtremor Survey
Wireless Modem SC-PPX900	PVMBG	Nov-09	G2-2 volcano observation
Data Logger EDR-X7000	PVMBG	Nov-09	G2-2 volcano observation
Analog to Digital Converter LS-7000XT-3CI	PVMBG	Nov-09	G2-2 volcano observation

Antenna 900MHz connect cable	PVMBG	Dec-09	G2-2 volcano observation
Force Gauge	BPPT	Aug-10	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Digital measuring instrument of distortion	BPPT	Aug-10	G3-2 Evaluation Tsunami flow
Seismometer GEODAQs-1S	LIPI	Sep-10	G3-3 Microtremor Survey
Yamatake Intelligent Earthquake SES60	ITB	Feb-10	G3-4 Earthquake motion
PC WT927PA 2540p 620M	LIPI	Sep-10	G3-3 Microtremor Survey
Laica GNSS GR10, AR10	Mt.Sinabung	Feb-11	G2 volcano(Sinabung) observation
Laica GNSS GR10, AR10	Mt.Merapi	Dec-10	G2 volcano(Merapi) observation
DIONEX Ion Chromatograph ICS-900	Mt.Merapi	Jun-11	G2 volcano(Merapi) survey
Handycam GZ-HM570	Syiah Kuala University	Feb-11	G5-2 Mentawai Tsunami,Interview
GNSS Spider	PVMBG	Jun-11	G2
Manual for Tsunami evacuation simulation program	TDMRC	Dec-11	G5-1 Promoting Disaster education
Barnstead NANOpure Diamond base	PVMBG	Mar-2012 (plan)	G2-4 analysis vilcanic gas and ash
Yamatake, Intelligent Earthquake Sensor SES60	Univ, State Padang	Feb-11	G3-4 Earthquake motion
Yamatake, Intelligent Earthquake Sensor SES60	UGM	Feb-11	G3-4 Earthquake motion

Purchased by Indonesia side

LB S6420 (T9400/2X2GB/320GB/VBIZ)	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Software (Microsoft Office Professional 2007)	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Software (Norton Anti Virus 2009)	ITB	Sep-09	G1-3 GPSteam
Software Applications	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Software (Product Recovery CD/DVD)	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Software (Norman Security Suite)	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
Software (Acronis True Image 10.0)	ITB	Sep-09	G1-3 GPS team
LB S6420 (T9400/2X2GB/320GB/VBIZ)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Microsoft Office Professional 2007)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Norton Anti Virus 2009)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Adobe Illustrator CS4)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Adobe Photoshop CS4)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software Applications	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults

Software (Product Recovery CD/DVD)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Norman Security Suite)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Acronis True Image 10.0)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
LB S6420 (T9400/2X2GB/320GB/VBIZ)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Microsoft Office Professional 2007)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Norton Anti Virus 2009)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Adobe Illustrator CS4)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Adobe Photoshop CS4)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Adobe Photoshop CS4 Media	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Ilustrator CS4 DVSET	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software Applications	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Product Recovery CD/DVD)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Norman Security Suite)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
Software (Acronis True Image 10.0)	BPPT	Sep-09	G1-5 Submarine active faults
LB S6420 (T9400/2X2GB/320GB/VBIZ)	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software (Microsoft Office Professional 2007)	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software (Norton Anti Virus 2009)	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software Applications	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software (Product Recovery CD/DVD	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software (Norman Security Suite)	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
Software (Acronis True Image 10.0)	UNSYIAH	Sep-09	G4-3 Recovery framework
AW-17500V-Dell Precission T7500 (Vista/Vista downgrade OS)	ITB	Jan-09	G1-6 Tsunami simulation
HDD Ext 4TB Interface USB 2.0 firewire 7200 rpm Buffalo HD-QS4,OTSU2/R5 Drive Station Quadra	ITB	Oct-09	G1-6 Tsunami simulation
Intel Visual Fortran Compiler 11.0 Professional Edition for Windows (Download version)	ITB	Oct-09	G1-6 Tsunami simulation
Delphi 7 Enterprise Box Product-CD	ITB	Oct-09	G1-6 Tsunami simulation
Tatuk GIS Developer Kernel VCL Edition SKU 1008-1001 (Download version)	ITB	Oct-09	G1-6 Tsunami simulation
LCD Projector EMP-1715 merk Epson	UNSYIAH	Oct-09	G5-1 Development educational material

Screen OHP or LCD Projector, Screenview: 84'x84'	UNSYIAH	Oct-09	G5-1 Development educational material
Photo Printer: Canon Pixma IP100	UNSYIAH	Oct-09	G5-1 Development educational material
Fujitsu Lifebook: Processor Intel Core2Duo-T9400; Harddisk 320GB 5400rpm SATA	UGM	Sep-09	G4-1 Recovery framework
Software (Microsoft Office Professional; Kaspersky Anti Virus 2009	UGM	Sep-09	G4-1 Recovery framework
Printer Canon Pixma IX 5000	UGM	Sep-09	G4-1 Recovery framework
Fujitsu Lifebook: Processor Intel Core2Duo-T9400; Harddisk 320GB 5400rpm SATA	UNSYIAH	Oct-09	G6 collaboration bet.researchers and government officials
Software Microsoft Office Small Business 2007	UNSYIAH	Oct-09	G6 collaboration bet.researchers and government officials
Software Adobe Acrobat Standard Ver.9	UNSYIAH	Oct-09	G6 collaboration bet.researchers and government officials
Software Kaspersky Anti Virus 2009	UNSYIAH	Oct-09	G6 collaboration bet.researchers and government officials
TatukGIS SUPPORT UPGRADE	ITB	Sep-09	G1-6 Tsunami simulation
TatukGIS SUPPORT UPGRADE	ITB	Sep-09	G1-6 Tsunami simulation

Source: The Project (December 2011)

Annex 4: Pending actions

Group 1

- **LUSI mud volcano:** report of LUSI mud volcano needs to be developed.
- **Coral trenching:** a few field work for trenching by for sub-group 1-2.
- **Data compilation:** data from sub-group 1-1 and 1-3 needs to be synergized with sub-group 1-4 to increase accuracy of prediction.
- **Workshop:** preparation for a workshop on active faults in Aceh is going to be held in Bandung on January 6-7, 2012.

Group 2

Clarification of eruption process: clarification of K-Ar eruption process needs to be made based on the findings related to pyroclastic flow deposits and plinian pumice fall deposits.

Group 3

- **Approval from the Padang city government:** proposal about the artificial hill and pedestrian bridge (as well as location) submitted to the Padang city government needs to be approved, so that the new evacuation locations can be reflected in the tsunami hazard map, which is published by the city government.
- **Finalization of guidelines:** guidelines on the practical use of vegetation need to be finalized.
- **Liquefaction potential maps:** liquefaction potential maps for Bantul and Padang need to be finalized, so that local governments in Bantul and Padang can utilize the maps for their city planning and disaster mitigation plan.

Group 4

- **Report writing:** a report on comparison between Merapi and Cilacap needs to be completed.
- **Compilation:** research paper capturing surveys, interviews, and statistical data collected by sub-group 4-4 needs to be finalized.

Group 5

- **Dissemination:** the tangible outputs such as disaster education materials and book need to be printed and disseminated to appropriate government offices, organizations, schools and persons,
- **Online lecture:** design of contents for online lectures is prepared jointly with Group 1 to 4, and online lectures are recorded for broadcasting.
- **Collaboration with existing programs for dissemination:** the GREAT Program at ITB and the SOI Asia Project, which manage both live and archived lectures collaborate to enhance knowledge on multi-disciplinary hazard reduction.

Group 6

Roadmap: clear roadmap for establishment of a platform for natural hazard mitigation between research and policy making and community needs to be developed.

Attachment 2

ATTENDANT LIST

<Indonesia Side>

1. Amin Soebandrio
Deputy Minister for Science and Technology
Network
Ministry of Reserch and Technology
(RISTEK)
2. Hery Harjono
Researcher, Center for Geotechnology,
Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
3. Pariatmono
Director for Empowering Science and
Technology for Government Institutions /
Head of Information Center on Research on
National Disaster
RISTEK
4. P. J. Prih Harjadi
Deputy Director General for Geophysics,
Meteorological Climatologically and Geophysical
Agency(BMKG)
5. Mulyo Harris Pradono
Agency for the Assessment and Application of
Technology (BPPT)
6. Togap Simangunsong
Assistant Deputy for Disaster
Coordinating Ministry for Peoples Welfare
(Kesra)
7. Hotman
Coordinating Ministry for Peoples Welfare
(Kesra)
8. Nanang T. Puspito
Professor of Seismology
Institute of Technology Bandung (ITB)
9. Anas Luthfi
Head of Mitigation Sub Directorate
National Agency for Disaster Management
(BNPB)
10. Perwira T.
Head of Sub Directorate Organism, System and
Procedure
Ministry of home Affair
11. Sulasmini
Head of Sub Division for International Affairs
Division for Cooperation
Bureau for Cooperation and Promotion of S&T
Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
12. Fakhri Zakaria
Public relation
Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
13. Mafaza
Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

付属資料

- | | |
|-------------------------|---|
| 14. Johny F. S. Subrata | Head of Program and Cooperation Division
Ministry of Public Works (PU) |
| 15. Puspita Ramadhiana | Secretariat Project |
| 16. Blandina F.T | Secretariat Project |

<Japanese Side>

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Kenji SATAKE | Project Leader
Professor, Earthquake Research Institute
University of Tokyo |
| 2. Isamu KUBOKI | Project Coordinator |
| 3. Kiyomi ENDO | Project Coordinator |
| 4. Yoshimori HONKURA | Program Officer
Science and Research Partnership for
Sustainable Development (SATREPS) Program |
| 5. Masayuki SATO | Director for Special Missions
Research Partnership for Sustainable-
Development Division
Japan Science and Technology Agency (JST) |
| 6. Koichi TSUKIOKA | Senior Staff
Research Partnership for Sustainable
Development Division
Japan Science and Technology Agency (JST) |
| 7. Yoshio Tokunaga | JICA Expert for BNPB |
| 8. Yosuke Okita | Assistant resident representative
JICA Indonesia |

Terminal Evaluation Team

<Indonesia Side>

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Nada DS. Marsudi | Director for International Science &
Technology Network
Ministry of Research and Technology |
|---------------------|---|

<Japanese Side>

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Jitsuya ISHIGURO | Japanese Team Leader,
JICA Indonesia office |
| 2. Kenji TANAKA | Evaluation Planning,
Deputy Assistant Director,
Disaster Management Division 1,
Global Environment Department, JICA |
| 3. Kinuko MITANI | Evaluation Analysis, Consultant
IC Net Ltd. |

