技協（地球規模課題対応国際科学技術協力）

事業事前評価表

2009 年 3 月 2 日

国際協力機構　地球環境部

水資源・防災グループ　防災第一課

１．　案件名（国名）

国　名：インドネシア国

案件名：（科学技術）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

２．　事業の背景と必要性

(1) インドネシア国における防災セクターの現状と課題

インドネシアは 17,000 以上の島からなる島嶼国で、島々の多くは複数のプレートの収束境界に沿って存在している。地震帯がインドネシア東西をくまなく貫いており、マグニチュード 4.0 以上の地震が毎年 450 回以上発生している。地震帯沿いに 129 の活火山があり、毎年のように噴火や火砕流が発生している状況も見られる。また海岸線が長いこともあり津波の災害を被ってきた歴史も持つ。最近では 2004 年 12 月に発生したスマトラ島沖インド洋津波がインドネシアだけで死者 237,448 人と、甚大な被害を与えている。このように災害潜在性が高いにもかかわらず、長年の間政府の対策は被災者救出や支援などの災害発生後の応急対策に留まる状態にあり、災害の予測、被災の軽減、応急、復興といった分野の知見や技術の蓄積、対応能力が十分とはいえない状況にある。このような状況から、最新の災害予測、対応技術の支援、とりわけ我が国のようなインドネシアと類似した災害環境、対策技術を持つ国の支援が必要とされている。

防災行政面においては、総合防災体制の確立に向けて、近年では関連法制の整備及び防災行政を担当する国家防災庁(BNPB)の設立等、行政体制の一連の改革が進みつつある。一方、各研究機関においては、国外研究機関との共同研究等、調査研究能力の向上に向けた取り組みが行なわれており、官学それぞれの活動基盤は準備されつつあるものの、課題解決を図る上で求められる研究成果を関連政策他行政アプローチへの適用すること等、実社会への成果の還元の機会が少なく、調査研究能力の向上と共に、国家防災庁（BNPB）が促進するナショナル・プラットフォームのような科学技術と行政の連携を図る基盤の整備強化が必要な現状にある。

(2) インドネシア国における防災セクター政策と本事業の位置づけ

スマトラ島沖インド洋津波災害及び 2006 年 5 月のジャワ中部地震等による被災が契機となって、インドネシアでは近年に至って防災体制強化への取組みが急速に進められてきた。2007 年 10 月に施行された防災基本法は、災害に対する国民と資産の安全を確保することを目的に挙げ、防災行政を予測、減災、応急及び復興と、災害管理の全分野の対策に対応し得る体制に整備拡充することを

要求している。また兵庫行動枠組（2005 年～2015 年）の提唱に沿って作成された防災行動計画（2006 年～2009 年）では、関係各機関に対し、防災体制の構築と役割分担を行っている。これに伴って、関連分野の科学技術的な知見の蓄積、関係機関の能力向上が強く望まれる状況となっている。本プロジェクトは地震津波及び火山噴火がもたらす災害について 22 件の研究課題からなる共同研究及び官学連携のプラットフォームを強化することにより、上記状況に対応したものとなっている。

(3) インドネシア国の防災セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

2004 年 12 月に発生したスマトラ島沖大地震およびインド洋津波災害を契機に 2005 年 1 月、日本政府は、ODA を通じ、開発途上国の自助努力の促進を念頭に置いた支援方針「防災協力イニシアティブ」を発表。翌 2006 年には、インドネシアとの間で防災に関する二国間協定として「自然災害の被害を減らすための二国間の協力に関する共同発表」が合意され、これまで開催された共同委員会において、我が国とインドネシアの類似した災害発生状況、災害対策を鑑みた総合的な防災支援を行なうことが述べられている。JICA 国別事業実施計画においても、「人間の安全保障」に関する取り組みのコンポーネントとして「恐怖（紛争・災害等）や欠乏（貧困）からの解放に関する支援」が明記されており、総合的な防災技術の向上を目的とする本プロジェクトは、これに合致するものである。

上記背景の下、JICA では、中央行政や地域・コミュニティレベルの防災能力の向上、各災害種への対応能力強化といった支援をこれまで行なってきている。具体的には、国家の防災計画及び災害に脆弱な地域を対象とした地域防災計画の策定、ならびに計画の策定を通じた行政官の能力強化を支援(「自然災害管理計画調査（開発調査、2006 年～2009 年)」)している他、土石流災害や津波災害といった特定の災害種に対する行政官、住民の早期警戒、監視能力の向上を目指した技術支援を行なっている(「バンジールバンダン対策プロジェクト(2008 年～2010 年)」、「津波早期警戒能力向上プロジェクト(2007 年～2009 年)」)。

さらに、昨今、我が国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性が謳われてきた。内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（H19 年 4 月、H20 年 5 月）や、H19 年 6 月に閣議決定された「イノベーション２５」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。

そのような中で環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、開発途上国と共同研究を実施するとともに、途上国側の能力向上を図ることを目指す、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が H20 年度に創設された。本案件はこの一つとして採択されていることから、我が国政府の援助方針・科学技術政策に合致している。

なお、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（以下、JST)、外務省、JICA の 4 機関が連携するもの

であり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。

(4) 他の援助機関の対応

多くの多国間及び二国間援助が被災直後の緊急援助に限られている中で、防災体制の整備を支援するものもいくつか見られる。UNDP による防災行動計画（2006 年～2009 年）作成の支援、フランスによる国家危機管理センター及び州レベルの危機管理センターの整備、ドイツによる津波早期警戒システム整備への支援計画（2005 年～2010 年）が代表的な事例として挙げられる。

３．　**事業概要**

(1) 事業の目的

本プロジェクトは、インドネシアの地震津波及び火山噴火がもたらす災害について、インドネシアと類似した災害環境の中で培われた日本の経験を活かし、①地震津波災害の発生予測、②火山噴火の予測手法、③減災可能な構造物建築、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、⑤防災教育の啓発手法　について共同研究を行い、当該分野の科学技術的な知見の蓄積と関係機関の能力向上に貢献することを目的とする。

加えて、これまで災害種別に所掌する研究機関、行政機関によって蓄積されてきた知見を集積することにより、総合的な防災能力を強化し、研究成果の関連政策や、地域の防災行政への適用等、実社会への成果の還元に向けた官学連携のプラットフォームの強化を目指すものである。

なお、本プロジェクトの直接的裨益者として、インドネシア側研究カウンターパート 117 名、間接的受益者は、災害に脆弱な地域に居住する住民が想定される。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

プロジェクト目標では総合的な防災分野の調査研究に重点が置かれており、特定の共通プロジェクトサイトを定めることが必要な計画内容は含まれていない。なお、本プロジェクトの事務局はジャカルタに設置する。

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

<u>プロジェクト目標</u>：

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。

<u>指標</u>：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

2) 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値

各成果と想定される活動は以下の通り。なお、指標については、プロジェクトで達成されるべき先方機関の能力向上に関し各成果共通に設定する。

各成果共通指標

各指標は本プロジェクトで達成されるべき先方機関の能力向上に資するものとする。

1. プロジェクトに参加した研究者数
2. 本邦研修者数
3. プロジェクトに関係する原著論文等の執筆、発表数
4. プロジェクトに参加した研究者による本プロジェクトの成果普及、還元のための研究会、セミナー等の開催回数

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。

活動 1-1 過去の地震発生過程の解明と将来予測（陸上活断層）

1-2 地震・津波痕跡調査に基づく古地震の調査研究

1-3 測地観測に基づく地殻変動監視

1-4 強震動予測の研究

1-5 海底活断層調査

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

成果 2 火山噴火の長短期予測研究が促進される。

活動 2-1 火山爆発機構の解明と発生予測の分析

2-2 火山噴火の中長期予測と周辺のテクトニクス分析

2-3 大規模噴火の頻度と発生過程の地質学的評価

2-4 火山活動評価手法の提言

成果 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。

活動 3-1 津波ハザードマップの作成と利活用手法の研究

3-2 植生を利用した津波被害の軽減に関する研究

3-3 液状化を含む地盤災害の軽減に関する研究

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

成果 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。

活動 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

4-2 地域文化に即した防災・復興概念の分析

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

4-4 災害発生時における情報伝達と被災者心理の分析

成果 5 防災の教育啓発が促進される。

活動 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

5-2 災害教訓の収集と伝承に関する研究

5-3 インターネットを活用した防災教育の実験と展開

成果 6 研究成果の応用と官学連携の場の形成が促進される。

活動 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

3) 投入の概要

日本側

(a)専門家　：長期専門家 2 名（業務調整）
短期専門家 78 名

(b)本邦研修：94 名/3 年

(c)供与機材：地震計、微動計等観測機材

(d)在外事業強化費

インドネシア国側

(a)カウンターパート（C/P）：117 名

(b)施設、機材等：インドネシア科学院における研究者執務用事務室と設備
参加研究者の研究に係る諸費用（研究予算、旅費等）

(4)総事業費/概算協力額

約 3.9 億円　（JICA 予算ベース）

(5)事業実施スケジュール（協力期間）

平成 21 年 4 月～平成 24 年 3 月（3 年間）

(6)事業実施体制（実施機関/カウンターパート）

日本側

東京大学地震研究所を代表とする 2 政府機関及び 11 大学

インドネシア側

研究技術省(RISTEK)を代表とする 11 政府機関及び 9 大学

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

環境社会配慮カテゴリ：C

地質調査に係る小規模なボーリング調査、地震、火山観測に伴う観測機器の設置等を行なうため極小規模の国有地の借地を予定しているもののいずれも、環境、社会に与える影響は小さい。

2) 貧困削減促進

災害予測、減災能力の向上により、特に災害に脆弱な地域の人的、経済的損失が軽減され、貧困削減にも貢献する。

3) ジェンダー

活動 4-1～4-4 において、ジェンダーに配慮した災害復興手法の研究を行なう。

(8) 他ドナー等との連携

該当しない。

４．外部条件・リスクコントロール

(1)参加機関の調整

本プロジェクトに参加する機関は日本側、インドネシア側合わせて 30 機関を超え、各側それぞれの研究課題毎に研究グループが構成されており、研究実施体制は整っていると思われるものの、プロジェクト開始後、それぞれの研究グループを横断した成果の共有や課題の解決が必要になってくる可能性が想定されることから、研究グループ間または、研究代表者が柔軟に調整していくことが必要である。

(2) 研究・技術開発課題の難易度の高さ

本プロジェクトは単なる既存技術の技術移転ではなく、新たに新技術を研究・開発・適用するものである。成果と活動で設定したそれぞれの技術開発課題はいずれもまだ実証されたものではなく、挑戦的な課題であることから、これら革新的な要素技術については本プロジェクトで必ずしも実証段階に至らない可能性がある。研究開発実施の過程で代替案を並行して研究開発するなど、期待される最終的な成果とプロジェクト目標の達成に向けて必要に応じて柔軟に活動計画を変更・改善するなどの対応を取ることを想定する。

５．過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

自然災害管理計画調査（2007 年～2009 年）において、本プロジェクトでもカウンターパート機関となっている国家防災庁（BNPB）と協働し、国家防災計画及びパイロット地域として選定された地域の防災計画の策定を行なっている。行政計画の策定にあたり、災害に脆弱なパイロットコミュニティを選定し、そこで得られた教訓を地域の防災計画、国家防災計画に反映していく手法について、本案件においても活用できる部分があるものと考えられる。

６．評価結果

(1) 妥当性

以下の理由により本事業の妥当性は高い。

防災政策のニーズ：インドネシアの防災体制の枠組みが総合的なものに拡大さ

れたことにより、従来は手薄であった災害の予測、減災、復興と言った分野において、科学技術的な知見の蓄積、関係機関の能力向上が強く望まれる状況となっており、最新の災害予測、対応技術の支援、とりわけ我が国のようなインドネシアと類似した災害環境、対策技術を持つ国の支援が必要とされている。

また、官学それぞれの活動基盤は準備されつつあるものの、各災害種の知見は、各組織によって分断されて蓄積されている場合もあることや、課題解決を図る上で求められる研究成果の防災行政への反映やコミュニティレベルの防災対策能力の向上といった社会還元を実現する機会がまだ少なく、調査研究能力の向上と共に、国家防災庁（BNPB）が促進するナショナル・プラットフォームのような科学技術と行政の連携を図る基盤の整備強化が必要な現状にある。

実施機関のニーズ：インドネシア側から本事業に参加する政府機関と大学等の調査研究組織は20を数える。本プロジェクトの内容はインドネシア側参加研究機関の課題と共通するところが多く、これまでに同課題についての共同研究等の交流実績も多くあることから、先方の必要性に適応しているといえる。

日本のODA方針：本プロジェクトは、2005年6月の日本インドネシア首脳会議により確約された自然災害を減らすための二国間協力の範疇に入る防災分野を対象としている。また協力強化のため設置された「防災に関する共同委員会」が規範とする兵庫行動枠組（2005-2015）の趣旨に沿った計画内容も備える。

(2)有効性

本プロジェクトの有効性を高いものとするには、個々の研究活動が一定の成果を挙げることはもとより、事業が理学、工学、社会学と多分野の学問領域から構成されていることを最大限に活かし学際的な連携を図る等のプロセスを経た上で、国家防災庁（BNPB）が促進するナショナル・プラットフォームのような科学技術と行政の連携を図る場に研究成果を提案することが求められる。これまでに判明したところでは、本事業の趣旨を実現するためには個別課題の連携が必要と考える日本側研究者は多く、またプロジェクトコンポーネントに官学連携の促進が含まれていることから、事業の実施を通じて、社会還元を実際に可能とするプロセスが開発されることが期待できる。本プロジェクトには、インドネシアの20の主要な防災関係政府機関、大学等の調査研究機関が携わり、プロジェクト合同調整委員会の場で各々の研究成果も共有するメカニズムも組み込まれていることから「防災関係者等の協力の場となるプラットフォームは強化される」ことが期待できる。

(3)効率性

本プロジェクトの効率性は高いと見込まれる。

科学技術協力の枠組みで実施されることを通じて、日本国内の研究者間の既存のネットワークの活用が可能になることにより、情報の交換と共有が促進さ

れ研究活動の効率が向上する等、学際的な連携には効率性を向上させる側面もある。

従来の交流実績に基礎を置いた共同研究が多いことから、両国における研究者の配置、サイト調査実施時期の検討、使用機材の検討、計画進捗や成果の交換を図るためのワークショップ等が既に具体的に計画されている。このように計画が具体的にされていることで、準備段階及び実施段階を通じて、研究者レベル及び管理レベルで効率性の検討を高めることができる。

(4)インパクト

本プロジェクトの将来的なインパクトとして、研究成果が災害予測や防災政策に反映かつ実施され、その上で脆弱性の緩和・克服など社会的な効果が生じることが期待される。効果の発現には、国家防災庁（BNPB）等の中央政府の意思決定機関及び、コミュニティレベルの政策の実施主体である州県の地方政府等の積極的な関与が必要であり、本事業では、地方の行政機関等を含め、研究成果を中央、地方の防災行政に還元する体制の構築（プラットフォームの強化）を目指していることから、上記効果の発現が期待される。体制の構築にあたっては、インドネシア 33 州 480 余県の全てにおいて災害発生の可能性が高いわけではないので、上記効果の発現に向けた計画が実施される州県の選定を検討することも必要である。

(5)自立発展性

本プロジェクトが残す便益の主なものは科学技術的な知見の蓄積、関係機関の能力向上、総合的な防災体制の構築に向けた官学連携のプラットフォームの構築の三点と見込まれる。以下の面から、これらの成果はプロジェクト終了後も継続する可能性は高く、自立発展性は高いと期待できる。

防災政策面：地殻変動や火山噴火等がもたらす自然災害には終息はない。自然災害に対処する行政が防災分野の調査研究に求めるところと調査研究機関への支援体制は今後も継続すると考えられる。

組織制度面：インドネシア側から本プロジェクトに参加する調査研究機関の内、政府組織から参加する機関の多くは省庁組織に直接属しない外局（non-departmental institute）で、同じ省にあっても互いの独立性は高い。政府組織に加えて大学も参加する。このように別個で多数の調査研究機関がプロジェクトを実施することで、各機関間で情報共有、問題解決に向けた協働が期待できることから、プロジェクト終了後においても成果の持続可能性を広げることにつながる。

財務面：インドネシア側の参加調査研究機関の多くは政府組織に属する。防災分野の調査研究に従事する政府機関については、本プロジェクトで実施する調

査研究は、既存の調査研究業務の延長線上にあるため予算確保は容易であると思われる。これに対して、大学の研究機関は、従来の研究に基づく研究経費の確保は容易であると思われるものの、本プロジェクトによって追加的に必要になる野外調査に必要な労務費、研究成果の社会還元のためのセミナー等の開催等においては、プロジェクト実施中はプロジェクトコンポーネント内での支援が可能であるが、プロジェクト終了後に同様の活動を維持するための予算確保が必要となる。

科学技術面：本プロジェクトの研究課題とインドネシア側調査研究機関の自らの政策分野、研究課題が一致するところが多い。そのためプロジェクト終了後も、課題の調査研究自体は継続すると見込まれる。また、本プロジェクトに参加する日本側、インドネシア側の機関間の交流実績に基礎を置いた共同研究が多いことから、本プロジェクト終了後も共同研究自体は継続する可能性が高い。

(6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクトでは該当する共同研究・開発分野での必要な日本側、インドネシア側の人的・組織的なリソースがすでにほぼ確保されていることから、プロジェクト開始の前提となる必要条件は特に存在しない。

7．今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

【プロジェクト目標】

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

【各成果共通指標】

1. プロジェクトに参加した研究者数
2. 本邦研修者数
3. プロジェクトに関係する原著論文等の執筆、発表数

(2) 今後の評価のタイミング

・中間レビュー　　平成 22 年 8 月頃
・終了時評価　　平成 23 年 10 月頃

以　上