

事業事前評価表

2009 年 10 月 6 日

国際協力機構 地球環境部

環境管理グループ 環境管理第 1 課

1. 案件名（国名）

国 名： インドネシア国

案件名： （科学技術）短期気候変動励起源地域における海陸観測網最適化と高精度降雨予測プロジェクト

2. 事業の背景と必要性

(1) インドネシア国における気候変動セクターの現状と課題

インドネシアは、泥炭地からの二酸化炭素排出量を含めた場合、中国、米国に次ぐ世界第 3 位の温室効果ガス排出国（3,143 百万二酸化炭素換算トン。国際湿地保全連合報告）であり、二酸化炭素の排出量削減に向けた同国の果たすべき役割が期待されている。これに関連して、インドネシア政府は、2007 年 12 月に UNFCCC 第 13 回締約国会議（COP13）をバリ島で主催し、「気候変動のための国家行動計画」として気候変動の包括的な緩和・適応策の実施に向けた行動指針を発表している。

これに伴い、気象気候地球物理庁（BMKG）の改組拡充、気候変動に関する政府間パネルの委員会（IPCC）への技術評価応用庁（BPPT）の参加など、気候変動に関する国際的な取り組みに積極的に貢献してきた。また、国内でも陸上の気象レーダーや海上の海洋観測ブイなど観測点を自国経費で拡充しつつあり、2008 年からは、技術評価応用庁（BPPT）が国内観測データの統合管理（Nusantara Earth Observation Network=NEONET）を推進しており、その観測データが全地球的な気候変動適応・緩和の基礎データや気候変動に係る研究に利用されることが期待されている。

またインドネシアは、2005 年から 10 年計画で推進されている全地球観測（GEOSS）の加盟国として、日本政府の地球観測システム構築推進プラン（JEPP）による気象レーダー・海洋観測ブイの設置を受入れ、それに基く観測研究実績を自国内でも積み上げてきた。このインドネシアおよび周辺海域の観測網は、2007 年のケープタウン地球観測サミットでも成果の一つに挙げられたのに加え、現在世界気象機関（WMO）・国際学術会議連合（ICSU）が共同推進中の世界気候研究計画（WCRP）等でも不可欠の構成要素と認識されている。

一方、インドネシア国内は地球温暖化に伴い、特に赤道周辺の地域では、降雨パターンが変化し、気候変動リスクが高まると予測されているが、独自の短期気候変動（地球規模の気候変動のうち、数年程度以内のもの）に関連した最適な観測網の整備は遅れており、データの蓄積や高精度の雲や降雨の予測等は限定的である。現在、太平洋・インド洋における気象海洋観測は、日本の独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）と米国の米国海洋大気庁（NOAA）のみが分担して行っているため、インドネシア周辺海域において、独自で気象海洋観測する仕組みが構築されることは、インドネシアでの短期気候変動予測や全球規模での国

際観測網確立に貢献すると期待されている。

また、周辺海域は、全球規模に波及するエルニーニョ現象などが最初に発生する地域であり、地球規模の気候変動を解析するためには重要な観測地域であるのにも関わらず、人材が不足しているため気候変動に係る研究活動は進んでいない。現在、BPPT 内に国際的な研究拠点を目指した MCCOE (Maritime Continent Center of Excellence) の設立が進んでいるため、この MCCOE が国内外の研究ネットワークの拠点となることで、NEONET に蓄積された観測データの発信とインドネシアでの気候変動に係る研究活動の推進が期待されている。

(2) インドネシア国における気候変動セクター政策と本事業の位置づけ

インドネシア政府は、上記の COP13 に引き続き、2008 年 7 月には、次期国家中期開発計画（2010～2014）への反映も視野に入れた「気候変動に対応するための国家開発計画（National Development Planning: Indonesia Responses to Climate Change）」を策定し、予算面及び各省の年次計画・中期開発計画と「気候変動のための国家行動計画」との連携の強化を図った。また、ユドヨノ大統領は 2009 年 7 月の選挙で再選され、それらの政策の継続が公約されている。

(3) インドネシア国の気候変動セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

気候変動問題が深刻化する中、安倍政権での「クールアース 50」（2007 年 5 月）、福田政権での「クールアース推進構想」（2008 年 1 月）を踏まえ、「平成 20 年度 対インドネシア国別案件形成・審査指針」（2008 年 9 月）では特別開発課題「クールアース・パートナーシップ」が設定された。また、我が国の「対インドネシア国別援助計画」（2004 年 11 月）では、「民主的で公正な社会造り」のための支援の一環として「環境保全・防災」を挙げられている。JICA の国別援助実施計画（2009 年 4 月）においても、気候変動対策支援を強化する分野の一つとして定めており、今後、「気候変動対策支援協力プログラム」を設定し、気候変動対策を統合したインドネシアの持続可能な開発を支援していく方針である。

また、2007 年 8 月には日・インドネシア両首脳が「日本国及びインドネシア共和国による気候変動、環境及びエネルギー問題についての協力の強化に関する共同声明」を、また同年 12 月には日・インドネシア両政府の環境大臣が「日本国環境省とインドネシア共和国環境省によるコベネフィット・アプローチを通じた環境保全協力に関する共同声明」をそれぞれ発表するなど、ハイレベルでの協力の合意がある。

一方、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」（2007 年 4 月、2008 年 5 月）や、2007 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。そのようななかで環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、我が国の科学技術力を活用して開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見を獲得することを通じて、我が国の科学技術力向上とともに途上国側の研究能力向上を図ることをめざす、「地球規模

課題に対応する科学技術協力」事業が2008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と言える。

なお本事業は、外務省、文部科学省、科学技術振興機構（JST）、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

米国海洋大気庁（NOAA）は、1990年代初頭に熱帯海洋全球大気計画・大気海洋相互作用観測（TOGA-COARE）の一環として、赤道太平洋のブイ網とプロファイラ網を構築し、インドネシア領土東端に近いビアク島にプロファイラも設置したが、1998年で終了している。一方で、同じTOGA-COARE計画の一環として、JAMSTECがインドネシア領海内、京大が同国内での観測活動を開始して、現在に至っている。

また、豪州気象局（BOM）は、2000年前後にBMKGに対して支援を行い、衛星通信による実時間データ収集可能な自動気象観測装置（AWS）を国内約200点に設置した。しかし、運営維持管理に必要な予算・人員を当時のBMKGで確保できなかったため、現在は使われていない。

さらに、短期気候変動分野の研究では、米国のRutgers大学との共同研究があったが、既に終了している。近年、これ以外に日本以外のドナーとの共同研究活動は実施していない。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本プロジェクトでは、首都ジャカルタ近郊にインドネシア国立の研究拠点MCCOEを構築して、

- a) 大気観測（レーダー）網・海洋観測（ブイ）網の最適化のための技術開発
- b) 短期気候変動（日変化・季節内変動・エルニーニョ現象等）に関する研究
- c) 観測データを応用した降雨など気候要素の把握・予測の高精度化

を両国共同で行うとともに、短周期気候変動に関する指導的研究者の育成と、その研究成果に基づく具体的施策への社会的適応に取り組むものである。研究拠点においては、JAMSTECの研究責任者、過去に育成したインドネシア国中堅・若手研究者とインドネシアに1ヶ月程度滞在する日本側の本研究分担者・特任者を中核スタッフとし、さらに短期滞在する日本や世界各国の第一線研究者を客員とし、Center of Excellence (COE) と呼べる研究拠点を目指す。

本事業による直接的な裨益者として、インドネシア側カウンターパート（BPPT、BMKG、航空宇宙庁（LAPAN）が中心）50名、間接的裨益者として、本事業により整備された各種気候変動データの利用者（上記3機関の他、農業省、海洋水産省、国土地理院、公共事業省、大学等）、さらに社会的応用例（降雨予報等）については、広く一般のインドネシア国民が想定される。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

本事業は、インドネシア海大陸（インドネシア周辺の海洋）における大気・海洋観測網が対象であり、特定の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、本事業の事務局（専門家のオフィス）はジャカルタ市 BPPT 及びバンテン州スルポンの PUSPIPTEK 内 BPPT 施設に設置予定である。

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

プロジェクト目標： 極端気象現象¹の予測精度向上および降雨による災害緩和対策立案のための基礎研究・開発が推進され、その成果が世界に発信される

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

成果 1： MCCOE の制度的枠組み（組織、人員、予算）が整備される

指標： 1-1. 参加者が 100 名以上の気候変動に関する会議、セミナー等が、MCCOE により少なくとも年 1 回開催される。

1-2. プロジェクト終了時に、×名以上の常勤の人員²がMCCOE内に確保されている。

1-3. MCCOEの組織図、職員配置、計画等をまとめて国際的に広報するパンフレットが最終年度までに1部以上刊行される

活動： 1-1. MCCOE 設立のための組織・人材を準備する

1-2. MCCOE の運営計画を準備する

1-3. MCCOE のインドネシア国内の共同運営体制が発足する

1-4. MCCOE の国際的な共同運営体制が発足する

1-5. 1-3 ～1-4 で構築された枠組みを定期的に見直し、改定する

成果 2： 最適化された気象レーダー・プロファイラ網³により、短期気候変動と降雨変動の監視・予測を行うに耐えうる高精度化した観測技術が MCCOE に確立される。

指標： 2-1. 開始3年後までに、気象レーダー網のうち少なくとも 1 基は、インドネシア側により運転維持管理される

2-2. 開始 3 年後までに、最適化した気象レーダー網を通して、インドネシア国側研究者により、高精度降雨観測が毎年雨季に 1 回以上計画・実施される

活動： 2-1. レーダーの運用・活用技術が移転する

¹ ある地域において一定期間の統計からみてもまれな気象現象で、一般には 30 年間に多くても一回しか発生しないようなものをいう。

² 人数については、プロジェクト開始後、JCC にて決定する予定。

³ ある地域を複数個の気象（雨滴）レーダーあるいはプロファイラ（測風レーダー）で覆い、その地域全体の降雨や分布を明らかにするようにしたもの。

- 2-2. 可搬型レーダー（MP）⁴を用いて実験的な観測を実施し、降雨量推定（QPE）の高精度化のために必要な観測地点や観測方法を具体的に提案する
- 2-3. 極端現象の監視と解析を行う
- 2-4. 気象レーダー・プロファイラ網の最適化を行う
- 2-5. MCCOE のインドネシア側研究者が、最適化された観測網を通じた独自の高精度な降雨変動観測を計画・実施する

成果 3： 最適化された海洋観測網により、短期気候変動予測を可能とする観測技術が MCCOE に確立される

指標： 3-1. 開始 3 年後までに、インドネシア国側により、1 つの海洋観測地点が運営され、2 基の海洋観測ブイが管理される。

3-2. 定例保守航海が年 1 回実施される

活動： 3-1. 海洋観測ブイ計画・組立技術を移転し、海洋観測ブイ 2 基を製作する

3-2. 海洋観測ブイ運用技術を移転し、ブイ設置回収能力開発航海を実施する

3-3. インドネシア向け海洋観測ブイ盗難防止策を開発する

3-4. 海洋観測ブイ観測項目ならびに取付センサ構成を最適化する

3-5. MCCOE が海洋観測ブイ国際ワークショップを開催し、国際ブイ観測網に海洋観測ブイ提供者として参加する

3-6. インドネシア側が独自航海で海洋観測ブイ設置回収作業を定期的に行うようになる

3-7. MCCOE を拠点としたインドネシア側研究者が、最適なブイ網を国際観測網の一部として継続的に運用し、短期気候変動予測に必要なデータを提供する

成果 4： MCCOE における共同研究を通じ、気象・海洋観測データの品質管理・蓄積・解析する技術が確立され、インドネシア国内社会各方面に公開される。

指標： 4-1. 開始 2 年後までに、インドネシア国気候変動データベース（少なくとも 200 地点）が開発される

4-2. 開始 3 年後までに、NEONET から、インドネシア国側により大気観測データ（5 地点）が国内外に公開される

4-3. 開始 2 年半後までに、NEONET から、インドネシア国側により 1 観測点のブイデータが公開される

活動： 4-1. 歴史的気象資料（雨量等）、気候関連の記録や環境観測結果、社会指標（洪水・濁水被害、森林火災、穀物生産量等）を、収集・解析する

4-2. レーダーデータの品質管理を行う

⁴ 激しい降雨をもたらす積乱雲の出現の突発さに対応して、トラック等でその場所に移動して観測できるようにしたものを一般に可搬型レーダーと呼ぶ。ここでは、熱帯の激しい降雨に対しても正確な雨量観測が可能となるマルチパラメーター(MP)レーダの可搬型を用いる。

- 4-3. インドネシア排他的経済水域 (EEZ) 内の海洋観測ブイデータの解析・品質管理を行う
- 4-4. 活動 4-1、4-2、4-3 のデータを一つのデータベースに統合する
- 4-5. 活動 4-2 及び 4-3 のデータをインドネシア政府データ統合システム (NEONET) に提供し、国内外に公開する

成果 5: 成果 4 で集められるデータが社会応用可能な二次的気象・気候情報に変換されるとともに、社会的適用例が開発される。

- 指標:**
- 5-1. 開始 3 年後から終了までの 2 年間に、インドネシア国側により査読付国際学術誌に年平均 5 件 (計 10 件) 以上論文が発表される
 - 5-2. 開始 3 年後までに、定量的降雨予測 (QPF)・極端現象発生頻度分布が少なくとも 2 地域について作成される
 - 5-3. 開始 3 年後までに、MCCOE 観測地域内で豪雨検出が行われる
 - 5-4. 開始 3 年後までに、MCCOE 観測地域内で短期豪雨予報が発出される

- 活動:**
- 5-1. 水文気象データの QPF モデルへの同化を行い、これによる豪雨・旱魃警報等の発出体制を提案する
 - 5-2. レーダー観測とインドネシア地域内天気予報モデルによる計算結果を用いて、極端現象出現頻度マップを作成する
 - 5-3. 国内ならびに全地球規模の気候変動モデルが改良することで、インドネシア地域における気候変動の原因とインドネシア海大陸の重要性を理解する。
 - 5-4. インドネシアから発信したデータを用いた客観解析に基づく予測結果を、インドネシア国内および世界各国の観測結果と比較する
 - 5-5. 観測の最適化と予測精度の向上を実証する

成果 6: MCCOE における共同研究により、短期気候変動 (季節内変動、エルニーニョ現象/インド洋ダイポールモード現象⁵など) に関連した研究成果が得られる。

- 指標:**
- 6-1. 開始 3 年後から終了までの 2 年間に、インドネシア国側により査読付国際学術誌に年平均 5 件 (計 10 件) 以上論文が発表される
 - 6-2. 開始 2 年半後までに、エルニーニョ現象/インド洋ダイポールモード現象の発生段階別ハザードマップが海大陸で作成される
 - 6-3. 開始 2 年半後までに、太平洋及びインド洋において海水温変動検出⁶が行われる

⁵ 暖かい海水による加熱で大気が対流する作用と、大気の対流に伴い暖かい海水が吹き集められる作用とが互いに強化し合い、数年間隔で生じる大気・海洋の変動現象。古くから知られていた太平洋で生じるものをエルニーニョ現象と呼び、約 10 年間前に海洋研究開発機構で発見されたインド洋のものをインド洋ダイポールモード現象と呼ぶ。

⁶ 海水、特に気候変動に直接関係する海洋表面の水温の変動を検出すること。ここでは、インドネシア側が作製したブイに搭載した水温センサーで、海洋表面の水温変動を検出する。

- 活動： 6-1. これまでの広域大気海洋結合気候予測モデル(SINTEXF 等)の予報結果を解析し、地域ごと及びエルニーニョ現象やインド洋ダイポールモード現象モードのフェーズごとに降雨・風速に関する偏差マップ⁷を作成する
- 6-2. 各国の客観解析データ（日本 JRA25 や米国 NCEP 等）を利用し、降雨および風速の偏差マップの検証研究を行い、偏差マップの科学的及び社会的意義を提案する
- 6-3. 偏差マップをハザードマップとして利用するための情報発信方法を提案し、予報結果に基づく科学的に信頼のあるハザードマップを作成する
- 6-4. インドネシアの EEZ におけるブイ観測に基づく研究や予測成果を世界に向けて発信する

3) 投入の概要

日本側

- (a) 専門家：長期専門家 1 名（業務調整）、短期専門家 16 名
- (b) 本邦研修：1-2 名/年×4 年
- (c) 供与機材：本プロジェクトで実施する気象観測、海洋観測の技術移転に必要な可搬型（MP）レーダー、同レーダー搬送用自動車、ブイ、自動気象ステーション等の機器、それらの設置・運用に必要な機材、および、データ解析用のシステム機器をインドネシア側（BPPT）に供与する。
- (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）：総括責任者（プロジェクトディレクター）、実施責任者（プロジェクトマネージャー）を含め、BPPT から 17 名の研究者・職員が参加し、これに協力機関として BGMK から 12 名、LAPAN から 7 名の研究者が参加している。
- (b) 施設、機材等：本プロジェクト開始後は、現在の BPPT 内の NEONET 部門内（ジャカルタ市内）に専門家用執務スペースが確保される。将来的には、MCCOE は、インドネシア国政府の科学技術研究団地（バンテン州スルポン）内にその研究棟が建設される（現在は詳細設計段階）。ブイの整備・保守作業については、PUSPIPTEK 内にある BPPT-MEPP0（機械生産自動化センター）内の整備工場を利用する。

(3) 総事業費/概算協力額

約 3.9 億円 （JICA 予算ベース）

⁷ ある地域での気象量（気圧、気温、雨量、風速など）の長年月（一般には 30 年間）の平均値（平年値）からのずれを偏差と呼び、この偏差の値を地図上にプロットして等値線を引いたもの。極端気象・気候現象の出現を示すために作成する。

(4) 事業実施スケジュール（協力期間）

2009年11月～2014年2月（4年4カ月間）

(5) 事業実施体制（実施機関/カウンターパート）

本プロジェクトのインドネシア側実施機関は、BPPT、BMKG、LAPANの3機関であり、BPPTが責任をもって3機関との調整を行い、インドネシア国内のMCCOEの共同運用体制を構築する。プロジェクトの総括責任者（プロジェクト・ディレクター）と実施責任者（プロジェクト・マネージャー）はともにBPPTの地球システム技術・災害軽減研究所（GEOSTECH）部門の責任者が担当する。

日本側実施期機関は、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）が中心であり、研究総括を担当し、一部活動に京都大学の教員が参加する。

なお、本事業のモニタリングと参加機関間の調整を行うために、以下のインドネシア側政府機関が構成メンバーとなる合同調整委員会（Joint Coordination Committee: JCC）を設置する。同委員会は、少なくとも年1回の会合をもつ。

Project Director (BPPT)

Project Manager (BPPT)

Deputy Minister of Research, Science and Technology Program, RISTEK

Executive Secretary, BMKG

Director, Center for Atmospheric Science, LAPAN

Group Leaders of the Project

- Director of Research and Development Center, BMKG

- Senior Researcher of the Center for Atmospheric Science, LAPAN

- Senior Engineer of Buoy Technology Center, BPPT

(6) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

カテゴリー：C

本事業では、レーダー、ブイを用いた観測網でデータ収集を行い、それらを用いて解析作業を行う予定であり、環境社会的な負のインパクトを与える可能性は予見されない。なお、ブイの保守点検航海、可搬式レーダーの搬送作業で事故等による環境社会面での負の影響が発生しないように、周到な計画策定、準備作業を実施するものとする。

2) 貧困削減促進

特段の配慮要因はない。

3) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

(7) 他ドナー等との連携

上記2(4)のとおり、インドネシアの気候変動分野では他ドナーの活動は無いので、現時

点で特定の連携を行うことは想定していない。

(8) その他特記事項

特になし

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) 研究・技術開発課題の難易度の高さ

本プロジェクトにおいて必要とされる各要素技術は、日本側・インドネシア側により相当程度の研究が既に行われている。本プロジェクトでは、こうした既往研究成果を基にインドネシアの状況・ニーズに合わせた社会的応用が試行されることになるが、プロジェクトで開発されたモデル等が具体的な政策立案に活用されるか否かはモデル等の精度に左右されることから、限られた期間と投入でどこまで精度を高められるかが本プロジェクトの最も困難な課題と言える。しかしながら、本プロジェクトはインドネシア側研究者のキャパシティ・ビルディングの観点から、プロジェクト実施の前半は日伊共同での活動が計画されているが、後半はインドネシア側研究者による活動に移っていく計画となっているので技術面での自立発展性は高く、長期的には社会的応用に関して十分な成果が得られると期待される。

(2) インドネシア側参加機関間でのさらなる調整の必要性

インドネシア側参加機関は BPPT、BMKG、LAPAN の3機関が中心であるが、BMKG 及び LAPAN についてはさらなる調整が必要である。これまでの共同研究実施の経緯から JAMSTEC と BPPT の間では十分な調整が行われており、BPPT が責任を持って他2機関とさらに調整する必要がある。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

(1) 合同調整委員会の効果的な運営と活用の重要性

本プロジェクトでは、インドネシア側の協力機関が BPPT、BMKG、LAPAN の3機関にわたることから、これら3機関及び科学技術分野の監督機関である RISTEK をメンバーに含む合同調整委員会を形成・運営して、適切な情報交換・共有と効果的なプロジェクト成果の普及を図ることとする。

6. 評価結果

(1) 妥当性

以下の観点から、本プロジェクト実施の妥当性は高いと判断される。

インドネシア政府は BPPT、BMKG 等を通して国際的な地球温暖化対策への取り組みを積極的に推進している。また、一般市民の中でも気候変動が農業分野の干ばつ問題、異常気象による洪水等に影響を及ぼしているとして気候変動への関心が高まっていることから、本プロジェクトが目指す目標や活動はインドネシア国の政策、社会的ニーズと合致している。また、近年、気候変動問題が深刻化する中、同問題についての協力に関する日本・インドネシア両首脳等のハイレベルでの合意がなされていること、我が国におい

て「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が2008年度に創設されたこと等、本プロジェクトは我が国の援助政策・科学技術政策にも合致している。さらに、本プロジェクトの日本側実施機関であるJAMSTECは、過去28年間にわたりインドネシア側実施機関となるBPPTと共同研究を続けており、人的、組織的につながりは非常に強固なものである。また、本プロジェクトに参加予定のインドネシア側研究者の多くは、日本あるいは欧米で当該分野の博士号を取得しており、この点からも一定レベルのキャパシティを有していると考えられ、本プロジェクトが目指す先進的な研究開発能力の向上という目標に対して、適切なターゲットグループである。さらに、短期気候変動の研究分野では日本の技術水準が他国をリードしており、インドネシア政府は日本以外の他ドナーとの共同事業は有していない。

(2) 有効性

以下の点から、本プロジェクトの有効性は高いと判断される。

プロジェクト目標及びその指標は、本プロジェクトが数年程度以内の短周期気候変動に対する適応および影響緩和のために必要な研究体制の確立と、その研究成果に基づく具体的施策への社会的応用を目指すものであることを説明しており、明確である。成果は6つが計画されているが、成果1から成果3までがMCCOEによる研究体制の確立を担保する内容であり、また、成果4から成果6までが研究成果に基づく具体的施策への社会的適応につながるものであるため、プロジェクト目標と成果の間には論理的整合性が確保されていると言える。

成果とプロジェクト目標との間にある外部条件はインドネシア政府の気候変動対応への政策が継続されることである。インドネシアの次期大統領には、この7月の選挙で現大統領のユドヨノ大統領が選出されており、インドネシア政府が最近取り組んでいる世界的な気候変動対策への取組みの方針は当面（大統領の任期は5年間）変更はないと思われ、外部条件が成立する可能性は高い。したがって、プロジェクト目標の達成を阻害する要因は、特に見当たらない。

(3) 効率性

以下の観点から、本プロジェクトは効率性の高いものであると予測される。

活動内容は、各研究分野のJAMSTEC側研究者とBPPTが共同で設計した内容であり、プロジェクト実施期間の長さ、活動に必要な時間、活動の難易性等を考慮して設定していることから、成果を産出するために十分な活動が計画されている。

インドネシア側の実施機関の主要メンバーは、日本あるいは欧米に留学して当該分野の博士号を取得した研究者が多く、また、JAMSTECはBPPT等のインドネシア側研究機関と28年間にわたって共同研究を実施した経験があり、事実、現在も共同研究を実施中である。本プロジェクトの設計に当たっても、JAMSTEC側とBPPT関係者は頻繁に連絡を取って双方の人的リソース、施設面の整備状況等を十分に考慮して活動内容を設定しており、効果的な共同作業（技術移転を含む）が可能である。供与機材も過大なものではなく、

費用面でも妥当なものとなっている。

(4) インパクト

本プロジェクトが扱う研究領域は、地球規模の気候変動のうち、数年程度以内の短周期気候変動であり、その最初の発生源はインドネシア海大陸と呼ばれる地域であることから、本プロジェクトへのインドネシア側の当事者意識は高い。そのため、本プロジェクトの目標が達成され社会的適用事例が広まれば、インドネシアの政府関係者から広く国民一般に至るまで大きな好影響があると言える。さらに、社会的応用として、農業セクターでの稲作等と降雨との関係や局地的豪雨による洪水の予測等は、インドネシア国民の生活・生産活動に好影響を与えるほか、エルニーニョ現象等の研究成果は世界規模での気候変動研究活動に寄与する可能性がある。

(5) 自立発展性

地球規模の気候変動は今後も環境問題の大きな課題であることから、インドネシア政府の気候変動への政策は当面継続するものと考えられ、プロジェクト目標達成により、研究成果が世界に発信されるため、プロジェクト終了後の自立発展性は高い。

(6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクトの日本側実施機関である JAMSTEC は、本研究分野において、これまでインドネシアとは 28 年間に及ぶ共同研究の実績があり、本プロジェクトに参加予定の研究者は既にインドネシア側研究機関との研究経験があることから、日本側の人的リソース確保に問題はない。また、インドネシア側の参加研究者も、BPPT、BMKG、LAPAN 等の機関職員に担当が割り振られていることから、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

【成果】

- 1-1. 参加者が 100 名以上の気候変動に関する会議、セミナー等が、MCCOE により少なくとも年 1 回開催される。
- 1-2. ×名以上の常勤の人員*が MCCOE 内に確保されている。
- 1-3. MCCOE 運営に関する資料（組織図、職員配置、予算計画書等）
- 2-1. インドネシア国側のより少なくとも 1 基の気象レーダーが運転維持管理される
- 2-2. 最適化した気象レーダー網を通して、インドネシア国側研究者により、高精度降雨観測が計画・実施される

- 3-1. インドネシア国側により、1つの海洋観測地点が運営され、2基のブイが管理される
- 3-2. 定例保守航海が年1回実施される
- 4-1. インドネシア国気候変動データベース（少なくとも200地点）が開発される
- 4-2. インドネシア国側により大気観測データ（5地点）が国内外に公開される
- 4-3. インドネシア国側により1観測点のブイデータが公開される
- 5-1. インドネシア国側により査読付国際学術誌に年5件以上論文が発表される
- 5-2. 定量的降雨予測（QPF）・極端現象発生頻度分布が少なくとも2地域について作成される
- 5-3. MCCOE 観測地域内で豪雨検出が行われる
- 5-4. MCCOE 観測地域内で短期豪雨予報が発出される
- 6-1. インドネシア国側研究参加者が査読付国際学術誌に年5件以上論文が発表される
- 6-2. ENSO/IODの発生段階別ハザードマップが海大陸で作成される
- 6-3. 太平洋及びインド洋において海水温変動検出が行われる

(2) 今後の評価のタイミング

- ・ 中間レビュー 2011年11月頃
- ・ 終了時評価 2013年9月頃

以上