

インドネシア共和国
(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
終了時評価調査報告書

平成 26 年 2 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

| |
|--------|
| 環境 |
| J R |
| 14-071 |

インドネシア共和国
(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
終了時評価調査報告書

平成 26 年 2 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次

写 真

略語表

終了時評価調査結果要約表（和文・英文）

| | |
|-------------------|----|
| 第1章 終了時評価調査の概要 | 1 |
| 1-1 調査団派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1-1-1 プロジェクトの背景 | 1 |
| 1-1-2 調査団派遣の目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成と調査期間 | 2 |
| 1-3 対象プロジェクトの概要 | 3 |
| 第2章 終了時評価の方法 | 5 |
| 2-1 終了時評価の方法と評価基準 | 5 |
| 2-2 データ収集 | 6 |
| 第3章 プロジェクトの実績と現状 | 7 |
| 3-1 投入実績 | 7 |
| 3-1-1 日本側投入 | 7 |
| 3-1-2 インドネシア側投入 | 8 |
| 3-2 成果の達成状況 | 8 |
| 3-2-1 成果1 | 8 |
| 3-2-2 成果2 | 10 |
| 3-2-3 成果3 | 10 |
| 3-2-4 成果4 | 11 |
| 3-2-5 成果5 | 12 |
| 3-2-6 成果6 | 12 |
| 3-3 プロジェクト目標の達成度 | 13 |
| 3-4 実施プロセス | 14 |
| 3-4-1 活動の進捗状況 | 14 |
| 3-4-2 プロジェクト管理 | 15 |
| 第4章 評価結果 | 16 |
| 4-1 5項目の評価結果 | 16 |
| 4-1-1 妥当性 | 16 |
| 4-1-2 有効性 | 16 |
| 4-1-3 効率性 | 17 |
| 4-1-4 インパクト | 18 |

| | |
|----------------------------|----|
| 4-1-5 持続性 | 18 |
| 4-2 評価の結論 | 19 |
| 第5章 提言と教訓 | 20 |
| 5-1 提言 | 20 |
| 5-2 教訓 | 20 |
| 第6章 団長所感 | 21 |
| 第7章 国際共同研究の視点 | 22 |
| 付属資料 | |
| 1. JCCの協議議事録(M/M)及び合同評価報告書 | 27 |
| 2. インタビュー記録 | 88 |
| 3. 評価グリッド(和文) | 95 |

写 真



ファイナル・ワークショップ
(2013年11月6日、BPPTにて)



第5回 JCC
(2013年11月13日、PUSPIPTEKにて)



JCCにて、M/M 署名



当日訪問した高校生にブイの説明をする
BPPT 職員



BPPT の新研究棟にて、MCCOE の開所式を開催

略 語 表

| 略語 | 正式名称 | 日本語 |
|------------|--|-------------------|
| AHA Center | ASEAN Coordinating Center for Humanitarian Assistance on Disaster Management | アセアン防災・人道支援調整センター |
| AWS | Automatic Weather Station | 自動気象観測装置 |
| BMKG | Agency for Meteorology Climatology and Geophysics | 気象気候地球物理庁 |
| BPPT | Agency for the Assessment and Application of Technology | 技術評価応用庁 |
| BRKP | Agency for Marine Affairs and Fisheries Research | 海洋水産庁 |
| CDR | C-Band Doppler Radar | Cバンドドップラーレーダー |
| C/P | Counterpart | カウンターパート |
| CRA | Collaborative Research Agreement | 共同研究契約書 |
| DAC | Development Assistance Committee | 開発援助委員会 |
| EEZ | Exclusive Economic Zone | 排他的経済水域 |
| GEOSTECH | GeoSystem Technology Laboratory | 地球科学技術推進室 |
| GOI | Government of Indonesia | インドネシア政府 |
| GOJ | Government of Japan | 日本政府 |
| IDR | Indonesian Rupiah | インドネシアルピア |
| JAMSTEC | Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology | 独立行政法人海洋研究開発機構 |
| JCC | Joint Coordinating Committee | 合同調整委員会 |
| JFY | Japanese Fiscal Year | 日本の会計年度 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 独立行政法人国際協力機構 |
| JPY | Japanese Yen | 日本円 |
| JST | Japan Science and Technology Agency | 独立行政法人科学技術振興機構 |
| KLH | Ministry of Environment | 環境省 |
| LAPAN | National Institute of Aeronautics and Space | 航空宇宙庁 |
| MCCOE | Maritime Continent Center of Excellence | 海大陸 COE |
| M/P | Master Plan | マスタープラン |
| MPR | Multi Parameter Radar | マルチパラメーターレーダー |
| MP3EI | Master Plan for the Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development | 経済開発迅速化・拡大マスタープラン |
| NECP | National Emergency Communications Plan | 国家緊急通信計画 |
| NEONET | Nusantara Earth Observation Network | 国内観測データの統合管理 |

| | | |
|-----------|---|------------------|
| NHM | Non Hydrostatic Model | 気象庁非静力学モデル |
| P/O | Plan of Operations | 活動計画 |
| PU | Ministry of Public Works | 公共事業省 |
| PUSPIPTEK | Research Center for Science and Technology | 科学技術研究開発特区 |
| QPE | Quantitative Precipitation Estimation | 降雨の定量的評価 |
| QPF | Quantitative Precipitation Forecast | 降雨量予測 |
| R/D | Record of Discussions | 討議議事録 |
| RISTEK | Ministry of Research and Technology | 研究技術省 |
| SATREPS | Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development | 地球規模課題対応国際科学技術協力 |
| SIJAMPANG | SISTEM INFORMASI HUJAN DAN GENANGAN BERBASIS KERUANGAN (Pool Based Rain and Spatial Information System) | 降雨空間監視システム |
| SINTEX-F | Scale Interaction Experiment-Frontier Model | 広域大気海洋結合気候予測モデル |
| WPR | Wind Profiler Radar | ウインドプロファイラーレーダー |
| WS | Workshop | ワークショップ |
| XDR | X-Band Doppler Radar | Xバンドドップラーレーダー |

終了時評価調査結果要約表

| | |
|--|--|
| 1. 案件の概要 | |
| 国名：インドネシア共和国 | 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 |
| 分野：計画・行政－行政－環境問題 | 援助形態：技術協力プロジェクト－科学技術 |
| 所管部署：地球環境部 | 協力金額（評価時点）：約 4.2 億円 |
| 協力期間：2010 年 4 月～2014 年 3 月（4 年間） | 先方関係機関：BPPT（技術評価応用庁）、BMKG（気象気候地球物理庁）、LAPAN（航空宇宙庁） |
| | 日本側協力機関：独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC） |
| | 他の関連協力： ①気候変動対策能力強化プロジェクト（2010～2015 年） ②中部ジャワ州グンディガス田における二酸化炭素の地中貯留及びモニタリングに関する先導的研究（2012～2017 年）他 |
| 1-1 協力の背景と概要 | |
| <p>インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）は、世界第 4 位の温室効果ガス排出国であり（World Resource Institute “Climate Analysis Indicators Tool”）、「低炭素社会」の実現に向けて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、これまで、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。一方、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、インドネシアの気候変動に関連した最適な観測網の整備、高精度の雲や降雨の予測等は遅れている。また、周辺海域は、全地球規模に波及するエルニーニョ現象等を励起する地域であり、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にもかかわらず、その観測のための設備や人材、また、研究の進捗は限定的である。</p> <p>このような背景の下、インドネシア政府は、気候変動研究に関する観測ネットワークの構築や科学者チームの育成を目的とした「(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」（以下、「本プロジェクト」と記す）を地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）案件として要請した。これを受け JICA は、インドネシア技術評価応用庁（Agency for the Assessment and Application of Technology : BPPT）をカウンターパート（C/P）機関として、2010 年 4 月より 2014 年 3 月までの 4 年間の予定で本プロジェクトを実施している。</p> | |
| 1-2 協力内容 | |
| (1) プロジェクト目標 | |
| 海陸の観測網最適化と情報活用を通じ、極限気候変動に関する予測精度向上及び降雨災害軽減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 | |
| 1. 海大陸 COE（Maritime Continent Center of Excellence : MCCOE）の制度的枠組み（組織、 | |

¹ 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ー（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。

人材、予算)が整備される。

2. 最適化された気象レーダー・プロファイラー網¹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。
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。
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。
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。
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²など）に関連した研究成果が得られる。

(3) 投入

<日本側>

長期専門家派遣：1名

短期専門家派遣：17名

研修員受入：計 30 名参加

機材供与：MPR、Ina TRITON ブイ等

現地活動費：約 80.7 百万円（2010～2013 年度まで）

<相手国側>

C/P 配置：99 名

現地活動費：約 30.6 億ルピア（2012～2013 年）

施設提供：プロジェクト事務所 2 室（BPPT 内：ジャカルタ及びスルボン）

2. 評価調査団の概要

| 担当分野 | | 氏名 | 所属 |
|---------|--------------|----------------|--|
| 日本側 | 総括 | 深瀬 豊 | JICA 地球環境部環境管理第一課 課長 |
| | 協力企画 | 前島 幸司 | JICA 地球環境部環境管理第一課 副調査役 |
| | 科学技術 評価総括 | 安岡 善文 | 独立行政法人科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）研究主幹 |
| | 科学技術 評価企画 | 阿部 弘行 | JST 主任調査員 |
| | 評価分析 | 皆川 泰典 | (株)システム科学研究所 上席研究員 |
| インドネシア側 | 総括 | Tiomega Gultom | 研究技術省（Ministry of Research and Technology：RISTEK）国際科学技術ネットワーク開発・分析プログラム副局長 |

調査期間 2013 年 11 月 4 日～11 月 13 日

評価種類：終了時評価

² 暖かい海水による加熱で大気対流する作用と、大気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 年前に独立行政法人海洋研究開発機構（Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology：JAMSTEC）が発見し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。

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果の達成状況

- 1) 成果1：MCCOEの制度的枠組み（組織、人材、予算）が整備される。

終了時評価において、①BPPTの地球科学技術推進室（GeoSystem Technology Laboratory：GEOSTECH）の新研究棟（MCCOEが設置予定）がスルポンの科学技術研究開発特区（Research Center for Science and Technology：PUSPIPTEK）に建設されたこと、②MCCOEの組織図、発足時の長をBPPT次官が兼務すること等が2013年6月の第4回合同調整委員会（JCC）において提示されたこと、③本調査期間中の11月13日にMCCOEの開所式が実施されたこと等が、確認された。これらは、いずれもインドネシア側のMCCOE設立に向けた強い意思表示であり、その制度的枠組みは準備されたといえる。さらに、インドネシア側から、プロジェクト終了までに実質的な組織、要員、予算を明確にした公式文書（decision letter）が発行される見込みであり、成果1はおおむね達成されると見込まれる。

- 2) 成果2：最適化された気象レーダー・プロファイラー網により、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。

成果2はレーダー運用体制の確立であり、以下のとおり、達成された。

- ・2011年度に導入されたマルチパラメーターレーダー（Multi Parameter Rader：MPR）³ 1基は、研修（技術移転）を経て、BPPTが集中観測用に断続運用・保守できるようになった。また、2012年に日本から供与されたレーダー群（CDR、XDR、WPRs）も、BPPT、気象気候地球物理庁（Agency for Meteorology Climatology and Geophysics：BMKG）、航空宇宙庁（National Institute of Aeronautics and Space：LAPAN）が運用・保守している。
- ・高精度降雨観測に関して、2013年1月ジャカルタ洪水の原因となった豪雨の完全な観測に成功し、研究者による解析結果が5月には論文刊行され、両国のマスコミによっても報道された。

- 3) 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。

成果3はブイによる海上観測網の確立であり、部分的に達成されている。

日本国内、インドネシア現地、双方の研究船上での研修により、ブイの設計・製作・校正・設置・回収に関する技術移転は十分に実施され、ブイ1号基が2012年9月にインドネシア東部沖太平洋上にある国際熱帯ブイ網登録観測点に設置された（米日に次ぎ3番目）。しかしながら、ブイ1号基は2013年1月観測停止したため（バンダリズムによる影響と推測）、インドネシア側はバンダリズム対策をブイ2号基向けに準備中である。さらに、2014年9月にインドネシア側予算で東インドネシア方面への航海が行われる見込みが立っており、その機会を活用して、亡失したブイ1号基の水中残置物の搜索とブイ2号基の設置を行う予定。

³ 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（MP）レーダーの可搬型と呼ぶ。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）レーダーの可搬型を用いる。

- 4) 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。

成果4は、気象・海洋観測データの公開技術の確立をめざすものであり、おおむね達成された。

- ・国内の120地点について、インドネシア気候変動データベースを作成した。
- ・CDRによるジャカルタ周辺の雨域分布は、BPPTが開発・運用する降雨空間監視システム（SISTEM INFORMASI HUJAN DAN GENANGAN BERBASIS KERUANGAN：SIJAMPANG）のウェブサイトで公開されており、大統領府（防災庁）・ジャカルタ特別州・BMKG等の政府機関から一般市民にまで利用されている。残された課題は、1号基亡失で絶たれた、実際のブイデータを受信して長期実用を実現するのみとなっている。

- 5) 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。

以下に示すとおり、成果5は部分的に達成されている。

- ・現時点までに8件の査読付き国際学術誌論文が刊行されており、2013年度6件の論文が追加予定。
- ・計画どおり集中観測を行い、プロジェクト終了時までの完成をめざして解析中である。
- ・2013年1月のジャカルタ大規模洪水に際し、本プロジェクトの観測網は豪雨の開始前から終了後に至るまで完全な観測を達成し、その原因を明らかにした。
- ・ただし、MCCOE観測地域内で短期豪雨予報が一般に発出されることが、今後の重要課題として残っている。

- 6) 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など）に関連した研究成果が得られる。

成果6は、短期気候変動の予測研究を促進することをめざすものであり、部分的な達成となっている。すなわち、ブイデータが予測モデルに統合されておらず、また、予測モデルそのものも完全には完成していないことから、短期気候変動予測の改善は完全には達成されていない。

(2) プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標は、プロジェクト終了までにおおむね達成されると判断される。

- ・成果3で中断されたブイ長期設置（定常運用）や国際観測点登録は、本プロジェクト終了後にインドネシア側予算で実施されること、また、JAMSTEC-BPPTの機関間国際協同は継続されることから日本側が常時モニタリングを行い必要なサポートを行うことが、両者で確認されている。
- ・MCCOEは、2013年11月13日に科学技術研究開発特区（PUSPIPTEK）に開所した。MCCOEは、レーダー及びブイの観測、各種観測データ統合を推進するとともに、国内関係省庁・研究機関連携の中核並びに諸外国との国際共同研究の受け皿となることだが、BPPTにより開所式で表明された。
- ・気候変動に関する社会的応用として、大統領府の気候変動委員会ではブイ観測のデータ、また防災庁やジャカルタ特別州ではレーダー観測のデータを大いに活用しており、これらのデータの有効性は2013年1月のジャカルタ洪水で実証された。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：非常に高い

気候変動については、インドネシア政府が優先的に取り組む課題として「国家中期開発計画 2010-2014」及び「気候変動に対する国家活動計画」（2007年、環境省）に示されている。これは、わが国の「対インドネシア共和国 国別援助方針」（2012年4月）にも合致している。また、インドネシア共和国大統領令「異常気象現状を見据えた米生産の国家安全保障」（2011年3月）が発表されている。さらに、インドネシアの科学技術に関する方針が「経済開発迅速化・拡大マスタープラン（Master Plan for the Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development） 2011-2025」（MP3EI, 2011発表）及び「COEに関する科学技術指針」（2010年 RISTEK）に示されている。これらの点より、本プロジェクト目標がインドネシア政府の方針とわが国の ODA 政策に極めて合致するものであることが明らかである。

(2) 有効性：高い

成果3でのブイの長期設置（定常運用）や国際観測点登録等の課題が残っているが、①これらの課題は、プロジェクト終了後にインドネシア側予算で実施される、② JAMSTEC-BPPT の機関間国際協同は継続されることから、日本側が常時モニタを行い、必要なサポートを行うことが関係者で確認されている。また、M/P に計画された活動をほぼ終了させており、各成果もおおむね達成される見込みであることから、プロジェクト目標は終了時までにおおむね達成されることを見込まれる。

(3) 効率性：中程度

成果の達成度としては、成果1については、MCCOE の実質的な制度的枠組みが、本プロジェクト終了時までには構築されると見込まれる。また、本プロジェクトの課題の最重要な柱というべき成果2～4のレーダー、ブイ、データ運用の技術移転、及び成果5～6の（基礎に相当する）気候研究に関する啓発はおおむね達成されると見込まれる。

日本側の投入については、供与機材の MPR 牽引車の購入遅れがあった以外は、専門家派遣、本邦研修受入れ等、おおむね計画どおり実施された。一方、インドネシア側の投入に関しては、研究者99名を配置した点等は十分であったが、2013年の20%政府予算カットの影響がブイ設置航海期間の短縮、レーダー運用の部分的運用となって表面化している。

(4) インパクト：高い

本プロジェクトでは、以下のとおり、多くの前向きなインパクトが確認されている

- BPPT は、C バンドドップラーレーダー（C-Band Dopplar Radar : CDR）のデータを活用した降雨空間監視システム（SIJAMPANG）を開発し、ジャカルタ地域を対象に降雨分布情報を、政府機関だけでなく、一般市民にも一般公開している。現在、ジョグジャカルタ地域を対象とする SIJAMPANG-2 の開発が進行中である。
- ASEAN 防災・人道支援調整センター（ASEAN Coordinating Center for Humanitarian Assistance on Disaster Management : AHA Center）が BPPT に設置されており、SIJAMPANG をベースにした ASEAN 諸国主要都市の降雨情報が公開されている。
- 公共事業省及びジャカルタ特別州から、BPPT のレーダーデータ利用の要請が出ている。
- ブイの設計・製造・維持管理の技術移転が終了したことから、マレーシアからブイ製造の要請がきている。同様の要請が、インドネシア海洋漁業省からもきている。

(5) 持続性：高い

1) 制度・政策面

インドネシアの「国家中期開発計画 2010-2014」では、気候変動を優先的に取り組むべき課題の1つとしており、具体的分野として稲作地域での異常気象対策に関する大統領指示が出ている。また、「MP3EI 2010-2025」においては、インドネシアの科学技術能力の強化として MCCOE が設置された PUSPIPTEK の再活用が挙げられている。これらのことから、プロジェクト終了後も気候変動、MCCOE に対する制度・政策面の持続性は確保されているといえる。

2) 組織・財政面

インドネシア側は、11月13日に PUSPIPTEK に MCCOE を正式にオープンした。インドネシア側研究代表者によれば、MCCOE の 2014 年度予算を既に確保しており、組織体制も本プロジェクトの成果 2～6 までに対応する 5 課体制とし、本プロジェクトでの活動が組織運営の見本となることから、プロジェクト終了後の MCCOE の財政・組織面の持続性は確保されることが期待される。

3) 技術面

全体としては、技術面はかなり自立発展するものと期待される。しかしながら、ブイの維持管理ではセンサーの校正を他国に依頼せざるを得ないこと、レーダー管理に関してはスタッフ不足、停電問題など、個別問題への取り組みが必要である。

3-3 効果発現に貢献した要因

- ・国全体の経済発展と、それに伴う気候災害への脆弱性や危機感の増大が、インドネシア国内での本プロジェクトへの注目を高めた。
- ・インドネシアの科学技術のキャパシティ強化に関連して、MP3EI において PUSPIPTEK の科学技術パークとしての活用が述べられており、また、RISTEK から COE 構想が提示されるなど政府の強い政策支援があり、このことが本プロジェクト関係者の社会貢献に対するモチベーションを高くしている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

- ・ブイ 1 号機の亡失の原因はバンダリズム（公共施設の破壊行為）と思われるが、これによりブイによる観測が停止されている。また、バンダリズム対策の検討に時間を要し、ブイ 2 号機の導入が大幅に遅れた。
- ・2013 年政府予算の 20% カットが、ブイ探索・設置航海の期間短縮につながった。また、レーダーについては、CDR や MPR を除いて、連続運用ができない期間が少なからず生じている。
- ・停電により、レーダー観測に支障がでている。

3-5 結論

本終了時評価調査団は、M/P 及び R/D に記された投入、活動はおおむね順調に実施されており、成果、プロジェクト目標はおおむね達成される見込みであることを確認した。本プロジェクトに関する 5 項目評価は、妥当性は非常に高い、有効性は高い、効率性は中程度、インパクトは高い、持続性は高い、とした。以上より、当初の予定どおり、本プロジェクトは 2014 年 3 月に終了することとする。

3-6 提言

(1) ブイの定常運用と国際観測網への登録

インドネシア側は、JAMSTEC と BPPT 間の覚書に基づいて日本側と連携しながら、ブイの長期設置（定常運用）と国際観測網への登録をプロジェクト終了後に実施すること。

(2) C/P からインドネシア側の他機関への技術移転

本プロジェクトを通して、ブイとレーダーに関する BPPT の技術的能力は強化されたことから、BPPT はインドネシアの他機関から新たなブイの設置やレーダーデータの利用に関するいろいろな要請を受けている。プロジェクト関係者は、こうした要請に適切に応えるべきであり、それが経験の展開につながり、結果としてプロジェクトの効果が持続することになる。

(3) MCCOE に関する広報活動の推進

BPPT は、MCCOE を 2013 年 11 月 13 日に PUSPIPTEK 内に開所するとともに、プロジェクト終了までに MCCOE の組織、予算、活動計画を示した公式文書の提出を表明している。今後は、例えば MCCOE のウェブサイトを開設して広く一般に広報を行い、その構想、使命、活動、予算、実行可能な組織等がより具体的に定まっていくことが求められる。

(4) 他のプロジェクトとの連携

本プロジェクトで得られた気候変動の観測・予測技術等の成果（アウトカム）を十分に活用するために、JICA プロジェクト等の関連する他プロジェクトと連携し、気候変動の緩和・適応に役立てていくべきである。

(5) 海洋気象ブイデータの研究利用

ブイ 1 号基からのデータは今のところ入手できていないが、第 2 号基導入後は、そのデータを活用して気候変動観測・予測の研究を推進していくこと。また、第 2 号基の定常運用開始後は、プロジェクト終了後であっても、国際観測網への登録を行うこと。

3-7 教訓

(1) 安全面の確保

2013 年 3 月に確認されたブイ 1 号基の亡失にかんがみ、海洋等の現場で観測装置やシステムを設置する場合は、物理的側面と社会的側面の安全対策を考慮すべきである。物理的側面としては、装置等の地理的配置（より安全性の高い地点への設置）や安全システムの導入（装置の多重化）を含み、社会的側面はバンドリズムに関する住民への説明が含まれる。

Summary of the Terminal Evaluation

| | |
|--|--|
| I. Outline of the Project | |
| Country: Republic of Indonesia | Project Title: SATREPS under Japanese Technical Cooperation Project for Climate Variability Study and Societal Application through Indonesian-Japan “Maritime Continent COE” - Radar-Buoy Network Optimization for Rainfall Prediction |
| Issue/Sector: Environmental Management - Science & Technology | Cooperation Scheme: Technical Cooperation Project |
| Division in charge: Global Environment Department | Total cost (estimated at completion of the Project) JPY 417,317,000 |
| Period of Cooperation: April 2010 - March 2014 (48 months) | Partner Country’s Implementation Organization: Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT), Agency for Meteorology Climatology and Geophysics (BMKG), National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN) |
| | Supporting Organization in Japan: Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) |
| <p>Related cooperation:</p> <p>1) Project of capacity Development for Climate Change Strategies (2010-2015)</p> <p>2) Pilot Study for Carbon Sequestration and Monitoring in Gundih Area, Central Java Province, Indonesia (2012-2017)</p> | |
| <p>1. Background of the Project</p> <p>Indonesia is the 4th greenhouse-gas emission country in the world, according to World Resource Institute’s “Climate Analysis Indicators Tool,” and is expected to play an important role towards the realization of a “low carbon society”. In this regards, The Government of Indonesia (GOI) has contributed to international efforts for climate changes so far. On the other hand, although it has been predicted that a rainfall pattern changes and a risk of climate variability increases in the areas around equatorial in connection with global warming, the optimization of observation network for climate changes and high resolution prediction on cloud and rainfall in Indonesia is behind. Moreover, although surrounding ocean areas in Indonesia is an area which excites El Nino, etc., which affects globally and is important observation ones for analyzing global climate variations, equipment and experts for the observation, and the progress of research is limited.</p> <p>Under these circumstances, the GOI made a request to the Government of Japan (GOJ) for the provision of a Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATEPS) technical cooperation project to assist the capacity development of scientist team and the development of observation network systems for climate variations in Indonesia. In response to the request, Japan International Cooperation Agency (JICA) has started the Project for four years, from April 2010 to march 2014, with Agency for Meteorology Climatology and Geophysics (BPPT) as the Counterpart (C/P).</p> | |
| <p>2. Project Overview</p> <p>(1) Project Purpose</p> <p>By optimizing atmospheric and oceanic observation networks and utilizing observational data, research and development for improving predictability of extreme weather/climate variations and drawing up strategy</p> | |

to mitigate rainfall disasters are promoted, and the outcomes are published internationally.

(2) Outputs

- 1: Institutional framework for Maritime Continent Center of Excellence (MCCOE) such as organization, personnel and budget is prepared.
- 2: Technology to observe and predict short-term climate and rainfall variations with high accuracy is established in MCCOE through optimized radar-profiler network.
- 3: Observation technology to predict short-term climate variations is established in MCCOE through observation network.
- 4: Technology of quality control, archiving, analysis of the meteorological and oceanographical observation data and dissemination to Indonesian society is established.
- 5: Data collected through output 4 are transferred to information applicable to society and used for investigations to promote science and technology.
- 6: Outcomes associated with research and prediction of short-term climate variations including intraseasonal variation, El Nino, Indian-Ocean dipole mode will be obtained through collaboration is MCCOE.

(3) Inputs

【Japanese side】

| | | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| Long term experts | 1 person (39.7 MM) | Short term experts | 17 persons |
| Trainees received | 30 participants | Local costs | Approx. JPY80,700,000 |
| Equipment | MPR, Ina TRITON Buoy, etc. | | |

【Indonesian side】

| | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|--|
| Counterpart (C/P) | 99 persons | Office space | Two offices in BPPT, Jakarta and Serpong |
| Local costs | Approx. IDR 3,060,000,000 | | |

II. Evaluation Team

| | |
|----------------------------|---|
| Members of Evaluation Team | <p>(1) Japanese side</p> <p>Mr. Yutaka Fukase, Leader; Director of Environmental management Div. 1, Global Environment Department, JICA</p> <p>Mr. Koji Maeshima, Evaluation Planning; Program Officer, Environmental Management Div. 1, Global Environment Department, JICA</p> <p>Dr. Yoshifumi Yasuoka, Scientific and Technical Evaluation Leader; Program Officer, Research Partnership for Sustainable Development Division, Japan Science and Technology Agency (JST)</p> <p>Mr. Hiroyuki Abe, Scientific and Technical Evaluation Planning; Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST</p> <p>Mr. Yasunori Minagawa, Evaluation Analysis; Senior Consultant, SKK Research & Consulting Inc.</p> |
|----------------------------|---|

| | | |
|---|--|---|
| | (2) Indonesian side Ms. Tiomega Gultom, Team Leader; Deputy Director for International Network Development Program & Analysis, Ministry of Research and Technology (RISTEK) | |
| Period of Evaluation | 04/Nov./2013 - 13/Nov./2013 | Type of Evaluation: Terminal evaluation |
| III. Results of Evaluation | | |
| 1. Summary of evaluation results | | |
| (1) Relevance: Very high | | |
| <p>Climate variations are focusing on the short-term period of Climate Change whose national policies of Indonesia are shown in “National Medium-Term Development Plan (RPJMN) 2010-2014” and “National Action Plan Addressing Climate Change” issued in 2007 from Ministry of Environment (KLH). They align with Japanese ODA policy to Indonesia as shown in Japanese ODA policy towards Indonesia, April 2012. Indonesian government has also the policy to strengthen human resources and national science and technology capacity shown in Master Plan for the Acceleration and Expansion of Indonesia’s Economic Development (MP3EI) 2011-2025 as well as to establish Center of Excellence; COE as shown in Science and Technology Policy issued in 2010 from Ministry of Research and Technology (RISTEK). Considering these points, it is very clear that the Project purpose is quite relevant to Indonesian policy as well as to Japan’s ODA Policy.</p> | | |
| (2) Effectiveness: high | | |
| <p>The team confirmed that the Project has almost completed activities stipulated in the Master Plan (M/P) and have produced sufficient results by indicator. Furthermore, the following points have been confirmed by the both side. The Project purpose is, therefore, likely to be mostly achieved by the end of the Project period.</p> <p>a) Long-term installation of Buoy #2 and its registration to an international observation network which have been suspended in Output 3 are to be implemented by Indonesian side with their own budget; and</p> <p>b) Since Memorandum of Understanding (MoU) between JAMSTEC and BPPT continues, Japanese side will be able to monitor the progress continuously and give necessary advices and support to Indonesia side.</p> | | |
| (3) Efficiency: fair | | |
| <p>As for Output 1, the substantial institutional structure of MCCOE is planned to be prepared by the end of the Project. Technology transfer on radar, buoy, and data quality control in Output 2 - 4, the most important components of the Project for capacity building, is surely to be completed as planned. However, the enlightenment of basic weather researches covering wide fields in Output 5 - 6 are to be partially achieved.</p> <p>Dispatch of Japanese experts, trainings in Japan, and provision of equipment have been implemented as planned, except for the delay of installation of a towing truck for Multi Parameter Radar (MPR). As for local costs borne by Indonesian side, Indonesian side is bearing maintenance costs for radars which have been transferred to Indonesia as their asset, although the 20% budget cut have caused a shortened voyage period for buoy installation and partial operation of radars.</p> | | |
| (4) Impact: high | | |
| <p>The following cases have been confirmed as positive impact produced by the Project.</p> <p>- BPPT has developed SISTEM INFORMASI HUJAN DAN GENANGAN BERBASIS KERUANGAN (Pool Based Rain and Spatial Information System: SIJAMPANG) using C-Band Doppler Radar (CDR) data</p> | | |

and is opening rainfall distribution information for Jakarta City and its vicinity for public viewing, not only for the governments but also for the local community. Now, SIJAMPANG-2 for Yogyakarta area is under development.

- ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on Disaster Management, AHA Center, was established in BPPT. AHA Center is now opening rainfall distribution information in major cities in ASEAN countries for public view through SIJAMPANG.
- BPPT has received requests on buoy construction from Malaysia as well as from the Ministry of Marine Affairs and Fishery of Indonesia.
- BPPT has received requests for sharing radar data of BPPT from Ministry of Public Works (PU) and Jakarta DKI.

(5) Sustainability: high

(Institutional/Organizational aspect)

Climate variations are described as one of priority issues in RPJMN 2010-2014 and the revitalization of Research Center for Science and Technology (PUSPIPTEK) where MCCOE is established is emphasized for strengthening the capacity of science and technology in Indonesia in MP3EI 2011-2025. These findings suggest that the sustainability of policy and legal system aspect for climate variations as well as MCCOE is secured after the completion of the Project.

(Financial aspect)

. Indonesian side opened MCCOE officially in PUSPIPTEK on November 13, 2013 and has just drafted the vision, mission, and organizational structure of MCCOE. According to Indonesian Project representative, BPPT has already a budget to operate MCCOE and has the MCCOE's organizational structure. Therefore, the sustainability of organizational and financial aspect for MCCOE is expected to be secured after the completion of the Project.

(Technical aspect)

The sustainability of technical aspect of the Project can be secured as a whole, while additional efforts are requested corresponding to individual problems such as a lack of staff for radar maintenance as well as the calibration of sensor to be conducted in other counties for buoy maintenance.

2. Factors that promoted realization of effects

- The economic growth of the whole country followed by the increase of vulnerability and a sense of crisis to climatic disasters recently has raised the attention to the Project in Indonesia.
- Strong commitment of the Government for strengthening the capacity of science and technology in Indonesia.

3. Factors that impeded realization of effects

- Loss of surface part of the Buoy #1
- 20% cut of the budget at Indonesian side
- Power cut hinders radar operation, due to PLN

4. Conclusion

The Evaluation Team confirmed that inputs and activities described in the M/P and Record of Discussion (R/D) were implemented mostly as planned and the Outputs and Project Purpose defined in the M/P will be mostly achieved by the end of the Project, except for the installation of Buoy #2 to be done by Indonesian side after the end of the Project. The results of evaluation by five criteria are summarized as follows; Relevance is

very high, Effectiveness is high, Efficiency is fair, Impact is high and Sustainability is high.

Based on the results above, the Evaluation Team concludes that the Project will terminate in March 2014 as planned.

5. Recommendations

1) Operation of buoy systems and its registration to an international observation network

Indonesia side is encouraged to continue the long-range operation of buoy systems and to register them to an international observation network after the completion of the Project.

2) Extension of technology to other Indonesian institutions

Since a technical capacity on buoy and radar has been improved through the Project, BPPT have received some requests on buoy installation or the use of radar data from other institutions and local governments. It is recommended for the Project members to respond properly to such requests for the sustainability of the Project's effect.

3) Enhancement of MCCOE campaign

By the end of the Project, BPPT is committed to submit an official document stating organization, budget and activity plans. One of the priority actions would be the enhancement of the introduction of MCCOE to the public including commencement of the website in the internet so that the vision, mission, activities, and organizational structure of MCCOE will be disseminated.

4) Collaboration with other projects

In order to fully utilize the outcomes from the Project, the Project should have collaboration with other projects relevant to mitigation and adaptation of climate change including a JICA's project.

5) Research use of ocean climate buoy data

It is recommended that Indonesian side tries to detect anomalous climate using Buoy #2 and that Indonesian side registers its buoy to be an international network even after the termination of the Project.

6. Lessons Learned

1) Enhancement of security

The loss of Buoy #1 occurred in March 2013 and hindered the observation of buoy data. Physical aspect and social aspect should be considered in implementing instruments and systems in the field. Physical aspect includes their safe geographical allocation and security systems, and social aspects include socialization for the residents on vandalism.

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 プロジェクトの背景

インドネシア共和国（以下、「インドネシア」と記す）は、世界第4位の温室効果ガス排出国であり（World Resource Institute “Climate Analysis Indicators Tool”）、「低炭素社会」の実現に向けて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月に国連気候変動枠組条約（UNFCCC）第13回締約国会議（COP13）をバリ島で開催し、国際社会における地球温暖化対策の取り組みを推進してきた。さらに、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、技術評価応用庁（Agency for the Assessment and Application of Technology : BPPT）が気候変動に関する政府間パネルの委員会（IPCC）への参加、気象気候地球物理庁（Agency for Meteorology Climatology and Geophysics : BMKG）を改組拡充、世界海洋会議（WOC）の開催、また、2010年3月には全地球観測システム（GEOSS）のアジア太平洋会議等、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、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。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、気候変動に関連した最適な観測網の整備、高精度の雲や降雨の予測等は遅れている。また、周辺海域は、全地球規模に波及するエルニーニョ現象等を励起する地域であり、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かかわらず、その観測のための設備や人材、また、研究の進捗は限定的である。

このような背景の下、インドネシア政府は、気候変動研究に関する観測ネットワークの構築や科学者チームの育成を目的とした「(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」（以下、「本プロジェクト」と記す）を地球規模課題対応国際科学技術協力案件として要請した。これを受け JICA は 2009 年 8 月に詳細計画策定調査を実施し、2010 年 1 月 22 日に技術協力プロジェクトの合意文書（R/D）を締結した。本プロジェクトは、BPPT をカウンターパート（C/P）機関として、2010 年 4 月より 2014 年 3 月までの 4 年間の予定で実施されており、1 名の長期専門家（業務調整員）と、合計 17 名の短期専門家（研究代表機関：独立行政法人海洋研究開発機構（Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology : JAMSTEC）を派遣してきた。

1-1-2 調査団派遣の目的

- (1) 2014 年 3 月のプロジェクト終了にあたり、プロジェクトのマスタープラン（M/P）及び活動計画（P/O）に基づき、投入実績、活動内容、成果及びプロジェクト目標の達成度を調査・確認して、プロジェクト実績を検証する。
- (2) 評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からプロジェクト全体の評価を行う。

- (3) 実施プロセスに影響を与えた阻害要因、貢献要因を確認する。
- (4) 評価結果に基づき、プロジェクト終了時まで及び終了後の対応方針について、提言を行う。
- (5) 類似の協力案件への教訓を抽出する。
- (6) 調査結果を合同評価報告書に取りまとめ、日本・インドネシア国側双方がプロジェクト実施の成果を理解するために、プロジェクトの合同調整会議（JCC）にて報告する。

1-2 調査団の構成と調査期間

終了時評価調査団の団員構成は、表1-1のとおりである。

表1-1 終了時評価調査団の構成

日本側

| 担当分野 | 氏名 | 所属 |
|----------|-------|---|
| 総括 | 深瀬 豊 | JICA 地球環境部環境管理第一課 課長 |
| 協力企画 | 前島 幸司 | JICA 地球環境部環境管理第一課 副調査役 |
| 科学技術評価総括 | 安岡 善文 | 独立行政法人科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency : JST）研究主幹 |
| 科学技術評価企画 | 阿部 弘行 | JST 主任調査員 |
| 評価分析 | 皆川 泰典 | (株)システム科学研究所 上席研究員 |

インドネシア側

| | | |
|----|----------------|---|
| 総括 | Tiomega Gultom | 研究技術省（Ministry of Research and Technology : RISTEK） 国際科学技術ネットワーク開発・分析プログラム 副局長 |
|----|----------------|---|

調査日程の概要は表1-2のとおりである。

表1-2 調査日程

| 月 日 | 内 容 |
|----------|---|
| 11月4日（月） | ・プロジェクトマネジャー（BPPT）と日程調整 ・LAPAN のプロジェクト関係者へのインタビュー |
| 11月5日（火） | 終了時評価報告書の作成 |
| 11月6日（水） | ・本プロジェクトの最終ワークショップ ・BPPT のブイチーム、レーダー担当、データ管理担当へのインタビュー |
| 11月7日（木） | ・プロジェクトマネジャー（BPPT）へのインタビュー ・BMKG のプロジェクト関係者へのインタビュー |
| 11月8日（金） | 終了時評価報告書の作成 |

| | |
|-----------|---|
| 11月9日（土） | 終了時評価報告書の作成 |
| 11月10日（日） | 終了時評価報告書の作成 |
| 11月11日（月） | ・インドネシア側評価団メンバー（RISTEK）への表敬訪問 ・団内協議 |
| 11月12日（火） | ・BPPT、日本側プロジェクト関係者とM/M及び評価報告書の協議 |
| 11月13日（水） | ・第5回JCC及びMCCOE開所式 ・JCCにて、終了時評価の協議及びM/Mへの署名 |

1-3 対象プロジェクトの概要

対象プロジェクトの概要を、表1-3に示す。

表1-3 プロジェクト概要

| | |
|----------|---|
| プロジェクト名 | (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 SATREPS under technical cooperation project for Climate Variability Study and Societal Application through Indonesian-Japan “Maritime Continent COE” - Radar-Buoy Network Optimization for Rainfall Prediction |
| 国名 | インドネシア共和国 |
| 協力期間 | 2010年4月～2014年3月（4年間） |
| 相手側実施機関 | BPPT（技術評価応用庁）、BMKG（気象気候地球物理庁）、LAPAN（航空宇宙庁） |
| 日本側協力機関 | 独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC） |
| 対象地域 | 拠点（パダン、スルボン、ポンティアナック、マナド、ビアク）及び西熱帯太平洋・東インド洋海域 |
| 他の関連協力 | <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動対策能力強化プロジェクト（有償技術支援：2010～2015年） ・気候変動対策プログラム・ローン（III）（有償資金協力：2010年） ・気候変動政策推進のためのナショナルフォーカルポイント能力開発プロジェクト（有償技術支援：2012～2014年） ・小学校における環境保全活動の実施による持続可能な発展のための地域ネットワークづくり〔草の根技術協力（地域提案型）：2010～2014年〕 ・インドネシア中部ジャワ州グンディガス田における二酸化炭素の地中貯留及びモニタリングに関する先導的研究（技術協力プロジェクト-科学技術：2012～2017年） |
| プロジェクト目標 | 海陸の観測網最適化と情報活用を通じ、極限気候変動に関する予測精度向上及び降雨災害軽減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 |

| | |
|----|---|
| 成果 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 海大陸 COE (Maritime Continent Center of Excellence : MCCOE) の制度的枠組み (組織、人材、予算) が整備される。 2. 最適化された気象レーダー・プロファイラー網¹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。 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。 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。 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。 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² など) に関連した研究成果が得られる。 |
|----|---|

¹ 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ー (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 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 年前に JAMSTEC が発見し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。

第2章 終了時評価の方法

2-1 終了時評価の方法と評価基準

終了時評価においては、プロジェクトの M/P 及び P/O に基づき、以下の事項を調査した。

(1) プロジェクト実績

プロジェクトの実績として、投入 (input) 実績、成果 (output) 及びプロジェクト目標の達成度を調査・確認した。このうち、成果の実績確認では、M/P に記述されている各成果に対応した指標を用いたが、プロジェクト目標に対応する指標は設定されていなかったため、中間レビュー報告書の中の「提言」で提案されていた以下の2指標を用いた。

指標1：MCCOEの制度的、組織的メカニズムが機能する。

Institutional and organizational mechanism of MCCOE is functioned.

指標2：気候変動に関する研究開発の社会的応用が、新たにインドネシアに導入される。

Societal application of research and development on climate variations is newly introduced in Indonesia.

(2) 実施プロセス

実施プロセスの検証では、最新の P/O に基づくプロジェクトの進捗状況、プロジェクト管理上の問題点の有無、及び、プロジェクトの進捗にプラス/マイナスの影響を与えた要因を確認した。

(3) 5項目評価

プロジェクトの実施状況については、JICAがODA事業評価で用いている、表2-1に示す開発援助委員会(DAC)のODA事業評価5項目により、評価を実施した。

表2-1 評価5項目の内容

| 基準 | 評価 |
|----------------------|--|
| 妥当性 Relevance | 援助活動が、どの程度対象グループや政府、ドナーの優先度や政策に合致しているかを評価する。プログラムやプロジェクトの妥当性評価では、以下の質問が有益である。 プログラムの目的は、依然としてどの程度妥当か？ プログラムの活動や成果は、上位目標や目的の達成に合致しているか？ プログラムの活動や成果は、当初計画と合致しているか？ |
| 有効性 Effectiveness | 援助活動がどの程度その目的を達成しているかの計測。有効性の評価では、以下の質問が有益である。 プロジェクト目標は、どの程度達成されたか、あるいは、達成されそうか？ どの要因が、プロジェクト目標の達成/未達成に影響を及ぼしているか？ |
| 効率性 Efficiency | 効率性では、投入との関連から成果を量的に、あるいは、質的に計測する。効率性の評価では、以下の質問が有益である。 活動は費用効果的であったか？ 目標はスケジュールどおり達成されたか？ 代替案と比較して、プログラム/プロジェクトは最も効率的に実施されたか？ |

| | |
|-------------------------------|---|
| <p>インパクト Impact</p> | <p>インパクトとは、開発の介入により生じたポジティブ/ネガティブな変化であり、直接的/間接的、あるいは意図的/非意図的な変化である。これには、主要なインパクトと地域社会的、経済的、環境及び他の開発指標に関する活動の結果として得られる効果が含まれる。評価調査では、意図的/非意図的な双方の結果に関連づけて行われるべきであり、通商・経済的条件に関する変化等の外部要件のポジティブ/ネガティブなインパクトを含めなければならない。インパクトの評価では、以下の質問が有益である。</p> <p>プログラム/プロジェクトの結果として、何が起きているか？</p> <p>活動によって、受益者にどのような現実的な相違が生じたか？</p> <p>何人の人々に影響が及んでいるか？</p> |
| <p>持続性 Sustainability</p> | <p>持続性は、ドナー資金がなくなった後も、活動の利益が継続しそうかを計測することに関連している。プロジェクトは、環境的にかつ財政的に持続的である必要がある。持続性の評価では、以下の質問が有益である。</p> <p>プログラム/プロジェクトの利益はドナー資金終了後、どの程度継続したか？</p> <p>プログラム/プロジェクトの持続性の達成/未達成に影響を与えた主要因は何か？</p> |

出所：http://www.oecd.org/dac/evaluation/

2-2 データ収集

終了時評価調査では、以下に示す方法により、評価分析用のデータ収集・分析を実施した。

(1) 参考資料のレビュー

プロジェクト実績の確認と評価のために、以下の資料をレビューした。

- 1) 詳細計画策定調査における会議録（2009年8月21日署名）
- 2) 討議議事録（R/D、2010年1月22日署名）
- 3) JCC 会議録：第1回（2010年6月8日）、第2回（2011年5月19日）、3回（2012年6月12日）、第4回（2013年6月11日）
- 4) プロジェクト期間中にプロジェクトチーム（JAMSTEC）により作成された資料：2011年度実施報告書、2012年度実施報告書、及び、終了報告書（2013年10月）
- 5) 中間レビューにおける会議録（2012年6月12日署名）
- 6) インドネシア政府作成の開発計画等の資料

(2) プロジェクト関係者へのインタビュー

日本人専門家、インドネシア側実施機関に質問票を送付し回答を回収するとともに、インタビュー調査により、追加的情報を収集した。（付属資料1のAnnex-2のインタビュー者リスト参照）

(3) プロジェクトの最終ワークショップ及び MCCOE 開所式への参加

終了時評価調査の実施期間中に開催されたプロジェクトの最終ワークショップ（2013年11月6日、BPPTにて）及び MCCOE の開所式（2013年11月13日、PUSPIPTEKにて）に参加した。

第3章 プロジェクトの実績と現状

3-1 投入実績

3-1-1 日本側投入

日本側の投入は、以下に示すとおり、おおむね計画どおりであった。詳細は、付属資料1のAnnex 3 参照。

(1) 専門家派遣

①長期専門家

業務調整員（2010年6月～現在まで、39.70 MM）

②短期専門家

JAMSTEC 等より 17 名の短期専門家が延べ 187 回派遣された。

(2) 海外での研修

①本邦研修：延べ 30 名のインドネシア人専門家が本邦研修に参加した。これには、海洋地球研究船「みらい」における船上訓練が含まれる。

②第三国研修：4名のインドネシア人専門家がマルチパラメーターレーダー（Multi Parameter Radar：MPR）の研修でドイツに派遣されている。

(3) 機材供与

資機材の提供は、以下のとおりである。

① JICA の機材費での購入分

| 年度 | 項目 | 単価 | 価格 |
|------|-------------------|-----|---------|
| 2010 | なし | | 0 |
| 2011 | Acoustic Releaser | USD | 16,538 |
| 2012 | MPR 牽引車 | USD | 83,422 |
| 2013 | Acoustic Releaser | USD | 15,395 |
| | イリジウム通信システム | USD | 1,895 |
| 計 | | USD | 117,250 |

② JAMSTEC への業務委託費での購入分

| 年度 | 項目 | 単価 | 価格（千円） |
|------|--------------------------------|-----|---------|
| 2010 | ブイ・システム、XDR の部品等 | JPY | 26,640 |
| 2011 | MPR、Radar Transportation、ブイ装備品 | JPY | 87,100 |
| 2012 | ブイ・システム装置等 | JPY | 22,538 |
| 2013 | ブイ・システム装置等 | JPY | 8,064 |
| 計 | | | 144,342 |

(4) 在外事業強化費

日本側の在外事業強化費は、以下のとおりである。

(単位：IDR)

| 年度 | 計 |
|-----------|---------------|
| 2010 | 1,938,336,103 |
| 2011 | 4,323,120,747 |
| 2012 | 2,405,722,217 |
| 2013 (予定) | 212,555,000 |
| 計 | 8,879,734,069 |

3-1-2 インドネシア側投入

インドネシア側の投入は、以下に示すとおりである。詳細は、付属資料1の Annex4 参照。

(1) C/P の配置

プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネジャーの配置のほか、インドネシア人専門家が計99名配置された。内訳は、BPPTより35名、BMKGより34名、LAPANより26名、RISTEKより2名、海洋水産庁 (Agency for Marine Affairs and Fisheries Research : BRKP) より2名である。

(2) 執務室

ジャカルタのBPPTとスルポンの科学技術研究開発特区 (Research Center for Science and Technology : PUSPIPTEK) に、日本人専門家向け執務室が提供された。

(3) インドネシア側ローカルコスト

インドネシア側は、ブイの設置・回収研修航海やレーダーの操作・維持管理のための経費として、以下の経費を負担した。

(単位：IDR)

| 年度 | 計 |
|-----------|---------------|
| 2012 | 2,304,573,377 |
| 2013 (予定) | 756,589,600 |
| 計 | 3,061,162,977 |

3-2 成果の達成状況

3-2-1 成果1

| |
|-------------------------------|
| MCCOEの制度的枠組み(組織、人材、予算)が整備される。 |
|-------------------------------|

終了時評価において、下記の事実が確認された。これらは、いずれもインドネシア側の MCCOE 設立に向けた強い意思表示であり、MCCOE の制度的枠組みは準備されたといえる。さらに、インドネシア側から実質的な組織、要員、予算を明確にした公式文書（decision letter）が発行される予定であり、成果 1 はおおむね達成されると見込まれる。

- (1) BPPT は、同庁の地球科学技術推進室（GeoSystem Technology and Laboratory : GEOSTECH）の下部組織（研究所）として MCCOE の設立を準備しており、既にスルボンの PUSPIPTEK 内で GEOSTECH の新研究棟の建設が終了している。これは、インドネシア側の全額出資によるものである。
- (2) 2013 年 6 月の第 4 回 JCC において、インドネシア側から MCCOE の組織図、発足時の長を BPPT 次官が兼務すること、及び予算計画が提示された。
- (3) 終了時評価調査に合わせ、11 月 13 日に PUSPIPTEK において、MCCOE の開所式が日本・インドネシア国側双方の関係機関を招待して開催された。

成果 1 に関する指標別の達成状況は以下のとおりである。

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。

達成された。短期気候変動に関する多くの会議、セミナー、ワークショップ（WS）等が本プロジェクトを通して実施された（詳細は、付属資料 1 の Annex 6 を参照）。そのうちの主要なものは、以下のとおりである。

- ・ 2010 年 3 回（キックオフ WS、ブイ工学 WS、気候変動シンポジウム）
- ・ 2011 年 各地巡回集中講義
- ・ 2012 年 2 回（FoSWS、国際ブイ網シンポジウム）
- ・ 2013 年 3 回（ブイデータ品質管理 WS、気象レーダー WS、プロファイラ応用 WS）

このうち、気候変動シンポジウム、各地巡回集中講義、FoSWS、気象レーダー WS には、いずれも 100 名以上の出席があった。

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

MCCOE 要員はまだ任命されていないが、プロジェクト終了時までにはインドネシア側が MCCOE 要員を配置することが確認された。

指標 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。

おおむね達成されると見込まれる。2013 年 6 月の第 4 回 JCC において、インドネシア側から MCCOE の組織図等が提示された。また、2013 年中に日本、中国、ベトナムで開催された国際会議においても、インドネシア側研究代表者によって MCCOE 構想が発表されており、同プレゼン資料は、行政上の資料とみなすことができる。また、インドネシア側から、プロジェクト終了までに公式文書（decision letter）が発行される見込みである。

3-2-2 成果2

最適化された気象レーダー・プロファイラー網により、短期気候変動に伴う降雨変動の監視・予測を行うに耐え得る高精度化した観測技術が MCCOE に確立される。

成果2はレーダー運用体制の確立であり、以下の指標の結果が示すように、達成された。

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。

達成された。2011年度にインドネシアに導入されたマルチパラメーターレーダー（MPR）³ 1基は、メーカー（独）とインドネシア国内（ボゴール及びパダン）での研修（技術移転）を経て、BPPTが集中観測用に断続運用・保守できるようになった。また以前日本が構築・維持してきたレーダー群（CDR、XDR、WPRs）も2012年にインドネシア政府に供与されてBPPT、BMKG、LAPANが運用・保守しており、このうちCバンドドップラーレーダー（C-Band Dopplar Radar：CDR）1基はBPPTが連続観測に使用している。

指標 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、インドネシア側研究者により、高精度降雨観測が毎年雨期に1回以上計画・実施される。

達成された。MPRは、インドネシア側が中心となり2011年12月にXバンドドップラーレーダー（X-Band Dopplar Radar：XDR）とともにパダンで、また2012～13年にはCDRとともにジャカルタで運用され、その運用状況及び観測データはインターネットで情報交換・公開された。さらに、2013年1月ジャカルタ洪水の原因となった豪雨の完全な観測に成功し、インドネシア人若手研究者による解析結果が5月には日本側との共著として論文刊行され、また、両国のマスコミによっても報道された。

3-2-3 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。

成果3はブイによる海上観測網の確立であり、日本からインドネシア側への技術移転を通してブイ1号基をおおむね計画どおりに2012年9月にパプア島近海に設置した。しかしながら、2013年1月に観測停止となった[バンダリズム（公共施設の破壊行為）による影響と推測]。現在、インドネシア側はブイ2号基（運用開始はプロジェクト終了後になる見通し）へのバンダリズム対策を検討中であり、また、2014年9月に予定されている東インドネシア方面への次期航海において、亡失したブイ1号基の水中残置物の搜索とブイ2号基の設置を行うことをコミットしている。これらのことから、本成果は、部分的に達成されたと判断される。

指標別の達成状況は以下のとおりである。

指標 3-1：開始3年後までに、インドネシア側により、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 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用いる。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）レーダーの可搬型を用いる。

部分的に達成された。日本国内、インドネシア現地、双方の研究船上での研修により、設計・製作・校正・設置・回収に関する技術移転は十分に実施され、ブイ1号基が2012年9月にインドネシア東部沖太平洋上にある国際熱帯ブイ網登録観測点に設置された（米日に次ぎ3番目）。しかしながら、ブイ1号基は2013年1月に観測停止したため（バンダリズムによる影響と推測）、インドネシア側はその対策（外観を海軍的迷彩柄とする、通信機を複数設置する等）をブイ2号基向けに準備中である。同ブイはジャワ沖インド洋上（ジャカルタ豪雨に重要）に試験設置される予定である。ブイ2号基の長期設置（定常運用）・国際登録は本プロジェクト終了後に行う予定である。

指標 3-2：定例保守航海が年1回実施される。

おおむね達成された。BPPTの研究船（Baruna Jaya III）は2011年4～5月にテスト用ブイ設置・回収の訓練のための航海、2012年9月に1号基設置のための航海を達成した。3回目の航海は2013年11月後半に予定されているが、インドネシア全省庁予算削減（米国金融政策変更に伴う新興国財政難による）で航海期間が計画より短期となってしまった。

3-2-4 成果4

MCCOEにおける共同研究・開発を通じ、上記成果2の大気観測網及び成果3の海洋観測網のデータを品質管理・蓄積・解析し、インドネシア国内社会各方面に公開する技術がMCCOEに確立される。

成果4は、気象・海洋観測データの公開技術の確立をめざすものであり、以下の指標に示すとおり、おおむね達成された。

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

おおむね達成された。200地点からデータ収集を行ったが連続性がよくなかった地点を除き、120地点についてデータベースを作成した。特に重点地域のジャカルタ周辺では、9地点のデータから日本・インドネシア両国協同で経年変動を解析し、太平洋（エルニーニョ南方振動=ENSO）・インド洋（ダイポールモード=IOD）の両者との強い相関を見出して論文刊行した。

指標 4-2：開始3年後までに、国内観測データの統合管理（Nusantara Earth Observation Network：NEONET）から、インドネシア側により大気観測データ（5地点）が国内外に公開される。

おおむね達成された。データの公開体制は構築した。CDRによるジャカルタ周辺の雨域分布は、BPPTが開発・運用する降雨空間監視システム（SISTEM INFORMASI HUJAN DAN GENANGAN BERBASIS KERUANGAN：SIJAMPANG）のウェブサイトで開催されており、大統領府（防災庁）、ジャカルタ特別州、BMKG等の政府機関から一般市民にまで利用されている。XDRデータもSIJAMPANG-2として同様の公開準備は完了している。ウインドプロファイラーレーダー（Wind Profiler Radar：WPR）データについてはLAPAN、BMKGがデータを管理しており、さらにBMKGは国家予算で30以上の地点にCDR設置とSIJAMPANGの稼働を推進中である。

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

部分的に達成された。データ公開システムに関する技術移転は、おおむね計画どおりに実施

された。日本国内及び現地で研修を行う一方、インドネシア人中核若手技術者が独力で実時間及び回収後のブイデータの品質管理・国際発信システムを開発した。さらに同技術者が講師となった他の若手技術者への研修も開始した。残された課題は、1号基亡失で絶たれた、実際のブイデータを受信して長期実用を実現するのみとなっている。

3-2-5 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。

成果5は、成果4で得られたデータの社会的適用例の開発をめざすものであり、以下の指標のとおり、部分的に達成された。

指標 5-1：開始3年後から終了までの2年間に、インドネシア側により査読付き国際学術誌に年平均5件（計10件）以上論文が発表される。

達成された。現時点までに、8件の査読付き国際学術誌論文が刊行されている。さらに、2013年度は6本の論文が追加予定である。

指標 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。

部分的に達成された。計画どおり集中観測を行い、プロジェクト終了時までの完成をめざして解析中である。2010年にジャカルタ周辺、2011年にパダン周辺でレーダー・地上・高層・衛星集中観測を実施し、現在は日本側とBPPT若手の共同で降雨の定量的評価（Quantitative Precipitation Estimation：QPE）、これと指標5-4の結果とから降雨量予測（Quantitative Precipitation Forecast：QPF）を行っている。また長期の雨量データ解析から、ジャカルタでは太平洋・インド洋海水温経年変動と、パダンについては季節内変動などと雨量増大との関係を得て論文として発表した。

指標 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。

達成された。2013年1月のジャカルタ大規模洪水に際し、本プロジェクトの観測網は豪雨の開始前から終了後に至るまで完全な観測を達成し、その原因を明らかにした。

指標 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。

部分的に達成された。ジャカルタ・パダンの各集中観測実施期間には毎日、日本の気象庁非静力学モデル（Non Hydrostatic Model：NHM）を用いた局地予報計算が日本側で実施され、ネット上に現実の雲・降雨分布と対照させて担当者内のみで公開された。一般への予報発出はMCCOE開所後の重要課題である。

3-2-6 成果6

MCCOEにおける共同研究・開発により、短期気候変動（季節内変動、エルニーニョ、ダイポールモードなど）の予測に関する成果が得られる。

成果6は、短期気候変動の予測研究を促進することをめざすものであり、以下の指標のとおり、部分的な達成となっている。すなわち、ブイデータが予測モデルに統合されておらず、また、予測モデルそのものも完全には完成していないことから、短期気候変動予測の改善は完全

には達成されていない。

指標 6-1：開始3年後から終了までの2年間に、インドネシア側により査読付き国際学術誌に年平均5件（計10件）以上論文が発表される。

達成される見込み。現時点までに、7件の査読付き国際学術誌論文が刊行されている。2013年度は3件の論文が追加予定である。

指標 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。

おおむね達成される見込みである。プロジェクトでは、大統領令で指定されたインドネシア全土の重点稲作地域について研究を進めた。JAMSTECの気候予測モデル（SINTEX-F）を用いて ENSO や IOD による雨期開始時期のずれを示したマップは作成済みであり、現在その有用性を実測データと比較検証を進めている。

指標 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⁴が行われる。

部分的に達成された。本プロジェクト期間中を通じ、太平洋・インド洋海水温に関する国際ブイ網による実測と、SINTEX-F モデルによる予測がウェブサイトや電子メールで両国担当者に速報され、BMKG 長官を座長とする大統領府気候変動評議会にも定期的に報告された。なお、インドネシア製ブイの長期設置（定常運用）と国際ブイ網への登録、さらにデータの詳細な解析による新たな異常発見は本プロジェクト終了後に持ち越されている。

3-3 プロジェクト目標の達成度

海陸の観測網最適化と情報活用を通じ、極限気候変動に関する予測精度向上及び降雨災害軽減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。

プロジェクト目標は、プロジェクト終了までにおおむね達成されると見込まれる。成果3で中断されたブイ長期設置（定常運用）や国際ブイ網の観測点登録は、本プロジェクト終了後にインドネシア側予算で実施されること、また、JAMSTEC-BPPT の機関間国際協同は継続されることから日本側が常時モニタを行い必要なサポートを行うことが、両方で確認されている。

指標 1：MCCOE の制度的、組織的メカニズムが機能する。

おおむね達成される見込み。インドネシア政府は、PUSPIPTEK 内に自国予算で竣工した BPPT の新棟に、同庁地球環境科学技術推進室（GEOSTECH）付置の MCCOE を設置し、2013年11月13日に開所した。MCCOE は、レーダー及びブイの観測、各種観測データ統合を推進するとともに、国内関係省庁・研究機関連携の中核並びに諸外国との国際共同研究の受け皿となることが開所式で表明された。

指標 2：気候変動に関する研究開発の社会的応用が、新たにインドネシアに導入される。

おおむね達成される見込み。レーダー観測される局地的降雨変動、及びブイ海水温観測から得られる広域気候変動の両方の重要性が、本プロジェクト・メンバーによる技術研修、教育・啓発活動を通じて、インドネシアの政府関係機関及び一般社会の双方に認識されるようになった。大統領府の気候変動委員会ではブイ観測のデータ、また防災庁やジャカルタ特別州ではレーダー観

⁴ 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。

測のデータを大いに活用しており、これらのデータの有効性は2013年1月のジャカルタ洪水で実証された。

3-4 実施プロセス

3-4-1 活動の進捗状況

(1) プロジェクト全般の進捗状況

プロジェクトの活動は、以下の項目を除いて、おおむね計画どおりに実施された。

1) MPR 牽引車の調達遅れ

MPR の調達は観測スケジュールに合わせて行われたが、牽引トラックの調達は予定より1年間遅れた。この間、レンタルによる運用を実施した。

2) ブイ1号基の亡失

1号基をおおむね計画どおりに2012年9月にパプア島近海に設置した。しかしながら、2013年1月に観測停止となった（バンダリズムによる影響と推測）。現在は、インドネシア側がブイ2号基へのバンダリズム対策、設置場所の変更等を検討中であり、ブイ2号基の運用開始はプロジェクト終了後になる見通しである。

(2) 中間レビューにおける提言への対応

中間レビュー報告書に記述された4つの提言に対する対応は、以下のよう確認された。

1) マスタープランの改定

日本・インドネシア国側双方は、中間レビュー報告書で提案されたプロジェクト目標に関する2つの指標を設定することでM/Pを改定することに合意した。また、本終了時評価では、この2つの指標を用いた。

2) MCCOE における構想、使命、組織制度

インドネシア側研究代表者は、2012～2013年の間、タイ、韓国、インド、ベトナム、中国から気候変動に関する国際会議へ招待を受けたが、その機会を利用して、MCCOE 設立に関する講演を行い、そのなかでMCCOEの構想、使命、組織制度を説明している。また、本調査期間中の11月6日に開催されたプロジェクトの最終ワークショップにおいても、同様な講演が行われている。これらの講演等を通して、MCCOEの制度的枠組みが準備されたといえる。

3) 関連機関のコミットメント

以下は、中間レビューの後、プロジェクト目標の達成に向けた活動を加速させるため、関係機関がとったプロジェクトへの前向きな対応である。

- ・ 中間レビュー調査の直後の2012年11月にインドネシア側研究代表者と本プロジェクト業務調整員が、BMKGとLAPANが管轄する遠隔の観測点を巡回して担当者の意見を聴取し、それを受けて2013年1月には担当者が各地で小規模な研修ワークショップを行った。
- ・ その結果、BMKG側から活動に関して積極的な提案があり、2013年6月のJCCは初めてBPPT以外のBMKGで開催された。
- ・ また、WPRの管理・維持・運用についてBMKGが責任をもつことを明記した文書が正式に調印された。

・LAPANも独自予算でレーダーを購入し、BPPT管理の本プロジェクトのMPRとの共同観測を提案した。

4) プロジェクトの成果（アウトカム）が明確に理解されること

プロジェクト・チームとしてこの提言に関しては特別な対応はとらなかったが、以下に示すように、プロジェクト活動の結果として成果（アウトカム）が目に見えるものとなったと理解される。

気象の観測、データの蓄積、予測は複雑な課題であることから、本プロジェクトはいくつかの専門領域から構成されており、また、インドネシア側の関係3機関の6つ以上の局に及んでいる。このため、各専門家は互いの専門的テーマを理解することから始まったといえる。2012年6月の中間レビューまでは、プロジェクトの活動は、ほとんど独立して別々の専門家によって実施されており、また、主に成果2（レーダー）、成果3（ブイ）、成果4（データ）にまず取り組んでいた。一方、その後の1年間に、プロジェクトの成果（アウトカム）につながる成果5及び6（局地・広域気候変動）が大きく進展している。

2013年1月のジャカルタ洪水が、成果5の進展に大きく影響したといえる。同時期、レーダー観測が完全に実施され、データはインドネシア側専門家により直ちに解析され、その結果はわずか4カ月後に日本人研究者との共著研究論文として刊行され、その社会的貢献が日本・インドネシア国側双方のマスメディアによって報道された。この間、成果2、4及び5の専門家は非常に密接に協力した。成果6に関しては、稲作地域（大統領の指示令）における経年変化雨期変動が研究された。気候モデルSINTEX-Fの応用可能性が調査され、指標（IndoMI）の設計が試行された。その研究速報がインドネシア側の会合で報告されており、ジャーナルに投稿予定である。これらは、成果3、4及び6の専門家間の横断的活動により得られたものであり、本プロジェクトのアウトカムとして認識されている。

現在、成果1の明確な成果として、MCCOEが設立された。この新しい組織は成果2～成果6の全体を扱うものであり、今後、全関係者が共通の最終目標を更に理解する方向に進むと思われる。

3-4-2 プロジェクト管理

プロジェクト管理については、以下のとおり、特段の問題はなかった。

(1) モニタリング・意思決定プロセス

ほとんど全期間を通じて、研究代表者を含め日本側担当者の少なくとも1名がインドネシアにいるか、あるいは日本国内でインドネシア人関係者と対応しており、情報共有を密に保った。

(2) プロジェクト関係者間のコミュニケーション

日本側では、ほぼ2カ月に1回のペースで担当者会議が行われ、またインドネシア側でも3機関間の幹部、指導的担当者がやはり2カ月に1度は会合や同席機会をもつとともに、各成果担当者が中心となってFacebook等も活用したリアルタイム情報交換体制を構築している。

第4章 評価結果

4-1 5項目の評価結果

4-1-1 妥当性

プロジェクトの妥当性は、非常に高い。

気候変動については、特に短期的な気候変動課題についてインドネシア政府が優先的に取り組む課題として以下の(1)及び(2)に示されている。これは、(3)に示す日本政府の対インドネシア国別援助方針にも合致している。また、プロジェクト開始後に、稲作生産における異常気象対策に関する大統領の指示が(4)として発表されている。さらに、インドネシアの科学技術能力と人材の強化及び研究拠点(COE)開発を進める同国政府の科学技術に関する方針が(5)及び(6)に示されている。これらの点より、本プロジェクト目標がインドネシア政府の方針とわが国のODA政策に極めて合致するものであることが明らかである。

(1) 「国家中期開発計画 2010-2014」

(2) 「気候変動に対する国家活動計画」 2007年、環境省

(3) わが国の「対インドネシア共和国 国別援助方針」(2012年4月)

重点分野「(3) アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上のための支援」に、「アジア地域の抱える海上安全やテロ、感染症などの問題や、環境保全・気候変動等の地球規模課題への対応能力や援助国(ドナー)としての能力の向上に寄与するための支援などを行う」との記載がある。

(4) インドネシア共和国大統領令「異常気象現状を見据えた米生産の国家安全保障」2011年3月

(5) 「経済開発迅速化・拡大マスタープラン 2011-2025」(MP3EI、2011発表)
PUSPIPTEKを科学技術パークとして活用する方針が示されている。

(6) 2010年 RISTEKにより発行された COEに関する科学技術指針

4-1-2 有効性

プロジェクトの有効性は高い。

(1) プロジェクト目標の達成度

本プロジェクトは、成果3で未完成となっているブイの長期設置(定常運用)対応等が残っているが、M/Pに計画された活動をほぼ終了させている。また、前述の懸案事項については、以下のとおりの対応が関係者で確認されている。さらに、指標別にみた実績も十分である。これらのことから、プロジェクト目標は終了時までにおおむね達成されることが見込まれる。

1) ブイの長期設置(定常運用)や国際観測点登録は、プロジェクト終了後にインドネシ

ア側予算で実施される。

2) JAMSTEC-BPPT の機関間国際協同は継続されることから、日本側が常時モニタを行い、必要なサポートを行う。

(2) プロジェクト目標達成への貢献要因

プロジェクト目標達成の貢献要因としては、以下のものが挙げられる。

- ・国全体の経済発展と、それに伴う気候災害への脆弱性や危機感の増大が、インドネシア国内での本プロジェクトへの注目を高めた。
- ・インドネシアの科学技術のキャパシティ強化に関連して、MP3EI において PUSPIPTEK の科学技術パークとしての活用が述べられており、また、RISTEK から COE 構想が提示されるなど政府の強い政策支援があり、このことが本プロジェクト関係者の社会貢献に対するモチベーションを高くしている。

(3) プロジェクト目標達成の阻害要因

- ・プロジェクト目標達成の阻害要因としては、特に 2013 年 6 月の政府予算一律 20% カットがある。この削減のため、ブイ探索・設置航海の期間短縮につながった。また、レーダーについては、CDR や MPR を除いて、連続運用ができない期間が少なからず生じている。

4-1-3 効率性

プロジェクトの効率性は中程度である。

(1) 成果の達成度

成果 1 については、MCCOE の実質的な制度的枠組みが、本プロジェクト終了時までには構築されると見込まれる。また、本プロジェクトの課題の最重要な柱というべき成果 2～4 のレーダー、ブイ、データ運用の技術移転、及び成果 5～6 の（基礎に相当する）気候研究に関する啓発はおおむね達成されると見込まれる。

(2) 投入

日本側の投入については、専門家派遣、本邦研修受入れ、供与機材について、MPR 牽引車の購入遅れがあった以外は、おおむね計画どおり実施された。

インドネシア側の投入に関しては、C/P は、研究者 99 名を配置するなど十分であった。また、プロジェクト運営コストについては、インドネシア側資産となったレーダーの維持管理費等はインドネシア側が負担しているが、前述のとおり、2013 年の 20% 予算カットの影響がブイ設置航海期間の短縮、レーダー運用の部分的運用となって表面化している。

(3) 成果達成の阻害要因

成果達成を阻害している要因は、以下のとおりである。

①ブイ 1 号機の亡失

ブイ 1 号機の亡失の原因はバンダリズムと思われるが、これによりブイによる観測が停止されている。また、バンダリズム対策の検討に時間を要し、ブイ 2 号機の導入が大幅に遅れた。

- ② 2013 年予算の 20%カット
- ③ 停電によりレーダー観測に支障が出ている。

(4) 費用対効果

費用対効果の観点から、国際シンポジウム等に権威者を多数招へいしない、不要な資料の印刷物の作成をしない等の方針をとっている。

4-1-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトは高い。

本プロジェクトでは、以下のとおり、多くの前向きなインパクトが確認されている。

(1) 技術の社会的寄与

- ・ BPPT は、CDR のデータを活用した降雨空間監視システム (SIJAMPANG) を開発し、ジャカルタ地域を対象に降雨分布情報を、政府機関だけでなく、一般市民にも一般公開している。現在、ジョグジャカルタ地域を対象とする SIJAMPANG-2 の開発が進行中である。
- ・ ASEAN 防災・人道支援調整センター (ASEAN Coordinating Center for Humanitarian Assistance on Disaster Management : AHA Center) が BPPT に設置されており、ASEAN 諸国の主要都市の降雨情報を公開しているが、このシステムは SIJAMPANG をベースにしたものである。
- ・ 北スラウェシ州マナドの空港近くにある WPR1 セットが BPPT から BMKG に移譲された。BMKG は、同 WPR を気象観測以外に航空管制に利用することを計画中である。
- ・ 公共事業省及びジャカルタ特別州から、BPPT のレーダーデータ利用の要請が出ている。
- ・ ブイの設計・製造・維持管理の技術移転が終了したことから、マレーシアからブイ製造の要請がきている。同様の要請が、インドネシア海洋漁業省からもきている。

(2) キャパシティ・ビルディング

- ・ BPPT から LAPAN 及び BMKG へ、レーダー及びブイの技術移転が行われた。

4-1-5 持続性

以下の点から、本プロジェクトは持続性が高いと判断される。

(1) 制度・政策面

インドネシアの「国家中期開発計画 2010-2014」では、気候変動を優先的に取り組むべき課題の 1 つとしており、具体的分野として稲作地域での異常気象対策に関する大統領指示がでている。また、MP3EI 2010-2025 においては、インドネシアの科学技術能力の強化として、MCCOE が設置された PUSPIPTEK の再活用が挙げられている。これらのことから、プロジェクト終了後も気候変動、MCCOE に対する制度・政策面の持続性は確保されているといえる。

(2) 組織・財政面

インドネシア側は、終了時評価調査の機会をとらえ、2013 年 11 月 13 日に PUSPIPTEK に MCCOE を正式にオープンし、MCCOE の構想、使命、組織的構成のドラフトを作成し

たところである。これからまさに財政・組織面の強化に移っていく段階である。インドネシア側研究代表者によれば、MCCOEの来年度予算を既に確保しており、組織体制も本プロジェクトの成果2～6までに対応する5課体制とし、本プロジェクトでの活動が組織運営の見本となることから、プロジェクト終了後のMCCOEの財政・組織面の持続性は確保されることが期待される。

(3) 技術面

全体としては、技術面はかなり自立発展するものと期待される。しかしながら、ブイの維持管理ではセンサーの校正を他国に依頼せざるを得ないこと、レーダー管理に関してはスタッフ不足、停電問題など、個別問題への取り組みが必要である。

4-2 評価の結論

本終了時評価調査団は、終了時評価の目的達成のため、利用可能なプロジェクト資料のレビューと主要関係者へのインタビューを実施した。調査団は、M/P及びR/Dに記された投入、活動はおおむね順調に実施されており、成果、プロジェクト目標はおおむね達成される見込みであることを確認した。本プロジェクトに関する5項目評価は、妥当性は非常に高い、有効性は高い、効率性は中程度、インパクトは高い、持続性は高い、とした。

以上より、当初の予定どおり、本プロジェクトは2014年3月に終了することとする。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

(1) ブイの定常運用と国際観測網への登録

インドネシア側は、ブイの長期設置（定常運用）と国際観測網への登録をプロジェクト終了後に実施する必要がある。このため、インドネシア側は、JAMSTEC と BPPT 間の覚書に基づいて、日本側と連携していくことが望まれる。

(2) C/P からインドネシア側の他機関への技術移転

本プロジェクトを通して、ブイとレーダーに関する BPPT の技術的能力は強化されたことから、BPPT はインドネシアの他機関や地方政府から新たなブイの設置やレーダーデータの利用に関するいろいろな要請を受けている。また、BPPT は SIJAMPANG の他地域への適用も要請されている。プロジェクト関係者は、こうした要請に適切に応えるべきである。こうした対応をすることが経験の展開につながり、結果としてプロジェクトの効果が持続することになる。

(3) MCCOE に関する広報活動の推進

MCCOE は、2013 年 11 月 13 日、PUSPIPTEK 内に開所されたものの、実質的な活動は準備段階にある。BPPT は、プロジェクト終了までに、MCCOE の組織、予算、活動計画を示した公式文書を提出することを表明している。これに関連して、今後は、例えば MCCOE のウェブサイトを開設して広く一般に広報を行い、その構想、使命、活動、予算、実行可能な組織等がより具体的に定まっていくことが求められる。

(4) 他のプロジェクトとの連携

本プロジェクトで得られた気候変動の観測・予測技術等の成果（アウトカム）を十分に活用するために、JICA プロジェクト等の関連する他プロジェクトと連携し、気候変動の緩和・適応に役立てていくべきである。

(5) 海洋気象ブイデータの研究利用

ブイ 1 号基からのデータは今のところ入手できていないが、第 2 号基導入後は、そのデータを活用して気候変動観測・予測の研究を推進していくことが望まれる。また、第 2 号基の定常運用開始後は、プロジェクト終了後であっても、国際観測網への登録を行うべきである。

5-2 教訓

(1) 安全面の確保

2013 年 3 月に確認されたブイ 1 号基の亡失に伴い、ブイデータの観測が不可能となった。この事態にかんがみ、海洋等の現場で観測装置やシステムを設置する場合は、物理的側面と社会的側面の安全対策を考慮すべきである。物理的側面としては、装置等の地理的配置（より安全性の高い地点への設置）や安全システムの導入（装置の多重化）を含み、社会的側面はバンダリズム（公共施設の破壊行為）に関する住民への説明が含まれる。

第6章 団長所感

- (1) 本プロジェクトは「極端気象現象（エルニーニョ現象等）の予測精度向上及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」ことを目標にして活動が行われてきた。今回、2014年3月の本プロジェクト終了前に終了時評価を行い、その結果、いまだ残された課題はあるもののプロジェクト目標はおおむね達成見込みとの結論に至った。
- (2) 今回の評価では、①観測機器の設置に関する技術、また②観測データの処理並びにこれらを活用した降雨予測モデル構築に関する技術の移転が進んでいること、さらに③これらを社会実装するための新たな組織である MCCOE が新たに発足することが成果として確認できた。
- (3) なかでも、MCCOE の発足については、本プロジェクト成果をインドネシア側にて持続的に発展させるため、その中核的な組織として活躍が今後期待され、この観点から評価した。ただし、いまだ組織・制度（予算・人員数等）が十分に明確になっていないため、今後これらは早急につめるべき課題として残されている。本プロジェクト残り期間、これらが円滑に整備されるよう、日本側としてもプロジェクト活動を通じた的確な支援が期待される。
- (4) また、海洋気象観測機器（ブイ1号機）による2013年1月より通信が途絶えている問題に関しては、インドネシア政府の自助努力により2014年9月に捜索が行われること、また、同時に2号機が設置される見込みであることを確認した。さらに、2号機の設置に関しては、1号機の教訓を生かして、安全対策（より安全な設置場所の選択、住民啓発への留意）がとられることを確認した。
- (5) 本プロジェクトでは、このようにいまだいくつかの課題は残されているもののおおむね順調に活動が進んできたと考えられる。その最も主要な要因の1つに、先方政府 C/P 機関と日本側チーム中心者による適切なリーダーシップと双方チーム間の密なコミュニケーションに裏づけられた良好な関係を挙げたい。これらの要素については、一般的にも定量的な評価が難しいところではあるが、プロジェクト成否を分ける極めて重要な要素であることが改めて印象づけられた。

第7章 国際共同研究の視点

【JST 団員所感】

(1) プロジェクトの進捗

本プロジェクトは、インドネシアにおける短期気候変化に関する観測ネットワークの構築と降雨予測の高精度化を目的とする。

インドネシアのように多くの島嶼から構成され、しかも大陸規模の島から構成される Maritime Continent の気候・気象は、海洋と陸域、大気 of 複雑な相互作用のために、その変動の予測は容易ではない。本研究では、海洋への高性能観測ブイの投入と陸域の気象レーダー等の設置により、海洋、大気、陸域の気象・環境パラメーターを高精度で観測し、これらのデータを基に地域における降雨を高精度でモデル予測することを課題として研究を進めた。

5年間で次の点において多くの成果が得られており、科学技術の視点からは、高く評価したい。

①レーダーシステム・プロファイラーシステムの設置

②ブイの設置

③並びに、これらの高性能機器の設置に関するノウハウに関する技術の移転

④これらの観測機器からのデータの処理と公開

⑤また、これらの観測データを活用した降雨予測モデルの構築

⑥さらにこれらの研究を継続し、研究成果を社会実装するための新たな組織である海大陸最先端研究拠点（MCCOE）の発足

特に、MCCOE の発足（2013年11月13日開所式）は、本プロジェクトで得られた成果を継続的に活用するための社会実装に向けての大きな一歩であると評価する。

しかしながら一方で、次の点については、まだ残された課題も少なくない。

①ブイ1号機（一部）の消失に伴う処理（ブイの探索等）と、2号機の設置

②観測データに基づいた降雨予測の高精度化

また、MCCOE が具体的に何を目標として、どのような組織体制、予算の下で活動するのは必ずしも明確になっておらず、今後早急につめるべき課題として残されている。

(2) 研究の推進体制

本プロジェクトは、研究代表者である山中大学博士及びファドリ博士の両研究代表による強い指導力と調整力によってここまで進められてきた。MCCOE の発足まで漕ぎ着けた2人のリーダーシップを高く評価したい。特に、山中博士は32年近くに及ぶインドネシアでの研究活動を通じて、両国研究者の育成、研究協力の機運の醸成を含めインドネシアと日本の科学技術の連携に大きく貢献してきている。本プロジェクトでは、その成果が現れたものと考えられる。

また、今回の調査を通じて、日本・インドネシア国側双方の研究者の研究推進に向けた強い熱意を感じた。さまざまな課題での技術移転が円滑に行われたのもその結果であろう。

この連携がプロジェクト終了後も継続することを期待したい。

(3) その他

日本やフィリピンにおいては、2013年に、台風による大きな被害を受けた。台風やサイクロン、

ハリケーン等の被害が地球温暖化に伴って増えることは既に予測されたことであるが、それが現実となりつつある。これらの被害は今後もアジア各地で継続的に発生することが予想され、短期的な気候変動の予測は世界における喫緊の課題である。

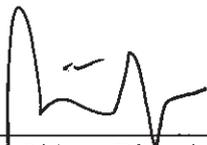
本プロジェクトの成果がインドネシア、日本のみならずアジアを含む多くの地域においてモデルとなることが望まれる。

付 属 資 料

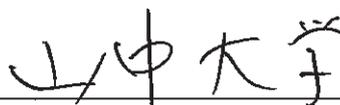
1. JCC の協議議事録 (M/M) 及び合同評価報告書
2. インタビュー記録
3. 評価グリッド (和文)

**MINUTES OF MEETING
FOR
THE FIFTH JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
CLIMATE VARIABILITY STUDY AND SOCIETAL APPLICATION
THROUGH INDONESIA-JAPAN “MARITIME CONTINENT COE”
- RADAR BUOY NETWORK OPTIMIZATION
FOR RAINFALL PREDICTION
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA**

Serpong, 13th November, 2013



Dr. Ridwan Djamaluddin
Deputy Chairman
Natural Resources Development
Technology
Agency for the Assessment and
Application
of Technology (BPPT)
Republic of Indonesia



Dr. Manabu Yamanaka
Project Leader
Principal Scientist
Research Institute for Global Change
Japan Agency for Marine-Earth
Science and Technology (JAMSTEC)
Japan

WITNESSED BY:



Ms. Tiomega Gultom
Deputy Director
International Science and Technology Network
Development Program & Analysis
The Ministry of Research and Technology
Republic of Indonesia



Mr. Yutaka Fukase
Director
Environmental Management Division 1
Environmental Management Group
Global Environment Department
Japan International Cooperation Agency
Japan

Fifth Joint Coordinating Committee of the Project

13th November, 2013 – MCCOE, GEOSTECH BPPT Building, PUSPIPTEK, Serpong, Indonesia

1. Meeting started at 09:30.
2. Agenda and the list of Attendants are given in Appendix 1 and 2 respectively.
3. Opening of the meeting.
Dr. Ridwan Djamaluddin, Deputy Chairman of Natural Resources Development Technology of the Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT), acted as the chair and declared the opening of the Fifth Joint Coordinating Committee (hereinafter called JCC) by welcoming all the participants. Dr. Andi Eka Sakya, Director General of Agency for Meteorological, Climatological and Geophysical (BMKG) and Drs. Afif Budiyo, representing National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN) then made the greeting speeches respectively.
4. Activity Report on the Project.
Dr. Fadli Syamsudin, the Project Manager of the Indonesian side presented the progress of the Project in general, followed by the presentation of each group leaders on the Indonesian side. (Refer to Attachment 1)
5. Comments from the guests
Dr. Masao Fukasawa, Research Director of the Research Institute for Global Change, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), and Prof. Toshitaka Tsuda, Director of the Research Institute of Sustainable Humanosphere, Kyoto University (President of Japan Geophysical Union) gave their comments respectively.
6. Opening ceremony of Maritime Continent Center of Excellence (MCCOE).
Dr. Marzan A. Iskandar, Chairman of BPPT declared the inauguration of MCCOE. Dr. Hitoshi Hotta, Executive Director of JAMSTEC, and Mr. Shin-ichi Tanaka, Senior Representative of Japan International Cooperation Agency (JICA) Indonesian Office then made the greeting speeches respectively. They are followed by weather radar data demonstration and MCCOE facilities exhibition attended by 100 students.
7. Terminal Evaluation of the Project
The Joint Terminal Evaluation Team organized by JICA, JST and RISTEK presented the report as attached as Appendix 3. Both the Indonesian side and the Japanese side accepted and agreed with the context of the report.
8. Recommendations from the Joint Terminal Evaluation Team.
Dr. Ridwan Djamaluddin reviewed the recommendations indicated in the Joint Terminal Evaluation Report and all the attendees agreed and confirmed on the following:
 - (1) Operation of buoy systems and its registration to an international observation network
Indonesian side is encouraged to continue the long-range operation of buoy systems and to register them to an international observation network after the completion of the Project. For this purpose, it is recommended for Indonesian side to keep communication with Japanese side through the Memorandum of Understanding (MoU) between JAMSTEC and BPPT.
 - (2) Extension of technology to other Indonesian institutions
Since a technical capacity on buoy and radar has been improved through the Project, BPPT have received some requests on buoy installation or the use of radar data from other institutions and local governments. BPPT has also received a request on the

3) R
A MW

development of SIJAMPANG for another area. It is recommended for all of the members in the Project to respond properly to such requests. These responses lead to extension of experiences, resulted in the sustainability of the Project's effect.

(3) Enhancement of MCCOE campaign

Although the facility of MCCOE was opened in PUSPIPTEK on November 13, 2013, the substantial operation is still under preparation. By the end of the Project, BPPT is committed to submit an official document stating organization, budget and activity plans. One of the priority actions would be the enhancement of the introduction of MCCOE to the public including commencement of the website in the internet so that the vision, mission, activities, and organizational structure of MCCOE will be disseminated.

(4) Collaboration with other projects

This Project aims at monitoring and modeling of climate variations. In order to fully utilize the outcomes of the Project, the Project should have collaboration with other projects relevant to mitigation and adaptation of climate change including JICA's projects.

(5) Research use of ocean climate buoy data

Although data from Ina TRITON #1 is not available at this moment, it is recommended that Indonesian side detect anomalous climate using Ina TRITON #2 and any others. It is also recommended for Indonesia to register its buoys to be an international network even after the termination of the Project.

9. Major comments by the participants.

- (1) JST: Dr. Yasuoka mentioned that the efforts made by the Project needs to be continued to integrate the data and model. Also it is important to invite more stakeholders.
- (2) LAPAN: Mr. Afif, Prof. Eddy, Dr. Didi and Mr. Halim mentioned the importance of continuous collaboration such as capacity building of WPR, financial support by the both countries. We need also to clarify the objective of MCCOE.
- (3) BMKG: Mr. Sunaryo indicated the importance of capacity building of the radars, marine meteorology, etc.
- (4) Mr. Hibino of the Embassy of Japan and Ms. Fukuda, Project Coordinator of JICA had some positive comments.

10. Resume of the Fifth JCC Meeting

Dr. Muhamad Sadly, Project Director on the Indonesian side, summarized the major items discussed at JCC.

11. Closing of the Fifth JCC Meeting

Dr. Ridwan Djamaluddin, Chairperson of JCC, closed the Fifth JCC Meeting.

Meeting closed at 16:00.

- | | |
|-------------|---|
| Appendix 1: | Agenda for the Fifth (Final) JCC |
| Appendix 2: | List of the Attendants |
| Appendix 3: | Joint Terminal Evaluation Report |
| Appendix 4: | Plan of Operation |
| Appendix 5: | List of the participants of SATREPS-MCCOE Project |

③ R
A M

**Agenda of
the Final Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting of SATREPS-MCCOE &
Opening Ceremony of Maritime Continent Center of Excellence (MCCOE)**

Date : Wednesday, November 13, 2013

Place : Seminar Room, Third Floor of GEOSTECH BPPT Building, Puspiptek Serpong

| TIME | TITLE | SPEAKER |
|--------------------|---|--|
| JCC Meeting | | |
| 09.00 – 09.30 | Registration and Coffee Break | |
| 09.30 – 09.40 | Opening Speech of final JCC meeting (Chairperson of JCC) | Dr. Ridwan Djamaluddin |
| 09.40 – 09.45 | Greeting Speech from BMKG (Head of BMKG) | Dr. Andi Eka Sakya |
| 09.45 – 09.50 | Greeting Speech from LAPAN (Head of Science and Technology of Atmosphere, LAPAN) | Drs. Afif Budiono, MT |
| 09.50 – 09.55 | Photo session | |
| 09.55 – 10.10 | Coffee break | |
| 10.10 – 11.15 | Final Report on SATREPS-MCCOE project - Progress result by Dr. Fadli Syamsudin - Weather Radar Technology by Mr. Ardhi Arbain - Ina-TRITON Buoy by Dr. Wahyu W. Pandoe - Data Management Control by Mr. Awaluddin - Societal Benefit and Historical Data by Mr. Yunus S. Swarinoto - Outcomes by Prof. Eddy Hermawan | Dr. Fadli and Group Leaders of Indonesian side |
| 11.15 – 11.30 | Greeting & Scientific Comment from JAMSTEC (Director of RIGC/JAMSTEC) | Dr. Masao Fukasawa |
| 11.30 – 11.45 | Greeting & Scientific Comment from Kyoto University (Director of RISH/Kyoto U and President of JpGU) | Prof. Toshitaka Tsuda |
| 11.45 – 13.00 | Lunch | |
| 13.00 – 13.10 | Opening Speech of MCCOE & Ceremony (Chairman of BPPT) | Dr. Marzan A. Iskandar |
| 13.10 – 13.20 | Greeting Speech from JAMSTEC (Executive Director, JAMSTEC) | Dr. Hitoshi Hotta |
| 13.20 – 13.30 | Greeting Speech from JICA (Senior Representative) | Mr. Shin-ichi TANAKA |
| 13.30 – 13.35 | Photo session | |
| 13.35 – 14.00 | Opening Ceremony - Weather Radar Demonstration - Demonstration of Ina-TRITON - MCCOE Facilities Exhibition | Dr. Marzan A. Iskandar Mr. Ardhi A. Arbain Mr. Alfi Rusdiansyah Ms. Sopia Lestari |
| 14.00 – 14.45 | Comments/Discussions: • Report on Final Evaluation by Consultant JICA • Possibility to continue SATREPS • Comments by: - RISTEK - LAPAN - BMKG - JICA - JST | Chaired by : Dr. Ridwan Djamaluddin |

| | | |
|---------------|--|--|
| 14.45 – 14.55 | Resume of the Final JCC Meeting (Project Director of Indonesian Side) | Dr. Muhamad Sadly |
| 14.55 – 15.05 | Coffee Break | |
| 15.05 – 15.15 | Signing of Minutes of the Meeting | Dr. Ridwan Djamaluddin, (Chairperson of JCC) Prof. Manabu D. Yamanaka, (Project Leader) RISTEK Mr. Yutaka Fukase (Director, JICA Headquarters) |
| 15.15 – 15.25 | Closing Remarks | Dr. Ridwan Djamaluddin Chairperson of JCC |

Appendix-2

会議出席者リスト List of Participants

件名 Purpose : Final JCC Meeting of SATREPS & Opening Ceremony of MCCOE

実施日時 Date and Time : 2013年 year 11月 month 13日 day

実施場所 Place : Geostech, PUSPIPTEK Serpong

| | 氏名 Name | 職位 Title | 所属先機関 Organization |
|----|-----------------------|----------|----------------------------------|
| 1 | Dr. Hitoshi Hotta | | JAMSTEC |
| 2 | Dr. Fukasawa | | JAMSTEC |
| 3 | Prof. Toshitaka Tsuda | | JAMSTEC |
| 4 | Mr. Morio Ichihara | | JAMSTEC |
| 5 | Dr. Kentaro Ando | | JAMSTEC |
| 6 | Prof. Manabu YAMANAKA | | JAMSTEC |
| 7 | Ms. Naoko Miyamoto | | JAMSTEC |
| 8 | Mr. Yasunori MINAGAWA | | Consultant |
| 9 | Mr. Yoshifumi Yasuoka | | JST |
| 10 | Ms. Chiaki FUKUDA | | JICA |
| 11 | Mr. Yasuhisa Ishihara | | JAMSTEC |
| 12 | Mr. Shin-ichi TANAKA | | JICA |
| 13 | Mr. Yusuke HIBINO | | EOJ |
| 14 | Mr. Yutaka FUKASE | | JICA Headquarters |
| 15 | Mr. Koji Maeshima | | JICA Headquarters |
| 16 | Mr. Shoji Hida | | JAMSTEC |
| 17 | Mr. Hiroshi Ito | | KLH/JICA EXPERT |
| 18 | Mr. Hiroyuki Abe | | JST |
| 19 | Mr. Andi Eka Sakya | | BMKG |
| 20 | Mr. Afif Budiono | | LAPAN |
| 21 | Mr. Eddy Hermawan | | LAPAN |
| 22 | Mr. Did Setiadi | | LAPAN |
| 23 | Mr. Samsul Bahri | | BPPT |
| 24 | Mr. Heri Sadmono | | BPPT |
| 25 | Mr. Agustan | | BPPT |
| 26 | Mr. Halimurrahman | | LAPAN |
| 27 | Mr. Sunaryo | | BMKG |
| 28 | Mr. Eko | | SMPN 8 (+ siswa 30 orang) |
| 29 | Ms. Teri | | SMAN 2 (+ siswa 30 orang) |
| 30 | Ms. Esti | | SMAN ALIAZHAR (+ siswa 30 orang) |
| 31 | Mr. Yudi Anantasena | | BPPT |
| 32 | Dr. Wahyu Pandoe | | BPPT |
| 33 | Mr. Tatang Sutardi | | BPPT |
| 34 | Bambang Subagyo | | BPPT |
| 35 | Alfi Rusdiansyah | | BPPT |
| 36 | Yana Heryana | | BPPT |
| 37 | Anan Fauzi | | BPPT |
| 38 | Iyan Turyana | | BPPT |
| 39 | Yohandrik | | BPPT |
| 40 | Suherman | | BPPT |
| 41 | Waris | | BPPT |
| 42 | Sidarto Handoyo | | BPPT |
| 43 | Wira Yogantara | | BPPT |
| 44 | Andrianshah | | BPPT |
| 45 | Arnold Dannari | | BPPT |
| 46 | Lely Godrita Avia | | LAPAN |
| 47 | Yunus S. Swariwoto | | BMKG |
| 48 | Ormas Andrianto | | BMKG |

| | | | |
|----|--------------------|--|------|
| 49 | Dwi Haryanto | | BPPT |
| 50 | Ilvi | | BPPT |
| 51 | Fauziah A. | | BPPT |
| 52 | Imas Muliatie | | BPPT |
| 53 | Meuthia Puspo | | BPPT |
| 54 | Indra | | BPPT |
| 55 | Sherry | | BPPT |
| 56 | Nana | | BPPT |
| 57 | Rony Bisri | | BPPT |
| 58 | Yoke Faizal | | BPPT |
| 59 | Rizki Amaliah | | BPPT |
| 60 | Joko Nugroho | | BPPT |
| 61 | Lena Sumargana | | BPPT |
| 62 | Eko Kustianto | | BPPT |
| 63 | Yulia Widiastuty | | BPPT |
| 64 | Sugiatmo | | KLH |
| 65 | Ardhi A. Arbain | | BPPT |
| 66 | Nurdiansyah | | BPPT |
| 67 | Sopia Lestari | | BPPT |
| 68 | Susialita | | BPPT |
| 69 | Tata Yudha Samodra | | BPPT |
| 70 | Tatang S | | BPPT |

JOINT TERMINAL EVALUATION REPORT
ON
SATREPS UNDER JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION
PROJECT FOR
CLIMATE VARIABILITY STUDY AND SOCIETAL
APPLICATION THROUGH INDONESIA-JAPAN
"MARITIME CONTINENT COE"-RADAR-BUOY
NETWORK OPTIMIZATION FOR RAINFALL
PREDICTION

Jakarta, November 13, 2013

Terminal Evaluation Team

Abbreviations and Acronyms

| | |
|-----------|--|
| BMKG | Agency for Meteorology Climatology and Geophysics |
| BPPT | Agency for the Assessment and Application of Technology |
| BRKP | Agency for Marine Affairs and Fisheries Research |
| CDR | C-Band Doppler Radar |
| C/P | Counterpart |
| CRA | Collaborative Research Agreement |
| EEZ | Exclusive Economic Zone |
| GEOSTECH | GeoSystem Technology Laboratory |
| IDR | Indonesian Rupiah |
| JAMSTEC | Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology |
| JCC | Joint Coordinating Committee |
| JFY | Japanese Fiscal Year |
| JICA | Japan International Cooperation Agency |
| JPY | Japanese Yen |
| JST | Japan Science and Technology Agency |
| KLH | Ministry of Environment |
| LAPAN | National Institute of Aeronautics and Space |
| M/P | Master Plan |
| MP3EI | Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesian Economic Development |
| MCCOE | Maritime Continent Center of Excellence |
| MEXT | Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology |
| MPR | Multi Parameter Radar |
| NECP | National Emergency Communications Plan |
| NEONET | Nusantara Earth Observation Network |
| NHM | Non Hydrostatic Model |
| PDM | Project Design Matrix |
| PO | Plan of Operation |
| PU | Ministry of Public Works |
| PUSPIPTEK | Research Center for Science and Technology |
| QPE | Quantitative Precipitation Estimation |
| QPF | Quantitative Precipitation Forecast |
| R/D | Record of Discussions |
| RISTEK | Ministry of Research and Technology |
| SATREPS | Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development |
| SIJAMPANG | SISTEM INFORMASI HUJAN DAN GENANGAN BERBASIS KERUANGAN (Pool Based Rain and Spatial Information System) |
| SINTEX-F | Scale Interaction Experiment-Frontier Model |
| WPR | Wind Profiler Radar |
| XDR | X-Band Doppler Radar |

TABLE OF CONTENTS

Abbreviations and Acronyms

| | |
|--|----|
| 1. Introduction | |
| 1-1 Objective of the Terminal Evaluation ----- | 1 |
| 1-2 Members of the Terminal Evaluation Team ----- | 1 |
| 1-3 Schedule of the Terminal Evaluation ----- | 2 |
| 1-4 Outline of the Project ----- | 2 |
| 2. Methodology of the Terminal Evaluation | |
| 2-1 Method of Terminal Evaluation and Criteria for Evaluating the Project----- | 3 |
| 2-2 Data Collection ---- | 4 |
| 3. Achievement and Implementation Process of the Project | |
| 3-1 Achievement----- | 6 |
| 3-1-1 Inputs ----- | 6 |
| 3-1-2 Outputs ----- | 7 |
| 3-1-3 Project Purpose ----- | 12 |
| 3-2 Implementation Process ----- | 13 |
| 3-2-1 Implementation of Activities ----- | 13 |
| 3-2-2 Project Management ----- | 14 |
| 4. Results of the Terminal Evaluation | |
| 4-1 Relevance ----- | 16 |
| 4-2 Effectiveness ----- | 16 |
| 4-3 Efficiency ----- | 17 |
| 4-4 Impact ----- | 17 |
| 4-5 Sustainability ----- | 18 |
| 5. Conclusions ----- | 18 |
| 6. Recommendations ----- | 20 |
| 7 Lesson learned ----- | 20 |

List of Annexes

Annex 1 Master Plan

Annex 2 List of Interviewees

Annex 3 List of Inputs from Japanese side

Annex 4 List of Inputs from Indonesian side

Annex 5 Plan of Operation (PO)

Annex 6 List of Conferences, Seminars, and Meetings

Annex 7 List of Research Papers published

1. Introduction

1-1 Objective of the Terminal Evaluation

The objective of Terminal Evaluation on “SATREPS under technical cooperation project for Climate Variability Study and Societal Application through Indonesian-Japan “Maritime Continent COE”-Radar-Buoy Network Optimization for Rainfall Prediction” (hereinafter referred to as “the Project”) is to examine and evaluate the achievements of each output and project purpose, to make recommendations in order to strengthen effectiveness, impact and sustainability, and to withdraw the lessons learnt from the Project.

The specific objectives of the terminal evaluation are outlined as follows:

- (1) To review the progress of the Project and evaluate the achievement in accordance with the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability);
- (2) To identify obstacles and/or facilitating factors that affected the implementation process;
- (3) To make recommendations on the project regarding the measures to be taken for the remaining period and the post-project period;
- (4) To draw the lessons learnt from the Project implementation; and
- (5) To summarize the result of the study in a joint evaluation report and share it at Joint Coordinating Committee (JCC) in order to contribute to the better understanding of the achievement of the Project outcome as well as the measures to be taken for further improvements and securing sustainability of the Project.

1-2 Members of the Terminal Evaluation Team

The Terminal Evaluation was conducted by a team whose members are from both Japan and Indonesia as shown in Table 1-1.

Table 1-1 Members of the Terminal Evaluation Team
(Japanese side)

| Position | Name | Organization |
|---|-----------------------|---|
| Team Leader | Mr. Yutaka Fukase | Director, Environmental Management Division 1, Global Environment Department, JICA |
| Evaluation Planning | Mr. Koji Maeshima | Program Officer, Environmental Management Division 1, Global Environment Department, JICA |
| Scientific and Technical Evaluation Leader | Dr. Yoshifumi Yasuoka | Program Officer, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST |
| Scientific and Technical Evaluation Planning | Mr. Hiroyuki Abe | Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST |
| Evaluation Analysis | Mr. Yasunori Minagawa | Senior Researcher, SKK Research & |

| | | |
|--|--|------------|
| | | Consulting |
|--|--|------------|

(Indonesian side)

| Position | Name | Organization |
|-------------|--------------------|--|
| Team Leader | Ms. Tiomega GULTOM | Deputy Director for International Network Development Program & Analysis, RISTEK |

1-3 Schedule of the Terminal Evaluation

Terminal Evaluation was conducted from November 4, 2013 to November 13, 2013 along with a schedule as shown in Table 1-2.

Table 1-2 Terminal Evaluation schedule

| Date | Schedule |
|-------------------|---|
| November 4 (Mon) | -Meeting with Dr.Fadli Syamsudin, Project Manager, BPPT -Interview to Indonesian Counterparts in LAPAN |
| November 5 (Tue) | Work on Terminal Evaluation Report |
| November 6 (Wed) | - Final Workshop of SATREPS-MCCOE Project -Interview to Indonesian Counterparts in BPPT |
| November 7 (Thu) | -Interview to the Project Manager, BPPT -Interview to Indonesian Counterparts in BMKG |
| November 8 (Fri) | Work on Terminal Evaluation Report |
| November 9 (Sat) | Work on Terminal Evaluation Report |
| November 10 (Sun) | Work on Terminal Evaluation Report |
| November 11 (Mon) | -Discussion for Terminal Evaluation with RISTEK and BPPT |
| November 12 (Tue) | -Discussion for Terminal Evaluation with RISTEK and BPPT |
| November 13 (Wed) | -Opening Ceremony of MCCOE -5 th JCC for signing on M/M |

1-4 Outline of the Project

Outline of the Project is shown in Annex 1

2. Methodology of the Terminal Evaluation

2-1 Method of Terminal Evaluation and the Criteria for Evaluating the Project

The evaluation was conducted by examining the following aspects based on the Master Plan (see ANNEX-1) and PO (See ANNEX-5).

1) Achievements of the Project;

Achievements of the Project were verified in terms of the inputs, outputs, and project purpose. For verifying the achievements of the outputs, the objectively verifiable indicators described in the Master Plan (M/P) were applied. However, since the indicators for the project purpose have not been set up yet, two indicators below which had been listed in “Recommendations” of the Mid-term Review Report were applied for the Terminal Evaluation.

Indicator-1: Institutional and organizational mechanism of MCCOE is functioned.

Indicator-2: Societal application of research and development on climate variations is newly introduced in Indonesia.

2) Implementation process;

Implementation process of the Project was reviewed to see if the activities have been implemented in accordance with the schedule shown in the latest PO, to see if the Project has been managed properly, and to identify factors that have affected positively or negatively the implementation process.

3) Evaluation by five criteria

The performance of the Project was evaluated in terms of the following DAC Criteria, as laid out in the DAC Principles for Evaluation of Development Assistance. JICA is also following these criteria for Official Development Assistance evaluation.

Table 2-1 Five (5) Criteria for Evaluation

| Criteria | Evaluation |
|---------------|--|
| Relevance | The extent to which the aid activity is suited to the priorities and policies of the target group, recipient and donor. In evaluating the relevance of a program or a project, it is useful to consider the following questions: To what extent are the objectives of the program still valid? Are the activities and outputs of the program consistent with the overall goal and the attainment of its objectives? Are the activities and outputs of the program consistent with the intended? |
| Effectiveness | A measure of the extent to which an aid activity attains its objectives. In evaluating the effectiveness of a program or a project, it is useful to consider the following questions: To what extent were the objectives achieved / are likely to be achieved? What were the major factors influencing the achievement or non-achievement of the objectives? |
| Efficiency | Efficiency measures the outputs -- qualitative and quantitative -- in relation to the |

| | |
|----------------|---|
| | <p>inputs. It is an economic term which signifies that the aid uses the least costly resources possible in order to achieve the desired results. This generally requires comparing alternative approaches to achieving the same outputs, to see whether the most efficient process has been adopted. When evaluating the efficiency of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>Were activities cost-efficient?</p> <p>Were objectives achieved on time?</p> <p>Was the program or project implemented in the most efficient way compared to alternatives?</p> |
| Impact | <p>The positive and negative changes produced by a development intervention, directly or indirectly, intended or unintended. This involves the main impacts and effects resulting from the activity on the local social, economic, environmental and other development indicators. The examination should be concerned with both intended and unintended results and must also include the positive and negative impact of external factors, such as changes in terms of trade and financial conditions. When evaluating the impact of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>What has happened as a result of the program or project?</p> <p>What real difference has the activity made to the beneficiaries?</p> <p>How many people have been affected?</p> |
| Sustainability | <p>Sustainability is concerned with measuring whether the benefits of an activity are likely to continue after donor funding has been withdrawn. Projects need to be environmentally as well as financially sustainable. When evaluating the sustainability of a program or a project, it is useful to consider the following questions:</p> <p>To what extent did the benefits of a program or project continue after donor funding ceased?</p> <p>What were the major factors which influenced the achievement or non-achievement of sustainability of the program or project?</p> |

(Source : <http://www.oecd.org/dac/evaluation/>)

2-2 Data Collection

Data/information collection was conducted as follows;

1) Review of references

The following references were perused in order to verify the achievement and evaluate the performance;

- (1) Minutes of Meeting for Detailed Planning Survey signed on August 12, 2009
- (2) Record of Discussion (R/D) signed on January 22, 2010
- (3) Minutes of Meeting for the JCC

(3-1) for the first JCC signed on June 8, 2010

(3-2) for the second JCC signed on May 19, 2011

(3-3) for the third JCC signed on June 12, 2012

(3-4) for the 4th JCC signed on June 11, 2013

(4) Reports prepared by the Project Team during the project period

(5) Minutes of Meeting on Mid-Term Review on June 12, 2012

2) Interview to Project members

Interviews to Indonesian counterparts (C/Ps), Japanese Experts, and officials involved in the project were conducted in the study (See ANNEX-2 for the List of Interviewees).

3) Participation in the final workshop of the Project and the opening ceremony of MCCOE

The Evaluation Team participated in “Final Workshop on SATREPS-MCCOE” held on November 6, 2013 and the opening ceremony of MCCOE held on November 13, 2013.

3. Achievement and Implementation Process of the Project

3-1 Achievement

3-1-1 Inputs

(1) Japanese side (see Annex 3)

(a) Japanese experts

One (1) long-term expert as a Project Coordinator has been dispatched since July, 2010 (39.70MM till now).

Total number of 17 short-term experts has been dispatched 187 times since June, 2010

(b) Training in abroad

Total 30 Indonesian experts were dispatched to Japan for trainings including two Indonesian experts who participated in the on-board training by the Oceanographic Research Vessel "MIRAI." Total 4 Indonesian experts were dispatched to Germany for MP radar training in 2011.

(c) Provision of machinery and equipment

The following machinery and equipment were provided from Japanese side.

1) Procured by JICA's equipment costs

| FY | Item | Unit | Price |
|-------|------------------------------|------|---------|
| 2010 | Nothing | | 0 |
| 2011 | Acoustic Releaser | USD | 16,538 |
| 2012 | Trailer for MPR | USD | 83,422 |
| 2013 | Acoustic Releaser | USD | 15,395 |
| | Iridium Communication System | USD | 1,895 |
| Total | | USD | 117,250 |

2) Procured by the entrusted expenses to JAMSTEC

| FY | Item | Unit | Price (thousand) |
|-------|---|------|---------------------|
| 2010 | Buoy system, XDR spare parts, etc. | JPY | 26,640 |
| 2011 | MPR, Radar Transportation, Buoy equipment | JPY | 87,100 |
| 2012 | Buoy system equipment, etc. | JPY | 22,538 |
| 2013 | Buoy system equipment, etc. | JPY | 8,064 |
| Total | | | 144,342 |

(d) Local cost borne by Japanese side

Local costs borne by Japanese side for 2010-2013 were provided as follows;

| | |
|--------------------|-------------------|
| JFY2010 | IDR 1,938,336,103 |
| JFY2011 | IDR 4,323,120,747 |
| JFY2012 | IDR2,405,722,217 |
| JFY2013(estimated) | IDR 212,555,000 |

(2) Indonesian side (see Annex 4)

(a) Indonesian experts

Total 99 Indonesian experts have been allocated for the Project; 35 from BPPT, 34 from BMKG, 26 from LAPAN, 2 from RISETK and 2 from BRKP.

(b) Provision of facilities

Office space and utilities at BPPT building in Jakarta and PUSPIPTEK in Serpong were properly provided.

(c) Local costs borne by Indonesian side

Local costs borne by Indonesian side such as expenses for buoy deploy/recovery training cruise and operational and maintenance for radars were as follows.

| FY | Total Costs |
|------|-------------------|
| 2012 | IDR 2,304,573,377 |
| 2013 | IDR 756,589,600 |

3-1-2 Outputs

The degree of achievement of each Output by the indicators is summarized below.

(1) Output 1:

Institutional framework for MCCOE such as organization, personnel and budget is prepared.

The following facts have been confirmed in the Terminal Evaluation. Since these facts show strong commitment and initiative of Indonesian side for the establishment of MCCOE, it can be said that the institutional framework of MCCOE has been prepared, and the substantial organization, personnel and budget should be clarified by the end of the Project.

- 1) There is a program under the Indonesian Government to establish MCCOE as a laboratory under GEOSTECH of BPPT. A new building for GEOSTECH was completed in a corner of the PUSPIPTEK in Serpong in December 2012. BPPT is the only responsible agency for the construction with the Indonesian Government budget.
- 2) Indonesian side presented the proposed organizational chart and budget plans of MCCOE and explained that the Deputy Chairman for Natural Resources Development of BPPT will serve concurrently as the head of MCCOE in its starting point in the 4th JCC in June 2013.
- 3) Taking the opportunity of the Terminal Evaluation, the opening ceremony of MCCOE was held on November 13, 2013, inviting institutions and people concerned both in Japan and Indonesia.

The degree of achievement by indicators is described below;

<Indicators>

1-1. Conference and seminars on climate variations are organized by MCCOE at least once a year, and the number of participants is more than 100.

ACHIEVED. Many conferences, seminars, etc. on climate variation have been organized through the

Project (see Annex 6). Among them, main ones held include;

- Three (3) times in 2010; Kick-off workshop (WS), Buoy engineering WS, Climate change symposium;
- Special lectures at 14 universities/institutes during 2010-13;
- Two (2) times in 2012; FoSWS, International buoy symposium; and
- Three (3) times in 2013; WS on buoy data quality management, WS on Weather radar, and WS on wind profiler application.

Conferences or seminars whose participants were more than 100 persons were Climate Variations WS in 2010, special lectures in 2011, FoSWS in 2012, and Weather radar WS in 2013.

1-2: More than XX (number) staffs are assigned in MCCOE by the end of the project.

Since the staffs of MCCOE have not been assigned yet, it was confirmed that Indonesia side will assign new staff for MCCOE by the end of the Project.

1-3. At least one administrative document showing the organization chart, staff assignment and budget plan is issued by the end of the project.

ALMOST ACHIEVED. Indonesian side presented some documents on MCCOE including its organizational chart in the 4th JCC in June 2013. Also, the concept of MCCOE has been announced by the Indonesian Project representative in international conferences held in Japan, China, and Vietnam. Those presentation documents are regarded as administrative ones.

(2) Output 2:

Technology to observe and predict short-term climate and rainfall variations with high accuracy is established in MCCOE through optimized radar-profiler network.

Output 2 aims at the establishment of radar operation and observation system and the results is to be at a satisfactory level, as shown below by indicator.

<Indicators>

2-1. At least one meteorological radar is operated and maintained by Indonesian side by the third year of the project.

ACHIEVED. As for an MPR installed in Indonesia in 2011, BPPT has become to be able to operate and maintain continuously for intensive observation through trainings (technology transfer) conducted in Germany by the manufacturer and conducted in Bogor and Padang by the Project.

Also, a group of radars including CPR, XPR and WPRs which Japan constructed and operated in the past has been granted to the Government of Indonesia (GOI) in 2012 and, now, BPPT, BMKG, and LAPAN are operating and maintaining them by themselves. BPPT is utilizing a CDR among them for their continuous observation.

2-2. Rainfall observation with high accuracy through the optimized network is planned and implemented

more than once a year in rain season by the Indonesian researchers in MCCOE by the third year of the project.

ACHIEVED. The MPR has been operated mainly by the Indonesian Team with the XDR in Padang during December 2011, and with the CDR in Jakarta during 2012-13, and the operation status and data have been communicated via internet. In January 2013 torrential rainfalls causing a flood in Jakarta have been observed completely, and the results analyzed by an Indonesian young staff have been published in May as a paper co-authored by Japanese scientists, as well as reported by the mass media.

(3) Output 3:

Observation technology to predict short-term climate variations is established in MCCOE through optimized maritime observation network..

Output 3 aims at establishing buoy observation network. Buoy #1, Ina TRITON, was installed in off coast near Papua Island in September 2012, almost as planned. However, the buoy's observation function stopped in January 2013 (Vandalism is assumed to be the cause). At present, Indonesian side is preparing further countermeasures against vandalism for Buoy #2, which is supposed to run its observation after the end of the Project, and committed the investigation of remaining parts of Buoy #1 as well as the installation of Buoy #2 during a next cruise for Eastern Indonesia scheduled in September 2014. Considering these points, Output 3 is supposed to be achieved partially.

Achievements by indicators are as follows;

<Indicators>

3-1. One ocean observation site is operated and two buoys are maintained by Indonesian side by the third year of the project.

PARTIALLY ACHIEVED. Technology transfer on designing, construction, calibration, installation, and recovery of buoy have been carried out perfectly through series of trainings on-site and on-board trainings conducted in Japan as well as in Indonesia. Buoy #1 was installed at an international observation point over equatorial Pacific Ocean near eastern Indonesia in September 2012 (Third country after USA and Japan). Since the surface part of the Buoy #1 was found to be lost in March 2013, assumed to be vandalised, Indonesian side is preparing countermeasures such as navy camouflage pattern and multi-installation of telecommunication facility for Buoy #2 which will be installed as a trial on the Indian Ocean, off the Jawa Sea (effective for heavy rainfall in Jakarta).

3-2. Periodical maintenance cruise is conducted once a year.

ALMOST ACHIEVED. Voyage of BPPT's research vessel (Baruna Jaya III) was conducted firstly in April-May 2011 for a training on installation and recovery of a trial buoy and secondly for installing Buoy #1 in September 2012. The third voyage is planned in later November 2013, although the voyage period will be shorten due to the budget cut through whole ministries and agencies of Indonesia.

(4) Output 4:

Technology of quality control, archiving, analysis of the meteorological and oceanographical observation data and dissemination to Indonesian society is established.

Output 4 aims at promoting dissemination of weather/ocean observation data and is almost achieved, as shown in the indicators below.

<Indicators>

4-1. Climate database for at least two hundred stations is established by the second year of the project.

ALMOST ACHIEVED. Data collection was conducted at 200 points, while the database has been developed consisting of 120 points from 200 points, as some of the data collected from these points were not available in terms of continuity. For the special study area near Jakarta rainfalls at 9 stations have been analyzed by Indonesian young staffs under Japanese supervisors, and their strong correlations with both the Pacific (ENSO: El Nino southern oscillation) and the Indian Ocean (IOD: dipole mode) have been published as a paper.

4-2. Radar-profiler data at 5 stations are opened public by Indonesian side by the third year of the project.

ALMOST ACHIEVED. The system for disseminating data to the public has been developed. The rainfall distribution in Jakarta and its vicinity by CDR is being opened to the public and utilized by many people from government offices such as PNPB, Jakarta DKI and BMKG to ordinal citizens. Preparation of opening of XDR data is also completed as SIJAMPANG-2. The data of WPRs are administered by LAPAN and BMKG. In addition BMKG is promoting by the Indonesian budget to construct CDRs with SIJAMPANG systems at more than thirty stations.

4-3. One buoy site data is opened to public by Indonesian side, by two and half years after the project commencement.

PARTIALLY ACHIEVED. Technology transfer on disseminating data to the public has been conducted as planned. Series of trainings have been conducted in Japan as well as in Indonesia, while Indonesia core young researchers developed a system for buoy data quality control and data dissemination by themselves. Furthermore, trainings for other young researchers have started in which the core young researchers serve as lecturers. Remaining issues is to realize a long-term utilization of buoy data, receiving them from the lost Buoy #1.

(5) Output 5:

Data collected through output 4 are transferred to information applicable to society and used for investigations to promote science and technology.

Output 5 aims at developing societal application of data obtained in Output 4. As shown by indicators below, it was partially achieved.

<Indicators>

5-1. More than five papers for refereed international journals are published yearly during the last two years of the project.

ACHIEVED. At present, eight (8) papers for refereed international journal have been published and six (6) more papers are expected to be published additionally.

5-2. Quantitative Precipitation Forecast (QPF) and extreme event maps are produced for at least two regions by the third year of the project.

PARTILLY ACHIEVED. Along the Master Plan, intense observations have been carried out, and the data are being analyzed until the goal of the Project. The intense observations with radars, surface/upper meteorological soundings and satellites have been done near Jakarta in 2010 and near Padang in 2011. At present quantitative precipitation estimation (QPE) is made by Indonesian young staffs under Japanese supervisors, and quantitative precipitation forecast (QPF) will be studied based on QPE and results of 5-4. In addition, analysis of long-period data has led to papers concerning correlations of rainfall in Jakarta with sea surface temperatures in Pacific and Indian Oceans and that in Padang with intraseasonal variations.

5-3. Detection of torrential rainfall is achieved for MCCOE observation sites by the third year of the project.

ACHIEVED. When an extreme flood occurred in Jakarta in January 2013, the Project carried out a perfect observation on torrential rainfall during the period from before its starting to its finishing and made clear the cause.

5-4. Nowcasting of torrential rainfall is achieved for MCCOE observation sites by the third year of the project.

ALMOST ACHIEVED. Every day during the intense observations the Japanese Team carried out regional short-range weather forecast with a non-hydrostatic model (NHM) provided by Japan Meteorological Agency, and the results in comparison with actual cloud/rainfall distributions were opened at a website inside the Project including the Indonesian Team. The public use of this forecast will be an important target at MCCOE and generalization of the case study is still under investigation.

(6) Output 6:

Outcomes associated with research and prediction of short-term climate variations including intraseasonal variation, El Nino, Indian-Ocean dipole mode will be obtained.

Output 6 aims at promoting researches for the prediction of short-term climate variations. As shown by indicators below, it was partially achieved. However, improvement of prediction of short-term climate variations is not fully achieved yet, since buoy data has not been integrated with the prediction model and the model itself has not been fully completed.

<Indicators>

6-1. More than five papers for refereed international journals are published yearly during the last two years of the project.

ACHIEVED. At present, seven (7) papers for refereed international journal have been published and

three (3) more papers are expected to be published additionally.

6-2. Hazard maps associated with development phase of ENSO/IOD are made for the maritime continent by two and half years after the project commencement.

ALMOST ACHIEVED. The Project has studied climate variations in major rice production centers over Indonesia which are designated by the President's instruction. For the study, maps which show differences of rainy season onset by phases of ENSO or IOD, utilizing SINTAX-F (JAMSTEC's weather forecast model) and the effectiveness of the maps are under examination, comparing them with observed data.

6-3. Detection of anomalous oceanic thermal conditions is achieved in the Pacific and Indian Oceans by two and half years after the project commencement.

PARTIALLY ACHIEVED. During the Project period, in-situ data on the Pacific and Indian Oceans obtained by international buoy network as well as the results of weather forecast by SINTAX-F model have been reported regularly and quickly to researchers of both countries through the web or email. The same data were also reported regularly to The National Council on Climate Change (DNPI) of the Presidential Office.

3-1-3 Project Purpose

Project Purpose: By optimizing atmospheric and oceanic observation networks and utilizing observational data, research and development for improving predictability of extreme weather/climate variations and drawing up strategy to mitigate rainfall disasters are promoted, and the outcomes are published internationally.

Achievements by indicators are as follows;

Indicator-1: Institutional and organizational mechanism of MCCOE is functioned.

ALMOST ACHIEVED. The Government of Indonesia opened MCCOE in a newly constructed building at a corner of PUSPIPTEK with its own budget on November 13, 2013. Indonesian side committed in the opening ceremony that MCCOE will promote radar and buoy observation as well as the integration of related observation data and host a core institution for internal collaboration among ministries, agencies and research centers in Indonesia as well as for international collaborative researches with other countries.

Indicator-2: Societal application of research and development on climate variations is newly introduced in Indonesia.

ALMOST ACHIEVED. Importance of local rainfall variations observed by radar and global climate variations obtained by buoy ocean observation has been recognized by both the Government and community in Indonesia through technical trainings, educational programs and socialization conducted by the members of the Project. The National Council on Climate Change (DNPI) of the Presidential Office is

actively utilizing buoy observation data, while BNPB and Jakarta DKI are utilizing radar observation data. The effectiveness of those data has been verified in the extreme flood in Jakarta occurred in January 2013.

3-2 Implementation Process

3-2-1 Implementation of Activities

1) General progress of the Project

Activities of the Project were implemented mostly as planned, except for the following cases.

(1) Delay in procurement process of MPR towing-truck

MPR was procured just in time for its scheduled operation for the Project, although its towing-truck was procured with almost a year delay. During its absence period, a rental truck was prepared with additional cost.

(2) Loss of Buoy #1

Buoy #1, Ina TRITON, was installed in off coast near Papua Island in September 2012, almost as planned. However, the buoy's observation function stopped in March 2013 (Vandalism is assumed to be the cause). At present, Indonesian side is preparing further countermeasures against vandalism for Buoy #2 which is supposed to start its observation after the termination of the Project.

2) Response to recommendations in the Mid-term Review

In relation to four points of the recommendation mentioned in the Mid-term Review Report, the following progress was confirmed

(a) Revision of Master Plan

Both Indonesian and Japanese sides agreed to revise the Master Plan by setting up two indicators for Project Purpose listed in the Mid-term Review Report. The Terminal Evaluation was also conducted by these indicators.

(b) Vision, mission, and organizational structure of MCCOE

The Indonesian Project representative was invited to international conferences on climate variations held in third countries including Thai, Korea, India, Vietnam, and China during 2012-2013. Taking these opportunities, the representative delivered lectures on the establishment of MCCOE in which the vision, mission, and organizational structure of MCCOE were explained officially. The similar presentation was made by the Indonesian Project representative in the Final Workshop on MCCOE Project held in BPPT on November 6, 2013.

(c) Commitment of cooperating organizations

The followings are positive response to the Project taken by cooperative organizations after the Mid-term Review for accelerating activities toward the Project Purpose.

- Indonesian Project representative, BPPT, visited remote observation points supervised by BMKG and LAPAN, together with JICA's Project Coordinator, for interviewing to staff in charge of the points in November 2012 just after the Mid-term Review. In response to interviewees' comments,

small-scaled training workshops were organized by the Project in various places in Indonesia.

- After the training workshops, based on BMKG's proposal, the 4th JCC was held in BMKG in June 2013 which was the first case that JCC was held in a different institution apart from BPPT.
- A document which stipulates BMKG's responsibility for the supervision, maintenance and operation of WPR was signed among institutions concerned.
- LAPAN made a proposal on the procurement of radar with its own budget for collaborative observation with MPR of the Project supervised by BPPT.

(d) Clear common understandings of the outcomes of the Project

This project is composed of experts of various special fields. e.g., more than six Directorates of three Agencies in the Indonesian side, because the observation, understanding and prediction of climate are truly complex issues. Each member started to make efforts on each special subject.

Until the time of the Mid-term Review (June 2012), mainly Outputs 2 (radar), 3 (buoy) and 4 (data) had been promoted almost independently by different specialists (as listed in the Master Plan). During about one year after that, Outputs 5 and 6 (local and global climate) have been promoted significantly.

The most remarkable result for Output 5 concerns the flood in Jakarta in January 2013. Radar observations have been done completely and the data have been analyzed by an Indonesian staff immediately. The results have been published very quickly (within four months) as a scientific paper co-authored by Japanese members, and their "social benefits" have been reported by mass-media in the both countries. Among these works members of outputs 2, 4 and 5 have collaborated each other very closely.

Concerning Output 6, effects of interannual rainy-season variations on rice production areas (specified by a Presidential Decree) have been studied. Application of a climate model (SINTEX-F) has been examined, and designing of an index (IndoMI) has been tried. Quick results have been reported at domestic meetings, and will be submitted to journals.

These are recognized as an "outcome" of this project, which is obtained by cross-cutting of members of outputs 3, 4 and 6.

Now, as the clear product of Output 1, MCCOE has been established. This new institute will organize all the outputs 2-6, and will make all the members understand the unified final goal more completely.

3-2-2 Project Management

The Project has been managed well without big problems as follows.

(1) Monitoring and decision making process

There were some Japanese experts including the representative of the Project who worked in the office in BPPT any time almost through the whole Project period. Otherwise, meetings were held in Japan with Indonesian experts for sharing information closely.

(2) Communication among people concerned

There were regular meetings among Japanese experts in Japan almost every two months. In Indonesia, leaders of three institutions concerned organized meetings with similar frequency, while a

real-time information exchange system using Facebook was developed by the initiative of experts for each
Output.

4. Results of the Terminal Evaluation

4-1 Relevance

Relevance of the Project is considered to be **very high** due to the following reasons.

Climate variations are focusing on the short-term period of Climate Change whose national policies of Indonesia are shown in (1) and (2). They align with Japanese ODA policy to Indonesia as shown in (3). Furthermore, after the Project commencement, Presidential instruction was given to deal with the extreme climate condition such as (4). Indonesian government has also the policy to strengthen human resources and national science and technology capacity shown in (5) as well as to establish Center of Excellence; COE as shown in (6). Considering these points, it is very clear that the Project purpose is quite relevant to Indonesian policy as well as to Japan's ODA Policy

- (1) Regulation of the President of the Republic of Indonesia "National Medium-Term Development Plan 2010-2014" describing Climate Change as one of the important issues to be tackled
- (2) "National Action Plan Addressing Climate Change" issued in 2007 from KLH
- (3) Japanese ODA policy towards Indonesia, April 2012, stating Climate Change as one of main areas to be focused
- (4) Presidential Instruction of the Republic of Indonesia "National Security of Rice Production in Anticipating Extreme Climate Condition" issued in March 2011
- (5) Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesian Economic Development (MP3EI) 2011-2025, published in 2011, mentioning revitalization of PUSPIPTEK as science and technology (S&T) park
- (6) Science and Technology Policy issued in 2010 from RISTEK

4-2 Effectiveness

Effectiveness of the Project is considered to be **high** due to the following reasons.

- (1) Prospect of the achievement of the project purpose

The team confirmed that the Project has almost completed activities stipulated in the Master Plan and have produced sufficient results by indicator. Furthermore, the following points have been confirmed by the both side. The Project purpose is, therefore, likely to be mostly achieved by the end of the Project period.

- a) Long-term installation of Buoy #2 and its registration to an international observation network which have been suspended in Output 3 are to be implemented by Indonesian side with their own budget; and
- b) Since Memorandum of Understanding (MoU) between JAMSTEC and BPPT continues, Japanese side will be able to monitor the progress continuously and give necessary advices and support to Indonesia side.

- (2) Contributing factors to Effectiveness

- The economic growth of the whole country followed by the increase of vulnerability and a sense of crisis to climatic disasters recently has raised the attention to the Project in Indonesia.

- With regard to strengthening the capacity of science and technology in Indonesia, there are some documents which shows the government's strong support, for example, description of revitalization of PUSPIPTEK as a S&T park in MP3EI and RISTEK 's policy for COE concept. These factors make people involved in the Project motivated for contribution to the society.

(3) Hindering factors to Effectiveness

- A major hindering factor to Effectiveness is the 20% cut of the government's budget done in June 2013. Due to the cut, the voyage period for buoy installation was shortened and some radars are not in service for some period, except for CDR and MPR.

4-3 Efficiency

Efficiency of the Project is considered to be **fair** due to the following reasons.

(1) Prospect of the achievement of the Outputs

As for Output 1, the substantial institutional structure of MCCOE is planned to be prepared by the end of the Project. Technology transfer on radar, buoy, and data quality control in Output 2 - 4, the most important components of the Project for capacity building, as well as enlightenment of basic weather researches covering wide fields in Output 5 - 6 are surely to be completed as planned.

(2) Provision of inputs – the Japanese side

Dispatch of Japanese experts, trainings in Japan, and provision of equipment have been implemented as planned, except for the delay of installation of a towing truck for MPR.

(3) Provision of inputs – the Indonesian side

The sufficient number (99) of Indonesian researchers has been assigned as the counterpart. As for local costs borne by Indonesian side, Indonesian side is bearing maintenance costs for radars which have been transferred to Indonesia as their asset, although the 20% budget cut have influenced a voyage period for buoy installation and radar operation.

(4) Hindering factors to efficiency

- a) Loss of surface part of the Buoy #1
- b) 20% cut of the budget at Indonesian side
- c) Power cut hinders radar operation, due to PLN.

(5) Cost effectiveness

The Project is keeping policies for cost effective management by not inviting many authorities to international symposiums/ seminars and not making many unnecessary printed matters.

4-4 Impact

Impact of the Project is considered to be **high** due to the following reasons.

The following cases have been confirmed as positive impact produced by the Project.

(1) Technology's contribution to the society

- BPPT has developed SIJAMPANG using CDR data and is opening rainfall distribution information for Jakarta City and its vicinity for public viewing, not only for the governments but also for the local

community. Now, SIJAMPANG-2 for Yogyakarta area is under development.

- ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on Disaster Management, AHA Center, was established in BPPT. AHA Center is now opening rainfall distribution information in major cities in ASEAN countries for public view through SIJAMPANG.
- A set of WPR installed near a airport in Manado, North Sulawesi, was transferred from BPPT to BMKG. BMKG is planning to utilize the WPR not only for weather observation but also for flight control.
- BPPT has received requests on buoy construction from Malaysia as well as from the Ministry of Marine Affairs and Fishery of Indonesia.
- BPPT has received requests for sharing radar data of BPPT from PU and Jakarta DKI.

(2) Capacity building

- Technology transfer on radar and buoy has been conducted from BPPT to LAPAN and BMKG frequently.

4-5 Sustainability

Sustainability of the Project is considered to be **high** due to the following reasons.

(1) Policy and Legal system aspect

Climate variations are described as one of priority issues in RPJMN 2010-2014 and a Presidential instruction on response to extreme climate condition in rice production centers in Indonesia was issued as a specific field. In MP3EI, a long-term plan in Indonesia, the revitalization of PUSPIPTEK where MCCOE is established is emphasized for strengthening the capacity of S&T in Indonesia. These findings suggest that the sustainability of policy and legal system aspect for climate variations as well as MCCOE is secured after the completion of the Project.

(2) Organizational and financial aspect

Indonesian side opened MCCOE officially in PUSPIPTEK on November 13, 2013 and has just drafted the vision, mission, and organizational structure of MCCOE. From now on, they move to the next stage for enhancing organizational and financial aspect of MCCOE. According to Indonesian Project representative, BPPT has already a budget to operate MCCOE and has the MCCOE's organizational structure. Therefore, the sustainability of organizational and financial aspect for MCCOE is expected to be secured after the completion of the Project.

(3) Technical aspect

The sustainability of technical aspect of the Project can be secured as a whole, while additional efforts are requested corresponding to individual problems such as a lack of staff for radar maintenance as well as the calibration of sensor in other counties for buoy maintenance.

5. Conclusions

To achieve the objectives set for Terminal Evaluation, the Evaluation Team has reviewed available documents and had interviews to key stakeholders.

The Evaluation Team confirmed that inputs and activities described in the M/P and R/D were implemented mostly as planned and the Outputs and Project Purpose defined in the M/P will be mostly achieved by the end of the Project, except for the installation of Buoy #2 to be done by Indonesian side after the end of the Project.

The results of evaluation by five criteria are summarized as follows; Relevance is very high, Effectiveness is high, Efficiency is fair, Impact is high and Sustainability is high.

Based on the results above, the Evaluation Team concludes that the Project will terminate in March 2014 as planned.

6. Recommendations

1) Operation of buoy systems and its registration to an international observation network

Indonesia side is encouraged to continue the long-range operation of buoy systems and to register them to an international observation network after the completion of the Project. For this purpose, it is recommended for Indonesian side to keep communication with Japanese side through the Memorandum of Understanding (MoU) between JAMSTEC and BPPT.

2) Extension of technology to other Indonesian institutions

Since a technical capacity on buoy and radar has been improved through the Project, BPPT have received some requests on buoy installation or the use of radar data from other institutions and local governments. BPPT has also received a request on the development of SIJAMPANG for another area. It is recommended for all of the members in the Project to respond properly to such requests. These responses lead to extension of experiences, resulted in the sustainability of the Project's effect.

3) Enhancement of MCCOE campaign

Although the facility of MCCOE was opened in PUSPIPTEK on November 13, 2013, the substantial operation is still under preparation. By the end of the Project, BPPT is committed to submit an official document stating organization, budget and activity plans. One of the priority actions would be the enhancement of the introduction of MCCOE to the public including commencement of the website in the internet so that the vision, mission, activities, and organizational structure of MCCOE will be disseminated.

4) Collaboration with other projects

This Project aims at monitoring and modeling of climate variations. In order to fully utilize the outcomes from the Project, the Project should have collaboration with other projects relevant to mitigation and adaptation of climate change including a JICA's project.

5) Research use of ocean climate buoy data

Although data from Buoy #1 is not available at this moment, it is recommended that Indonesian side detect anomalous climate using Buoy #2 and any others. It is also recommended for Indonesia to register its buoy to be an international network even after the termination of the Project.

7. Lesson learned

1) Enhancement of security

The loss of Buoy #1 occurred in March 2013 and hindered the observation of buoy data. Physical aspect and social aspect should be considered in implementing instruments and systems in the field. Physical aspect includes their geographical allocation and security systems, and social aspects include socialization for vandalism and socialization for the residents.

Annex 1 Master Plan

- (1) Country: Republic of Indonesia
- (2) Project Title: Climate Variability Study and Societal Application through Indonesian-Japan “Maritime Continent COE”-Radar-Buoy Network Optimization for Rainfall Prediction
- (3) Cooperation Scheme: SATREPS under Technical Cooperation Project
- (4) Total Cost (at the time of the Terminal Evaluation): Approximately JPY 417,317,000
- (5) Period of Cooperation: From April 1, 2010 to March 31, 2014
- (6) Responsible Agency: JAMSTEC (Japan), BTTP (Indonesia)
- (7) Master Plan

1. Project Purpose

By optimizing atmospheric and oceanic observation networks and utilizing observational data, research and development for improving predictability of extreme weather/climate variations and drawing up strategy to mitigate rainfall disasters are promoted, and the outcomes are published internationally.

Indicators

Indicator-1: Institutional and organizational mechanism of MCCOE is functioned.

Indicator-2: Societal application of research and development on climate variations is newly introduced in Indonesia.

2. Outputs and Activities

- 1) Institutional framework for MCCOE such as organization, personnel and budget is prepared.

Indicators

1-1. Conference and seminars on climate variations are organized by MCCOE at least once a year, and the number of participants is more than 100.

1-2. More than XX (number) staffs are assigned in MCCOE by the end of the project.

1-3. At least one administrative document showing the organization chart, staff assignment and budget plan is issued by the end of the project.

Activities

(1-1) Organizational structure and personnel are prepared for establishing MCCOE.

(1-2) Operation plans for MCCOE are prepared.

(1-3) Inter-ministry coordination framework for MCCOE is established.

(1-4) International coordination framework for MCCOE is established.

(1-5) Frameworks established in (1-3) and (1-4) are periodically reviewed and revised.

- 2) Technology to observe and predict short-term climate and rainfall variations with high accuracy is established in MCCOE through optimized radar-profiler network.

Indicators

2-1. At least one meteorological radar is operated and maintained by Indonesian side by the third year of the project.

2-2. Rainfall observation with high accuracy through the optimized network is planned and implemented more than once a year in rain season by the Indonesian researchers in MCCOE by

the third year of the project.

Activities

- (2-1) Radar operation and application technology is transferred.
- (2-2) Field experiments with the mobile Multi Parameter (MP) radar are implemented and concrete observation points and methodology for Quantitative Precipitation Estimation (QPE) are proposed.
- (2-3) Observation and analysis of extreme events are conducted.
- (2-4) Network of meteorological radars and wind profilers is optimized.
- (2-5) Rainfall observation with high accuracy through the optimized network is planned and implemented by the Indonesian researchers in MCCOE.

3) Observation technology to predict short-term climate variations is established in MCCOE through observation network.

Indicators

- 3-1. One ocean observation site is operated and two buoys are maintained by Indonesian side by the third year of the project.
- 3-2. Periodical maintenance cruise is conducted once a year.

Activities

- (3-1) Buoy planning and construction technology is transferred and two buoys are developed.
- (3-2) Buoy operation technology is transferred and capacity building cruise is implemented.
- (3-3) Countermeasure technology against vandalism is developed.
- (3-4) Observation parameters and buoy sensor configuration are optimized.
- (3-5) International Ocean Observational Buoy Workshop is held by MCCOE and MCCOE participates in the international surface buoy array project as buoy provider.
- (3-6) Buoy recovery and deployment cruise is implemented regularly.

- (3-7) Optimized buoy observations as a part of the international observation network are operated by the Indonesian researchers in MCCOE continuously, and data necessary for short-term climate prediction are provided.

4) Technology of quality control, archiving, analysis of the meteorological and oceanographical observation data and dissemination to Indonesian society is established.

Indicators

- 4-1. Climate database for at least two hundred stations is established by the second year of the project.
- 4-2. Radar-profiler data at 5 stations are opened public by Indonesian side by the third year of the project.
- 4-3. One buoy site data is opened to public by Indonesian side, by two and half years after the project commencement.

Activities

- (4-1) Historical meteorological data (e.g. , rainfall), climate-related records, results of environmental observation and social indices (e.g., flood, draught, forest fire, crop production, etc.) are collected and analyzed.
- (4-2) Quality control of radar data is conducted.

- (4-3) Analysis and quality control of buoy data acquired in the Indonesian EEZ is conducted.
- (4-4) Data in (4-1), (4-2) and (4-3) are provided to NEONET and opened to domestic and global communities.

- 5) Data collected through output 4 are transferred to information applicable to society and used for investigations to promote science and technology.

Indicators

- 5-1. More than five papers for refereed international journals are published yearly during the last two years of the project.
- 5-2. Quantitative Precipitation Forecast (QPF) and extreme event maps are produced for at least two regions by the third year of the project.
- 5-3. Detection of torrential rainfall is achieved for MCCOE observation sites by the third year of the project.
- 5-4. Nowcasting of torrential rainfall is achieved for MCCOE observation sites by the third year of the project.

Activities

- (5-1) Hydrometeorological data assimilation for QPF model is conducted, by which warning system for heavy rain and drought is proposed.
- (5-2) Extreme events maps are produced based on results of radar observation and regional modeling.
- (5-3) Cause of climate variations in Indonesia region and importance of the Indonesian maritime continent on global climate are understood, through which the prediction models for domestic and global climate variations are improved.
- (5-4) Prediction based on objective analysis incorporating Indonesian data is compared with observations in Indonesia and other countries.
- (5-5) Predictability improvement by the observation optimization is demonstrated.
- 6) Outcomes associated with research and prediction of short-term climate variations including intraseasonal variation, El Nino, Indian-Ocean dipole mode will be obtained through collaboration with MCCOE.

Indicators

- 6-1. More than five papers for refereed international journals are published yearly during the last two years of the project.
- 6-2. Hazard maps associated with development phase of NESO/IOD are made for the maritime continent by two and half years after the project commencement.
- 6-3. Detection of anomalous oceanic thermal conditions is achieved in the Pacific and Indian Oceans by two and half years after the project commencement.

Activities

- (6-1) Maps of rainfall and wind anomaly for each region and for each phase of El Nino and Indian-Ocean dipole mode are developed by analyzing data of global air-sea coupling prediction models such as SINTEXF.
- (6-2) Based on objective analysis such as JRA25 and NCEP, researches for rainfall and wind anomaly map are conducted and the scientific and social importance of the anomaly maps is clarified.
- (6-3) Method of information transmission to utilize the anomaly maps as a hazard map is proposed, and the most effective and scientifically trustworthy hazard maps are created based on the

prediction results.

(6-4) Outcomes of research and prediction based on the data acquired from the buoy observations in the Indonesian EEZ are published towards the world.

Annex 2 List of Interviewees

(Japanese Experts)

| No. | Name | Duty on the Project | Organization |
|-----|-----------------------|----------------------|--------------|
| 1 | Dr. Manabu Yamanaka | Project Leader | JAMSTEC |
| 2 | Dr. Kentaro Ando | Sub-Leader, Output 4 | JAMSTEC |
| 3 | Dr. Shuichi Mori | Sub-Leader, Output 2 | JAMSTEC |
| 4 | Dr. Yasuhisa Ishihara | Sub-Leader, Output 3 | JAMSTEC |

(Indonesian Experts)

| No. | Name | Duty on the Project | Organization |
|-----|-------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Dr. Fadli Syamsudin | Project Manager | BPPT |
| 2 | Dr. Udrekh | Network Engineer, Output 4 | BPPT |
| 3 | Mr. Ardhi Adhary Arbain | Radar Engineer, Output 2 | BPPT |
| 4 | Dr. Wahyu Pandoe | Group Leader, Output 3 | BPPT |
| 5 | Dr. Wira Yogantara | Output 3 | BPPT |
| 6 | Mr. Bambang Subagyo | Output 3 | BPPT |
| 7 | Mr. Iyan Turyana | Output 3 | BPPT |
| 8 | Ms. Sopia Lestari | Output 4 | BPPT |
| 9 | Drs. Yunus Subagiyo | Group Leader, Output 4 | BMKG |
| 10 | Mr. Sunaryo, DEA | Output 5 | BMKG |
| 11 | Ms. Nelly Florida Riama | Output 5 | BMKG |
| 12 | Dr. Eddy Hermawan | Group Leader, Output 6 | LAPAN |
| 13 | Dr. Teguh Harjana | Output 6 | LAPAN |
| 14 | Drs. Afif Budiono | Output 6 | LAPAN |

Notes; Other Indonesian experts also attended the interviews.

Annex 3 List of Inputs from Japanese side

(1) Dispatch of Japanese Experts

(Long-term Expert)

| No. | Name | Duty on the Project | Organization | Period | MM |
|-----|-------------------|---------------------|--------------|------------------------|-------|
| 1 | Ms. Chiaki Fukuda | Project Coordinator | JICA | 2010/07/08 – up to now | 39.70 |

(Short-term Experts)

| No. | Name | Duty on the Project | Org. | Period | MM |
|-----|---------------------|--------------------------------|------|--|-------|
| 1 | Dr. Manabu Yamanaka | Project Leader SL - OP 1, 5 | J | 2010/06/01-06/16 2010/06/29-07/14 2010/07/26-08/25 2010/11/09-11/27 2010/12/12-12/24 2011/01/17-01/26 2011/02/14-02/23 2011/03/10-03/12 2011/03/22-03/31 2011/04/01-04/02 2011/04/13-04/30 2011/05/08-06/01 2011/06/08-06/29 2011/07/05-07/23 2011/08/02-08/26 2011/09/19-09/30 2011/10/10-11/10 2011/11/12-12/20 2012/01/03-01/13 2012/01/24-02/18 2012/02/28-03/13 2012/03/25-03/31 2012/04/17-05/17 2012/06/03-06/30 2012/07/09-07/21 2012/07/26-08/04 2012/08/27-09/22 2012/10/09-10/26 2012/11/07-12/07 2012/12/05-12/22 2013/01/20-02/09 2013/02/18-03/09 2013/03/20-03-31 2013/04/01-04/13 2013/04/25-05/09 2013/05/30-06/28 2013/07/13-07/30 2013/11/02-11/18 | 23.50 |
| 2 | Dr. Keisuke Mizuno | Advisor / Ocean Climate | J | 2010/06/06-06/11 2010/09/26-09/30 | 0.90 |

| | | | | | |
|---|-------------------------|--|----|---|------|
| | | SL - OP 6 | | 2011/5/17-05/21 2012/06/09-06/14 | |
| 3 | Dr. Shuichi Mori | Radar Meteorology SL - OP 2, 4 PC - OP 5 | J | 2010/06/05-06/14 2011/05/19-05/26 2011/09/13-09/19 2011/10/22-11/16 2011/11/23-12/03 2011/12/08-2012/01/05 2012/06/04-06/14 2013/01/23-01/26 2013/06/09-06/13 2013/11/09-11/14 | 3.86 |
| 4 | Dr. Hiroyuki Hashiguchi | Radar Engineering SL - OP 2 | KT | 2010/07/25-08/01 2010/11/30-12/10 2011/02/26-03/09 2011/07/02-07/07 2012/01/04-01/15 2012/02/26-03/08 2012/09/09-09/17 2013/03/10-03/20 | 2.69 |
| 5 | Dr. Kentaro Ando | Ocean Climate SL - OP 4 PC - OP 3, 6 | J | 2010/06/06-06/12 2011/05/08-05/11 2011/10/10-10/13 2012/03/11-03/14 2012/06/09-06/14 2012/10/22-10/26 | 1.16 |
| 6 | Dr. Iwao Ueki | Ocean Data Quality Control PC - OP 4 | J | 2010/06/07-06/12 2011/02/27-03/05 2012/03/04-03/10 | 0.67 |
| 7 | Dr. Yasuhisa Ishihara | Buoy Engineering SL - OP 3 | J | 2010/06/06-06/12 2011/04/24-05/11 2011/11/06-11/10 2012/03/11-03/17 2012/06/04-06/13 2012/07/25-08/04 2012/08/24-08/29 2012/09/17-09/28 2012/12/18-12/22 2013/03/20-03/23 2013/06/09-06/13 2013/09/3-09/06 2013/10/22-10/26 2013/11/10-11/14 | 3.43 |
| 8 | Mr. Takeo Matsumoto | Buoy and Sensor Operation PC - OP 3 | M | 2010/06/06-06/12 2011/04/24-05/11 2011/11/06-11/10 2012/03/11-03/17 2012/07/22-08/01 2012/09/17-09/30 2012/12/18-12/22 2013/09/03-09/06 2013/10/20-10/26 | 2.60 |
| 9 | Dr. Jun-ichi Hamada | Meteorological Database | J | 2010/07/24-08/06 2010/12/11-12/19 | 4.80 |

| | | | | | |
|----|------------------------|------------------------------------|----|---|------|
| | | PC - OP 4 | | 2011/02/20-02/27 2011/03/20-03/29 2011/07/17-07/30 2011/09/21-09/30 2011/11/20-2012/01/05 2012/05/06-05/17 2012/07/29-08/05 2013/02/26-03/02 2013/06/30-7/7 | |
| 10 | Mr. Hideyuki Kamimera | Radar Meteorology PC - OP 4 / 5 | J | 2010/07/24-07/31 2011/02/20-02/27 2011/07/17-07/30 2011/10/22-11/13 2011/11/20-2012/01/05 2012/07/27-08/05 | 5.50 |
| 11 | Mr. Masayuki Yamaguchi | Buoy Engineering PC - OP 3 | J | 2010/06/06-06/12 2011/04/24-05/11 2011/11/06-11/10 2012/03/11-03/17 2012/07/22-08/01 2012/09/17-09/28 2013/10/20-10/26 | 2.16 |
| 12 | Dr. Yuji Kashino | Ocean climate PC - OP 1, 6 | J | 2011/03/06-03/17 2012/03/11-03/24 | 0.87 |
| 13 | Mr. Tatsuya Fukuda | Buoy Engineering PC - OP 3 | J | 2010/06/06-06/12 2011/04/24-05/11 2012/03/11-03/17 2012/07/22-08/03 2012/09/17-09/21 2013/10/20-10/26 | 1.84 |
| 14 | Dr. Tomosaki Mega | Radar Engineering PC - OP 2 | KT | 2010/11/30-12/25 | 0.87 |
| 15 | Dr. Peiming Wu | Regional Modeling SL - OP 5 | J | 2011/11/20-2012/01/05 2013/02/26-03/02 | 1.74 |
| 16 | Dr. Miki Hattori | Regional Modeling PC - OP 5 | J | 2011/11/27-2012/01/05 | 1.33 |
| 17 | Ms. Naoko Miyamoto | Planning and Coordination | J | 2010/06/06-06/12 2011/05/17-05/21 2012/06/03-06/13 2012/10/21-10/26 2013/03/19-03/23 2013/06/09-06/13 2013/11/09-11/14 | 1.50 |

SL: Sub-Leader, PC: Person in charge, OP: Output

J: JAMSTEC, KT: Kyoto University, M: Marine Works Japan, Ltd., KB: Kobe University

(2) Training of Indonesian Personnel in Japan

| Training Course | Period | Indonesian Experts |
|---|----------------------------|---|
| Data analysis | 2010.09.26 ~ 2010.11.27 | Mr. Awaluddin (BPPT) |
| Buoy technology | 2010.09.26 ~ 2010.10.09 | Mr. Iyan Taryana (BPPT) Mr. Bondan Suwandi (BPPT) |
| (IOC 50 year anniversary symposium)* | 2010.11.27 ~ 2010.12.04 | Dr. Ridwan Djamaluddin (BPPT) Dr. Eddy Hermawan (LAPAN) Dr. Muhamad Sadly (BPPT) Dr. Wahyu Pandoe (BPPT) |
| (IOC 50 year anniversary symposium)* | 2010.11.30 ~ 2010.12.05 | Dr. Andy Eka Sakya, M. Eng (BMKG) |
| Buoy technology | 2011.02.07 ~ 2011.02.19 | Mr. Arnold Dannari, S.T (BPPT) Mr. Sidarto Handoyo, B.E (BPPT) |
| Buoy technology | 2011.07.10 ~ 2011.07.23 | Mr. Wayan Wira Yogantara (BPPT) Mr. Muhammad Firdausi Manti (BPPT) Mr. Athur Yordan Herwindya (BPPT) Mr. Dwi Haryanto (BPPT) Mr. Arfis Maydino Firmansyah Putra (BPPT) Mr. Bambang Subagyo (BPPT) Mr. Yana Heryana (BPPT) Mr. Andrianshah Priyadi (BPPT) |
| The Ocean and Earth Research Vessel "Mirai" (in Japan and on the sea) | 2011.08.09 ~ 2011.09.21 | Mr. Arnold Dannari, (BPPT) Mr. Jonasan Meiky Davis Rori (BPPT) |
| (Meeting with JAMSTEC)* | 2011.09.06 ~ 2011.09.10 | Dr. Ridwan Djamaluddin (BPPT) Dr. Muhamad Sadly (BPPT) Mr. Yudi Anantasena (BPPT) Dr. Fadli Syamsudin (BPPT) |
| Data analysis | 2011.09.10 ~ 2011.10.08 | Mr. Awaluddin (BPPT) |
| SINTEX-F Data Analysis | 2013.01.19~ 2013.02.02 | Mr. Hasan Sunaryo (BMKG) Mr. Andhika Hermawanto (BMKG) Ms. Erma Yulihastin (LAPAN) |
| Buoy technology | 2013.09.23~ 2013.10.03 | Mr. Iyan Turyana (BPPT) Mr. Alfi Rusdiansyah (BPPT) |

*: Regarded as a business trip without training

(3) Training of Indonesian Personnel in the third country

| Training Course | Period | Indonesian Experts |
|-----------------|----------------------------|---|
| MPR (in German) | 2011.08.08 ~ 2011.08.19 | Dr. Fadli Syamsuddin (BPPT) Mr. Ardhi A Arbain (BPPT) Mr. Findy Renggono (BPPT) Mr. Budi Santoso(BMKG) |

(4) Provision of Machinery and Equipment

1) Purchased by JICA's equipment costs

| FY | Item | Unit | Price |
|-------|------------------------------|------|---------|
| 2010 | Nothing | | 0 |
| 2011 | Acoustic Releaser | USD | 16,538 |
| 2012 | Trailer for MPR | USD | 83,422 |
| 2013 | Acoustic Releaser | USD | 15,395 |
| | Iridium Communication System | USD | 1,895 |
| Total | | USD | 117,250 |

2) Purchased by the entrusted expenses to JAMSTEC

| FY | Item | Unit | Price (thousand) |
|-------|---|------|------------------|
| 2010 | Buoy system, XDR spare parts, etc. | JPY | 26,640 |
| 2011 | MPR, Radar Transportation, Buoy equipment | JPY | 87,100 |
| 2012 | Buoy system equipment, etc. | JPY | 22,538 |
| 2013 | Buoy system equipment, etc. | JPY | 8,064 |
| Total | | | 144,342 |

(5) Expenditure of Local Cost

1) JFY2010-2011

(IDR)

| Local Cost | JFY 2010 | JFY 2011 |
|----------------------------------|------------------|------------------|
| Miscellaneous | 1,607,692,803.00 | 2,204,309,919.00 |
| Airfare | 167,783,950.00 | 344,198,865.69 |
| Travel Cost (excluding Airfare) | 125,352,050.00 | 604,813,862.00 |
| Fee & honorarium (for non-staff) | 12,300,000.00 | 77,136,700.00 |
| Refreshment | 25,207,300.00 | 192,661,400.00 |
| Total | 1,938,336,103.00 | 3,423,120,746.69 |

2) JFY2012-2013

(IDR)

| Local Cost | JFY 2012 | JFY 2013 (Estimated) |
|----------------------------------|------------------|----------------------|
| Miscellaneous | 2,154,608,017.00 | 123,900,000.00 |
| Airfare | 62,853,800.00 | 3,000,000.00 |
| Travel Cost (excluding Airfare) | 56,961,200.00 | 1,580,000.00 |
| Fee & honorarium (for non-staff) | 21,820,000.00 | 30,000,000.00 |
| Refreshment | 109,479,200.00 | 54,075,000.00 |
| Total | 2,405,722,217.00 | 212,555.00 |

Annex 4 List of Inputs from Indonesian side

(1) Assignment of Indonesian Experts

| No. | Name | Organization | Position in the Project | Responsible Output | Work period |
|-----|--------------------------------------|--------------|---|--------------------|---------------------|
| 1 | Prof. Dr. Jana T. Anggadiredja, MS | BPPT | Chairperson | - | 2010/04 - 2010/06 |
| 2 | Dr. Ridwan Djamaruddin | BPPT | Chairperson | 1 | 2011/07 - up to now |
| 3 | Dr. Muhammad Sadly, M. Eng. | BPPT | Project Director | 1 | 2010/04 - up to now |
| 4 | Dr. Fadli Syamsudin | BPPT | Project Manager | 1 | 2010/04 - up to now |
| 5 | Dr. Teguh Rahardjo | RISTEK | Representative of RISTEK | - | 2010/04 - 2011/04 |
| 6 | Prof. Dr. M. Syamsa Ardisasmita, DEA | RISTEK | Representative of RISTEK | 1 | 2011/05 - up to now |
| 7 | Drs. I. Putu Pudja, MM | BMKG | Group Leader of BMKG | - | 2010/04 - 2011/04 |
| 8 | Dr. Andi Eka Sakya, M.Eng. | BMKG | Representative of BMKG | 1 | 2010/04 - up to now |
| 9 | Drs. Afif Budiono, MT | LAPAN | Representative of LAPAN | - | 2010/04 - 2011/04 |
| 10 | Dr. Afif Budiono | LAPAN | Representative of LAPAN | 1 | 2011/05 - up to now |
| 12 | Dr. Putu Pudja | BMKG | Observer | 1 | 2011/05 - up to now |
| 13 | Dr. Edvin Aldrian | BMKG | Observer, Climate Change | 1, 3 | 2010/04 - up to now |
| 11 | Prof. Thomas Djamaluddin | LAPAN | Observer | 1 | 2011/05 - up to now |
| 14 | Dr. Teguh Harjana | LAPAN | Observer, Sub-Leader | 1, 4 | 2010/04 - up to now |
| 15 | Adi Witono | LAPAN | Hydrometeorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 16 | Ahmad Wicaksono | BPPT | Sub. Leader 3.3, IT Engineer | 4 | 2010/04 - up to now |
| 17 | Alfi Rusdiansyah, S.Si | BPPT | Sub. Leader 2.6, Quality Control Data | 3, 4 | 2010/04 - up to now |
| 18 | Andrianshah Priyadi | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 19 | Ardhasena | BMKG | Meteorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 20 | Ardhi A. Arbain, S.Si | BPPT | Sub. Leader 1.5, Radar Engineer | 2 | 2010/04 - up to now |
| 21 | Arfis Maydino Firmansyah Putra | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 22 | Arief Suryantoro | LAPAN | Meteorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 23 | Arnold Dannari, ST | BPPT | Sub. Leader 2.5, Instrument Electronics | 3 | 2010/04 - up to now |
| 24 | Asmono | BMKG | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 25 | Athur Yordan Herwindya | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 26 | Awalludin, S.Si | BPPT | Sub. Leader 3.4, | 4 | 2010/04 - up to now |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|-------|---|------|---------------------|
| | | | Database Engineer | | |
| 27 | Bambang Subagyo | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 28 | Bondan Suwandi | BPPT | System Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 29 | Dadang Sobarna, M.Si | LAPAN | Atmospheric Modelling | 5 | 2010/04 - 2011/04 |
| 30 | Damianus Tri Heryanto | BMKG | Oceanography | 3 | 2011/05 - up to now |
| 31 | Dr. Agus Wibowo | BPPT | Sub. Leader 3.5 | 4 | 2011/05 - up to now |
| 32 | Dr. Didi Setiadi | LAPAN | Sub-Leader, Atmospheric Modeling | 2, 5 | 2010/04 - up to now |
| 33 | Dr. Dodo Gunawan | BMKG | Sub. Leader 4.4 | 2, 5 | 2010/04 - up to now |
| 34 | Dr. Eddy Hermawan | LAPAN | Group Leader 5, Outcomes | 6 | 2010/04 - up to now |
| 35 | Dr. Findy Renggono | LAPAN | Group Leader 1, Weather Radar Technology | 2 | 2010/04 - up to now |
| 36 | Dr. Imam Mudita | BPPT | Sub. Leader 2.2, Buoy Engineer | - | 2010/04 - up to now |
| 37 | Dr. Muhammad Firdausi Manti | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 38 | Dr. Udrek | BPPT | Sub. Leader 1.4, Network Engineer | 2 | 2010/04 - up to now |
| 39 | Dr. Wahyu W. Pandoe | BPPT | Group Leader 2, Buoy Technology | 3 | 2010/04 - up to now |
| 40 | Dr. Wira Yogantara | BPPT | Sub. Leader 2.4, Sensor Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 41 | Dr. Yudi Adityawarman | BPPT | Radar Engineer | 2 | 2010/04 - 2011/04 |
| 42 | Dra. Nurhayati, M.Si | BMKG | Group Leader 4, Societal Benefit | 4, 5 | 2010/04 - up to now |
| 43 | Drs. Achmad Sasmita | BMKG | Co. Chief Engineer of Indonesian team | 1, 5 | 2010/04 - up to now |
| 44 | Drs. Rino Bahtiar, MT | BPPT | Sub. Leader 1.1, Radar Engineer | 2 | 2010/04 - up to now |
| 45 | Drs. Wasito hadi, M.Sc | BMKG | Group Leader 3, Meteorological and Oceanographical Data | 4 | 2011/05 - up to now |
| 46 | Dwi Haryanto | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 47 | Eko Wardoyo | BMKG | Radar Engineer | 2 | 2011/05 - up to now |
| 48 | Endang Pujiastuti | BMKG | Network Engineer | 2 | 2011/05 - up to now |
| 49 | Erma Yulihastin | LAPAN | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 50 | Erwin Makmur | BMKG | Sub. Leader 4.3 | 5 | 2011/05 - up to now |
| 51 | Fiera Setiawan, Msi | BMKG | Meteorology | 2 | 2010/04 - up to now |
| 52 | Fierra Setyawan | BMKG | Meteorology | 6 | 2010/04 - up to now |
| 53 | Ginaldi Ari Nugrobo | LAPAN | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |
| 54 | Hadi Widiyatmoko | BMKG | Radar Engineer | 2 | 2011/05 - up to now |
| 55 | Halimmurahman, MT | LAPAN | Co. Chief Engineer of Indonesian team | 1 | 2011/05 - up to now |
| 56 | Hartanto Sanjaya, S.Si, M.Sc | BPPT | Sub. Leader 5.2, Remote Sensing | 6 | 2010/04 - up to now |

| | | | Specialist | | |
|----|---------------------------------|-------|-----------------------------------|---------|---------------------|
| 57 | Ibnu Fathrio | LAPAN | Meteorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 58 | Iqbal Tawakal | BMKG | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |
| 59 | Ir. Agus Wibowo, M.Si | BPPT | Network Engieer | 4 | 2010/04 - up to now |
| 60 | Ir. Timbul Manik, M. Eng. | LAPAN | Radar Engineer | 2 | 2010/04 - 2011/04 |
| 61 | Iyan Turyana | BPPT | Sub. Leader 2.3, Buoy Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 62 | Jaspriyono | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 63 | Kadarsah, M.Sc | BMKG | Sub. Leader 5.1, Meteorology | 6 | 2010/04 - up to now |
| 64 | Krismiyo | LAPAN | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |
| 65 | La Ode Nurman Mbay, M.Si | BRKP | Buoy Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 66 | La Ode Nurman Mbay, M.Si | BRKP | Buoy Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 67 | Laras Tursilowari | LAPAN | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 68 | Lely Qodrita Avia, M.Si | LAPAN | Atmospheric Modelling | 6 | 2010/04 - up to now |
| 69 | Lely Qodrita Avia, M.Si | LAPAN | Sub. Leader 4.5 | 6 | 2010/04 - up to now |
| 70 | Mario Batubara | LAPAN | Radar Engineer | 2 | 2011/05 - up to now |
| 71 | Marjuki | BMKG | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 72 | Mr. Andri | BMKG | Meteorology | 4 | 2010/04-2011/04 |
| 73 | Mugni Hadi Haryadi, M.Sc | BMKG | Meteorology | 4 | 2010/04-2011/04 |
| 74 | Mulyono Prabowo | BMKG | Sub. Leader 1.3 | 2 | 2011/05 - up to now |
| 75 | Mustayar | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 76 | Nelly Florida | BMKG | Meteorology | 3 | 2010/04 - up to now |
| 77 | Nely Florida Rima, M.Si | BMKG | Meteorology | 5 | 2010/04 - up to now |
| 78 | Nur Febrianti, S.Si | LAPAN | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 79 | Nursoemakdi | LAPAN | Meteorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 80 | Nurzaman | LAPAN | Meteorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 81 | Reni Sulistyowati | BPPT | Sub. Leader 4.1 | 5 | 2010/04 - up to now |
| 82 | Reni Sulistyowati, S.Si | BPPT | Hydrometeorology Moedelling | 1 | 2010/04 - up to now |
| 83 | Risyanto | LAPAN | Meteorology | 2 | 2011/05 - up to now |
| 84 | Roni Kurniawan | BMKG | Meteorology | 2 | 2011/05 - up to now |
| 85 | Saipul Hamdi | LAPAN | Meteorology | 6 | 2011/05 - up to now |
| 86 | Sidarta Handoyo, B.Eng | BPPT | Sub. Leader 2.1, Buoy Engieer | 2, 3 | 2010/04 - up to now |
| 87 | Siti Zubaidah | BMKG | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |
| 88 | Sopia Lestari | BPPT | Sub. Leader 3.1 | 4 | 2011/05 - up to now |
| 89 | Surantno | BMKG | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |
| 90 | Tri Handoko Seto, S.Si, M.Si | BPPT | Sub. Leader 1.2, Meteorology | 2, 4, 5 | 2010/04 - up to now |
| 91 | Urip Haryoko, M.Si | BMKG | Meteology | 2 | 2010/04 - up to now |
| 92 | Urip Haryoko, M.Si | BMKG | Sub. Leader 3.2 | 2 | 2010/04 - up to now |

| | | | | | |
|----|--------------------|-------|--------------------|---|---------------------|
| 93 | Utoyo Ajie Linarka | BMKG | Sub. Leader 4.2 | 5 | 2011/05 - up to now |
| 94 | Wendy Harjupa | LAPAN | Radar Engineer | 2 | 2011/05 - up to now |
| 95 | Wido Hanggoro | BMKG | Hydrometeorology | 5 | 2011/05 - up to now |
| 96 | Winarno, ST | BPPT | Telemetry Engineer | 3 | 2010/04 - up to now |
| 97 | Yana Heryana | BPPT | Buoy Engineer | 3 | 2011/05 - up to now |
| 98 | Yuaning Fajariana | BMKG | Network Engineer | 4 | 2011/05 - up to now |
| 99 | Yunus S. Swarinoto | BMKG | Meteorology | 4 | 2011/05 - up to now |

(2) Expenditure of Local Cost

| FY | Item | Unit | Total |
|-------|--|------|---------------|
| 2012 | Indonesia's Activity Cost | IDR | 37,242,549 |
| | Cruise for Ina-TRITON Buoy No.1(additional fuel) | IDR | 473,344,828 |
| | Cruise for Ina-TRITON Buoy No.1(including government cruise) | IDR | 1,635,436,000 |
| | XDR (Padang) maintenance | IDR | 50,550,000 |
| | CDR (Serpong) maintenance | IDR | 108,000,000 |
| | Sub-Total | IDR | 2,304,573,377 |
| 2013 | Cruise for Ina-TRITON Buoy No.2 | IDR | 413,589,600 |
| | Cruise for Ina-TRITON Buoy No.2 | IDR | 131,600,000 |
| | XDR (Padang) maintenance | IDR | 67,400,000 |
| | CDR (Serpong) maintenance | IDR | 144,000,000 |
| | Sub-Total | IDR | 756,589,600 |
| Total | | IDR | 3,061,162,977 |

ANNEX 6 List of Conference, Seminars and Meetings

(Source:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://neonet.bppt.go.id/satreps/meeting.html>)

Activities (Items in blackets were supported partly by other funds.)

August 13-September 20, 2011: Buoy installation/recovery training at R/V Mirai (sailing from Mustu to Singapore)

August 7-21, 2011: MPR factory training in Duesseldorf, Germany

July 17-30, 2011: Survey for next radar IOP in Padang, Sipola, Serpong, etc., Indonesia

July 12-13, 2011: Discussion with ASEAN Representative in Jakarta, Indonesia

July 10-23, 2011: Buoy development/operation training in Yokosuka and Mutsu, Japan

July 4, 2011: 12th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

June 21-August 16, 2011: BPPT special lecture course on physical climatology in Jakarta, Indonesia

June 7, 2011: 11th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

May 23-27, 2011: Buoy data quality-control training in Jakarta, Indonesia

May 21-24, 2011: Survey for next radar IOP in Padang, Sipora, etc., Indonesia

May 19, 2011: The 2nd Joint Coordinating Committee (JCC) is held in Jakarta [[agenda](#)]

May 11-12, 2011: 3rd Indonesian Scientist Meeting in Jakarta, Indonesia

April 24-May 10, 2011: Training buoy construction, installation (by the BPPT r/v Baruna Jaya III), and workshop, in Serpong, southwest of Sunda Strait, and in Jakarta, Indonesia

April 5, 2011: 10th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

(March 28-30, 2011: Special lectures at Udayana University (UNUD), in Denpasar, Indonesia)

(March 28-30, 2011: Presentation and discussions between Japanese and Indonesian teams at WESTPAC workshop-10 "Tropical surface buoy technology development", in Busan, Korea)

March 25, 2011: 2nd Indonesian Scientist Meeting, in Jakarta, Indonesia

March 17, 2011: Irregular meeting of Japanese Team, in Yokosuka, Japan

March 6-18, 2011: Special lectures at IPB, UNDI and ITB, in Bogor, Semarang and Bandung, Indonesia

February 14, 2011: 9th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

(February 7, 2011: Presentation at ITB-PTAI Workshop on Climate Change, in Banjarmasin, Indonesia)

January 22, 2011: Inspection by JST Singapore Office, in Jakarta, Indonesia

January 12, 2011: 8th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

December 22, 2010: Special lecture at Bogor Agricultural University (IPB), in Bogor,

Indonesia

December 10, 2010: FY2010 Joint Workshop of SATREPS, in Tokyo, Japan

December 6, 2010: 7th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

(December 2-3, 2010: International Symposium on Roles of the Indo-Pacific Oceans in Climate Change and Variability in Commemoration of the 50th Anniversary of IOC/UNESCO, in Tokyo, Japan)

December 1, 2010: Discussions between Japanese and Indonesian teams, in Tokyo, Japan

November 15, 2010: Presentation at National Research Council (DRN) of Indonesia, in Serpong, Indonesia

(November 3-5, 2010: Exhibition at Seventh Plenary Session of Group of Earth Observations (GEO-VII) and Beijing Ministerial Summit, in Beijing, China)

November 2, 2010: 1st Indonesian Scientist Meeting, in Jakarta, Indonesia

October 22, 2010: 6th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

October 21, 2010: Exhibition and publication at TISDA-BPPT Open to Public, in Jakarta, Indonesia

October 8, 2010: Special lecture at Padjadjaran University (UNPAD), in Bandung, Japan

September 28, 2010: Discussions between Japanese and Indonesian teams, in Jakarta, Indonesia

September 27-28, 2010: Inspection by JST and Meeting with RISTEK, in Jakarta and Serpong, Indonesia

September 22, 2010: Discussions between Leaders of Japanese and Indonesian teams, in Jakarta, Indonesia

August 31, 2010: 5th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

August 6, 2010: Discussions between Japanese and Indonesian teams, in Bandung, Indonesia

August 2, 2010: Discussions between Indonesian side and Japanese leader on occasion of inauguration of new JCC Chairman, in Jakarta, Indonesia

July 21, 2010: 4th Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

July 9, 2010: Discussions between Indonesian side and Japanese leader and project coordinator to start activities at MCCOE-Promotion Office, in Jakarta, Indonesia

June 26, 2010: 3rd Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

(June 21-July 7, 2010: Training Course on Radar and Isotope Data Analysis, in Yokosuka and Kumamoto, Japan)

June 8-10, 2010: Workshop on Buoy Technology Capacity Building, in Jakarta and Serpong, Indonesia

June 8, 2010: Official opening of SIJAMPANG rainfall information system over JABOTABEK area, Indonesia)

June 8, 2010: First Joint Coordinating Committee (JCC) meeting, in Jakarta, Indonesia

June 2, 2010: Discussions between Indonesian side and Japanese leader to open MCCOE-Promotion Office at NEONET/BPPT, in Jakarta, Indonesia

May 13, 2010: 2nd Japanese Scientist Meeting (with Indonesian team leader), in Yokosuka, Japan

April 23, 2010: 1st Japanese Scientist Meeting, in Yokosuka, Japan

(April 16-May 7, 2010: Observations on Research Vessel MIRAI, over seas around the maritime continent)

(March 10-12, 2010: Presentation and exhibition at 4th GEOSS Asia-Pacific Symposium, in Sanur, Indonesia)

March 9, 2010: Kick-Off Workshop of SATREPS-MCCOE Project, in Bali, Indonesia

February 17, 2010: Discussions between Leaders of Japanese and Indonesian Teams, in Jakarta, Indonesia

February 4, 2010: Collaboration Research Agreement (CRA) between BPPT and JAMSTEC, in Yokosuka, Japan

February 2, 2010: Discussions between Japanese and Indonesian Teams, in Yokosuka, Japan

January 22, 2010: Record of Discussions between Indonesian and Japanese governments, in Jakarta, Indonesia

(January 15-February 14, 2010: Observations in JABOTABEK area, around Jakarta, Indonesia)

December 22, 2009: Discussions between Leaders of Japanese and Indonesian Teams, in Jakarta, Indonesia

(November 17-18, 2009: Exhibition at Sixth Plenary Session of Group of Earth Observations (GEO-VI), in Washington DC, US)

August 27, 2009: Reporting Meeting on Detailed Planning Survey (MOFA-JICA-JST-JAMSTEC-Kyoto U), in Tokyo, Japan

August 4-12, 2009: Detailed Planning Survey between Japan (JICA-JAMSTEC) and Indonesia (RISTEK-BPPT-BMKG-LAPAN), in Jakarta and Serpong, Indonesia

July 31, 2009: Preparatory Meeting on Detailed Planning Survey in Japanese side (MOFA-JICA-JST-JAMSTEC-Kyoto U), in Tokyo, Japan

July 7, 2009: 3rd Consultation Meeting in Japanese side (JAMSTEC-Kyoto U-JST-JICA), in Yokosuka, Japan

June 16, 2009: 2nd Consultation Meeting in Japanese side (JAMSTEC-Kyoto U-JST-JICA), in Tokyo, Japan

May 20, 2009: 1st Consultation Meeting in Japanese side (JAMSTEC-Kyoto U-JST-JICA), in Yokosuka, Japan

(May 11-15, 2009: Presentation at World Ocean Conference (WOC), in Manado, Indonesia)

April 30, 2009: Kick-Off Meeting in Japanese side (JAMSTEC-Kyoto U-JST-JICA), in Tokyo, Japan

Annex 7 List of Research Papers published

| | |
|--|----|
| Fudeyasu, H., K. Ichiyanagi, K. Yoshimura, S. Mori, N. Sakurai, Hamada J.-I., M. D. Yamanaka, J. Matsumoto and F. Syamsudin, 2011: Effects of large-scale moisture transport and mesoscale processes on precipitation isotope ratios observed at Sumatera, Indonesia. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 49–59. | 11 |
| Fujii Y., M. Kamachi, T. Nakaegawa, T. Yasuda, G. Yamanaka, T. Toyoda, K. Ando and S. Matsumoto, 2012: Assimilating ocean observation data for the ENSO monitoring and forecasting <i>Climate Variability – Some Aspects, Challenges and Prospects</i> , Abdel Hannachi (Ed.), In Tech, pp75–98, DOI: 10.5772/30330. | 24 |
| Fujita, M., K. Yoneyama, S. Mori, T. Nasuno, and M. Satoh, 2011: Diurnal convection peaks over the eastern Indian Ocean off Sumatra during different MJO phases. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 317–330. | 14 |
| Gupta, A., S. K. Dhaka, V. Panwar, R. Bhatnagar, V. Kumar, S. M. Datta and S. K. Dhaka, 2013: AIRS observations of seasonal variability in meridional temperature gradient over Indian region at 100 hPa, <i>J. Earth System Sci.</i> , 122, 201–213. | 13 |
| Hamada, J.-I., S. Mori, M. D. Yamanaka, U. Haryoko, S. Lestari, R. Sulistyowati, and F. Syamsudin, 2012: Interannual Rainfall Variability over Northwestern Jawa and its Relation to the Indian Ocean Dipole and El Niño–Southern Oscillation Events, <i>SOLA</i> , 8, | 4 |
| Hasegawa, T., K. Ando, and H. Sasaki, 2011: Cold water flow and upper-ocean currents in the Bismarck Sea from December 2001 to January 2002. <i>J. Phys. Oceanogr.</i> , 41, 827–834. | 8 |
| Hasegawa, T., K. Ando, I. Ueki, K. Mizuno and S. Hosoda, 2013: Upper-ocean salinity variability in the tropical Pacific: Case study for quasi-decadal shift during the 2000s using TRITON buoys and Argo floats, <i>J. Climate</i> , 26, 8126–8138. | 13 |
| Hasegawa, T., K. Ando, K. Mizuno, R. Lukas, B. Taguchi and H. Sasaki, 2010: Coastal upwelling along the north coast of Papua New Guinea and El Niño event during 1981–2005. <i>Ocean Dynamics</i> , 60, 1255–1269. | 15 |
| Hattori, M., K. Tsuboki and S. Mori, 2010: Contribution of tropical cyclones to the seasonal change patterns of precipitation in the western North Pacific: Estimation based on JRA–25/JCDAS. <i>SOLA</i> , 6, 101–104. [correction] | 4 |
| Hattori, M., S. Mori, and J. Matsumoto, 2011: The cross-equatorial northerly surge over the maritime continent and its relationship to precipitation patterns. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 27–47. | 21 |
| Horii, T., I. Ueki, K. Hanawa, 2012: Breakdown of ENSO predictors in the 2000s: Decadal changes of recharge/discharge–SST phase relation and atmospheric intraseasonal forcing, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 39, DOI:10.1029/2012GL051740 | 5 |
| Horii, T., I. Ueki, K. Ando, K. Mizuno, 2013: Eastern Indian Ocean warming associated with the negative Indian Ocean dipole: A case study of the 2010 event, <i>J. Geophys. Res. Oceans</i> , 118, 536–549, DOI:10.1002/jgrc.20071 | 14 |
| Horii, T., Y. Masumoto, I. Ueki, S. P. Kumar and K. Mizuno, 2011: Intraseasonal vertical velocity variation caused by the equatorial wave in the central equatorial Indian Ocean. <i>J. Geophys. Res.</i> , 116, C09005, doi:10.1029/2011JC007081. | 11 |
| Iskandar, I., H. Sasaki, Y. Sasai, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2010: A numerical investigation of eddy-induced chlorophyll bloom in the southeastern tropical Indian Ocean during Indian Ocean Dipole–2006. <i>Ocean Dynamics</i> , 60, 731–742. | 12 |
| Kamimera, H., S. Mori, M.D. Yamanaka, and F. Syamsudin, 2012: Modulation of Diurnal Rainfall Cycle by the Madden-Julian Oscillation Based on One-Year Continuous Observations with a Meteorological Radar in West Sumatera, 2012, <i>SOLA</i> , 8, 111–114. | 4 |
| Kashino, Y., A. Atmadipoera, Y. Kuroda and Lukijanto, 2013: Observed features of the Halmahera and Mindanao eddies, <i>J. Geophys. Res.–Oceans</i> , accepted. | |
| Kashino, Y., A. Ishida, and S. Hosoda, 2011: Observed ocean variability in the Mindanao Dome region. <i>J. Phys. Oceanogr.</i> , 41, 287–302. | 16 |
| Kawano, N., H. Hashiguchi, K. Yoneyama and S. Fukao, 2009: Lower atmosphere observations over the equatorial Indian Ocean with a shipborne lower troposphere radar during MISMO field experiment. <i>Radio Sci.</i> , 44, RS6011, | 17 |

| | |
|--|----|
| Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, T. Honda, S. Mori, N. Sakurai, Y. Abe, W. Harjupa, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka, 2011: Case study of an intense wind event associated with a mesoscale convective system in west Sumatera during the HARIMAU2006 campaign. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 239–257. | 19 |
| Kobayashi, T., K. Mizuno, T. Suga, 2012: Long-term variations of surface and intermediate waters in the southern Indian Ocean along 32° S, 2012, <i>J. Oceanogr</i> , 68, | 23 |
| Kodama, Y.-M., M. Katsumata, S. Mori, S. Satoh, Y. Hirose and H. Ueda, 2009: Climatology of warm rain and associated latent heating derived from TRMM-PR observations. <i>J. Climate</i> , 22, 4908–4929. | 22 |
| Kubota, H., R. Shirooka, Hamada, J.-I., and F. Syamsudin, 2011: Interannual rainfall variability over the eastern maritime continent. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 111–122. | 12 |
| Kumar, P. S., T. Divya David, P. Byju, J. Narvekar, K. Yoneyama, N. Nakatani, A. Ishida, T. Horii, Y. Masumoto and K. Mizuno, 2012: Bio-physical coupling and ocean dynamics in the central equatorial Indian Ocean during 2006 Indian Ocean Dipole, <i>Geophys. Res. Lett.</i> , 39, 536–549, DOI:10.1029/2012GL052609 | 14 |
| M. Kaur, S.K. Dhaka, V. Malik, Savita M. Datta, K.L. Baluja, A. Jain, Y.S. Sharma, A.P. Singh, S. Malik, Y. Shibagaki, H. Hashiguchi, and T. Shimomai, 2012: Characteristics of Tropospheric Gravity Waves using the Equatorial Atmosphere Radar at Koto Tabang (0.20S, 100.32E), Indonesia during CPEA –2 campaign, <i>Atmos. Res.</i> , 109–110, 84–94. | 11 |
| Marzuki, T. Kozu, T. Shimomai, W. L. Randeu, H. Hashiguchi and Y. Shibagaki, 2009: Diurnal variation of rain attenuation obtained from measurement of raindrop size distribution in equatorial Indonesia. <i>IEEE Trans. Antennas Propagation</i> , 57, 1191–1196. | 6 |
| Marzuki, T. Kozu, T. Shimomai, H. Hashiguchi, W.L. Randeu and M. Vonnisa, 2010: Raindrop size distributions of convective rain over equatorial Indonesia during the first CPEA campaign. <i>Atmospheric Research</i> , 96, 645–655. | 11 |
| Marzuki, W. L. Randeu, T. Kozu, T. Shimomai and H. Hashiguchi, 2013: Raindrop axis ratios, fall velocities and size distribution over Sumatra from 2D-video disdrometer measurement. <i>Atmos. Res.</i> , 119, 23–37. doi:10.1016/j.atmosres.2011.08.006. | 15 |
| Marzuki, Walter L. Randeu, T. Kozu, T. Shimomai, M. Schonhuber, and H. Hashiguchi, 2012: Estimation of raindrop size distribution parameters by maximum likelihood and L-moment methods: Effect of discretization,, <i>Atmospheric Research</i> , 112, 1–11, doi:10.1016/j.atmosres.2012.04.003. | 11 |
| Marzuki, H. Hashiguchi, M.K. Yamamoto, M. Yamamoto, S. Mori, M.D. Yamanaka, R.E. Carbone, and J.D. Tuttle, 2013: Cloud Episode Propagation over the Indonesian Maritime Continent from 10 Years of Infrared Brightness Temperature Observations,, <i>Atmospheric Research</i> , 120–121, 268–286, doi:10.1016/j.atmosres.2012.09.004. | 19 |
| Mega, T., M. K. Yamamoto, H. Luce, Y. Tabata, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka and S. Fukao, 2010: Turbulence generation by Kelvin-Helmholtz instability in the tropical tropopause layer observed with a 47-MHz range imaging radar. <i>J. Geophys. Res.</i> , 115, D18115, doi:10.1029/2010JD013864. | 16 |
| Mega, T., M. K. Yamamoto, M. Abo, Y. Shibata, H. Hashiguchi, N. Nishi, T. Shimomai, Y. Shibagaki, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Fukao and T. Manik, 2012: First simultaneous measurement of vertical air velocity, particle fall velocity, and hydrometeor sphericity in stratiform precipitation: Results from 47-MHz wind profiling radar and 532-nm polarization lidar observations. <i>Radio Sci</i> , 47, RS3002, | 14 |
| Mori, S., Hamada J.-I., N. Sakurai, H. Fudeyasu, M. Kawashima, H. Hashiguchi, F. Syamsudin, A. A. Arbain, R. Sulistyowati, J. Matsumoto and M. D. Yamanaka, 2011: Convective systems developed along the coastline of Sumatera Island, Indonesia observed with an X-band Doppler radar during the HARIMAU2006 campaign. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 89A, 61–81. | 21 |
| Nodzu, M. I., S.-Y. Ogino, and M. D. Yamanaka, 2011: Seasonal changes in a vertical thermal structure producing stable lower-troposphere layers over the inland region of the Indochina Peninsula. <i>J. Climate</i> , 24, 3211–3223. | 13 |
| Nugroho, S. and J.-I. Hamada, Characteristic of Maximum Rainfall over West Sumatera Region during Active MJO Phases, 2012: <i>Megasains</i> , Vol. 3, No. 3, 160–179. | 20 |

- Ogino, S.-Y., M. I. Nodzu, Y. Tachibana, J. Matsumoto, M. D. Yamanaka and A. Watanabe, 2010: Detailed structure and variation of temperature inversions over the inland Indochina revealed by the GAME-T enhanced rawinsonde observations. SOLA, Richards, K., Y. Kashino, A. Natarov and E. Firing, 2012: Mixing in the western equatorial Pacific modulation by ENSO. *Geophys. Res. Lett.*, 39, L02604, 4
- Sakurai, N., M. Kawashima, Y. Fujiyoshi, H. Hashiguchi, T. Shimomai, S. Mori, Hamada J.-I., F. Murata, M. D. Yamanaka, Y. I. Tauhid, T. Sribimawati and B. Suhardi, 2009: Internal structures of migratory cloud systems with diurnal cycle over Sumatera Island during CPEA-I campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, 87, 157-170. 14
- Sakurai, N., S. Mori, M. Kawashima, Y. Fujiyoshi, J.-I. Hamada, S. Shimizu, H. Fudeyasu, Y. Tabata, W. Harjupa, H. Hashiguchi, M. D. Yamanaka, J. Matsumoto, Emrizal and F. Syamsudin, 2011: Migration process and 3D wind field of precipitation systems associated with a diurnal cycle in west Sumatera: Dual Doppler radar analysis during the HARIMAU2006 campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, 89, 341-361. 21
- Satomura, T., M. Katsumata, S. Mori, S. Yokoi, J. Matsumoto, S.-Y. Ogino, H. Kamimera, 2013: To understand typhoons' behavior over Indochina, *J. Dis. Res.*, 8, 153-154. 2
- Seto, T. H., Y. Tabata, M. K. Yamamoto, H. Hashiguchi, T. Mega, M. Kudsy, M. D. Yamanaka and S. Fukao, 2009: Comparison study of lower-tropospheric horizontal wind over Sumatera, Indonesia using NCEP/NCAR reanalysis, operational radiosonde, and the Equatorial Atmosphere Radar. SOLA, 5, 21-24. 4
- Suwarman, R., K. Ichianagi, M. Tanoue, K. Yoshimura, S. Mori, M.D. Yamanaka, N. Kurita, and F. Syamsudin, 2013: The Variability of Stable Isotopes and Water Origin of Precipitation over the Maritime Continent, SOLA, 9, 74-78. 5
- Syamsudin, F., and A. Kaneko, 2013: Ocean variability along the southern coast of Java and Lesser Sunda Islands, *J. Oceanogr.*, in press. 14
- Syamsudin, F., H. M. van Aken and A. Kaneko, 2010: Annual variation of the southern boundary current in the Banda Sea. *Dyn. Atmos. Oceans*, 50, 129-139. 11
- Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin and T. Manik, 2010: Lower tropospheric horizontal wind over Indonesia: A comparison of wind-profiler network observations with global reanalyses. *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 73, 986-995. 10
- Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, F. Syamsudin, and T. Manik, 2011: Observational study on diurnal precipitation cycle in equatorial Indonesia using 1.3-GHz wind profiling radar network and TRMM precipitation radar. *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 73, 1031-1042. 12
- Takashima, H., H. Irie and F. Syamsudin, 2012: NO₂ observations over the western Pacific and Indian Ocean by MAX-DOAS on Kaiyo, a Japanese research vessel, *Atmos. Meas. Tech.*, 5, 2351-2360. 10
- Ueda, H., T. Fukui, M. Kajino, M. Horiguchi, H. Hashiguchi and S. Fukao, 2012: Eddy diffusivities for momentum and heat in the upper troposphere and lower stratosphere measured by MU radar and RASS, and a comparison of turbulence model predictions. *J. Atmos. Sci.*, 69, 323-337. 15
- Ueki, I., 2011: Evidence of Wind-Evaporation-Sea surface temperature (WES) feedback in the western Pacific warm pool during the mature phase of the 1997-98 El Niño. *Geophys. Res. Lett.*, 38, doi: 10.1029/2011GL047179. 5
- Ueki, I., N. Fujii, Y. Masumoto, and K. Mizuno, 2010: Data evaluation for new developed slack-line mooring buoy deployed in the eastern Indian Ocean. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 27, 1195-1214. 20
- Wu, P.-M., M. Hara, J.-I. Hamada, M. D. Yamanaka and F. Kimura, 2009: Why heavy rainfall occurs frequently over the sea in the vicinity of western Sumatera Island during nighttime. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 48, 1345-1361 7
- Wu, P.-M., Y. Fukutomi and J. Matsumoto, 2012: The impact of intraseasonal oscillations in the tropical atmosphere on the formation of extreme central Vietnam precipitation, SOLA, 8, 57-60. 4

Wu, P.-M., A. A. Arbain, S. Mori, Hamada J.-I., M. Hattori, F. Syamsudin and M. D. Yamanaka, 2013: The effects of an active phase of the Madden-Julian oscillation on the extreme precipitation event over western Java Island in January 2013. *SOLA*, 9, 5

Wu, P.-M., J.-I. Hamada, M. D. Yamanaka and J. Matsumoto, 2009: The impact of orographically-induced gravity wave on the diurnal cycle of rainfall over southeast Kalimantan Island. *Atmos. Ocean. Sci. Lett.*, 2, 35-39. 5

Yamamoto, M. K., T. Mega, N. Ikeno, T. Shimomai, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. Nakazato, T. Tajiri and T. Ichiyama, 2011: Doppler velocity measurement of portable X-band weather radar equipped with magnetron transmitter and IF digital receiver. *IEICE Trans. Commun.*, E94-B, 1716-1724. 9

Yamamoto, M. K., T. Mega, N. Ikeno, T. Shimomai, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. Nakazato, T. Tajiri and Y. Ohigashi, 2011: Assessment of radar reflectivity and Doppler velocity measured by Ka-band FMCW Doppler weather radar. *J. Atmos. Elect.*, 31, 85-94. 10

Yamamoto, M.K., M. Abo, T. Kishi, N. Nishi, T.H. Seto, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, and S. Fukao, 2009: Vertical air motion in midlevel shallow-layer clouds observed by 47-MHz wind profiler and 532-nm Mie lidar: Initial results. *Radio Sci.*, 44, RS4014, doi:10.1029/2008RS004017. 13

658

Appendix 4: Plan of Operation

| Unit Task | The Organs/Person in Charge | 2nd Year | | | | | | | | | | | | 3rd Year | | | | | | | | | | | | 4th Year | | | | | | | | | | | | 5th Year | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 2010 | | | | | | 2011 | | | | | | 2012 | | | | | | 2013 | | | | | | 2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mid-term review and Final Evaluation | | Version 1.03/16/1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Institutional framework for MCCOE such as organization, personnel and budget is prepared. | | IC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-1 | Organizational structure and personnel are prepared for establishing MCCOE. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-2 | Operation plans for MCCOE are prepared and implemented. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-3 | Intra-ministry coordination framework for MCCOE is established. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-4 | International coordination framework for MCCOE is established. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-5 | Frameworks established in (1-3) and (1-4) are periodically reviewed and revised. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Technology to observe and predict short-term climate and rainfall variations with high accuracy is established through optimized radar-profiler network. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-1 | Radar operation and application technology is transferred. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-2 | Field experiments with the mobile Multi Parameter (MP) radar are implemented and concrete observation points and methodology for Quantitative Precipitation Estimation (QPE) are established. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-3 | Observation and analysis of extreme events are conducted. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-4 | Network of meteorological radars and wind profilers is optimized. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2-5 | Rainfall observation with high accuracy through the optimized network is planned and implemented by the Indonesian researcher in MCCOE. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Observation technology to predict short-term climate variations is established through optimized maritime observation network. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-1 | Buoy planning and construction technology is transferred and two buoys are developed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-2 | Buoy operation technology including sensor calibration is transferred and capacity building cruise is implemented. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-3 | Countermeasure technology against vandalism is developed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 | Observation parameters and buoy sensor configuration are optimized. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-5 | International Ocean Observational Buoy Workshop is held and the Indonesian Government participates in the international surface buoy array project as buoy provider. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-6 | Buoy recovery and deployment cruise is implemented regularly. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-7 | Optimized buoy observations as a part of the international observation network are operated by the Indonesian researchers in MCCOE continuously, and data necessary for short-term climate prediction are supplied effectively. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA Trainee: Master the buoy technology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Technology of quality control, archiving, analysis of the meteorological and oceanographical observation data and dissemination in Indonesian society is established. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-1 | Historical meteorological data (e.g., rainfall), climate-related records, results of environmental observation and social indices (e.g., flood, drought, forest fire, crop production, etc) are collected and analyzed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-2 | Quality control of radar data is conducted. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-3 | Analysis and quality control of buoy data acquired in the Indonesian EEZ is conducted. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4-4 | Data in (4-1), (4-2) and (4-3) are provided and integrated in NEONET and opened to domestic and global communities. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA Trainee: Master the technology for data quality control. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Data collected through output (4) are transferred to information applicable to society, and used for investigations in appropriate academic institutions. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-1 | Hydrometeorological data assimilation for QPF model is conducted, by which warning system for heavy rain and drought is proposed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-2 | Extreme event maps are produced, based on results of radar observation and regional modeling. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-3 | Cause of climate variations in Indonesia region and importance of the Indonesian maritime continent on global climate are understood, through which the prediction models for domestic and global climate variations are improved. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-4 | Prediction based on objective analysis incorporating Indonesian data is compared with observations in Indonesia and other countries. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-5 | Predictability improvement by the observation optimization is demonstrated. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Outcomes associated with research and prediction of short-term climate variations including intraseasonal variation, El Nino, Indian-Ocean dipole mode will be obtained. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-1 | Maps of rainfall and wind anomaly for each region and for each phase of El Nino and Indian-Ocean dipole mode are developed by analyzing data of global air-sea coupling prediction models. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-2 | Based on objective analysis, researchers for rainfall and wind anomaly maps are conducted, and the scientific and social importance of the anomaly maps is clarified. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-3 | The methods of dissemination of anomalous rainfall impact map for rice production and its utilization will be proposed, and the most effective and trust-worthy maps will be created based on the prediction results. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6-4 | To publish research outcomes and prediction based on buoy observation, simulation results and available reanalysis data in the Indonesian EEZ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA Trainee: Workshop in Japan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JICA Trainee: Workshop in Indonesia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|-------------------------|
| Whole | Japanese and Indonesian |
| Whole | Indonesian |
| Radar | Japanese and Indonesian |
| Radar | Indonesian |
| Buoy | Japanese and Indonesian |
| Buoy | Indonesian |

Appendix 5-1: LIST OF THE JAPANESE EXPERTS

1. Long-Term Experts

- 1) Ms. Chiaki Fukuda JICA (project coordinator)

2. Short Term Experts

- 1) Dr. Manabu Yamanaka, JAMSTEC (project Leader)
2) Dr. Kentaro Ando, JAMSTEC (advisor, ocean climate)
3) Dr. Shuichi Mori, JAMSTEC (sub-leader, radar meteorology)
4) Dr. Peiming Wu, JAMSTEC (regional modeling)
5) Dr. Hiroyuki Hashiguchi, Kyoto University (sub-leader, radar engineering)
6) Dr. Yoshi-Yuki Hayashi, Kobe University (sub-leader, atmosphere dynamics)
7) Dr. Yukio Masumoto, JAMSTEC (ocean-atmosphere modeling)
8) Dr. Yuji Kashino, JAMSTEC (ocean climate)
9) Dr. Iwao Ueki, JAMSTEC (ocean data quality control)
10) Mr. Yasuhisa Ishihara, JAMSTEC (sub-leader, buoy engineering)
11) Mr. Tatsuya Fukuda, JAMSTEC (buoy engineering)
12) Mr. Takeo Matsumoto, Marin Works Japan, Ltd. (buoy and sensor operation)
13) Dr. Junichi Hamada, Tokyo Metropolitan University (meteorological database)
14) Mr. Masayuki Yamaguchi, JAMSTEC (buoy engineering)
15) Dr. Shin-Ya Ogino, Kobe University (monsoon meteorology)
16) Dr. Miki Hattori, JAMSTEC (regional modeling)
17) Dr. Vivek Panwar, Kyoto University (radar engineering)
18) Ms. Reni Sulistyowati, Kobe University (hydrometeorology)
19) Ms. Naoko Miyamoto, JAMSTEC (planning and coordination)

Appendix 5-2: LIST OF THE INDONESIAN EXPERTS

Related Outputs and Activities:

1. Institutional framework for MCCOE such as organization, personnel and budget is prepared.
2. Technology to observe and predict short-term climate and rainfall variations with high accuracy is established in MCCOE through optimized radar-profiler network.
3. Observation technology to predict short-term climate variations is established in MCCOE through optimized maritime observation network.
4. Technology of quality control, archiving, analysis of the meteorological and oceanographical observation data and dissemination to Indonesian Society is established by collaborative research in MCCOE.
5. Data collected through output 4 are transferred to information applicable to society and used for investigations to promote science and technology.
6. Outcomes associated with research and prediction of short-term climate variations including intraseasonal variation, El Nino, Indian Ocean dipole mode will be obtained through collaboration in MCCOE.

| No | Project Position | Name | Organization | Related Output |
|-----|---|---|--------------|----------------|
| 1. | Chairperson | Dr. Ridwan Djamaluddin | BPPT | 1 |
| 2. | Project Director | Dr. Muhammad Sadly, M.Eng | BPPT | 1 |
| 3. | Project Manager | Dr. Fadli Syamsudin | BPPT | 1 |
| 4. | Representative of RISTEK | Prof. Dr. Amin Soebandrio, PhD., Sp. MK | RISTEK | 1 |
| 5. | Representative of BMKG | Dr. Andi Eka Sakya, M.Eng | BMKG | 1 |
| 6. | Representative of LAPAN | Prof. Thomas Djamaluddin | LAPAN | 1 |
| 7. | Observer | Drs. Afif Budiono, MT | LAPAN | 1 |
| 8. | Observer | Dr. Putu Pudja | BMKG | 1 |
| 9. | Observer | Dr. Edvin Aldrian | BMKG | 1 |
| 10. | Observer | Dr. Teguh Harjana | LAPAN | 1 |
| 11. | Observer | Ir. Samsul Bahri, M.Sc | BPPT | |
| 12. | Co. Chief Engineer of Indonesian Team | Drs. Achmad Sasmita | BMKG | 1 |
| 13. | Co. Chief Engineer of Indonesian Team | Halimmurahman, MT | LAPAN | 1 |
| 14. | Group Leader 1. Weather Radar Technology | Dr. Findy Renggono | BPPT | 2 |
| 15. | Group Leader 2. Buoy Technology | Dr. Wahyu W. Pandoe | BPPT | 3 |
| 16. | Group Leader 3. Meteorological and Oceanographical Data | Yunus Subagyo S. | BMKG | 4 |
| 17. | Group Leader 4. Societal Benefit | Dra. Nurhayati, M.Sc | BMKG | 5 |
| 18. | Group Leader 5. Outcomes | Dr. Eddy Hermawan | LAPAN | 6 |
| 19. | Sub. Leader 1.1 | Drs. Rino Bahtiar, MT | BPPT | 2 |
| 20. | Sub. Leader 1.2 | Tri Handoko Seto, S.Si, M.Si | BPPT | 2 |
| 21. | Sub: Leader 1.3 | Mulyono Prabowo | BMKG | 2 |
| 22. | Sub. Leader 1.4 | Dr. Udrek | BPPT | 2 |

| | | | | |
|-----|----------------------|--------------------------|-------|---|
| 23. | Sub. Leader 1.5 | Ardhi A. Arbain, S.Si | BPPT | 2 |
| 24. | Sub. Leader 2.1 | Sidarto Handoyo | BPPT | 3 |
| 25. | Sub. Leader 2.3 | Iyan Turyana | BPPT | 3 |
| 26. | Sub. Leader 2.4 | Dr. Wira Yogantara | BPPT | 3 |
| 27. | Sub. Leader 2.5 | Arnold Dannari | BPPT | 3 |
| 28. | Sub. Leader 2.6 | Alfi Rusdiansyah, S.Si | BPPT | 3 |
| 29. | Sub. Leader 3.1 | Sopia Lestari | BPPT | 4 |
| 30. | Sub. Leader 3.2 | Urip Haryoko, M.Si | BMKG | 2 |
| 31. | Sub. Leader 3.3 | Ahmad Wicaksono | BPPT | 4 |
| 32. | Sub. Leader 3.4 | Awaluddin, S.Pi | BPPT | 4 |
| 33. | Sub. Leader 3.5 | Dr. Agustan | BPPT | 4 |
| 34. | Sub. Leader 4.1 | Reni Sulistyowati | BPPT | 5 |
| 35. | Sub. Leader 4.2 | Utoyo Ajie Linarka | BMKG | 5 |
| 36. | Sub. Leader 4.3 | Erwin Makmur | BMKG | 5 |
| 37. | Sub. Leader 4.4 | Dr. Dodo Gunawan | BMKG | 5 |
| 38. | Sub. Leader 4.5 | Dr. Lukijanto | BPPT | 6 |
| 39. | Sub. Leader 5.1 | Lely Qodrita Avia | LAPAN | 6 |
| 40. | Sub. Leader 5.2 | Kadarsah, M.Sc | BPPT | 6 |
| 41. | Sub. Leader 5.3 | Hartanto Sanjaya, M.Sc | BMKG | 6 |
| 42. | Radar Engineer | Mario Batubara | LAPAN | 2 |
| 43. | Radar Engineer | Hadi Widiyatmoko | BMKG | 2 |
| 44. | Meteorology | Roni Kurniawan | BMKG | 2 |
| 45. | Radar Engineer | Wendy Harjupa | LAPAN | 2 |
| 46. | Atmospheric Modeling | Dr. Didi Setiadi | LAPAN | 2 |
| 47. | Network Engineer | Endang Pujiastuti | BMKG | 2 |
| 48. | Radar Engineer | Eko Wardoyo | BMKG | 2 |
| 49. | Buoy Engineer | Yana Heryana | BPPT | 3 |
| 50. | Buoy Engineer | Mustasyar | BPPT | 3 |
| 51. | Oceanography | Damianus Tri Heryanto | BMKG | 3 |
| 52. | Buoy Engineer | La Ode Nurman Mbay, M.Si | BRKP | 3 |
| 53. | Meteorology | Nelly Florida | BMKG | 3 |
| 54. | Meteorology | Iqbal Tawakal | BMKG | 4 |
| 55. | Meteorology | Siti Zubaidah | BMKG | 4 |
| 56. | Meteorology | Krismiyanto | LAPAN | 4 |
| 57. | Meteorology | Suratno | BMKG | 4 |
| 58. | Network Engineer | Yuaning Fajariana | BMKG | 4 |
| 59. | Hydrometeorology | Wido Hanggoro | BMKG | 5 |
| 60. | Hydrometeorology | Adi Witono | LAPAN | 5 |
| 61. | Meteorology | Tri Handoko Seto | BPPT | 5 |
| 62. | Meteorology | Nurzaman | LAPAN | 5 |
| 63. | Meteorology | Ibnu Fathrio | LAPAN | 5 |
| 64. | Meteorology | Nursoemadi | LAPAN | 5 |
| 65. | Meteorology | Ardhasena | BMKG | 5 |
| 66. | Meteorology | Marjuki | BMKG | 6 |
| 67. | Meteorology | Saipul Hamdi | LAPAN | 6 |
| 68. | Meteorology | Asmono | BMKG | 6 |
| 69. | Meteorology | Fierra Setyawan | BMKG | 6 |
| 70. | Meteorology | Laras Tursilowati | LAPAN | 6 |
| 71. | Meteorology | Erma Yulihastin | LAPAN | 6 |

| | | | | |
|-----|--------------------|--------------------------------|-------|---|
| 72. | System Engineer | Bondan Suwandi | BPPT | 3 |
| 73. | Telemetry Engineer | Winamo, ST | BPPT | 4 |
| 74. | Buoy Engineer | Athur Yordan Herwindya | BPPT | 3 |
| 75. | Buoy Engineer | Bambang Subagyo | BPPT | 3 |
| 76. | Buoy Engineer | Andrianshah Priyadi | BPPT | 3 |
| 77. | Buoy Engineer | Dwi Haryanto | BPPT | 3 |
| 78. | Buoy Engineer | Dr. Muhammad Firdausi Manti | BPPT | 3 |
| 79. | Buoy Engineer | Arfis Maydino Firmansyah Putra | BPPT | 3 |
| 80. | Meteorology | Nur Febrianti, S.Si | LAPAN | 6 |
| 81. | Meteorology | Risyanto | LAPAN | 2 |
| 82. | Meteorology | Ginaldi Ari Nugroho | LAPAN | 4 |
| 83. | Meteorology | Arief Suryantoro | LAPAN | 6 |
| 84. | Meteorology | Timbul Manik | LAPAN | 4 |
| 85. | Meteorology | Budi Santoso | BMKG | 2 |
| 86. | Buoy Engineer | Jonathan Meiky Davis Rori | BPPT | 3 |

2. インタビュー記録

面談先：LAPAN

日時：2013年11月4日（月）、10：30～12：30

場所：LAPAN バンドン

面談相手：Prof. Thomas Djamaruddin, LAPAN

Dr. Eddy Hermawan, LAPAN

Dr. Teguh Harjana, LAPAN

Drs. Afif Budiono, LAPAN

Halimmurahman, LAPAN

その他、LAPAN 職員 10 名程度

面談者：＜調査団＞皆川泰典、＜プロジェクト＞山中大学、福田達也

＜インドネシア側（BPPT）＞ Dr. Fadli, Ms. Sopia

LAPAN は成果 6（outcomes）を担当しており、Dr. Eddy Hermawan が事前に質問票に回答し送付してくれたため、同回答をベースに追加質問した。なお、面談は、BPPT からインタビューの説明、続いて、福田プロジェクト調整員が進捗を説明、Dr. Eddy が回答を説明した後、皆川からの質問となった。同インタビューは、LAPAN 同僚への活動広報の場（ソーシャライゼーション）でもあった。＜主な質疑等＞

(1) 記述回答の概要

- ・活動の遅れの有無：第 4 回 JCC で、少し作業が遅れていることを報告している。2013 年は、Indonesian Monsoon Index（IMI）Model の開発に集中した。これは、インドネシアの稲作重点地域での気候変動調査に関係している。このモデルは、異常気候の場合にはあまりうまく動かない。
- ・妥当性：プロジェクト活動の内容、方法、タイミングは、70% の満足度
- ・有効性：成果 6 では、もっと現実問題の解決に貢献すべき。インドネシア政府の関心は稲作生産地で異常気象がいつ、どこで起きるか。これに応えるため、モデルの修正が必要。プロジェクト目標の阻害要因は、まず、データ、次に財政的支援の継続、施設・整備、人材。
- ・効率性：本邦研修等は有効だが、参加者はインドネシアの状態についての理解・経験をもっとすべき。成果への阻害要因は、財政的サポートの不足。成果を社会に広報することが重要。
- ・インパクト：日本の若手研究者と Indonesia Monsoon Climate（IMC）現象を共有できた。
- ・持続性：＜政策面＞インドネシア政府の関心事は、食糧安保問題と洪水で、（政策は継続）。＜組織の側面＞LAPAN も大気科学研究 COE の構想あり。＜技術面＞インドネシア側も移動式レーダーシステムがあり、この点で（日本側と）共同作業が期待できる。

(2) インタビュー（追加質問）への回答

- ・IMI model は、今開発しようとしているもの。1 つの index でなく、複数の index 間の相互作用の研究が重要。
- ・プロジェクト管理：若手研究者の更なるキャパシティ・ビルディングが必要である。SATREPS と同様に、研究者間の共同作業化を促進すべき。研究論文を発表するいい機会である。
- ・成果 6 では成果が出ているので、その広報を積極的に進めるべき。
- ・インパクト：LAPAN もレーダーをもっており、BPPT のレーダー技術者から LAPAN に技術移転したという効果が出ている。

面談先：BPPT の成果 3（ブイ）担当

日時：2013 年 11 月 6 日（水）、13：00~16：00

場所：NEONET, BPPT

面談相手：Iyan Turyana, Buoy, BPPT

Wira.Yogantara, Buoy, BPPT

Arnold Dannarei, Buoy, BPPT

Alfi Rusdiansyah, Buoy, BPPT

Dr. Udrek, SIJAMPANG, BPPT

Ardhi A. Arbain, Radar, BPPT

面談者：＜調査団＞皆川泰典、＜プロジェクト＞山中大学、福田達也

＜インドネシア側（BPPT）＞ Ms. Sopia

インドネシア側主要 C/P 機関の BPPT に対するインタビューは、担当する成果別に 3 グループに分けて、以下のように実施。質問票に基づいてインタビューを実施。

(1) 成果 3（ブイ観測）：13：00~14：30

(2) 成果 2（レーダー）及び成果 4（データ公開）：14：30~15：30

(3) 成果 4（SIJAMPAN）：15：30~16：00

＜主な質疑等＞

＜成果 3：ブイ担当＞

- ・活動の遅れ：昨年までの活動（技術移転が中心）は、完璧にうまくいっていた。しかし、2013 年 4 月の全政府機関の予算 20% カットにより、航海の実施に影響が出た。ブイ 2 号基向けのテスト航海は（通信機の機能テスト）、2 日間ジャワ島沖で実施するように日程変更した。
- ・ブイ 1 号基亡失問題：2013 年 3 月に亡失。対策として、2013 年 9 月に 1 号基の設置場所に 2 号基を置く計画は中止した（パプア沖は遠いし、バンダリズムの再発の懸念）。2 号基は、太平洋のパプア沖の北の設置予定。インドネシア政府は毎年海洋関係省庁共同で航海をしており、2014 年の東部インドネシア航海時に設置作業を実施する。実稼働目標、2014 年 9 月。
- ・（1-3-（2）コミュニケーション）問題なし。当初は通訳が必要だったが、技術用語は通訳不要で、スムーズな会話ができた。
- ・（2-1-3 妥当性）提案として、イリジウム通信の技術が BPPT にあるので、日本・インドネシア国側双方の人若手研究者での共有が可能。若手研究者への研究の機会増加が必要。SATREPS の延長とか、長期留学（修士号等、特に工学部）。
- ・（2-2-1 成果の達成度）成果 2 は、技術面終了。問題は、予算カットによる航海期間の短縮なので、JICA の追加支援があれば、計画に沿って実施可能だったかもしれない。
- ・（2-3-1 投入は十分か）特に本邦研修では、5S 活動などの労働効率化コンセプトも学んだ。BPPT では、今、OFS（Ocean Forecasting System）という海洋研究のコンセプトをつくっている最中であり、食糧安全対策にも応用可能。要素は、ocean observation, remote sensing, numerical model の 3 つであり、これらが統合されて real-time information system につながるというもので、コンセプトという意味で MCCOE と同じ。対象は全インドネシアで、近々、RISTEK 予算で BPPT の 15~16 名の職員が日本で同コンセプトを勉強予定。これは、本プロジェクトのインパクトに挙げられる。

- ・(2-3-2 成果の阻害要因) バンダリズム対策として、基礎教育課程での科学技術の必要性の授業が必要で、キャンペーンが必要。ユネスコもバンダリズム対策を考えており、同事例発生の場合、報告書類があることが分かっている。ユネスコでは、LIPI との共同で漁民に対する啓発活動計画がある。対象は太平洋、インド洋が対象。
- ・(2-4-1 インパクト) SATREPS に参加して、気象現象の新たな因果関係を理解できるようになった。上記 OFS プログラムへの取り組み開始。
- ・(2-5-3) 供与機材について、ブイ本体のメンテナンスは自分たちで可能だが、特にブイのセンサーが今後問題となる。すなわち、センサーの点検・修理等は海外の業者に依頼せざるを得ない。例えば、Ina TRITON のセンサーは特殊なものなので、インドネシア国内での校正は難しい。
- ・全体的なコメント：プロジェクトの継続を希望。若手研究者への長期研修（修士号・博士号取得）の機会の提供を希望。赤道付近には多くの他国製ブイがあるが、やはり自国製（インドネシア国製）がほしい。ブイの開発・設置技術等は自分たちで可能。

面談先：BPPT の成果 2（レーダー）及び成果 4（データ公開）担当

日時：2013 年 11 月 6 日（水）、14：30~16：00

場所：GEONET, BPPT

面談相手：Dr. Udrek, BPPT（SIJAMPANG）

Ardhi A. Arbain, BPPT（radar）

Sopia Lestari, BPPT（データ公開）

面談者：＜調査団＞皆川泰典、＜プロジェクト＞山中大学、福田達也

成果 2（レーダー技術）担当と成果 4（データ公開）担当へのインタビュー。

＜成果 2 レーダー技術＞

- ・(1-1 活動の進捗) 活動に遅れはなく、スムーズにいつている。
- ・(1-3-2 コミュニケーション) 問題なし。日本側とは、e-mail で連絡している。インドネシア側関係機関間の意思疎通も問題ない。
- ・(2-1-3 活動満足度) 満足。
- ・(2-3-2 阻害要因) レーダーの停電が起きているが、問題は国営電力会社 PLN のサービスがよくないこと。プロジェクト外の組織 PLN と交渉しなければならない。
- ・(2-4-1 インパクト) 公共事業省 PU やジャカルタ州政府から BPPT のレーダーデータ利用の要求がきている。MoU を結んで対応する予定。若手レーダー技術者が最新知識を取得する機会になっている。彼は、2013 年 1 月ジャカルタ豪雨に関連して、TV 出演して気象問題を説明する機会を得た。
- ・(2-5-3 持続性・技術面) レーダー技術者は不足。これは、今後問題が表面化する。面談者はデータ管理と MPR のメンテを兼務。今は、たった 2 名しか MPR、CDR の操作を知らない。ブイ・チームのように少なくとも 5 名の技術者が必要。彼は既に BPPT にレーダー技術者の増員を提案している。
- ・(2-5-3 技術面での持続性) 1 台のレーダー管理に 3 名必要。彼が管理マニュアルをつくっている。他の機関とレーダー網整備で協働化を期待する。
- ・その他：本プロジェクトの継続が必要。現在はリアルタイム降雨であり、降雨予測がない。

将来、予測を実現したい。

<成果4 データ管理>

- ・(1-1 活動の進捗) 活動に遅れはない。Sopiaさんはデータ管理で論文を執筆中(2014年1月に出版予定)。
- ・(1-3-2 コミュニケーション) BMKGとの共同作業では、BMKG側の担当が変わったので、プロジェクトの説明をやり直す必要があった。理由は、BMKGが欧州の国のプロジェクトに人材をシフトさせたため。
- ・(2-3-2 阻害要因) BMKGにデータ管理担当ができ、新しいルールもでき、やりやすくなった。ただし、BMKGの新しい長官がサポーターである。
- ・(2-3-2 貢献要因) データ管理の研修(JAMSTECにて)にBMKG担当者を招待した。この結果、データ入手がスムーズになった。
- ・(2-4-1 インパクト) プロジェクトの実施により、BMKGからのデータ入手がスムーズになった。
- ・(2-5-3 技術面での持続性) NEONET(BPPT)に関する全データが統合されることを望む。

<SIJAMPANG 担当> Dr. Udrekh

- ・SIJAMPANG: ジャカルタの降雨状況を、発生後2時間後から表示可能なGISベースの降雨表示システム。2005~2009年に文科省予算で実施したハリマオプロジェクトからアイデアがあった。このMCCOEプロジェクトの担当者(Dr. Udrekh)がハリマオプロジェクトに参加しており、本プロジェクトの日本側研究者からの指導を受けながら、本プロジェクトのデータを応用する事例としてSIJAMPANGシステムを開発し、ジャカルタに適用した。システムの企画・デザイン・分析手法等は本プロジェクト側が提供し、BPPT担当者が表示システムを開発した。本プロジェクトによるインパクトの1つである。
- ・現在、ジョグジャカルタ版SIJAMPANGを開発中。ただし、現行のSIJAMPANGは雨期に稼働させるべく(電気代の節約)、停止中。

<AHA センター>

- ・AHAセンターは、ASEAN諸国の主要都市の降雨状況等を表示するシステムであり、BPPT内のGEONET下で稼働している。同システムすべてをBPPTが開発し、使用ソフトもBPPTが導入。MCCOE-SATREPSを通してSIJAMPANGが開発され、SIJAMPANGを見本にしたAHAセンターが開発された。インパクトの1つといえる。

面談先: Dr. Fadli, Project Manager

日時: 2013年11月7日(木)、8:30~10:30

場所: GEONET, BPPT

面談者: <調査団>皆川泰典、<プロジェクト>山中大学、福田達也

<インドネシア側(BPPT)> Ms. Sopia

Project ManagerであるDr. Fadliへのインタビュー。彼は、成果1(MCCOE設立)の担当でもある。

- ・(1-1 進捗) 成果1に関し、建物は既にスルボンに完成している。Vision、Mission等は、11月6日のFinal WSで説明している。組織は、本プロジェクトの成果に合わせ以下の5グループとしている。1課: レーダー、2課: プイ、3課: 気候変動に関するindex作成、4課: モ

デリング、5課：海洋観測。Deputyの下になる。

- 予算：最初の3年間はBPPTの予算を使う予定。詳細はDeputyが答えられる。レーダー管理費用等のルーティンコストはバペナスから来ることになる。以上より、成果1は順調である。
- (1-2 中間レビューの提言への対応)
 - ① M/Pの改訂（プロジェクト目標の指標設定）プロジェクト目標の指標設定については、次のJCCで設定する、終了時評価で同指標を使うこととする。
 - ② Vision、Mission等：11月6日のWSでプレゼン済み。
 - ③他機関の参加：LAPAN、BMKGとも参加は積極的になった。第4回JCCはBMKGで開催された。
 - ④広報活動：取り組み中。11月6日のWSは、国内向けの説明会（ソーシャルセッション）。
- (1-3-1) JCC) DeputyがJCCの議長であり、大変有効な議論の場となっている。
- (1-3-2) 意思疎通) うまくいっている。BMKGとの活動はプロジェクトの後半にスケジューリングされており、現在まさに意思疎通を拡大中であり、60~70%の進捗率とみている。公式会議は多くはないが、非公式会合は頻繁。
- (本プロジェクト向けインドネシア側予算) ブイ管理のための航海に費用負担、危機の電気代等、インドネシア側負担分も後ほど提供。
- (2-1-1 最新開発政策文書) 特になし。
- (2-1-3 満足度) 一般的は満足だが、BMKGからは気象に関するキャパシティ・ビルディングが少ないというコメントがあった。
- (2-2-1 成果達成度) 成果4はほぼ達成、成果5は科学的側面は少し弱い。
- (2-3-2 要因) 阻害はfunding。
- (2-4 インパクト) ① SIJAMPANGは一般社会への直接的貢献大。②ブイ技術では、インドネシア側への技術移転完了で、マレーシアからブイ製造の注文がある予定（センサー数は少ないタイプ）、また、KKP国家海洋漁業省からも注文がある予定。③レーダー：国家航空省はMPR、BMKGは他のレーダーを所有。このため、そのメンテナンス、操作の研修をBPPTへ依頼が来た。
- (2-5 持続性)：①政策面：政府のサポートは大きい。②財政面：これから財政・組織強化に進むので、持続性の予見は難しい。③技術面：WPRでBMKGとLAPANへ権利移譲している。レーダーは人材不足とPLN問題、その他センサーの校正で他国へ依頼する必要がある。また、ocean forecasting systemは単なるツールだが、2014年はBPPTで負担予定、2015年については、関係省庁で協議中。

面談先：BMKG

日時：2013年11月7日（木）、13：00～14：30

場所：BMKG

面談相手：Mr. Yunus Subagio, BPPT

Dra. Nurhayati, BPPT

Ir. Sunaryo, BPPT

その他3名

面談者：＜調査団＞皆川泰典、＜プロジェクト＞山中大学、福田達也

＜インドネシア側（BPPT）＞ Ms. Sophia

成果5の州担当であるBMKGへのインタビュー。2013年1月の本邦研修（データ管理）に参加したSunaryoが記入した回答をベースに質問。BMKGは現業官庁であることから、あまり研究ベースの活動には関心が少ないという印象。インタビュー中、資機材への要請がよく出ていた。

＜主な内容＞

- ・（1-1 活動の進捗）活動は計画どおり、大きな遅れなし。
- ・（1-3-2 意思疎通）問題なし。
- ・（2-1-2 活動の内容）2013年1月のデータ管理に関する本邦研修は、有益だった。現在BMKGが実施しているSADA&D（South East Climate Assessment and Dataset）のwebsite開発で使うEXELSTATというツールと類似の手法が勉強できたので。
- ・（2-1-3 満足度）活動内容には満足している、特にJAMSTECでの技術研修。1月の研修参加者の1名は、今中国支援により中国で博士号課程に進んでいる。
- ・（2-2-1 成果達成度）（女性より）活動による成果物が何か、よく分からなかった。（BMKGの最大の関心事は、マナドにあるBPPTのWPRを移譲されたことであり、この点についてのコメントが続いた。）重要なことはキャパシティ・ビルディングが第一、次に設備であり、マナドのWPRを運用していくためにもっと技術研修が必要。本プロジェクトでは、技術研修は1日研修だけであり、不十分。操作研修は十分だったが、データ解析のキャパシティ・ビルディングが必要。
- ・（2-3-1 投入）技術研修が十分でない。また、正式にBPPT2に連絡してないが、パダン担当のBMKG作業員によると、パダンにはXDRが2セット（プロジェクトとBMKG独自）あるが、プロジェクトのXDRはうまく活動していない。2セットは1カ所に必要ないので、他の場所に移したい、という情報が入っている。
- ・（2-3-2 成果阻害要因）予算、人材、研修の不足。マナドのWPRを運用するには技術研修が必要。BMKGにはWPRを航空管制に使おうというアイデアがある（インパクトの1つになる）。これまでの同WPRは気象目的のみだった。上記アイデア実現に向け、何が不足しているか、来週調査予定。インドネシアの主要空港にWPRを入れたいと考えている。（BMKG側も大きな機材購入予算をもっており、CDR3~5台/年、Automatic weather station 20 sets/yr, Automatic rain gauge 20 sets/yr, AWOS for airport等を説明していた。）
- ・（2-5-1 政策面持続性）BMKGは新しい組織である海洋気象部門を強化したいので、本プロジェクトが継続されることを望む。
- ・（2-5-3 技術面持続性）マナドのWPRは、メンテナンス作業は問題ないがデータ解析・活用はまだ進んでいない。BMKGは、多くの領域を担当する多くのリーダーを必要として

おり、キャパシティ・ビルディングが常に必要。レーダーが複雑になっており、また、国内だけでなく国際的な協同の必要になっており、今後とも、BPPT、LAPAN との協力が必要と考えている。若手職員には、もっと経験を積む機会が必要である。

3. 評価グリッド (和文)

インドネシア国 (科学技術) 短期気候変動動脈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終了時評価調査

(1) 実績の検証

| 大項目 | 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|------------|--|--|--------------------|--|
| | 小項目 | | | |
| 投入実績 | 1) 日本側からの投入 | | | * 投入は、おおむね予定どおりである。 |
| | a. 専門家派遣 | | 専門家の担当分野、MM、アサイメント | 1) 長期専門家1名:業務調整員 (39,70MM) :2010年6月より派遣中。 2) 短期専門家17名:2010年6月より、計17名の短期専門家が延187回派遣された。 |
| | b. 本邦/第三国研修 | | 研修内容、参加人数、期間、費用 | ①本邦研修:延べ30名のインドネシア人専門家が本邦研修に参加した。これには、海洋地球研究船「みらい」における船上訓練が含まれる。 ②第三国研修:4名のインドネシア人専門家がMPRの研修でドイツに派遣されている。 |
| | c. 供与資機材 | | 種類、数量、投入目的 | ・ JICAの機材費での購入分:計USD117,250 (Acoustic releaser, MPR 牽引車、イリジウム通信システム等) ・ JAMSTECへの業務委託費での購入分:計JPY144,342,000 (ブイ・システム、部品、MPR, Radar Transportation 等) |
| | d. 現地活動費 (セミナー/WSを含む) | | 活動項目、金額 | 在外事業強化費:計 IDR 8,879,734,069 (4年間) |
| | 2) インドネシア側からの投入 | | | |
| | a. C/Pの配置 | | 配置人数と役職、期間 | 以下のC/Pが配置されている。 1) Project Director、2) Project Manager 3) 成果1-6に参加する研究者:インドネシア人専門家が計99名配置された。内容は、BPPT:35名、BMKG:34名、LAPAN:26名、RISTEK:2名、BRKP:2名が配置された。 |
| | b. 執務室 | | 広さ、設備、執務室の環境 | ジャカルタのBPPTとスルボンのPUSPIPIEKに、日本人専門家向け執務室が提供された。 |
| | c. C/P予算 | | 予算項目、金額 | インドネシア側は、ブイの設置・回収研修航海やレーダーの操作・維持管理のための経費として、以下の経費を負担した。計 IDR 3,061,162,977 |
| アウトプットの達成度 | アウトプット1 「MCCOEの制度的枠組み(組織、人員、予算)が構築される。」 | | | <全体> * プロジェクト期間中、以下の事実が確認された。いずれもインドネシア側のMCCOE設立に向けた強い意思表示であり、MCCOEの実質的な制度的枠組みがほぼ構築されたと判断される。 ・ BPPTのGESTECH 下部組織(研究所)としてMCCOEの設立が計画されている。また、2012年2月よりスルボンのPUSPIPIEK内でGEOSTECHの新研究棟の建設が、インドネシア側の全額出資で開始され、既に完成している。 ・ 2013年6月の第4回JCCにおいて、インドネシア側から組織図、発足時の長をBPPT次官が兼務すること、及び予算計画が提示された。 ・ 本終了時評価調査に合わせ、11月13日にMCCOEの開所式が、日本・インドネシア双方の関係機関を招待して開催された。 <指標1-1> 達成された。インドネシア側によれば、MCCOEの設立を念頭に本プロジェクトでの活動が実施されている。短期気候変動に関する会議、セミナー等は、主なものだけでも、2010年3回(キックオフWS、ブイ工学WS、気候変動シンポ)、11年各地巡回集中講義、12年2回(FoSWS、国際ブイ網シンポ)、13年3回(ブイデータ品質管理WS、気象レーダーWS、ブイネットワークWS)がある。 |
| | | | | MCCOE 要員はまだ任命されていないが、プロジェクト終了時までにはインドネシア側がMCCOE 要員を配置することが確認された。 |
| | | | | 「指標1-2:プロジェクト終了時に、X名以上の常勤の人員がMCCOE内に確保されている。」の実績 |
| | | | | 「指標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。」の実績 |

| | | |
|--|--|---|
| <p>アウトプット2 「最適化された気象レーダー・プロファイラー網により、短期気候変動に伴う降雨変動の監視・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。」</p> | <p>「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」の実績</p> <p>「指標 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、インドネシア側研究者により、高精度降雨観測が毎年雨期に1回以上計画・実施される」の実績</p> | <p>達成された。2011年度に導入されたマルチパラメタレーダー(MPR)1基は、メーカー(御)とインドネシア国内(ボゴール及びパダン)での研修を経て、BPPTが集中観測用に断続運用・保守している。また以前日本が構築・維持してきたレーダー群(CDR、XDR、WPRS)も、2012年にインドネシア政府に供与されてBPPT、BMKG、LAPANが運用・保守しており、このうちCDR1基はBPPTが連続観測に使用している。</p> |
| <p>アウトプット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。」</p> | <p>「指標 3-1: 開始3年後までに、インドネシア側により、1つの海洋観測地点が運営され、2基の海洋観測ポイントが管理される」の実績</p> <p>「指標 3-2: 定例保守航海が年1回実施される」の実績</p> | <p>達成された。MPRは、2011年12月にXDRとともにパダンで、また2012-13年にはCDRとともにジャカルタで、インドネシア側が中心となりインターネットで情報交換・公開されつつ運用された。2013年1月ジャカルタ洪水の原因となった豪雨の完全な観測に成功し、そのデータはインドネシア人若手により解析され、5月には日本側と共著で論文刊行されるとともに、両国のマスメディアに報道された。</p> |
| <p>アウトプット4 「MCCOEにおける共同研究成果2の大気観測網及び成果3の海洋観測網のデータを品質管理・蓄積・解析し、インドネシア国内社会各方面に公開する技術がMCCOEに確立される。」</p> | <p>「指標 4-1: 開始2年後までに、INDONET気候変動データベース(少なくとも200地点)が開発される」の実績</p> <p>「指標 4-2: 開始3年後までに、NEONETから、インドネシア側により大気観測データ(5地点)が国内外に公開される」の実績</p> <p>「指標 4-3: 開始2年後までに、NEONETから、インドネシア側により1観測点のアイデアが開発される」の実績</p> | <p>部分的に達成された。日本国内、インドネシア現地、双方の研究船上での研修により、設計・製作・校正・設置・回収に関する技術移転は完全に達成され、1号基が2012年9月にインドネシア東部沖太平洋上にある国際熱帯ブイ網登録観測点に設置された(米日に次ぎ3番目)。1号基は2013年3月亡失した(人為的原因と考えられる)が、対策(海軍的迷彩、通信機複数化、等)を施した2号基はジャワ沖インド洋上(ジャカルタ豪雨に重要)に試験設置され、長期設置・国際登録は本プロジェクト終了後に行う。</p> |
| <p>アウトプット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ころにも、社会的適用例が開発される。」</p> | <p>「指標 5-1: 開始3年後から終了までの2年間に、インドネシア側により査読付き国際学術誌に年平均5件(計10件)以上論文が発表される」の実績</p> <p>「指標 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」の実績</p> <p>「指標 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」の実績</p> <p>「指標 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」の実績</p> | <p>ほぼ達成された。BPPTの研究船(Banana Jaya III)は2011年4-5月にテスト用ブイ設置・回収の研修のための航海、2012年9月に1号基設置のための航海を達成した。2013年にはインドネシア全省庁予算削減(米国防政政策変更に伴う新興国防政確による)で短期となったが、11月後半に航海が実施される。</p> <p>ほぼ達成された。収集活動を行ったが連続性がよくなかった地点を除き、120地点についてデータベースを作成した。特に重点地域のジャカルタ周辺では9地点のデータから日本・インドネシア両国協同で経年変動を解析し、太平洋(エルニーニョ南方振動=ENSO)・インド洋(ダイポールモード=IOD)の両者との強い相関を見出し論文刊行した。</p> <p>公開体制は構築された。CDRによるジャカルタ周辺の雨域分布は、BPPTが開発・運用するサイト(SIJAMPANG)で完全ネット公開され、大統領府(防災庁)・BMKGから一般市民にまで利用されている。XDRもSIJAMPANG-2として同様の公開準備は完了している。WPRSについてはLAPAN、BMKGがデータを管理しており、さらにBMKGは自国予算で30以上の地点にCDR設置とSIJAMPANGの稼働を推進中である。</p> <p>部分的に達成された。日本国内及び現地で研修を行い、最終的にはインドネシア人中核若手技術者が自力で実時間及び回収後のブイデータ品質管理・国際発信システムを開発、さらに彼が講師となった他の若手技術者の研修も開始した。あとは1号基亡失で絶たれた実際のブイデータを受信して、長期実用を実現するだけである。</p> <p>最終年度には目標を達成できている見通しである。現時点までに、BPPTの研究者及び現在京大(別予算)ポスドク採用者らにより、8件の査読付き国際学術誌論文が刊行されている。このうち2013年度は3本で、さらに現在神戸大大学院生(SATREPS 韓国費留学生)を含むBPPT若手による投稿目前の3件を加えれば計6件となる。</p> <p>部分的に達成された。計画どおり集中観測を行い、最終年度未達成をめぐり解析中である。2010年にジャカルタ周辺、2011年にパダン周辺でレーダー・地上・高層・衛星集中観測を実施し、現在は日本側とBPPT若手の協同で降雨の定量的評価(QPE)、これと指標5-4の結果とからQPFを行っている。また長期の雨量データ解析から、ジャカルタでは太平洋・インド洋海水温経年変動と、パダンについては季節内変動などと雨量増大との関係を得て論文として発表した。</p> <p>達成された。観測範囲・期間内で1回起きた大規模洪水(2013年1月、ジャカルタ)に際し、本プロジェクトの観測網は豪雨の開始前から終了後に至るまで完全な観測を達成し、その原因(赤道越えアジアモンスーン、インド洋からの季節内変動、ジャワ北岸の海陸風局地循環)を明らかにした。観測中にも停電が発生したことから、局所的、短時間発生する豪雨の常時連続監視のための電源やネットワークの改善の必要性も、再認識された。</p> <p>部分的に達成された。ジャカルタ・パダンの各集中観測実施期間には毎日、気象庁非静力学モデル(NHM)を用いた局地予報計算が日本側で実施され、ネット上に現実の雲・降雨分布と対照させて担当者内のみで公開された。ジャカルタで2011年末に開始した雨期の毎朝の超省庁降雨ブリーフィングでは、2012年1-2月の約1カ月に限って同様な計算が実施され、インドネシア側担当者により利用された。一般への予報発出はMCCOE開所後の重要課題である。</p> |

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| <p>プロジェクトの達成度（見込み）</p> | <p>プロジェクト目標の達成の見込み 「海陸の観測網最適化と情報活用を通じ、極限気候変動に関する予測精度向上及び降雨災害軽減対策立案のための基礎研究」が推進され、その成果が世界に発信される。」</p> | <p>「指標 6-1: 開始3年後から終了までの2年間に、インドネシア側により査読付き国際学術誌に年平均5件（計10件）以上論文が発表される」の実績 「指標 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」の実績 「指標 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」の実績</p> | <p>最終年度以降に達成する見込みである。現時点までにBPPTのインドネシア側研究者、BMKGの研究者、元JAMSTECボスドクの大学教員などを筆頭者とする7件の査読付き国際学術誌論文が刊行されている。そのうち2013年度は2件で、本プロジェクトボスドク任期満了後帰国した者を筆頭とする準備中1件を加えると計3件で、他に未発表の成果（インドネシア語では論文刊行）もあることから今後は更に増える見込みである。</p> |
| <p>プロジェクト目標の達成度（見込み）</p> | <p>プロジェクト目標の達成の見込み 「海陸の観測網最適化と情報活用を通じ、極限気候変動に関する予測精度向上及び降雨災害軽減対策立案のための基礎研究」が推進され、その成果が世界に発信される。」</p> | <p>指標 1: Institutional and organizational mechanism of MCCOE is functioned. 指標 2: Societal application of research and development on climate variations is newly introduced in Indonesia.</p> | <p>ほぼ達成されている。インドネシア政府は、スルボン研究開発特区（PUSPIITEK）内に自国予算で竣工したBPPTの新棟に、同行地球環境科学技術部門（GEOSTECH）附置のMCCOEを設置し、2013年11月13日に開所する。MCCOEでは、レーダー及びPIの観測、各種観測データ統合を推進するとともに、国内関係省庁・研究機関連携の中核並びに諸外国との国際共同研究の受け皿となることが開所式で表明された。</p> |
| | | | <p>ほぼ達成される見込みである。日本側ボスドク採用者と、LAPAN中核研究者らにより、大統領令で指定されたインドネシア全土の重点稲作地域について研究を進めた。JAMSTECの気候予測モデル（SINTEX-F）を用いて ENSO や IOD による雨期開始時期のずれを示したマップは作成済みであり、現在その有用性を実測データと比較検証を進めている。</p> <p>部分的に達成された。本プロジェクト期間中を通じ、太平洋・インド洋海水温に関する国際ブイ網による実測と、SINTEX-F モデルによる予測がウェブやメールで両国担当者に速報され、BMKG 長官を議長とする大統領府気候変動評議会にも定期的に報告された。インドネシア製の定常設置と国際登録、さらににデータの詳細な解析による新たな異常発見は本プロジェクト終了後に持ち越された。</p> <p>ほぼ達成されている。インドネシア政府は、スルボン研究開発特区（PUSPIITEK）内に自国予算で竣工したBPPTの新棟に、同行地球環境科学技術部門（GEOSTECH）附置のMCCOEを設置し、2013年11月13日に開所する。MCCOEでは、レーダー及びPIの観測、各種観測データ統合を推進するとともに、国内関係省庁・研究機関連携の中核並びに諸外国との国際共同研究の受け皿となることが開所式で表明された。</p> <p>ほぼ達成されている。レーダー観測される局地的降雨変動、及びPI海水温観測から得られる広域気候変動の両方の重要性が、本プロジェクト担当者による技術研修、教育・啓発活動を通じて政府及び一般社会の双方に認識された。大統領府の気候変動委員会ではPI観測の、また防災庁やジャカルタ都庁ではレーダー観測のデータを大いに活用しており、その有効性は2013年1月のジャカルタ洪水で実証された。</p> |

(2) 実施プロセスの検証

| 大項目 | 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|---------|--------------------|--|---|----|
| | 小項目 | | | |
| 活動の進捗状況 | 活動は計画どおりに実施されているか。 | 成果1にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) 成果2にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) 成果3にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) 成果4にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) 成果5にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) 成果6にかかわる活動の実績(遅れ、変更等) | プロジェクトの活動は、以下の項目を除いて、ほぼ計画どおりに実施された。 1) MPR 牽引車の調達遅れ: MPRの調達は観測スケジュールに合わせて行われたが、牽引トラックの調達は予定より1年間遅れた。この間、レンタルによる運用を実施した。 3) プイ1号機の死亡-1号基をほぼ計画どおりに2012年9月にバプア島近海に設置した(技術移転は十分に実施された)。しかしながら、2013年3月に観測停止になってしまった(ハンダリズムと思われる)。現在は、インドネシア側がプイ2号機へのハンダリズム対策、設置場所の変更等を検討中であり、2号機の運用開始はプロジェクト終了後になる見通しである。 | |
| | 技術移転の方法に問題はなかったか。 | 技術移転上の問題点等(後半はインドネシア側中心) | 項目により、既にかかり技術基盤(をもった個人)があり、必要予算額がそれほどでないもの(例えば成果4のデータ公開やソフトウェア開発など)はかかなり効果的に進んだと思われる。しかし技術的に高度で予算のかかるもの(成果2のレーダーの不具合対応や、成果3の船舶運用予算確保など)は(インドネシア側も最大限努力してくれているが)なかなか日本側の期待するペースでは進まないこともある。 | |
| C/P等 | 適切なC/Pが配置されたか。 | C/Pの理解力、専門性、役職、人数に関する満足度 | 以下、日本側研究代表者のコメント。 ① 専門性 特に研究代表者 Fadii 室長は、本プロジェクトのカバーする気象・海洋・気候という3分野を把握しリードできるインドネシアではほとんど唯一の人材と考えている。 ② 技術レベル 特に成果3や4を担当したBPPTのプイチーム及びデータ運用(NEONET)チームは、インドネシアでは他に代え難いのみならずレベルとしても十分に国際的にやっつけていける水準の人材集団である。 ③ 役職 この点は、インドネシアではBPPTやFadii 室長以外に代えようがないが、正直少し歯がゆい思いがあることは事実である。まず、BPPTの位置づけが(以前は国内理系全分野のまさにCOEであるとともに、政治的にも絶大な権限を有していたのに対し)政治的には上位機関の研究技術大臣府(省) RISTEK に従属する程度が強まり、またBPPTと直結していた超有力大学(ITB、IPB、UI など)以外の大学にも(一般国民の経済力や出世欲、知的関心増加に伴い)人材が少なからず現れたことなどで、目に見えて低下してきていること、しかしながら(本プロジェクト参加のBMKG、LAPANを含め)他省庁・機関ではまだ人材の数や分野が不十分という状況だった。このなかでオールインドネシア的機関としてのMCCOEをBPPTが主導して構築するためには、研究代表者 Fadii 室長よりかなり上位の次官(JCC 議長)を立てるしかなかった。 ④ 人数 この点も、成果3担当のプイチームを除き、まだまだ不十分である。これまで指導的かつ国際レベルの研究者(成果1、5、6に関係)の層の薄さだけが問題視されてきたが、本プロジェクトを実施して(ホワイトカラーではなくブルーカラーの)技術者、特に成果2のレーダー関係や、成果4でも現場担当の人数の少なさは(管理官庁的なBPPTのみならず、現業官庁的なBMKGやLAPANではなお一層)深刻な印象である。このあたりは(大学・大学院レベルというより)初等中等教育に遡る改善が必要で、成果3のプイ亡失で顕在化した(これはインドネシア人でない可能性も十分あるが)、一般国民の科学技術に関する無理解や妨害を払拭するためにも不可欠と考えている。 ⑤ オナーシップ JCC これは問題なし。以上にも述べたように、BPPTは現時点では総合的に見て他に代えられないC/Pであり、そのオナーシップやそれを中心に組織したJCCは、現時点で望み得る最善の体制であったと考えている。特に本プロジェクト応募～発足までJCC議長を務めていただいたJana BPPT 次官は年齢面や人柄面でも政府中枢から末端職員までの多くに慕われる人物としてプロジェクト立ち上げ期に最適な方であり、またその後を継いだRidwan 次官も(隣接分野である海洋地質学の研究実績に加え)比較的若いながら素晴らしい合理的思考力と行動力を有し、本プロジェクトの最も実質的な3年間の推進を強く支えた。 なお、今回の現地調査期間の11月6日午前に行われるインドネシア国内向けワークショップは、Ridwan JCC 議長の発案で100%インドネシア側予算によって開催されるものである。これをご覧いただければ、本プロジェクトのインドネシア国内へのインパクトの一端をご理解いただけるのではないかと考える。 | |

| | | | |
|----------------|---|---|---|
| プロジェクト・マネージメント | C/Pのプロジェクト活動への参加度合いやプロジェクトのPDMに対する理解は高いか。 | C/Pのプロジェクト活動への参加度、PDMの理解度 | BPPTは以上にも述べてきたとおり十分な理解度と積極性をもち、例えばこれを書いている今日も研究代表者らは中国での国際会議で、MCCOEをインドネシアが国家的に重点推進していくものとして発表しているはすである。また、BMKGやLAPANも、1-4に回答した事項もあり、今は十分な理解度と積極性を有している。 |
| | プロジェクトのマネジメント体制に問題はないか。 | 1) モニタリング体制 2) 進捗管理方法 3) 関係者間のコミュニケーションの状況等 | プロジェクト管理については、以下のとおり、特段の問題はなかった。 (1) モニタリング・意思決定プロセス 全く問題なし。ほとんど全期間を通じて、研究代表者を含め日本側担当者（だれかがインドネシアにいるか、さもなくば日本国内でインドネシア人関係者と対応しており、情報共有を密に保った。特筆すべきは業務調整員が、インドネシア側に対して調整業務以上の広報や親睦まで大きく貢献したほか、他の気候変動、防災関係プロジェクトの日本人専門家、調整員との間にも強いパイプを構築し、これがさらにインドネシア側の省庁間連携にフィードバックされるという大きな効果を生んだ。 (2) プロジェクト関係者間のコミュニケーション これも全く問題なし。日本側ではほぼ2カ月に1回のペースで担当者会議が行われ、またインドネシア側でも3機関間の幹部、指導的担当者がやはり2カ月に1度は会合や同席会をもつとともに、各成果担当者が中心となってFacebook等も活用したリアルタイム情報交換体制を構築した。 ・BMKGの担当が他プロジェクト（EU）のため変更になり、活動概要を再度説明する必要があった（データ管理）。 ・Fadli氏：非公式会合を頻繁に実施している。 |
| | 中間レビューでの提言に対し、適切な対応がとられたか。 | 1) マスタープランの改定（プロジェクト目標の指標の設定） 2) MCCOEにおける構想、使命、組織制度 | ・第5回JCCで提案された2つの指標をプロジェクト目標として採用することとした。また、終了時評価でも同指標を使用することとした。 2012年~13年の計5回の第三国での国際会議（タイ、韓国、インド、ベトナム、中国）等でインドネシア側研究代表者によるMCCOE構築に関する招待講演が行われ、インドネシア側の強いコミットメントとなった。 今回の終了時評価現地調査期間中、インドネシア側の発表でMCCOEについて国内向けに説明し議論するワークショップを11月6日に開催することになっており、また開所式が11月13日午前に予定されている。 ・インドネシア側の説明によれば、1/6のfinal WSで説明した内容が、vision missionにあたる。また組織も、成果2から6に対応して、5課体制とする。 |
| | 関係組織のコミットメント | 3) 関係組織のコミットメント | 以下は、中間レビューの後、プロジェクト目標の達成に向けた活動を加速させるため、関係機関がとったプロジェクトへの前向きな対応である。 ・中間レビュー調査の直後の2012年11月にインドネシア側研究代表者と本プロジェクト業務調整員が、BMKGとLAPANが管轄する遠隔の観測点を巡回して担当者の意見を聴取し、それを受けて2013年1月には担当者が各地で小規模な研修ワークショップを行った。 ・その結果、BMKG側から活動に関して積極的な提案があり、2013年6月のJCCは初めてBPPT以外のBMKGで開催された。 ・また、WPRの管理・維持・運用についてBMKGが責任をもつことを明記した文書が正式に調印された。 ・LAPANも独自予算でレーダーを購入し、BPPT管理の本プロジェクトのMPRとの共同観測を提案した。 |
| | プロジェクトの成果が明確に理解されること | 4) プロジェクトの成果が明確に理解されること | プロジェクト・チームとしてこの提言に関しては特別な対応はとらなかったが、以下に示すように、プロジェクト活動の結果として成果（アウトカム）が目に見えるものとなったと理解される。 気象の観測、蓄積、予測は複雑な課題なことから、本プロジェクトはいくつかの専門領域から構成されており、また、インドネシア側の関係3機関の6つ以上の局に及んでいる。このため、各専門家は互いの専門的テーマを理解することから始まったといえる。2012年6月の中間レビューまでは、ほとんど独立して別々の専門家によって実施されており、また、主に成果2（レーダー）、成果3（ブイ）、成果4（データ）、成果5（局地・広域気候変動）にまず取り組んでいた。一方、その後の1年間に、プロジェクトの成果（アウトカム）につながる成果5及び6（局地・広域気候変動）が大きく進展している。 2013年1月のジャカルタ洪水が、成果5の進展に大きく影響したといえる。同時期、レーダー観測が完全に実施され、データはインドネシア側専門家により直ちに解析され、その結果はわずか4カ月後に日本人研究者との共著研究論文として刊行され、その社会的貢献が日本・インドネシア側双方のマスメディアによって報道された。この間、成果2、4及び5の専門家は非常に密接に協力した。成果6に関しては、稲作地域（大統領の指示令）における経年変化雨期変動が研究された。気候モデルSINTEX-Fの応用可能性が調査され、指標（IndoMI）の設計が試行された。その研究速報がインドネシア側の会合で報告されており、ジャーナルに投稿予定である。これらは、成果3、4及び6の専門家間の横断的的活動により得られたものであり、本プロジェクトのアウトカムとして認識されている。 現在、成果1の明確な成果として、MCCOEが設立された。この新しい組織は成果2~成果6の全体を扱うものであり、今後、全関係者が共通の最終目標をさらに理解する方向に進むと思われる。 |

(3) 評価5項目
1) 妥当性 (Relevance)

| 大項目 | 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|---------------|--|---------------------------------|------------------------------------|--|
| | 大項目 | 小項目 | | |
| 必要性 優先度 | プロジェクト目標は、対象分野のニーズに合致しているか。 | インドネシア側の開発政策との整合性はあるか。 | インドネシアの短期気候変動分野の課題 | インドネシア政府は2011年5月、2010～2025年の長期計画の中心をなすものとして「経済開発迅速化・拡大マスタープラン」(MP3EI)を発表した。このなかで、人材及び国家科学技術力の強化の重要課題の1つとして、スルボンのPUSPIPIITEKの活性化を挙げている。PUSPIPIITEK内に設置される MCCOE の活動を支援する本プロジェクトは、インドネシアの科学技術分野の課題と合致している。 |
| 手段としての 適切性 | プロジェクトは、インドネシアの短期気候変動分野の課題に対する効果を上げる戦略として適切だったか。 | インドネシア側の開発政策との整合性はあるか。 | インドネシアの開発政策、短期気候変動関連政策 | 気候変動については、特に短期的な気候変動課題についてインドネシア政府が優先的に取り組む課題として以下の(1)及び(2)に示されている。また、プロジェクト開始後に、稲作生産における異常気象対策に関する大統領の指示が(3)として発表されている。さらに、インドネシアの科学技術能力と人材の強化及び研究拠点(COE)開発を進める同国政府の科学技術に関する方針が(4)及び(5)に示されている。これらから、これらの点より、本プロジェクト目標がインドネシア政府の方針とわが国の ODA 政策に極めて合致するものであることが明らかである。 |
| その他 | 中間レビュー後、プロジェクトをとりまく環境(政治、経済、社会、自然)の変化があったか。 | 日本の援助政策・JICA 国別事業実施計画との整合性はあるか。 | わが国国別援助計画、JICA 国別事業実施計画、援助重点分野 | (1) 「国家中期開発計画 2010-2014」において気候変動は優先的に対応すべき重要な課題の1つに挙げられている。 (2) 「気候変動に対する国家活動計画」2007年、環境省 (3) インドネシア共和国大統領令「異常気象現況を見据えた米生産の国家安全保障」2011年3月 (4) 「経済開発迅速化・拡大マスタープラン 2011-2025」(MP3EI, 2011 発表)において、PUSPIPIITEK を科学技術パークとして活用する方針が示されている。 (5) 2010年 RISTEK により発行された COE に関する科学技術指針 |
| | | | 環境変化を示す情報 | わが国の対インドネシア共和国国別援助方針 (2014.4) において、気候変動対策は、重点分野 (3) の「アジア地域及び国際社会の海田への対応能力向上のための支援」のなかの重要なプログラムとして位置づけられている。 |
| | | | インドネシア短期気候変動分野の課題とプロジェクトのアップロードの関係 | ・ 日本側 BNPB は実質的に本プロジェクトにより BPPT を通じて提供される CDR 実時間降雨分布が、ジャカルタ周辺の気候災害のほとんど唯一の有力情報となっている。また、開始はそれより早いのが、BMKG が全土にレーダー網 (30 カ所以上) を構築しつつあり、その運用やデータ公開には当初作成された合成画像等は業者外注したものが使われていたが、今後各地点ごとのネットワーク公開には本プロジェクト (の成果である SUJAMPANG) がそのまま活用される予定である。 ・ (BPPT プライチーム) 短期の研修だけでなく、長期留学 (修士号・博士号取得) の機会があると、人材育成面で大きな効果が期待できる。 |
| | | | | インドネシア経済は順調に発展し政情も安定しているといわれているが、2013年6月の米国 FRB 議長発言に端を発した新興国全体の財政危機でインドネシア各省庁予算は20%以上も削減され、直接的にこれが前述のブイ探索・設置航海の2013年度内の中止につながった。また、2014年度には2期10年の大発展をもたらしたユドヨノ政権が終わり、政策的に何らかの変化があるものと思われる。 |

2) 有効性 (Effectiveness)

| 大項目 | 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|---------------|--|-------------------------------|-------------------------------|--|
| | 大項目 | 小項目 | | |
| プロジェクト目標の達成予測 | 投入・成果の実績、活動状況に照らし合わせて、プロジェクト目標達成の見込みはあるか。 | プロジェクト目標を達成する見込みはあるか。 | プロジェクト目標の達成度合い (実績の検証結果) | 本プロジェクトは、成果3で未完成となっているブイの長期設置対応等が残っているが、MPに計画された活動をほぼ終了させている。また、前述の懸念事項については、以下のとおりおの対応が関係者で確認されている。さらに、指標別にみた実績も十分である。これらことから、プロジェクト目標は終了時までにはほぼ達成されることが見込まれる。 |
| 因果関係 | プロジェクト目標は、プロジェクト目標を達成するために十分であったか。プロジェクト目標達成の阻害・貢献要因は何か。 | プロジェクト目標とアウトプットの関係 貢献要因の事例 | プロジェクト目標とアウトプットの関係 貢献要因の事例 | (1) ブイの長期設置や国際観測点登録は、プロジェクト終了後にインドネシア側予算で実施される。 (2) JAMSTEC-BPPT の機関間国際共同は継続されることから、日本側が常時モニタを行い、必要なサポートを行う。 ・ (Fadli 氏) 一般的には満足する成果だったが、BMKG は気象に関するキャパシティ・ビルディングが不足していると言っている。 ・ (Fadli 氏) 成果5の科学的成果は不十分である。 (日本側) 国全体の経済発展と、それに伴う気候災害への脆弱性や危機感の増大が、インドネシア国内での本プロジェクトへの注目を高め、目標達成への良い環境条件となっていると感じている。 |

| | | |
|--|---------|--|
| | 阻害要因の事例 | (日本側)指導層のみならず、科学技術発展(ものづくり)の基盤となる技術者(職人的気質)や現場担当者(層の薄さ)が、各成果を(達成はできたとしても)質的に阻害している。また、その背景となっている科学技術への国民的な理解と支援(まで行かなくても妨害しないこと)の遅れが、バンダリズムなどを生む遠因としても重大であると考えている。 ・(Fadhli氏)阻害要因の1つは財政面(予算カット) |
|--|---------|--|

3) 効率性 (Efficiency)

| 大項目 | 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---|
| | 小項目 | | | |
| アウトプットの達成度 | アウトプットの達成度は適切か。 | アウトプットの達成度合い(実績の検証結果) | アウトプットの達成度合い(実績の検証結果) | <ul style="list-style-type: none"> ・(日本側) 成果1については、MCCOEの実質的な制度的枠組みが、本プロジェクト終了時までには構築されると見込まれる。また、本プロジェクトの課題の最重要な柱というべき成果2-4のリーダー、ブイ、データ運用の技術移転はほぼ達成されると見込まれるが、成果5-6の(基礎に相当する)気候研究に関する広範囲の啓発の達成度は部分的になると見込まれる。 ・BMKGとしては、成果5の成果が具体的に分らなかった。 |
| | アウトプット達成に貢献している要因はあるか。 | 貢献要因の有無 | | 特になし |
| | アウトプット達成を阻害している要因はあるか。 | 阻害要因の有無 | | <ul style="list-style-type: none"> ①ブイ1号機の亡失 ブイ1号機の亡失の原因はバンダリズムと思われるが、これによりブイによる観測が停止されている。また、バンダリズム対策の検討に時間を要し、ブイ2号機の導入が大幅に遅れた。 ②2013年予算の20%カット→航海期間の短縮により、当初計画とおりの活動が難しくなった。(ブイチーム) ③停電によりリーダー観測に支障がでている。 ・(日本側) 応募・開始当時は研究そのものも自ら実施するつもりでいたインドネシア側の中核研究者は、このわずか4-5年の間の急激な経済発展に伴う仕事の増大でなかなか研究に時間を割けなくなり、その意味での成果は期待したほどは出ていないというところが挙げられる。 ・(日本側) 目標の量・質に比して、予算や期間はかなり不足したかもしれない。しかし、実施期間中に日本では東日本大震災による(間接的なものや追加的なものの)予算削減、インドネシア側では既に述べた財政不安定などがあつたことを考慮すれば、その条件下では十分な活動ができたと考えられる。 (日本側) 期待どおりとはいえない。確かに、BPPT側は約束どおりMCCOEが入居する新棟を竣工し、また航海のための予算を確保したので、一時代前と比べて大変大きな前進といえる。しかし(これはインドネシアというより米国の経済のせいかもしれないが)2013年後半の予算大幅削減で航海がジャワ近海に限られてしまい、またリーダーなどもCDRとMPR以外は運用が連続できていない期間が少なからず生じている。 |
| 因果関係 | アウトプットを産出するために十分な活動及び投入であったか。 | 実績の検証結果:日本側の投入(専門家、供与機材、本邦研修受入れ等) | | |
| タイミニング | 投入はタイミニングよく実施されたか。 | 実績の検証結果(過不足の発生事実と影響) | | |
| | 活動(投入)は適切だったか。 | 実績の検証結果 | | |
| | C/P予算は、遅れずに投入されたか。 | C/P予算の投入状況 | | |
| 費用対効果 | 投入に関し、コストを抑えるような工夫はあったか。 | 実績の検証結果 | | 例えば本プロジェクトでは、他の国際共同研究プロジェクトはよくある、(第三国の)権威者多数を招へいしての国際シンポジウムや、(論文以外の大部の)冊子体印刷物刊行などをほとんど行っていない。そのような見栄えのための出費を切り詰めて、必要不可欠な物品購入や出張のみに予算を使っている。 |

4) インパクト (Impact)

| 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|------|-------------------------------|--|--|
| 大項目 | 小項目 | | |
| 波及効果 | プロジェクトの実施によるボジティブなインパクトはあったか。 | 該当する事例の確認：インドネシア側政策の立案、制度・基準の整備など | 以下のボジティブなインパクトが確認された。 <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトにおいて、BPPT スタッフから LAPAN スタッフへの技術移転が行われた。 PU やジャカルタ特別州から BPPT のレーダーデータ利用の要請がきており、対応している。(レーダー) レーダー担当者は、TV 出演して、豪雨の状況を説明する機会があった。 本プロジェクトの活動を通じて、同時に以前からのアイデアであった SIJAMPANG を開発することができた。現在のものはジャカルタが対象地域だが、ジョグジャカルタ版の開発を進めている。また、AHA センターが BPPT の NEONET の下に設置され、SIJAMPANG を活用して、アセアン諸国の気象状況を公開している。 SIJAMPANG は一般社会への貢献大。パイ技術の移転は完了したので、マレーシアからバイ作成の依頼が来ている。また、同様に依頼が国家海洋漁業省からも来ている。 BMKG は、レーダーを所有しており、その操作の研修を BPPT へ依頼している。 BMKG は移譲された WPR を気象観測以外に航空管制に利用することを計画している。まずは、マナドの WPR で取り組み、有効であれば全国の主要空港に展開する計画。 |
| | プロジェクトの実施によるネガティブなインパクトはあったか。 | 該当する事例の確認：ジェンダー、人権、貧富など社会・文化的影響や、環境保護への影響等 | なし |
| | 他の JICA プロジェクトへのインパクトはあるか。 | 該当する事例の確認 | (日本側) 前述のとおり業務調整員、ジャカルタ事務所各位の尽力で、気候・環境・防災関係の他プロジェクトとの定期的かつ密な情報交換ができようになった。BMKG、PU、BNPB などでも実施されているプロジェクトには、具体的なレーダー観測データ提供などがなされている。 |

5) 自立発展性 (Sustainability)

| 評価設問 | | 必要なデータ | 結果 |
|---------------------|--|--|--|
| 大項目 | 小項目 | | |
| 政策・制度 組織・財政 面 | 当該分野に関するインドネシア政府の政策は、協力終了後も継続するか。 MCCOE に、協力終了後も効果を上げていくための活動を実施するに足る組織能力はあるか。 MCCOE の本プロジェクトには、十分に確保されているか。 | インドネシア政府の関連政策 C/P 機関・部局の今後の組織改定計画など | インドネシアの国家中期開発計画 2010-2014 では、気候変動を優先的に取り組むべき課題の 1 つとしており、具体的分野として稲作地域での異常気象対策に関する大統領指示がでている。また、MP3EI 2010-2025 においては、インドネシアの科学技術能力の強化として、MCCOE が設置された PUSPIITEK の再活用が挙げられている。これらのことから、プロジェクト終了後も気候変動、MCCOE に対する制度・政策面の持続性は確保されているといえる。 インドネシア側は、終了時評価調査の機会をとらえ、11 月 13 日に PUSPIITEK に MCCOE を正式にオープンし、MCCOE の構想、使命、組織的構成のドラフトを作成したところである。これからまさに財政・組織面の強化に移っていく段階である。インドネシア側研究者によれば、MCCOE の 2014 年度予算を既に確保しており、組織体制も本プロジェクトの成果 2-6 までに対応する 5 課体制とし、本プロジェクトでの活動が組織運営の見本となることから、プロジェクト終了後の MCCOE の財政・組織面の持続性は確保されることが期待される。 BPPT 次官 (JCC 議長) のほか、BMKG 長官 (8 月末交代新任、それまで JCC 委員であった) や LAPAN 次官・研究所長 (いずれも JCC 委員) の完全な合意が得られている。 |
| 技術面 | インドネシアの短期気候変動分野に関する予算措置は十分に講じられているか。 | インドネシア側関係機関の予算措置に関する方針 | インドネシア側研究者によれば、MCCOE の 2014 年度予算を既に確保している。 |
| | プロジェクトで用いた技術は、インドネシア側で独自利用が可能か。 | C/P の能力レベル、社会的・慣習的要因の有無 | (日本側) 本プロジェクトで主に実施した分野・項目については、かなり自立発展していきけるものと考えている。気候変動や地球環境問題は 1 国で閉じておらず、また分野・項目は本プロジェクトで全く触れられなかったものも少なからずあるもので、そのあたりの国際計画主導や更なる拡充はもう少し研究者層や予算が増えたらなるには思料する。 |

| | | | |
|-------------------|--|--------------------------|--|
| 社会・文 化・環 境面 | 資機材の維持管理は適切 に行われているか (C/P が単独で維持管理できる ようになっているか)。 | 供与資機材の有無、これまで の維持管理状況 | <ul style="list-style-type: none"> ・パイ本体のメンテナンスはインドネシア側で維持可能だが、特にパイに搭載するセンサーの校正は海外へ依頼せざるを得ない。 ・リーダー担当の技術者が不足しており、今後問題が顕在化する。パイチームのような体制が必要。(リーダー) ・リーダーは人材不足と PLN 問題、パイはセンサーの校正で他国へ依頼する必要がある。OFS は、2014 年は BPPT 予算で実施予定、それ以降は他省庁と協議中。 |
| | 社会的弱者層 (貧困、女性等) への配慮不足により、本プロジェクト実施による効果を妨げる可能性はないか。 | 阻害要因の事例 | 特になし |
| | 環境への配慮不足により、本プロジェクト実施による効果を妨げる可能性はないか。 | 阻害要因の事例 | 特になし |

