

2022 年度 外部事後評価報告書  
無償資金協力「広域防災システム整備計画」

外部評価者：一般財団法人 国際開発機構 濱田真由美

## 0. 要旨

本事業は、インドネシアの地震観測及び研究機関である気象気候地球物理庁（BMKG）及び科学院（LIPI、現在のインドネシア国立研究革新庁（BRIN）<sup>1</sup>）に対し地震観測機材の供与を行うことにより、地震や津波の解析能力の強化及び震源解析・震度解析の精度向上を図り、もって当国の防災能力向上に寄与するため実施された。地震・津波の解析能力の強化を図る本事業はインドネシアの政策及び開発ニーズと整合性が高く、計画時における日本の ODA 方針とも合致していた。計画時に本事業と技協との連携が図られたが、パル地震やコロナ禍等により技協の開始時期が本事業完了後となったため、両事業に連携があったとはいえない。他の援助機関による支援事業との間に、計画・調整された連携は認められなかったが、本事業は「仙台防災枠組 2015-2030」の方向性と合致している。よって、妥当性・整合性は高い。本事業のアウトプットはほぼ計画どおり達成された上、残余金による事業が追加で実施された。事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を大きく上回った。よって、効率性はやや低い。事業目的である地震・津波の解析能力等向上に関する定量的効果・定性的効果はおおむね達成された。インパクトとして想定された防災関連政府機関の初動対応、災害応急・復旧能力向上が本事業により達成されたとはいえないものの、UNESCO が主導するインド洋津波警報・減災システム（Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System 以下、IOTWS という）のデータ精度の向上、BRIN への供与機材の一部が学部生の論文指導に活用される等、正のインパクトの発現が見られる。よって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には組織・体制、技術、財務状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高い。よって、持続性は高い。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

---

<sup>1</sup> インドネシア語でBadan Riset dan Inovasi Nasionalの略。英文名称はNational Research and Innovation Agency。国立航空宇宙研究所、インドネシア科学院（LIPI）、国立原子力庁、技術評価応用庁等を含む多くの研究機関を統合し、国家の発展に必要な研究を吸収した組織。2020年に設立された。統合の目的は、研究機関の資金、インフラ、人材を組み合わせ、全ての政府研究プログラムを適切に調整することにある。但し、旧LIPIの所在地（バンドン）及び当時のキーパーソンは、事後評価時においても変更はない。なお、本報告書では混乱を避けるため、計画時から事業実施時にかかる説明はLIPI、事業完了後にかかる説明はBRINと表記することとした。

## 1. 事業の概要



事業位置図

(出典：JICA 提供地図をもとに評価者作成)



地震観測機材設置のため建設された  
観測所

(出典：評価者撮影)

### 1.1 事業の背景

インドネシアは日本列島と同様に海溝に沿って形成された島嶼国で、巨大地震が多発する地域である。また、東南アジアにおいて自然災害が最も多い国の一つでもある。災害は、地震、地すべり・斜面崩壊、火山噴火、洪水、森林火災、暴風及び高波・高潮といった多分野に及んでいる。その国土は無数の断層と、世界有数とされる 5 万 km 以上の長い海岸線を有し、地震、火山噴火、太平洋沿岸の大地震による大津波の来襲等の災害に度々見舞われてきた。特に、プレート型地震が多発する地帯であり、海溝が近海にあるため地震発生から津波到達までの時間が短いという特性がある。

2004 年に発生したスマトラ島沖地震を契機としてインドネシアで防災法が制定される中、日本では 2011 年 3 月に発生した東日本大震災において甚大な被害を受け、「東日本大震災に対処するための特別の財政援助助成に関する法律」が制定された。これに基づきインドネシアに対し、地震・津波関連防災機材を調達する「調達代理型防災・災害復興支援無償資金協力」が実施されることとなった。2011 年 10 月に「地震・津波の観測システム等に関する基礎情報収集・確認調査（インドネシア）」が実施され、インドネシアの地震・津波防災に対する現状とニーズが把握された。その後、要請内容がまとめられ、本事業が実施された。なお、上記の経緯から本事業では、東日本大震災で定められた「特定被災区域」の産業の復興に資するような製品（被災地産品）の調達を可能な限り計画に含めること、及び、日本の先端技術を含む地震・津波等への対策としての防災関連機材を調達することが求められた。このため、調達する機材は原則日本タイドとされた。

### 1.2 事業概要

インドネシアにおいて、当国の地震観測及び研究機関である BMKG 及び LIPI に対し地震観測機材の供与を行うことにより、地震や津波の解析能力の強化及び震源解析・震度解析の精度向上を図り、もって当国の防災能力の向上に寄与する。

供与限度額/実績額		1,500 百万円 / 1,500 百万円
交換公文締結/贈与契約締結		2013 年 3 月 / 2013 年 11 月
実施機関		BMKG 及び LIPI
事業完成		2019 年 7 月
事業対象地域		インドネシア国全域
案件従事者	本体	パッケージ 1：株式会社テックインターナショナル、パッケージ 2：日本電気株式会社（NEC）、パッケージ 3：株式会社テックインターナショナル
	コンサルタント	株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル/パシフィックコンサルタンツ株式会社 共同企業体
	調達代理機関	(一財) 日本国際協力システム
協力準備調査		2012 年 3 月～2014 年 7 月
関連事業		<b>【技術協力】</b> ・ 国家防災庁及び地方防災局の災害対応能力強化プロジェクト（2011 年～2013 年） ・ 地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト（2022 年～2025 年） ・ 災害情報の利活用の改善を通じた防災能力向上プロジェクト（2023 年～2026 年） <b>【その他国際機関、援助機関等】</b> ・ 防災科学技術研究所（NIED）による地震の被害軽減に資する地震調査研究の推進（2001 年～2010 年）

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

濱田 真由美 （一般財団法人 国際開発機構）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2022 年 8 月～2023 年 12 月

現地調査：2023 年 1 月 15 日～1 月 27 日、2023 年 5 月 22 日～5 月 30 日

### 3. 評価結果（レーティング：A<sup>2</sup>）

#### 3.1 妥当性・整合性（レーティング：③<sup>3</sup>）

##### 3.1.1 妥当性（レーティング：③）

###### 3.1.1.1 開発政策との整合性

計画時において、国家防災庁（BNPB）は「国家防災計画 2010-2014」の具体的活動推進のための「国家災害リスク軽減行動計画 2010-2012」を策定した。同行動計画の優先事項には「リスクの特定、評価、監視と早期警戒の強化」が含まれている。また、BMKG の「中期戦略計画 2010-2014」は、500 カ所の強震度計設置を掲げていた<sup>4</sup>。実施段階においては、「国家防災計画 2015-2019」が関係 37 省庁の防災における役割を明示し、BNPB を中心とした防災主流化への取り組みを掲げた。また、「国家防災計画 2020-2024」は、地震情報システム及び津波早期警報をより強固なものとする必要性を謳い、津波への備え・被害緩和策として住民のレスポンスタイムを増やすことを重視している<sup>5</sup>。そのアクションプランには、統合早期警報システムの強化や、複数の関係機関の協働による防災関連研究・イノベーション・技術の活用が含まれている<sup>6</sup>。

また、インドネシア政府は、「国家中期開発計画（RPJMN）2015-2019」の中で、9 つの優先課題の一つとして防災を位置づけた<sup>7</sup>。「RPJMN 2020-2024」では、7 つの開発アジェンダの一つとして「環境の改善と防災・気候面の対応能力向上」を掲げている<sup>8</sup>。さらに、2019 年の大統領令第 93 号は地震情報システム・津波早期警報システムの開発強化を掲げており、事後評価時においても有効である。よって、本事業における地震・津波を含む防災能力強化の方向性は、計画時から事後評価時までインドネシアの政策と合致している。

###### 3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

インドネシア国スマトラ島の西側では、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでおり、島に並行する形で逆断層地帯があることから大地震が頻発する。計画時において、インドネシアでは地震観測機材数が国土面積に比して少なく、震源解析、マグニチュード推定の精度に課題があった。津波についてはシミュレーション結果と実際の観測波高の照合が不十分で、データベースに保存された津波シミュレーションのシナリオ数も少ないため、十分な津波被害の想定ができていなかった。また、既存の警報システムの中にはメンテナンス不十分のため機能していない箇所も散見された<sup>9</sup>。

実施時から事後評価時において、インドネシア国の地震発生に関連する地質学的状況に、

<sup>2</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>3</sup> ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

<sup>4</sup> 事業事前評価表 pp.1～2、協力準備調査報告書 pp.1～3

<sup>5</sup> 第 2 章 p.43

<sup>6</sup> 第 3 章 p.82、Appendix pp.158～161

<sup>7</sup> 「国内経済における戦略セクターを動員した経済的自立の実現」の「天然資源、生活環境の持続化及び災害管理」分野に「災害対策・減災」として位置づけられた。

<sup>8</sup> インドネシア国防災分野における情報収集・確認調査報告書 要約 p.1

<sup>9</sup> 事業事前評価表 p.1

特に変化は見られない。また、2000年から2022年までに50名以上の死者を出したインドネシアの地震は以下のとおりであった。

表1 インドネシアの地震発生状況  
(死者50名以上、2000年～2022年)

	年	月	名称	死者数(人)
1	2000	4	スマトラ島沖地震(2000)	100
2	2004	12	スマトラ島沖地震(2004)	220,000
3	2005	3	スマトラ島沖地震(2005)	2,000
4	2009	9	スマトラ島沖地震(2009)	1,100
5	2010	10	スマトラ島沖地震(2010)	400
6	2018	8	ロンボク地震	460
7	2018	9	パル地震	4,340
8	2021	1	マムジュ地震	90
9	2022	11	チアンジュール地震	327

出所：準備調査報告書 p1-1、BMKG 質問票

注：サブタイトル(括弧内)にも示すとおり、上記は2000年以降のインドネシアの地震のうち、死者が50名以上であったもののみを抽出したものの。

2004年のスマトラ島沖地震が際立っているものの、計画時から事後評価時を通じ、地震発生による人的被害は依然として多い。よって、正確な地震観測と迅速な警報発令の重要性は依然として高い。

### 3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

地震観測所設置場所の選定は、サイトに居住する部族等に関わりなく、BMKGの全国の観測所設置状況及び地震観測上のニーズに基づき決定され、民族的な要素等による不公平な選定は見られない<sup>10</sup>。また、残余金を活用してパッケージ3(リアルタイム地震観測システム)及び「IT震度計設置及び運用・維持管理指導」が実施されたが、いずれもBMKGとの合意に基づいており、スコープの追加に問題はない。さらに、過去の類似案件の教訓で予警報システムといったハード面の支援が行われても運営維持管理が適切になされないケースの存在が指摘されていたため、本事業と技術協力プロジェクトの連携により同リスクの軽減が図られた。詳細は持続性(3.4.6 リスクへの対応)に記載のとおり。以上より、事業計画やアプローチ等の適切さに問題はなかった。

### 3.1.2 整合性(レーティング:②)

#### 3.1.2.1 日本の開発協力量針との整合性

計画時において、「対インドネシア国別援助方針(2012年)」の重点分野には「不均衡の是正と安全な社会造りへの支援」が含まれており、本事業は「防災能力向上プログラム」の

<sup>10</sup> BMKG 質問票

中に位置づけられていた<sup>11</sup>。よって、本事業は計画時における日本の開発協力方針と合致していた。

### 3.1.2.2 内的整合性

計画時において、過去の教訓を生かし、本事業と「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」（技協）の連携により観測能力の向上及び機材維持管理体制の向上をめざし計画・調整が行われた<sup>12</sup>。しかし、同プロジェクトはスラウェシ島パル地震への BMKG の対応及びコロナ禍により開始時期が遅れ、実施期間は 2022 年 2 月から 2025 年 2 月に変更となった<sup>13</sup>。このような外部条件により技プロ開始時期が遅れたため、2019 年 7 月の本事業完了から上記技協の開始まで 2 年 7 カ月が経過している。このため、実施段階では両者の連携があったとはいえない。他の JICA 事業については、本事業との実質的具体的な連携は見られなかった。

### 3.1.2.3 外的整合性

計画時・実施時において、本事業と日本の他機関、他ドナーが行う事業との間で具体的な効果発現をめざした計画・調整は確認できなかった。なお、本事業で BMKG に支援した機材のうち、対象観測所 93 カ所中 15 カ所は、わが国の防災科学研究所が設置し、更新時期を迎えていた「日本-インドネシア地震観測ネットワーク」（Japan-Indonesia Seismic Network: JISNET）サイトの機材更新を行うものであり、これにより地震・震度情報の分析精度向上が意図されていた<sup>14</sup>。しかしながら、同事業は本事業開始前に既に完了した事業であるため、外的整合性があるとはいえない。なお、国際的枠組みとの整合性に関し、本事業は 2015 年に第 3 回防災世界会議で採択され、災害リスクと損失の削減をめざす「仙台防災枠組 2015-2030」<sup>15</sup>の方向性と合致している。

以上より、本事業は計画時から事後評価時までを通じ、防災の強化をめざすインドネシアの政策、地震被害の多いインドネシアの開発ニーズに合致している。事業計画やアプローチ等の適切さについても問題はなかった。また、本事業は計画時における日本の ODA 方針と合致していた。内的整合性について、本事業と技協との連携が計画時に図られたが、技協の開始時期延期により本事業完了後の開始となったため、両事業に連携があったとはいえない。外的整合性については、計画・調整された連携は認められなかった。一方、本事業は「仙台防災枠組 2015-2030」の方向性と合致している。以上より、妥当性・整合性は高い。

---

<sup>11</sup> 事業事前評価表 p.2

<sup>12</sup> BMKG 質問票・インタビュー

<sup>13</sup> 上記技協専門家インタビュー、本事業実施コンサルタントインタビュー。なお、JICA と実施コンサルタント間の業務実施契約は 2020 年に開始されているが、R/D は専門家のインドネシア初到着日を開始日と定めていることから、プロジェクトとしての開始は 2022 年 2 月となる。

<sup>14</sup> 準備調査報告書 p.3-2

<sup>15</sup> インドネシア国 防災分野における情報収集・確認調査報告書 要約 p.9

### 3.2 効率性（レーティング：②）

#### 3.2.1 アウトプット

##### A) 日本側

##### 1) 土木工事・調達機器

アウトプットの計画・実績は表2のとおりである<sup>16</sup>。アウトプットは計画どおり実施されたうえ、残余金を用いて追加のアウトプットが達成された。なお、以下のうち、パッケージ3（実績額 35,077 千円）及びパッケージ4にあたる<sup>17</sup>「IT 震度計設置及び運用・維持管理指導」（実績額 59,985 千円）は、残余金を活用した追加分である。前者は BMKG に対し機材の追加調達を行ったもので、設置は含まない。後者はパッケージ2で調達した機材のうち、IT 震度計 198 式<sup>18</sup>に関し、適切なサイトを選定して設置と運用維持管理指導を行なったものである（調達は含まず）。当該機材は当初機材納品のみであったが、BMKG の予算確保が遅れ設置までに時間を要すると予測されたことから、観測網拡充の重要性・緊急性に鑑み、日本側で設置まで行うことが提案された経緯がある。

表2 土木工事・調達機器の計画と実績

パッケージ	名称	供与先	機材名	計画	実績	詳細設計（D/D）との変更点
1	リアルタイム地震観測システム	LIPI	強震計	10 式	10 式	なし。
			PS 検層機	1 式	1 式	
			微動アレイ探査機	4 式	4 式	
2	リアルタイム地震観測システム	BMKG	広帯域地震計	20	20	サイト変更 13 カ所（地権者の敷地使用方針変更）、コンサルタントのサイト再調査追加（地権者と連絡がつかなくなった BMKG 所管外の予定 23 サイト調査）等。
			広帯域強震計	20	20	
			強震計	93	93	
			BMKG 本部機材	1	1	
			観測所建設	73	73	
			太陽光発電施設	9	9	
			衛星通信システム	93	93	
IT 震度計	200	200				

<sup>16</sup> 本事業は調達代理方式のため、計画値は詳細設計の値を用いた。

<sup>17</sup> 正式名称は「IT 震度計設置及び運用・維持管理指導」であるが、わかり易くするためパッケージ4と記載する。

<sup>18</sup> 全 200 式中、BMKG 本部に設置された 2 式を除く。

3	リアルタイム地震観測システム	BMKG	多チャンネル弾性波探査機材	—	1 式	残余金を利用した追加分のため、概略設計 (O/D) 及び D/D には含まれておらず、全てが変更点。
			微動アレイ探査機材	—		
			A. 微動アレイ探査機材	—	8 式	
			B. 無線 LAN ユニット	—	2 式	
			C. データ解析ソフト	—	2 式	
4	IT 震度計設置及び運用・維持管理指導	BMKG	IT 震度計	—	198 式	残余金を利用した追加分のため、O/D 及び D/D に含まれておらず、全てが変更点。
			無停電電源装置	—	198 式	

出所：JICA 提供資料



強震計

出所：JICA 提供資料



広帯域地震計

出所：JICA 提供資料



広帯域強震計

出所：JICA 提供資料

## 2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネント

コンサルティング・サービスの計画と実績は表3のとおりである。いずれも計画どおり実施された。なお、本事業にソフトコンポーネントは含まれていない。

表3 コンサルティング・サービス

計画	実績
入札図書の作成	同左
入札と契約補助	同左
機材設置工事の監理	同左

出所：JICA 提供資料

## (B) 相手方負担事項

相手方負担事項の計画・実績は以下のとおりであった。LIPI に供与された機材のうち、強



震計 8 式の設置を除き計画どおり実施された。

表 4 相手方負担事項

計画	実績
1. 機材運用のための電気使用契約の締結 (BMKG 機材)	計画どおり実施された。
2. データ転送のための通信費の確保 (BMKG 機材)	同上。
3. 地震観測機材の維持管理体制の構築 (BMKG 機材)	同上。
4. 地震観測機材等の維持管理体制の構築 (LIPI 機材)	強震計 10 式の内 2 式は BRIN に設置されたが、残り 8 式及び他の機材は BRIN の倉庫で保管されている。この 8 式は大学 (西スマトラ州の Padang State University, アチェ州の Syiah Kuala University) 等への設置が想定されていたが、実現しなかった。この原因は、2019 年は設置予算が確保できず、2020 年～2022 年はコロナ禍により政府予算が再編され、設置予算が得られなかったためである。事後評価時において、BRIN 内の維持管理体制は整っているが、今後については持続性で記載する <sup>19</sup> 。
5. 引渡し後の運営維持管理 (BMKG 機材、LIPI 機材共通)	BRIN 分については上記 4 と同様の理由で一部実施されていない。BMKG では計画どおり実施された。

出所：協力準備調査報告書 p4-2、BMKG 質問票

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

日本側事業費は計画額 1,500 百万円に対し実績額も 1,500 百万円であり、計画内に収まった<sup>20</sup>。前述のとおり、残余金も使用している。なお、投入の実績額のうち機材調達費及びパッケージ 4<sup>21</sup>のコストに着目すると、その合計額は 1,224 百万円で、パッケージ別の内訳は以下のとおりであった。パッケージ 2 の BMKG 供与機材が機材全体の 88%を占めているのに対し、LIPI への供与機材は 4%と割合は小さい。なお、パッケージ 4 を含むコンサルティング・グサービスの実績額は 239 百万円<sup>22</sup>であった。

<sup>19</sup> BRIN 質問票・インタビュー

<sup>20</sup> 本事業は調達代理方式であり、本事業の計画額は交換公文供与額、実績額は契約額とする。

<sup>21</sup> 既述のとおりパッケージ 4 に機材調達は含まれておらず、機材設置と維持管理指導のみであった。表 5 には各パッケージの比較のためパッケージ 4 を含めたが、同パッケージの費用は資金管理上、コンサルティング・サービス費用に含まれている。

<sup>22</sup> 表 5 のパッケージ 4 の費用 56 百万円を含む。

表 5 各パッケージの機材費等実績額

パッケージ	対象機関	実績額 (百万円)	割合 (%)
1	LIPI	55	4
2	BMKG	1,084	88
3	BMKG	29	2
4	BMKG	56	4
計		1,224	98

出所：JICA 提供資料

注1：百万円未満を四捨五入のため割合（%）の合計が合わないが、実際には100%となっている。

注2：資金管理上、パッケージ4はコンサルティング・サービス費用の一部である。

本事業では当初から残余金が約 270 百万円発生している。その主な原因は以下のとおりである。1) 本案件は東日本大震災を受けて第 3 次補正予算を使つての緊急包括無償案件であり、基本設計時に既に主要機材内容・構成、供与金額が決まっていた。2) JICA 基準による据付工事費の積算が実情にそぐわなかった（実際より低め）可能性がある（観測所 1 カ所当たりの建設工事費に対して東西 5,000 km にわたる 100 カ所の工事を管理するための管理費用（管理者の人件費、航空賃、宿泊費等）の上乗せが通常より多く発生するはずであるが、JICA の積算規定上そのような割り増しができる制度になっていない）。3) 入札段階で、応札者が企業努力によりコンサルタント積算額の 86% で落札した<sup>23</sup>。

### 3.2.2.2 事業期間

当初計画における事業期間<sup>24</sup>は 24 カ月である。事業実施中に 2 度の延長がなされた。このうち残余金を用いたパッケージ 4 実施のための延長（2019 年 2 月より同 7 月中旬まで 5 カ月）については当初計画の範囲を超えるものであり、かつ適切なプロセスを経て合意されていることから、スコープの追加と考えられる。よって、上記延長期間を加え、計画値は 29 カ月と捉える。

事業期間の実績は、2013 年 11 月～2019 年 7 月（69 カ月）であった<sup>25</sup>。その内訳は、表 6 のとおりである。

<sup>23</sup> 実施コンサルタント メールによる情報収集

<sup>24</sup> 調達代理方式のため、G/A 締結月からカウントする。また、完成の定義は完工である。

<sup>25</sup> 本案件は調達代理方式であり、パッケージ 3 で資機材を追加しているため、「計画数量（アウトプット）の再設定を行っている場合」にあたる。このため、残余金による事業実施分の期間も実績に含めてカウントする。

表 6 事業期間の計画と実績

	計画 (2012 年)	実績 (2023 年)
贈与契約締結 (G/A)	2013 年 11 月	2013 年 11 月
詳細設計期間	事前評価表、工程表に記載なし	2015 年 8 月～2016 年 3 月 (8 カ月)
入札期間	2015 年 8 月～2016 年 7 月 (12 カ月)	2016 年 9 月～2016 年 12 月 (4 カ月)
機材調達・工事期間	2016 年 8 月～2017 年 7 月 (12 カ月)	2017 年 5 月～2019 年 7 月 (27 カ月)
パッケージ 4 追加のための延長	2018 年 11 月中旬～2019 年 4 月中旬 (5 カ月)	2019 年 2 月中旬～同 7 月下旬 (5 カ月)
完成	2017 年 7 月	2019 年 7 月
計	29 カ月	69 カ月

出所：事前評価時の入札期間、機材調達・工事期間の計画値は JICA 提供資料、計画時の合計月数は事業事前評価表、事後評価時の実績は完了届

事業期間は計画比 237%と計画を大幅に上回った。本事業では残余金を用いて「リアルタイム地震観測システム整備 (パッケージ 3)」及び「IT 震度計設置及び運用・維持管理指導」(いずれも 2019 年 7 月完了) を追加実施した。また、インドネシア側の手続き遅延による贈与契約、銀行間取極め締結の遅れ、パッケージ 2 の調達業者との契約交渉、ソフトの追加導入、衛星通信会社の変更等による調達据付期間の延長等が遅延につながった<sup>26</sup>。

以上より、日本側アウトプットはほぼ計画どおり達成された上、残余金による事業が追加で実施された。インドネシア側負担事項は、LIPI に供与された機材の一部の未設置を除き、計画どおり実施された。一方、投入については事業費は計画比 100%であるが、事業期間は計画比 237%となった。以上より、効率性はやや低い。

### 3.3 有効性・インパクト<sup>27</sup> (レーティング：③)

#### 3.3.1 有効性

##### 3.3.1.1 定量的効果 (運用・効果指標)

計画時に設定された定量的効果の運用・効果指標の実績値は表 7 のとおりである。

<sup>26</sup> 実施コンサルタント質問票

<sup>27</sup> 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 7 運用・効果指標

	基準値 (2014年)	目標値 (2022年) 事業完成3 年後	実績値		
			2020年	2021年	2022年
① 巨大地震の震源確定時間(分)	5	3	2	2	2
② 津波警報発令までの時間(分)	5	3	4.1	4.7	3.8
③ 震度図の作成(分)	7	5	4.1	4.7	3.8
④ 等震度線図(シェークマップ に変更)の公表(分)	60	30	30	30	30
⑤ 地震観測データの収集率(%)	70	90	<b>90.2</b>	<b>88.5</b>	<b>90.5</b>
IT震度計			99.5	96.5	100
強震計			73.2	83.9	88.2
広帯域地震計			93.8	87.2	87.9
広帯域強震計			94.5	86.7	85.9

出所：事業事前評価表 P4、BMKG 質問票・インタビュー

注1：計画時において、③は「BNPB を通して発表される」と記載されているが、事後評価時において、BMKG がそのウェブサイトにアップロードしている。

注2：④はBMKGのウェブサイトにアップロードされる。

注3：BMKG へのインタビューによれば、技術的にシェークマップ作成が可能となったことから、④はシェークマップに変更されている。

5つの指標の内、巨大地震の震源確定時間(指標①)、震度図の作成(指標③)は目標を上回り、等震度線図の公表(指標④。ただし、技術的にシェークマップの作成が可能となったことから、シェークマップに変更されている)は目標を達成した。地震観測データの収集率(指標⑤)もおおむね達成された。ただし、広帯域強震計<sup>28</sup>については、観測データは受信されていたが、地震観測の分析には活用されていなかった。広帯域強震計は広帯域地震計<sup>29</sup>と同じ観測所に配置されているが、使用するソフトの制約により1か所で認識できるのは1台のみであり、広帯域地震計が優先されたことが原因であった<sup>30</sup>。

一方、津波警報発令までの時間(指標②)は、達成に至っていない。この理由として、津波は地震より多くのデータとモデリングが必要であるが、日本と異なりインドネシアでは海洋での地震観測機材設置がなされていないことから、精度の高い警報を発令するためには必要情報をより多く取得し慎重に分析を行う必要がある。これも未達の要因と認識されている<sup>31</sup>。なお、事後評価時において、BMKGの標準作業手順書(SOP)では津波警報発令

<sup>28</sup> 広帯域強震計は、強震計と広帯域強震計の機能を併せ持つ地震計であり、日本が独自の技術を有する(インドネシア(技協)「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」専門家インタビュー)。強震計は、規模の大きな地震による強い揺れでも振り切れずに記録できる地震計である。

URL：[https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru\\_shiryo2/wakaru\\_shiryo2\\_5.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru_shiryo2/wakaru_shiryo2_5.pdf) (2023年7月28日アクセス)。

<sup>29</sup> 広帯域地震計は非常にゆっくりとした振動から速い振動まで、広い周波数にわたる地面の揺れを記録できる。広帯域地震計による観測網では、マグニチュード3クラス以上の地震について断層運動のメカニズムを把握することや、震源域で断層の破壊が進む様子を解明することに役立つ。

URL：[https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru\\_shiryo2/wakaru\\_shiryo2\\_5.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru_shiryo2/wakaru_shiryo2_5.pdf) (2023年7月28日アクセス)

<sup>30</sup> BMKG インタビュー

<sup>31</sup> BMKG インタビュー、メールを通じた情報提供

までの時間は4分以内とされており、BMKG内部の基準は2022年に達成されている。

以上より、定量的効果の運用・効果指標は、おおむね達成されたと考えられる。ただし、広帯域地震計のデータが実際には活用されていなかった点は課題である。

### 3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

計画時に想定された定性的効果<sup>32</sup>の事後評価時における状況は表8のとおりである<sup>33</sup>。なお、初動対応、災害応急・復旧能力の向上については、インパクトの項で分析を行う。

5つの指標のうち、地震観測精度（指標①）、早期の被害想定（指標②）については達成されたと考えられる。マグニチュード推定の演算精度（指標③）及びデータの蓄積・研究（指標④）については計画時から事後評価時までを通じて高く、大きな変化は見られない。一方、BRINが行う地盤特性の把握等の研究への貢献（指標⑤）は一部見られるものの、未だ活用されていない機材も一部あることから、想定されたレベルの貢献度には至っていない。ただし、機材費の内訳に注目するとBRIN対象分の割合は機材費全体の約4%程度と小さい。

表8 定性的効果

No.	定性的効果	実績
①	地震観測精度が向上する。	地震観測精度は向上した（5段階で評価すると計画時の3に対し、事業完了時及び事後評価時は4と改善したと捉えられている）。整備された震度計と強震計の精度の高さがこれに貢献している。
②	早期の被害想定が可能となる。	早期の被害想定は向上した。5段階で評価すると計画時は2、事業完了時は3、事後評価時は4と認識されている。計画時は手動で行っていたが、2017年に自動化されて以降、徐々に向上してきた。
③	震源・マグニチュード推定の演算精度が向上する。	震源・マグニチュード推定の演算精度について、大きな変化は見られない。5段階でいえば、計画時、完了時、事後評価時とも4とBMKGは認識している。
④	将来の早期地震予警報システム導入のためのデータが蓄積・研究される。	データの蓄積・研究については、計画時から大きな変化も問題もなく、計画時、事後評価時ともに5段階で4にあたりとBMKGは認識している。
⑤	LIPIが実施する研究で、地盤強度の推定、地盤特性の把握、地震波や地震波形の取得、地震特性の把握に貢献する。	BRINへの供与機材に関し、効率性の相手方負担事項で触れたとおり強震計10式の内8式が未だ設置されていないため、地震波や地震波形の取得、地震特性の把握についての効果は発現していない。一方、PS検層機及び微動アレイ探査機は中央スラウェシ（パル及びシギ）の液状化に関する研究で2019年に活用を開始し2023年も継続している。同研究は地盤特性の把握を目的としていることから、地盤強度の推定、地盤特性の把握には貢献している。

出所：事業事前評価表、BMKG 質問票・インタビュー、BRIN 質問票・インタビュー

以上より、想定された定性的効果の発現が認められる。

<sup>32</sup> 事業事前評価表 p.4

<sup>33</sup> いずれも本事業のみによる効果でなく、BMKG自体の予算措置やキャパシティ等とあいまつての効果であるとの説明がなされた（BMKG 質問票・インタビュー）。

### 3.3.2 インパクト

#### 3.3.2.1 インパクトの発現状況

計画時に設定はないが、有効性の定性的効果として想定されていた「BNPB 等の防災機関とのより精度の高い地震情報の共有による初動対応、災害応急・復旧能力の向上」は、地震・津波の解析能力が向上した結果実現が期待されることから、インパクトの定性的効果として分析する。

BMKG の地震情報は、インドネシア津波早期警報システム（Indonesia Tsunami Early Warning System: Ina-TEWS）のソフトを通じて BNPB 等の防災関連政府機関に共有されている。しかし、BMKG の地震情報の精度向上と、防災関連政府機関の初動対応、災害応急・復旧能力向上の連関は確認できず、期待されたインパクトが達成されたとはいえない。住民に対する実際の警報発令は BMKG による地震情報を得て州・県・市の地方防災局（BPBD）が発令するが、自治体間の能力差が大きく、全国的な傾向を示すデータも存在しない<sup>34</sup>。また、初動対応、応急対応には BPBD 以外にも避難等に関する軍や警察等、他の政府機関も重要な役割を担っている。よって、地震情報の精度向上のみで地震・津波における初動対応や災害応急・復旧能力の向上を期待することは論理的にも難しい。この原因として、実施機関がコントロールできない外部条件が大きすぎ、計画時のインパクト設定レベルが高すぎたことが考えられる。

#### 3.3.2.2 その他、正負のインパクト

##### 1) 環境へのインパクト

環境への負の影響は見られなかった。なお、地震観測所の建屋建設工事は極めて小規模であるため、この点での環境アセスメントは不要であった<sup>35</sup>。

##### 2) 住民移転・用地取得

本事業の実施にあたり、用地取得・住民移転は発生しなかった<sup>36</sup>。

##### 3) ジェンダー

##### 4) 公平な社会参加を阻害されている人々

##### 5) 社会的システムや規範、人々の幸福、人権

3)～5) に関し、正負ともにインパクトの発現は見られなかった<sup>37</sup>。

##### 6) その他正負のインパクト

本事業による機材強化による Ina-TEWS 観測データの精度向上は、同システムのデータが使用される UNESCO 主導の IOTWS のデータ精度向上に直接的影響を与えた<sup>38</sup>。また、BRIN

---

<sup>34</sup> BNPB インタビュー

<sup>35</sup> BMKG 質問票・インタビュー

<sup>36</sup> BMKG 質問票

<sup>37</sup> BMKG 質問票

<sup>38</sup> BMKG 質問票

への供与機材の一部が、学部生の論文指導に活用された<sup>39</sup>。なお、負のインパクトの発現は見られなかった。よって、その他のインパクトとして正のインパクトの発現が見られる。

有効性の定量的効果の運用・効果指標及び定性的効果の指標は、おおむね達成された。インパクトに関し、防災関連政府機関の初動対応、災害応急・復旧能力向上に関する状況、BMKGの地震情報の精度向上との連関は確認できず、本事業により期待されたインパクトが達成されたとはいえない。一方、負のインパクトは見られず、IOTWSのデータ精度の向上等、正のインパクトの発現も見られる。よって、インパクトはおおむね達成された。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

### 3.4 持続性（レーティング：③）

#### 3.4.1 政策・制度

計画時から事後評価時におけるインドネシアの政策との合致度が高い点については、妥当性で述べたとおりである。中でも事後評価時において、「国家防災計画 2020-2024」は、地震情報システム及び津波早期警報のさらなる強化を謳い、「RPJMN 2020-2024」は「環境の改善と防災・気候面の対応能力向上」を掲げている。大地震が頻発するインドネシアにおいて、事後評価時までの防災強化に係る政策の方向性からも、今後政策面における地震・津波観測の重要性に変更があるとは考えにくい。

#### 3.4.2 組織・体制

BMKGの機能・位置づけに計画時から変更はない。BMKGで本事業に関係する2部署（地震津波部：PGT、地震技術・ジオポテンシャル・刻時信号部：PSGT）の職員数は、2014年の95名から2022年には147名に増加した。また、BMKGにおける維持管理体制としては、震度計はBMKG職員が、強震計は外部コントラクターが維持管理を行っている。維持管理要員数は2019年から2021年まではPSGT5名とローカルコントラクターという体制で実施され充足しているが、今後はより多くの技術スタッフが必要となる見込みで、職員の増員やデジタル化と自動モニタリングをめざす予定である<sup>40</sup>。

一方、LIPIは組織改編によりBRINの一部となった。LIPIへの供与機材はBRINに合併された後もバンドンのBRIN地質災害研究センターで運営維持管理されてきた。維持管理人材は、2019年から2021年までは1名、2022年には2名であった。しかし、2023年1月にBRINの全機材の運営維持管理を所掌するインフラ・研究・イノベーション総局から、本件供与機材も含めバンドンにある機材をバンテン州セルボンにあるBRINの施設で一元管理する可能性が示唆された。この方針が実行された場合、供与機材を使用するには都度申請が必要となり、交通費も研究者が確保する必要がある。また、セルボンの当該部署には事後評価時に

<sup>39</sup> BRIN インタビュー

<sup>40</sup> BMKG 質問票

において本件供与機材の運営維持委管理に詳しい人材が配置されていない<sup>41</sup>。このため、今後の運営維持管理に懸念があった。その後、2023年2月にBRIN内部で協議が行われた結果、本事業で供与された機材は、当面バンドンのBRINで管理されることとなった<sup>42</sup>。なお、セルポンのBRINによれば、本件供与機材の扱いは協議中とのことである<sup>43</sup>。この背景として、多くの政府研究機関が合併してできたBRINには、重複する研究機材・施設が多かったことから、施設・機材の効率的な運用維持管理と全研究者の施設・機材への平等なアクセス確保のため、BRINは研究施設・機材の整理を行ってきた。研究施設・機材を類似性にもとづき複数の拠点に集約し、維持管理・操作は学部新卒者を担当要員として雇用することで研究者が研究に専念できる体制の構築をめざしている。ただし、高度な扱いを要する特殊機材については、特別に専門分野の研究者に運営維持管理を依頼することとなっている。本事業による供与機材がどちらに該当するかは、事後評価時において未確定となっている<sup>44</sup>。

よって、本事業の主対象であるBMKGについての問題はみられない。BRINについては事後評価時における問題はないが、今後の維持管理体制の推移を見守る必要がある。

### 3.4.3 技術

供与機材の維持管理技術に関し、BMKGでは特に問題はみられない<sup>45</sup>。BRINについては、事後評価時には問題ないものの、上述の全機材一元管理の方針により供与機材のセルポンへの移転が確定し、かつ高度な扱いを要する特殊機材と認められない場合は、維持管理技術に懸念が生ずる。十分な技術を有する人材の配置が、持続性確保に必要である。

なお、BMKGに関し計画時に想定されていた通信方法の統一は、想定どおりには行われなかった。VSAT<sup>46</sup>の衛星に問題が発生したことから、コストパフォーマンス面も含め検討した結果、2021年よりGSM<sup>47</sup>への変更を開始した（2021年：23カ所、2022年：18カ所移行済。2023年には31カ所移行予定）。VSATの方がGSMより安定しパワーもあるが、予算面ではGSMが優れており、BMKGは今後のGSMの質の向上に期待している<sup>48</sup>。

### 3.4.4 財務

BMKGの予算支出実績の推移は、表9のとおりである。本事業が開始された2013年と完

<sup>41</sup> BRIN 地質災害研究センターインタビュー

<sup>42</sup> BRIN（バンドン）メールでの回答 2023年4月

<sup>43</sup> BRIN（セルボン）インタビュー

<sup>44</sup> BRIN（セルボン）インタビュー

<sup>45</sup> BMKG 質問票

<sup>46</sup> VSATは、Very Small Aperture Terminal（超小型地球局）の略で、一般的には企業内通信や対災害用として使用される2mクラス以下のアンテナの超小型衛星通信用の地球局である。VSATは、常に制御局地球局による制御と監視のもとで運用されるため、無線従事者が不要で容易に展開できる。  
URL:[https://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/policyreports/joho\\_tsusin/idou\\_eisei/pdf/081226\\_1\\_si1-3-1.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/idou_eisei/pdf/081226_1_si1-3-1.pdf)（2023年7月28日アクセス）。

<sup>47</sup> GSMは、Global System for Mobile communicationsの略で、携帯電話に使われているデジタル通信方式の一種。ヨーロッパをはじめ、北米、アジア、アフリカなどの地域で採用されている。  
URL:<https://kotobank.jp/word/GSM-3865>（2023年7月28日アクセス）。

<sup>48</sup> BMKG インタビュー



了年（2019年）の支出実績を比較すると、完了年は大幅に増加している。事業完了後は変動はあったものの、2020年を除きほぼ完了年と同様の水準で推移しており、問題は見られない。

表9 BMKGの予算状況

(単位：百万インドネシアルピア)

	2013 (開始年)	2019 (完了年)	2020	2021	2022
支出額	1,434,225	2,408,284	2,076,802	2,462,938	2,398,121

出所：BMKG

LIPI及びBRINにおける担当部署の予算状況は、表10及び表11のとおりである。

表10 LIPIの予算状況（事業開始前）

(単位：百万インドネシアルピア)

	2010	2011	2012
LIPI 予算合計	512,629	771,005	769,276
うち、地質工学研究センター	17,390	18,535	24,672

出所：準備調査報告書 P2-10

表11 BRINの予算状況（事業完了後）

(単位：百万インドネシアルピア)

	2020	2021	2022
地質災害研究センター	N/A	N/A	5,000

出所：BRIN 地質災害研究センター

事業実施前のLIPI地質工学研究センターの予算は増加傾向にあった。この予算と事後評価時におけるBRIN地質災害研究センターの予算を比較すると、事後評価時の予算状況は大きく減少している。この原因として、政府の方針変更により従来のような研究費・維持管理予算の毎年の配賦は前提とされなくなり、機材維持管理費を企画書に含めて研究費を内外の競争ベースで獲得できた場合に当該研究の実施中、維持管理予算を確保可能な状況となっていることが挙げられる。BRIN地質災害研究センターの2020年、2021年の予算額のデータは得られなかったが、2022年度はBRINの内部研究費5,000百万ルピアを競争ベースで獲得している<sup>49</sup>。事後評価時においては必ずしも深刻な問題があるとは言えないものの、今後の維持管理予算・研究費について推移を見守る必要がある。ただし、前述のとおり、BRINへの機材は機材費全体の約4%と供与機材全体に占める割合は少ない。

### 3.4.5 環境社会配慮

インパクトの項で述べたとおり、環境への望ましくない影響は最小限と考えられ、「国際

<sup>49</sup> BRIN インタビュー

協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年)においてカテゴリ分類Cと判断された。本事業は地震観測機材の供与であり、自然環境への負のインパクトは事業実施中及び事後評価時においても見られず<sup>50</sup>、今後も考えにくい。

#### 3.4.6 リスクへの対応

妥当性で既述のとおり、過去の類似案件の教訓をふまえ、供与機材の維持管理やIna-TEWSの強化を目的とした技術協力(「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」)の実施を図ることにより、運営・維持管理不足により事業効果が低減するリスクの軽減を図った<sup>51</sup>。しかし、整合性で述べたとおり、BMKGのパル地震対応及びコロナ禍によって技協案件の開始時期が遅れたことから、十分な効果発現にはなお時間を要する見込みである<sup>52</sup>。

#### 3.4.7 運営・維持管理の状況

事後評価時において、BMKGに供与された機材のほとんどは極めて良好に維持管理されている。ただし、BMKG本部に供与されたソフトについては複雑かつシステムの改善ができない(オープンシステムでない)ため使い勝手が悪く、ナショナルシステムに統合することで解決された<sup>53</sup>。衛星通信システムについては過去にVSATに問題があったが、GSMに徐々に移行しており、改善されている。観測所の建屋については予算上の観点から将来的にインドネシア基準で維持管理を行うことになる見込みである<sup>54</sup>。なお、有効性で述べたとおり、広帯域地震計のデータは受信されているものの、事後評価時において地震観測の分析には活用されていなかった点は課題である。一方、現在実施中の「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」(技協)において、「マグニチュード算出精度向上のためには強震データも活用すべきである」との議論も出ており、強震計や広帯域強震計活用の見直しが行われている<sup>55</sup>ことから、今後は分析に活用される可能性もある。よって、事後評価時におけるBMKGの運営・維持管理状況は全般として良好である。

BRINによる機材の運営・維持管理状況については、強震計については10式のうち2式がインストールされ稼働しているものの、残り8式は事後評価時点で活用されていない。想定されていた遠方の大学や地方自治体への設置は予算上の問題から断念し、バンドン近隣等で2023年(2式は8月中、6式は12月中)にインストールされる予定で、予算も確保済である。また、インストールにあたっては確保した予算を用いて遠隔測定装置を使用するため、遠隔地に設置された強震計を使用するための交通費は不要となる見込みである。強震計以外の機材はいずれも調査時に調査地に持参して使用するポータブルな機材であることから、通常はBRINの保管庫に保管し、必要に応じて活用されている<sup>56</sup>。ただし、前述のとおり

<sup>50</sup> BMKG 及び BRIN インタビュー

<sup>51</sup> 事業事前評価表 p.3

<sup>52</sup> 上記技協案件専門家インタビュー

<sup>53</sup> BMKG インタビュー

<sup>54</sup> BMKG インタビュー

<sup>55</sup> 「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」専門家インタビュー

<sup>56</sup> BRIN 質問票・インタビュー

り、セルポンの BRIN に移転される可能性も残っており、今後の推移を見守る必要がある。

以上より、本事業の運営・維持管理には関連する組織・体制、技術、財務状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いといえる。事業によって発現した効果の持続性は高い。



IT 震度計設置状況

(出典：評価者撮影)



PS 検層機

(出典：評価者撮影)

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、インドネシアの地震観測及び研究機関である BMKG 及び BRIN に対し地震観測機材の供与を行うことにより、地震や津波の解析能力の強化及び震源解析・震度解析の精度向上を図り、もって当国の防災能力向上に寄与するため実施された。地震・津波の解析能力の強化を図る本事業はインドネシアの政策及び開発ニーズと整合性が高く、計画時における日本の ODA 方針とも合致していた。計画時に本事業と技協との連携が図られたが、パル地震やコロナ禍等により技協の開始時期が本事業完了後となったため、両事業に連携があったとはいえない。他の援助機関による支援事業との間に、計画・調整された連携は認められなかったが、本事業は「仙台防災枠組 2015-2030」の方向性と合致している。よって、妥当性・整合性は高い。本事業のアウトプットはほぼ計画どおり達成された上、残余金による事業が追加で実施された。事業費は計画内に収まったが、事業期間は計画を大きく上回った。よって、効率性はやや低い。事業目的である地震・津波の解析能力等向上に関する定量的効果・定性的効果はおおむね達成された。インパクトとして想定された防災関連政府機関の初動対応、災害応急・復旧能力向上が本事業により達成されたとはいえないものの、UNESCO が主導する IOTWS のデータ精度の向上、BRIN への供与機材の一部が学部生の論文指導に活用される等、正のインパクトの発現が見られる。よって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には組織・体制、技術、財務状況に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高い。よって、持続性は高い。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

組織改編及びコロナ禍により、本事業により LIPI に供与された機材のうち強震計 8 式が事後評価時において未設置となっている。LIPI を併合した BRIN は、この強震計を 2023 年中に確実に設置し、適切な技術を有する人材のもとで維持管理を行うこと、これらを含め本事業で整備された機材の運営・維持管理を適切に行うことが望まれる。

### 4.2.2 JICA への提言

(1) JICA インドネシア事務所及び JICA 地球環境部は、本事業の持続性向上の観点もふまえて、今後の「地震・津波観測及び情報発信能力向上プロジェクト」の推移を見守り、必要に応じ支援を行うことが望まれる。

(2) JICA インドネシア事務所は、BRIN による残りの機材の設置及び BRIN、BMKG での機材維持管理状況を見守り、必要に応じ助言を行うことが望まれる。

## 4.3 教訓

### 機材供与案件のインパクト設定と実施機関の権限について

本事業は地震観測機材の供与を行う無償資金協力事業であるが、期待されたインパクトは相手国の防災能力向上への寄与であり、具体的にはより精度の高い地震情報の防災関連機関との共有による「初動対応、災害応急・復旧能力の向上」であった。一方、相手側実施機関は地震観測データの収集・分析・関係機関への共有 (BMKG) 及び研究 (LIPI) を行う機関である。災害時の初動・応急対応・復旧は BNPB 他の省庁、地方自治体、警察、軍隊等多くの政府機関が重要な役割を担っているが、本案件の実施機関の権限には含まれていない。地震情報の分析・発信を受けた後の防災関連機関がどのように対応するかについて実施機関には影響を与える余地がない。すなわち、機材供与により期待されるインパクトとしては事業や実施機関にはコントロールできない要因に大きく左右される。これは、計画時の上位目標の設定レベルが高すぎたためといえる。さらに、住民への通知を担う地方自治体等の災害時における初動、応急対応に関し全国的な傾向を把握するに足る情報は存在せず、これら能力の向上についての検証は困難であった。

機材供与案件でインパクトを設定する際は、実施機関と他の政府機関・地方自治体の役割や機材供与以外の社会的要因の影響度合いを十分検討した上で適切なレベルの設定を行うこと、また、達成度に関する検証可能性も確認したうえで設定することが重要である。

## 5. ノンスコア項目

### 5.1 適応・貢献

#### 5.1.1 客観的な観点による評価

BMKG 及び LIPI は、実施コンサルタント、JICA インドネシア事務所のいずれからも的確

なサポートを得られた<sup>57</sup>。

## 5.2 付加価値・創造価値

特になし。

以上

---

<sup>57</sup> BMKG 質問票、BRIN 質問票