

## 事業事前評価表

1. 対象事業名
国名：インドネシア共和国 案件名：メラピ山・プロゴ川流域及びバワカラエン山緊急防災事業 (貸付契約調印日：2005年3月31日、承諾金額：16,436百万円、 借入人：インドネシア共和国 The Republic of Indonesia)
2. 本行が支援することの必要性・妥当性
<p>&lt;メラピ山・プロゴ川流域&gt;</p> <p>インドネシア政府では、1969年の大災害を機にメラピ火山周辺を国家災害管理プログラムの最重要地点地域に指定し、JICA 開発調査によるメラピ火山防災基本計画の策定(1980年)、本行円借款による砂防事業が実施されている(1985年より2001年まで2期)。</p> <p>メラピ火山は世界でも有数の活火山であり、1992年以降、2～3年に1回の噴火を繰り返し、大量の不安定土砂が堆積し、土石流の発生可能性も高まっている。加えて、メラピ火山周辺では近年土砂の採掘が盛んに行われており、管理されない土砂採掘により、河床の低下、騒音・粉塵等の環境問題、過積載車両の走行による道路の破壊等の問題が生じている。本事業は、火山災害・土砂災害防止のための対策を行うことで、これらの問題に対応し、人口約270万人を有し、年間約550万人が訪れる観光地でもあるジョグジャカルタ地域の経済成長を妨げる要因を排除せんとするものである。</p> <p>&lt;バワカラエン山&gt;</p> <p>2004年3月26日、スラウェシ島南部・ジェネベラン川源流域のバワカラエン山(標高2,833m)のカルデラ壁が崩壊した。崩壊土砂は2.5km下流の村にまで到達し、死者・行方不明者32名、総額220億ルピア(約2億6千万円)の被害を与えた。現在カルデラ内外に堆積している崩壊土砂量は2億～3億<math>m^3</math>と推定されている。加えて、崩壊後は降雨によって土石流が繰り返し発生し、2004年3月から同年6月までに約1400万<math>m^3</math>の土砂が堆積地点から流出したと推定されている。その結果、カルデラより5km下流にある砂防ダムが完全に埋没した他、ジェネベラン川流域の農地の埋没や河川を横断する交通の障害等の被害が出ている。また、崩壊地点から下流35kmには円借款によりビリビリ多目的ダムが建設されており、マカッサル市への上水、電力供給、マカッサル周辺地域への灌漑用水供給などの機能を有しているが、崩壊土砂の流入及びこれに伴う水質の劣化によるダムの機能低下が懸念されている。これに対応する</p>

ため、本事業は、人口 120 万人を有するマカッサル市及びその周辺地域の社会経済活動を妨げる要因の排除と流域住民の安全確保のための措置を講じると共に、堆積土砂の状況・水位等の観測、予警報・避難体制の整備等の対策を行うものである。

我が国の「対インドネシア国別援助計画」（2004 年 11 月）では、重点分野・重点事項として、「民主的で公正な社会造り」のための支援を掲げており、「基礎的公共サービスの向上」として、頻繁する洪水・土砂災害、渇水等の自然災害対策等の支援を行うとしている。

また、本行の「海外経済協力業務実施方針」（2002 年 4 月）では、重点分野として「経済成長に向けた基盤整備、地方開発への支援」を掲げており、インドネシアについては、「経済改革を通じた持続的成長軌道への回復に不可欠な経済インフラ」を重点分野として掲げている。よって、本行が支援する必要性は高い。

### 3. 事業の目的等

#### <メラピ山・プロゴ川流域>

本事業はインドネシアの主要都市ジョグジャカルタ市の北約 30 キロにあるメラピ山麓・プロゴ川下流部において、火山砂防対策、河床低下対策及び土砂採掘管理の改善等といったハード・ソフト両面からの対策を行うことにより、人命及び公的・私的財産保護の促進並びに同地域の持続可能な防災体制の構築を図り、もって地域開発の促進に寄与するものである。

#### <バワカラエン山>

本事業は、2004 年 3 月に南スラウェシ州のバワカラエン山の大规模崩壊により土砂災害が発生したジェネベラン川流域において、既存インフラ（橋梁等）の修復、砂防施設及び土石流予警報システムを整備することにより、土石流から人命及び農地等を含む公的・私的財産を保護し、被災地域からの土砂流出を防止することで下流のダム機能を改善し、もって州都マカッサル市及びその周辺地域への安定的な水供給等を通じて同市及び周辺地域の社会経済活動の維持に寄与するものである。

### 4. 事業の内容

#### (1) 対象地域名

##### <メラピ山・プロゴ川流域>

ジョグジャカルタ特別州及び中部ジャワ州にまたがる合計面積約 1,600km<sup>2</sup>の地域

##### <バワカラエン山>

南スラウェシ州ジェネベラン川流域

#### (2) 事業概要

##### <メラピ山・プロゴ川流域>

メラピ山麓・プロゴ川下流部において、土石流による住民被害の軽減、土砂採掘の適切な管理を図るため、以下を行う。

- ・ 火山砂防対策：砂防施設の建設・避難用道路の修復、土石流予警報システム・水文観測網システムの整備、避難体制の改善、住民の防災意識の向上、防災の為の人材育成
- ・ プロゴ川河床低下対策：床固め工の建設
- ・ 土砂採掘管理：管理組織設立、土砂採掘管理手法策定、アクセス道路、管理事務所・ストックヤードの建設、採掘機材購入、土砂採掘管理・O&Mへの地域住民の参加促進
- ・ メラピ山麓の地域開発：灌漑堰の修復、砂防施設の多目的利用（橋、道路、取水）
- ・ コンサルティング・サービス：詳細設計、入札補助、施工監理、運営・維持管理補助、土砂採掘管理公社設立のための各種調査、設立支援、及び住民の防災意識向上・避難体制確立支援等

#### <バワカラエン山>

南スラウェシ州ジェネベラン河流域において、土石流による住民被害の軽減、土砂流出防止を図るため、以下を行うもの。

- ・ 土砂流出対策：大規模土砂堆積地端部における砂防ダム建設（現状10基を想定）、既存砂防ダム近辺における土砂浚渫、既存砂防ダムの修復工事、土石流予警報システムの整備、避難体制の改善、住民の防災意識の向上等
- ・ 地域・コミュニティ開発：既存橋梁架け替え及びアクセス道路の改良他、地域インフラの修復・改善と植林等
- ・ コンサルティング・サービス：詳細設計、入札補助、施工監理、運営・維持管理補助及び住民の防災意識向上、避難体制確立、地域・コミュニティ開発の促進等

(3) 総事業費 19,337 百万円（うち、円借款対象額：16,436 百万円）

(4) スケジュール

2005年4月～2013年11月を予定（104ヶ月）

(5) 実施体制

①借入人：インドネシア共和国（The Republic of Indonesia）

②実施機関：公共事業省水資源総局（DGWR：Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works）

③運営・維持管理体制：公共事業省水資源総局 メラピ山土砂・洪水管理事務所及びジェネベラン川流域事務所

(6) 環境及び社会面の配慮

<メラピ山・プロゴ川流域>

①環境に対する影響/用地取得・住民移転

(a) カテゴリー分類：B

(b) カテゴリー分類の根拠

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月制定)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため。

(c) 環境許認可

インドネシア国内手続上、EIAは義務付けられていない。

(d) 汚染対策

建設工事による更なる水質の悪化を避けるための適切な工事がコントラクターにより行われる予定。

(e) 自然環境面

自然保護区、貴重な動植物は存在しない。また、本事業により砂防ダムが建設される河川には既存のダムがあり、砂防ダム建設による河川生態系・水生生物への重大な影響は想定されない。

(f) 社会環境面

住民移転は発生しない。約40万㎡の用地取得が必要であり、そのうち約9万4千㎡は用地取得済。残る約31万㎡の用地取得は2005年度、2006年度の地方自治体の予算を用いて行われる予定である。

(g) その他・モニタリング

実施機関は工事中の水質等につき、環境管理方針(UKL)及び環境モニタリング方針(UPL)に基づいて実施。

②貧困削減促進

本事業対象地域の貧困率は国全体の貧困率よりも高い。また、メラピ山麓の地域開発として、灌漑堰の修復、砂防施設の多目的利用(橋、道路、取水)、灌漑施設等のO&Mへの地域住民の参加促進を行うことで地域社会の収入源を維持し、もって貧困削減に貢献する。

③社会開発促進(ジェンダーの視点等)

土砂採掘管理は、採掘業者、住民、NGOを含めた関係者の参加によって実施される。また、避難体制の構築や防災意識の向上については砂防コミュニティが設立され住民参加の下行われる。

<バワカラエン山>

①環境に対する影響/用地取得・住民移転

(a) カテゴリー分類：B

(b) カテゴリー分類の根拠

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月制定)に掲げる影響を及ぼしやすい大規模なセクター、影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため。

(c) 環境許認可

EIA 承認済 (2004年10月)

(d) 汚染対策

5年間で2,500万m<sup>3</sup>の浚渫を予定しており、現時点ではピリピリダム貯水池周縁部、河道内の堤防建設、河道内の盛り土、自発的な土砂の引き取り等が処分先として計画されており、浚渫土砂量に見合う処分先は確保されている。

工事中の重機の復動員による大気汚染については、河道内に設置されるアクセス道路の利用、輸送ルート沿線における散水等の対策が講じられる。

(e) 自然環境面

事業地と周辺には特段貴重種等は存在しない。またジェネベラン川には既に数基の砂防ダム及びピリピリダムが建設されており、本事業実施による河川内(下流域を含む)の生態系・水生生物への重大な影響は想定されない。

(f) 社会環境面

住民移転は発生しない。用地取得については、浚渫土砂置き場として60~160haの政府所有地、工事用アクセス道路のために2ha程度の私有地を取得する必要があるところ、今後同国国内法に基づき、用地取得・補償手続きが行われる。

(g) その他・モニタリング

実施機関は工事中の大気等につき環境管理計画(RKL)及び環境モニタリング計画(RPL)に基づいて実施。

② 貧困削減促進

小規模インフラの修復・整備が地域住民のニーズを踏まえた上で行われる。

③ 社会開発促進 (ジェンダーの視点等)

避難体制の構築や防災意識の向上については砂防コミュニティが設立され住民参加の下行われる。

(7) その他特記事項

特になし。

5. 成果の目標

<メラピ山・プロゴ川流域>

(1) 定量的効果（運用・効果指標）

指標名（単位）	基準値（2004年）	目標値（2012年[施設完成2年後]）
土砂制御率（％）	26（砂防施設のみ）	50（ケース1） 75（ケース2）

ケース1：砂防施設のみ      ケース2：砂防施設及び土砂採掘管理

(2) 内部収益率（経済的内部収益率）

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率（EIRR）は16%となる。

- ①費用：事業費（税金を除く）、維持・管理費
- ②便益：家屋・居住地・農地及び公共・民間施設の土砂災害からの被害軽減額、床固工による橋梁保護により回避された橋梁再建コスト、灌漑堰修復等による農産物生産額増
- ③プロジェクトライフ：50年

<バワカラエン山>

(1) 定量的効果（運用・効果指標）

指標名（単位）	基準値（2004年）	目標値（2012年[施設完成1年後]）
制御土砂量（m <sup>3</sup> ）	0	22,500,000
浚渫土砂量（m <sup>3</sup> ）	0	15,000,000
保全された用水量（m <sup>3</sup> ）	0	14,200,000

(2) 内部収益率（経済的内部収益率）

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率（EIRR）は7.4%となる。

- ①費用：事業費（税金を除く）、維持・管理費
- ②便益：ピリピリダムからの灌漑・発電における被害軽減額、上水浄化コスト軽減額、農地の土砂災害からの被害軽減額
- ③プロジェクトライフ：50年

6. 外部要因リスク

<メラピ山・プロゴ川流域>

- (1) 天候等によるスケジュール遅延のリスク
- (2) 火山噴火によるスケジュール遅延のリスク

<バワカラエン山>

- (1) 天候、土石流等による現地状況の変化
- (2) 更なるバワカラエン山崩壊

7. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

既往の類似事業の事後評価によれば、緊急性に鑑みたスケジュール進捗状況への十分な配慮はもちろんのこと、より綿密な中間管理の実施や相手国政府へのアドバイス等を状況に応じ行っていくことが必要との教訓を得ており、本事業においても綿密なモニタリングを行っていく予定。

災害が恒常的かつ頻繁に生じる途上国においては、施設設置によるハード面への対策に加え、ハード面での対策をより効果的、効率的なものとするために同時にソフト面（法制面、技術面、広報・教育面等）の支援を行い、その実施状況をよく調査し、不十分ならばアドバイスや勧告により実施を促す必要があるとの教訓を得ており、これを踏まえ、今次事業ではハード対策とソフト対策を一体的に実施していく予定。

## 8. 今後の評価計画

### (1) 今後の評価に用いる指標

#### <メラピ山・プロゴ川>

- ①土砂制御率（％）
- ②経済的内部収益率（％）

#### <バワカラエン山>

- ①制御土砂量（ $m^3$ ）
- ②浚渫土砂量（ $m^3$ ）
- ③保全された用水量（ $m^3$ ）
- ④経済的内部収益率（％）

### (2) 今後の評価のタイミング

事業完成後