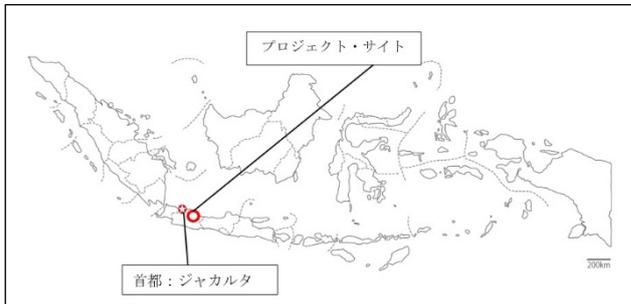


0. 要旨

本事業は、深刻な洪水被害に見舞われているチタルム川上流支川流域（チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チクルー川流域）を対象に河川改修工事を主体とする洪水インフラ対策等を進めた。洪水被害軽減を図り、周辺地域の経済・産業発展や住民の生活水準向上を目指すものであった。妥当性に関して、本事業は「開発計画との整合性」「開発ニーズとの整合性」「事業計画やアプローチの適切性」（弱者への配慮や公平性の考慮を含む）は確認できる。整合性に関して、「日本の開発協力方針との整合性」は整合的といえるが、「内的整合性」「外的整合性」は具体的な連携や相乗効果は確認できない。しかし、国際的な枠組み（SDGs）の目標とは整合的であるといえる。以上より、妥当性・整合性は高い。効率性に関して、アウトプット実績はおおむね当初計画に沿うものであったが、チキジン川河川改修工事に伴う鉄橋構造物の建替が追加工事として行われ、アウトプットに変動が生じた。事業費は機材価格や労務費の上昇による工事費の増加、用地取得費の増加により当初計画を若干上回った。事業期間は土木工事開始の遅れ、用地取得手続き等に時間を要したため当初計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。有効性について、定量的効果指標の実績値は目標値を達成している。事業完成後、対象地域である支川流域周辺では越水や氾濫は発生していない。定性インタビュー調査を通じて、住民は洪水・浸水被害に対する不安や健康被害への懸念を減らし、仮に洪水が発生した場合でも、必要な備えに意識を高めていることを確認した。インパクトについても、同様にインタビュー調査を通じて本事業が住民の生活基盤安定や地域経済の活性化を下支えしていることを確認した。以上より、有効性・インパクトは高い。持続性に関して、政策・制度面、技術面、財務面に特段懸念はないが、組織・体制面については職員数の配置、実際の運営・維持管理状況面（河川堆積物への対応）に一部課題があるため、事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

1. 事業の概要



事業位置図
(出典：JICA)



河川改修工事後のチタルム川上流域
(出典：評価者撮影)

1.1 事業の背景

洪水被害は、インフラ設備や家屋等の物質的損失に留まらず、経済活動の停滞や貧困の増加等、経済的・社会的損失を伴う。本事業開始前のインドネシアでは、洪水被害が持続可能な成長を達成する上でのリスク要因の一つと認識されていた。同政府は、特に人口・産業の集中する主要都市において治水、洪水防御対策を行っていたものの、財政的な限界から十分なインフラ整備が行われず、治水安全度は依然として低水準に留まっていた。

同国最大の人口を有する西ジャワ州の最大かつ最長河川であるチタルム川は、ジャカルタ特別州への水源としても、灌漑や電源としても重要な河川である。同流域は、ソロ川、ブランタス川等と並び、ジャワ島では重要な河川流域のひとつであり、既往円借款事業「チタルム川上流域治水事業 (I) (II)」を通じて、本川部分の洪水被害軽減を目指した。しかし、同流域の9つの支川流域における洪水被害は未解消のままであった。支川流域の人口密集地域における洪水被害は特に深刻であったため、河川改修工事等による洪水被害の軽減を図ることが喫緊の課題であった。

1.2 事業の概要

深刻な洪水被害に見舞われているチタルム川上流支川流域（チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チクルー川流域）において河川改修等のインフラの整備を行うとともに、避難訓練等を通じて地域住民の洪水対応能力の強化等を行うことにより、洪水被害軽減を図り、もって経済・産業の発展及び住民の生活水準向上に寄与する。

円借款承諾額/実行額	3,311 百万円 / 3,077 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2011年8月18日 / 2013年3月28日
借款契約条件	本体工事： 金利 1.4% 返済 25年（うち据置7年） 調達条件 一般アンタイト コンサルタント部分： 金利 0.01%

	返済 25年（うち据置7年） 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	インドネシア共和国/ 公共事業・国民住宅省水資源総局（Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works and Housing；以下「DGWR」という）、運営・維持管理を担うのはチタルム川流域管理事務所（Balai Besar Wilayah Sungai Citarum；以下「BBWSC」という）
事業完成	2021年4月
事業対象地域	チタルム川上流支川流域（西ジャワ州）
本体契約 （10億円以上のみ記載）	なし
コンサルタント契約 （1億円以上のみ記載）	PT. Virama Karya（インドネシア）・PT. Rayakonsult（インドネシア）・PT. Wiratman（インドネシア）・PT. Jasapatria Gunatama（インドネシア）・株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル（日本）・Stiching Deltares（ニュージーランド）・Sinotech Engineering Consultant（台湾）（JV）
関連調査 （フィージビリティ ー・スタディ：F/S） 等	・開発調査「チタルム川上流域洪水防御計画調査」（JICA、1988年）
関連事業	【円借款】 ・「チタルム川上流域治水事業（I）」（借款契約調印は1993年） ・「チタルム川上流域治水事業（II）」（借款契約調印は1998年） 【その他国際機関、援助機関等】 ・アジア開発銀行（ADB）「統合的チタルム流域水資源管理事業（Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program；以下「ICWRM」という）」

2. 調査の概要

2. 1 外部評価者

稲澤 健一（オクタヴィアジャパン株式会社）

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：2023年8月～2024年11月

現地調査：2024年1月22日～2月3日、2024年6月2日～8日

3. 評価結果（レーティング：B¹）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③²）

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

本事業開始前、インドネシア政府は「国家中期開発計画」（RPJMN：2010-2014年）を策定し、その中で11の国家優先項目を定め、経済・社会成長の観点からインフラ建設の重要性を指摘していた。また、洪水対策に必要な構造物整備を行うことを重要視していた。加えて、洪水被害の軽減や災害対応を重要な施策とし、災害リスク管理を通じて自立発展的な経済成長と福祉の向上を企図していた。

事後評価時、インドネシア政府は「国家長期開発計画」（RPJPN：2005-2025年）を策定し、洪水・災害対策の重要性を指摘している。また、同政府は「国家中期開発計画」（RPJMN：2020-2024）を策定し、7つの優先課題のひとつに「環境の構築、防災への対応能力向上、気候変動対策」を掲げている。このうち防災分野に関しては、災害及び気候への耐性を高めるための強化策を掲げつつ、防災対策の重要性を指摘している。加えて、DGWRは「戦略計画 2020-2024」を策定し、その中で災害に強いインフラの開発や改良、迅速かつ確かな予算編成の効率化を目指している。

以上より、事業開始前及び事後評価時においてインドネシアでは政策・施策面での洪水・災害対策の重要性が確認できる。災害に強いインフラの開発や改良の必要性も提唱されている。したがって、審査時・事後評価時ともに国家計画、セクター計画等それぞれにおいて政策・施策との整合性が認められる。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業開始前、インドネシアでは、地震、洪水、地滑りといった自然災害が多発し、インフラ施設や家屋の物質的損失に加え、経済活動の停滞や貧困の増加、経済的・社会的損失を招いていた。同政府は、人口・産業の集中する主要都市において、治水、洪水対策を行っていたものの、予算的な制約から遅れていた。チタルム川は、ジャカルタ特別州への水源としても重要な河川である。我が国は、既往円借款事業「チタルム川上流域治水事業（Ⅰ）（Ⅱ）」を通じて、本川部分の洪水被害軽減を目指した。しかし、同流域の9つの支川流域における洪水被害は未解消のままであった。支川流域の人口密集地域の洪水被害は深刻であったため、河川改修工事等による洪水被害の軽減を図ることは喫緊の課題であった。

事後評価時、DGWRは洪水や津波による災害によって被害を受けたインフラ施設の改修に取り組んでいる。その中で、優先地域として4つの河川流域を掲げ、チタルム川流域も

¹A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

²④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

含まれている³。対象となっている地域では、洪水対策インフラ工事や非構造物対策（主に河川・環境のモニタリング等）を通じて被害軽減に取り組む方針を示している。今後チタルム川流域のうち、本事業対象の支川流域以外のエリアにおいてDGWRは洪水対策工事を検討している。加えて、BBWSCはチタルム川上流域での河川堆積物の調査や排水施設整備にかかる設計調査の必要性を提唱している。

以上より、事業開始前及び事後評価時において、チタルム川流域を含めインドネシアでは洪水対策インフラ工事や非構造物対策が企図され、DGWRの取り組みも確認できる。したがって、事前評価時・事後評価時ともに開発ニーズとの整合性が認められる。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

審査時、事業実施中におけるアウトプット実施、及び完成時の状況において大きな差異は見られなかった。事業計画及びアプローチは適切であったと判断できる。

事業開始前、類似案件の事後評価を通じて、a) 用地取得を伴う案件については、審査時のみならず事業実施段階においても用地取得計画の進捗を確認しつつ、適切な対策を講じることが教訓に挙げられていた。また、b) 施設設置によるハード面への対策に加え、かかる対策をより効果的、効率的なものとするためにソフト面（流域河川の維持管理に係る適正な計画の立案・予算の確保・実施体制の整備等）への支援を通じて、事業完了後の持続性向上に努めることも教訓に挙げられていた。a) と b) に関し、審査時に予定されたアクションと実施された内容を以下に示す。

審査時に予定されたアクション	実施された内容
a) 綿密なモニタリングを行い、用地取得計画の妥当性及び進捗状況について確認の上、適切な方をコンサルティング・サービスの中で支援を予定	a) BBWSCは本事業開始前に土地保有者の把握と、補償金額の算定を行い、土地保有者と合意した。BBWSCはDGWR本部に補償金支払い金額の要請をしつつ、コンサルティング・サービスによる支援を期待し、実際の工事を待って補償金が土地保有者に支払われる計画であった ⁴ 。すなわち、事業関係者は早い段階で用地取得計画に着手していた。また、DGWRはBBWSCが進めていた用地取得手続きを定期的にJICAインドネシア事務所に報告した。
b) ハード面とソフト面の支援を一体的に実施予定	b) 当初計画ではコンサルティング・サービスの一環としてソフト対策支援（洪水対応能力強化等：地域懇談会、学校での予防教育、避難訓練等の実施が予定されていた。しかし事業開始以降、インドネシア政府のプログラムである「強靱な村づくり」(Desa activity) ⁵ が本事業対象地域を含

³ アサハン川流域（スマトラ島）、チリウン川流域（ジャカルタ周辺）、チサダン川流域（バンテン州タンゲラン周辺）、チタルム川流域（西ジャワ州）

⁴ 他方、3.3.2.2 その他、正負のインパクトの項目でも述べるとおり、BBWSCは一部の土地保有者との補償金額にかかる再交渉を行わざるを得なくなり、事業の遅延や補償金額の支払いは増えた。

⁵ 住民の洪水対応、防災への対応能力の強化を図る国家プログラム。3.2.1 効率性・アウトプットにて説明する。

	め国内各地で進展しつつあったことに加え、他国際援助ドナーによる支援（無償による技術支援）が入ることになり、重複を避けるため本事業ではキャンセルとなった。
--	--

以上より、過去の類似事業の教訓を踏まえることで用地取得への対象やソフト支援が計画され、事業開始後に取り組みが進められた。上述のとおり、インドネシア政府のプログラムである「強靱な村づくり」（Desa activity）が実施されたことにより、本事業によるソフト面の支援は実現したとはいえないかもしれないが、実施に向けたアプローチ自体に問題はなかった。

3.1.2 整合性（レーティング：②）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

本邦外務省が策定した「対インドネシア国別援助方針」（2012年4月）では、「不均衡の是正と安全な社会造りへの支援」を重点分野として掲げ、防災・災害対策への支援を明記していた。また、JICAが策定した「対インドネシア JICA 国別分析ペーパー」では、防災を協力プログラムのひとつとして位置づけ、災害対策支援として河川構造物の修復・整備といった構造物対策、上流域保全、地域住民の洪水対応能力強化等といった非構造物対策の必要性を掲げていた。

本事業は、深刻な洪水被害に見舞われているチタルム川上流支川流域において河川改修等のインフラ工事を通じて洪水被害軽減を図るものであり、「対インドネシア共和国国別援助方針」「対インドネシア JICA 国別分析ペーパー」における防災・災害対策への対応と合致している。したがって、日本の援助政策としての整合性が認められる。

3.1.2.2 内的整合性

本事業開始前までに、JICA 円借款「チタルム川上流域治水事業（I）（II）」を通じて、チタルム川本流及び支川流域（主にチパモコラン川、チカプンドゥン川、チサンクイ川、チタリック川、チケル川、チサランテン川）において河川改修工事が実施されていた。

本事業は、河川改修等を通じて洪水被害軽減を図るものであった。上記の円借款事業はチタルム川本流・支川流域、すなわち、同じ地域で洪水被害の軽減を目指し、住民の生活環境向上や地域経済の活性化に貢献したものの、本事業とは計画・実施された時期が異なる。したがって、相互補完関係性にあるといえるが、本事業の実施段階で連携が構築されていたとはいえない。

3.1.2.3 外的整合性

アジア開発銀行（ADB）は、本事業開始前に ICWRM を実施していた。実施の背景として、チタルム川では水質汚染や地下水の枯渇が顕在化していたため、安全な水の供給や周辺地域での公衆衛生の改善を図る必要があったことが挙げられる。ICWRM では水資源・河川対策のために水文・水理解析データの整備が行われた。そして本事業の設計段階にお

いて、当該データの一部は河川改修工事の際に必要な水文・水理分析に活用された。BBWSCによると、ICWRMで整備された水文・水理解析に関するデータは本事業の河川改修工事の設計に活かされた。主に、他事業における河川構造物の技術工法を比較する際に、当該データを活用して数値分析を行ったとのことである。しかし、ICWRMと本事業は実施された時期が異なり、連携の構築された上で効果を生み出すような仕組みは存在せず、当該データの分析により効果が高まるような事象はなかった。

国際的な枠組みとの関連について、本事業は洪水対策工事による洪水被害の軽減を目指し、地域経済の活性化や住民の生活環境の改善、気候変動への対応に貢献する観点から、SDGsの「目標 9.産業と技術革新の基盤をつくろう」「目標 11. 住み続けられるまちづくりを」「目標 13.気候変動に具体的な対策を」といった目的に整合するといえる。

本事業の妥当性に関して、「開発計画との整合性」「開発ニーズとの整合性」「事業計画やアプローチの適切性」（弱者への配慮や公平性の考慮を含む）は確認される。整合性に関して、「日本の開発協力方針との整合性」は整合的といえるが、「内的整合性」「外的整合性」は具体的な連携や相乗効果は確認できない。その一方、国際的な枠組み（SDGs）の目標とは整合的であるといえる。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

3.2.1 アウトプット

表1に本事業のアウトプット計画と実績を示す。

表1：本事業のアウトプット計画及び実績

審査時計画	実績
1) 土木工事の内容 【洪水対策インフラ工事（河川改修：河道掘削・浚渫、護岸工事等）】 ・チタルム川（上流区間）（約 5.5km） ・チマンデ川（約 9.5km） ・チキジン川（約 6.7km） ・チクルー川（下流区間）（約 2.5km） 【流域保全対策（砂防堰堤の建設）】 ・チラセア川流域（266 箇所程度）	1) 土木工事の内容 【洪水対策インフラ工事（河川改修：河道掘削・浚渫、護岸工事等）】 ⇒おおむね計画どおり実施された。 ・チタルム川（上流区間）（5.51km） ・チマンデ川（9.33km） ・チキジン川（6.18km） ・チクルー川（下流区間）（2.54km） ・追加工事：チキジン川河川改修工事に伴う鉄橋構造物の建替（幅員 15m、1 箇所） 【流域保全対策（砂防堰堤の建設）】 ⇒本事業資金の活用により 94 箇所、インドネシア政府資金の活用により 140 箇所が整備された（合計 234 箇所）。
2) コンサルティング・サービス 【非構造物対策】 ・チタルム川を管理する BBWSC の予警報システムに対する組織強化や維持管理活動	2) コンサルティング・サービス 【非構造物対策】 ・チタルム川を管理する BBWSC の予警報システムに対する組織強化や維持管理活動

<p>の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川構造物の定期的なモニタリング、河道浚渫 ・洪水被害を受けているチタルム上流支川流域の地域住民に対する洪水対応能力強化などソフト対策支援 <p>【詳細設計レビュー、環境及び用地取得モニタリング、入札書類作成等の支援、施工監理】</p>	<p>の強化⇒ドイツ政府無償資金協力、インドネシア公共事業省水資源研究センター（PUSAIR）、KOICA の無償資金協力・技術協力により実施された。事業スキームの重複を避けるため、本事業ではキャンセルとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川構造物の定期的モニタリング、河道浚渫 ⇒計画どおり実施された。 ・洪水被害を受けているチタルム上流支川流域の地域住民に対する洪水対応能力強化などソフト対策支援⇒Desa activity が浸透しつつあったため、事業スキームの重複を避けるべく、本事業ではキャンセルとなった。 <p>【詳細設計レビュー、環境及び用地取得モニタリング、入札書類作成等の支援、施工監理】 ⇒おおむね計画どおり実施された。</p>
---	--

出所：JICA 資料（審査時計画）、事業完了報告書・質問票回答（実績）

1) 土木工事の内容

おおむね当初計画どおりであったが、追加工事やキャンセルが生じた。以下に説明する。

【洪水対策インフラ工事（河川改修：河道掘削・浚渫、護岸工事等）】

チキン川の河川改修工事に際して、鉄橋構造物の建替が追加工事として実施された。本事業開始後の詳細設計等を通じて、既存の鉄道橋幅員（4m）では同橋下を通過するチキン川の流下能力が足りないと判断されたためである。建替の結果、幅員は 4m から 15m に増え、対象区間の最大流量は 10→35 m³/秒に増加した。建替に際して、事業関係者はインドネシア国鉄（PT.KAI）と調整・交渉を行い、必要な許可を得た上で工事を行った。

【流域保全対策（砂防堰堤の建設）】

砂防堰堤は、河川上流から流れ出る土砂を受け止め、貯まった土砂を少しずつ流すことにより下流域に流れる土砂の量を調節するための構造物である。砂防堰堤の建設が計画された理由は、①チラセア川流域での洪水被害軽減、②上流からの堆積物（主に砂礫・石・泥質物等。以下「河川堆積物」という）を砂防堰堤で取り除くこと、そして、③下流域に当たるチタルム川本流に河川堆積物が多く流れないように制御すること⁶である。実績数は 94 箇所であった。また、事業実施中にインドネシア政府予算により 140 箇所が整備された（合計は 140+94=234 箇所）。当初計画では立地や構造物の詳細を詰めたアウトプット数

⁶ 具体的に河川堆積物をどの程度補足し、どのような効果が裨益しているかどうかについてデータでは確認できなかった。しかし、整備された砂防堰堤の数やチタルム川本流の周辺地域では越水や洪水被害が事後評価時までには発生していないことを考慮すると、効果は小さくないと推測できる。

を定めず、事業開始後に現地調査・設計を経て詳細を定める予定であった。つまり、計画の「266箇所程度」は概算で算出されていたが、実績（234箇所）と比較しても大きな差ではない⁷。

2) コンサルティング・サービス

【非構造物対策】

（予警報システムの強化）

本事業開始前後に韓国国際協力団（以下「KOICA」という）は予警報システムを導入し、関連事業の実施を検討していた。しかしその当時、KOICAは予警報システムに係る組織強化や維持管理活動の強化は行っていなかったため、JICA事業（本事業）において予警報システムの強化が事業コンポーネントに盛り込まれた。しかしその後、KOICAは専門家等の派遣により技術協力により行う方針を決定した。事業コンポーネントの重複を避けるため本事業ではキャンセルになった⁸。

（河川構造物の定期的モニタリング、河道の浚渫）

計画どおり実施された。

（ソフト対策支援）

本事業開始前、地域住民に対する洪水対応能力強化といった活動は行われていなかったため、その支援を目的として事業コンポーネントに組み込まれた⁹。支援に先立って、実態調査¹⁰が2016年1～12月に行われた。当調査の結果、事業対象地域周辺では「強靱な村づくり」（Desa activity）の活動が浸透し、住民の活動も活発であり、洪水対応能力（防災

⁷ 多く砂防堰堤がインドネシア政府予算により整備された背景には、次のような実態がある。審査時において対象地域周辺で活動する複数のNGOを参画させ、チタルム上流支川流域の環境改善と地域コミュニティの参画推進のサポート、砂防堰堤（主に小規模クラス）の設計を任せることになっていた。NGOが事業に関与することで地元住民の洪水対策への理解向上や洪水制御施設のオーナーシップ醸成を期待したこと、同政府側の維持管理への関与が最小限となること等が目的であった。しかし実際には、NGOに構造物の設計に関する専門知識や技術を有するNGOがおらず、この目論見は外れた。代わりに、施工監理コンサルタントが砂防堰堤を設計することになった。前後して、NGOがどのような形で事業に参画するか議論が続き、施工業者の選定・実際の工事開始まで時間を要する恐れがあった。そのため、さらなる遅れを避けるために、円借款資金とインドネシア政府の自己資金、両方の活用を通じて工事の迅速化が図られた。その結果、円借款資金による砂防堰堤の整備数は減少した（⇒94箇所に留まった）。なお、一部の砂防堰堤整備について、BBWSCはNGOに対し、地元住民向けの説明会開催への協力を依頼し、NGOは調整役を担った。BBWSCは、砂防堰堤の建設と役割への理解、整備による洪水被害軽減に係るメリット、河川堆積物を採取して市場等で売却し収益を得る可能性があること等をNGOの協力の下で説明会を開催し、地元住民の理解は深まったとのことである。

⁸ 補足説明として、KOICAはJICAインドネシア事務所を訪れ、本事業で検討していた同システムの強化の方針を照会した。同インドネシア事務所は「本事業では組織強化・維持管理活動の強化は研修・トレーニングが主体であり、機材等の供与はない」ことを伝えた。そこでKOICAは機材の調達・据付に加えて、BBWSCの運営スタッフ向けにトレーニングも行う旨を伝えた。事業スキームの重複を避けるため、同インドネシア事務所として異論はなかったため、本事業ではキャンセルとなった。

⁹ 話は少し遡るが、2008年にインドネシア政府は国家防災庁（Badan Nasional Penanggulangan Bencana；以下「BNPB」という）の設立に関する大統領令を発令し、その取り組みとして「強靱な村づくり」（Desa activity）に着手していた。住民の洪水対応能力の強化を目指していたものの、本事業の審査段階において、対象地域である西ジャワ州ではその動きは特になかった。そのため、本事業を通じて支援が必要と判断されていた。

¹⁰ 調査名は「洪水災害に関する村落地域の能力開発に関する調査」

への対応能力)も進展していることが確認された¹¹。したがって、本事業ではソフト対策支援を実施する必要性が薄れ、重複を避けるべく、キャンセルとなった。

【詳細設計レビュー、環境及び用地取得モニタリング、入札書類作成等の支援、施工監理】

おむね計画どおり実施された。なお、チラセア川流域の砂防堰堤は、当初計画時には想定されていなかったが、上述の経緯のとおり、本事業の施工監理コンサルタントが設計を担った。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

審査時の計画では総事業費 4,502 百万円（うち円借款対象は 3,311 百万円）であったのに対し、実績額総額は 5,157 百万円（うち円借款対象は 3,077 百万円）と計画を若干上回った（計画比約 115%）。その理由として、①施工監理コンサルタント及び施工業者の調達・契約後の 2016 年に工事が開始されたが、為替レートの変動（円安／ドル高・ルピア高）に直面したことに加え、資機材価格や労務費の上昇に直面し工事費が嵩んだこと、②用地取得費が当初の想定よりも嵩んだことが挙げられる。このうち、用地取得費が嵩んだ理由は次のとおりである。本事業開始前、BBWSC は土地保有者と対象用地の交渉を行い、補償金額についておおむね合意した。その段階では土地対価を満たす金額は支払われなかった。事業開始後、コンサルタント選定や施工業者の決定、詳細設計を経て、土木工事が始まるまで約 3 年以上が経過していたが、その段階で土地保有者に補償金を支払うタイミングとなった。しかし実際、対象者は合意済の価格での譲渡に難色を示し、一部は拒否した。理由は、数年の間に物価上昇を起因として周辺の土地価格（実勢価格）が大きく上昇したことが背景にある。事業関係者側は土地保有者と交渉を重ねた結果、最終的には実勢価格に基づく値段での譲渡となった。そのため、補償金支払額は増えた。

3.2.2.2 事業期間

審査時、事業期間は 2013 年 3 月～2018 年 1 月までの 4 年 11 カ月（59 カ月）と計画されていた¹²。一方、本事業は 2013 年 3 月～2021 年 4 月（98 カ月）に実施された。COVID-19 の影響による契約変更等は生じなかったが、2020 年 4 月～6 月と 2021 年 1 月～2 月（合計約 5 カ月間）は大都市を中心に経済活動・移動の制限がインドネシア政府より発令されていたため¹³、これを外部要因による影響と判断し、実績 98 カ月から 5 カ月を差し引いた

¹¹ 「強靱な村づくり」(Desa activity) では、コミュニティ・ディスカッション・フォーラム、学校での防災教育、避難訓練といった活動が 2014～2015 年に行われていた。

¹² 審査時、本事業の完成時期は「供用開始及びソフト対策支援の終了時」とされていた。

¹³ 発令状況の一例として、西ジャワ州バンドン市及びその周辺の 4 つの県・市（チマヒ市、バンドン県、西バンドン県、スメダン県）における大規模社会制限の実施（以下リンクは 2024 年 6 月 7 日にアクセス）
参照 URL : https://www.id.emb-japan.go.jp/oshirase20_55.html
参照 URL : https://www.id.emb-japan.go.jp/oshirase21_06.html

93 カ月を実績値とする。計画値（59 カ月）と実績（93 カ月）を比較すると、約 158%となる。なお外部要因による影響を考慮しない実績 98 カ月と計画値（59 カ月）を比較した場合、約 166%となる。ただし、COVID-19による影響期間を除外したとしても事業期間は計画を大幅に上回ったことには変わりはない。

遅延の主な理由として、①コンサルタント選定・契約手続き（応札者の資格審査や選定手続き等）に時間を要した結果、設計レビューと施工業者の入札支援にも遅れが生じ、土木工事期間延びたこと、②既出のとおり、用地取得手続きの遅延が生じた結果、土木工事の工期に影響を及ぼしたことが挙げられる。ただし事業関係者へのヒアリングによると、土木工事は進捗管理を徹底させ、さほど COVID-19 の影響を受けていなかったことを確認した。

3. 2. 3 内部収益率（参考数値）

経済的内部収益率（EIRR）

審査時、被害建物数の減少等を「便益」、事業費と維持管理費を「費用」、プロジェクトライフを 30 年として、EIRR は 12.9%と算出されていた。本調査では、審査時と同条件にて事後評価時の再計算を試みたものの、審査時の費用と便益の内訳の数値の算出方法が明確ではなかったため、事後評価時の再計算は困難と判断し、再計算は行わなかった。

財務的内部収益率（FIRR）

審査時、洪水制御施設利用料など収入といった財務的収益が発生しないと想定され、計算されていなかった（収益性を高めるといった性格の事業ではなかったと考えられる）。事後評価時においても再計算を行わなかった。

本事業のアウトプット実績はおおむね当初計画に沿うものであったが、一部のアウトプットは変動が発生した。事業費は機材価格や労務費の上昇による工事費の増加、用地取得費の増加により当初計画を若干上回った。事業期間は土木工事開始の遅れ、用地取得手続き等に時間を要したため当初計画を大幅に上回ったため、本事業の効率性はやや低い。



写真 1：砂防堰堤（チラセア川上流域）
（出典：評価者撮影）



写真 2：追加アウトプット工事箇所
（チキジン川鉄橋周辺の河川改修工事）
（出典：評価者撮影）

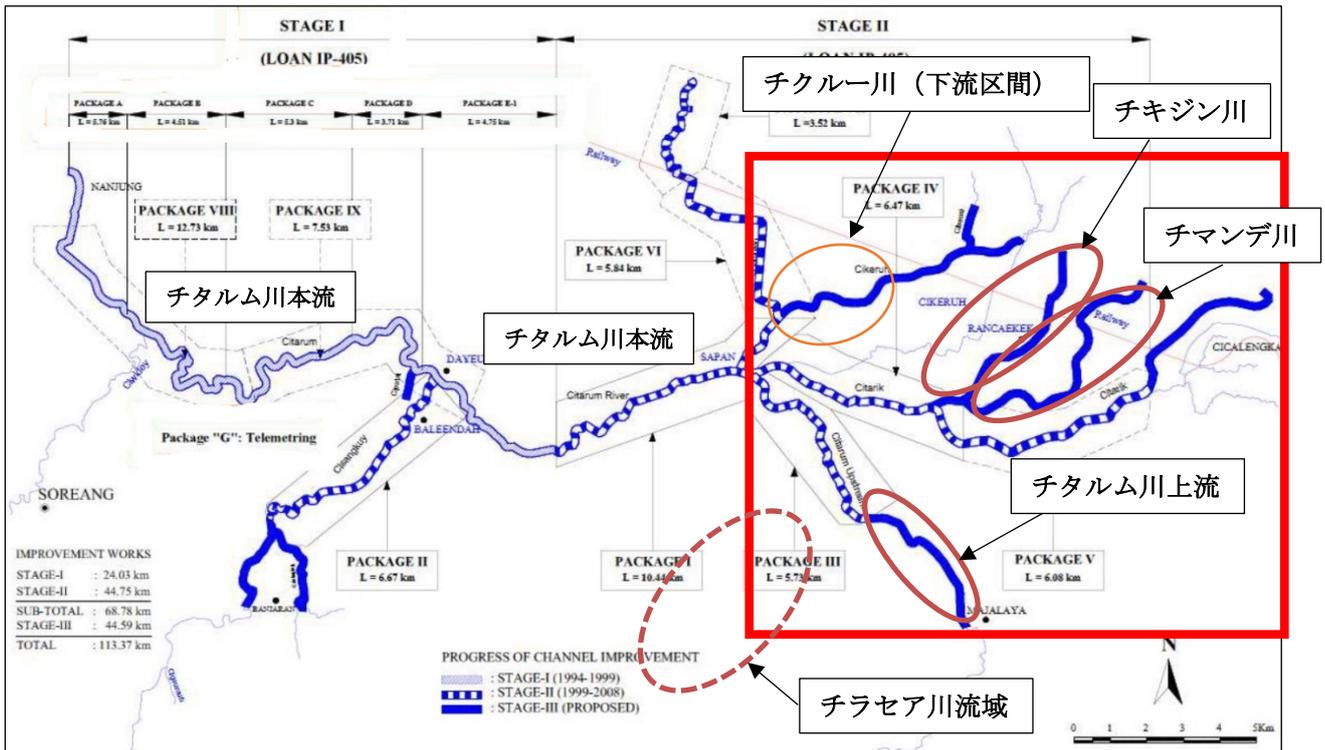


図 1: プロジェクトサイト位置図

(四角・赤枠内は事業対象地域の支川流域を示す。楕円枠で囲われていない青太線は引き続き河川改修工事の必要性が高い場所を示す。青点線と薄青線は既往事業（フェーズ I 及び II 事業）（1994-2008 年）で改修済の箇所を示す）（出典：BBWSC）

3.3 有効性・インパクト

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

審査時、チタルム川上流支川流域において河川改修等のインフラを整備することにより、洪水被害の軽減が企図されていた。表 2 に本事業の定量的効果指標（基準値・目標値・実績値）を示す。

表 2：本事業の定量的効果指標（基準値・目標値・実績値）

指標名	基準値 (2013年) [審査時]	目標値 (2020年) [完成 2 年後]	実績値 (2023年) [事後評価時]
【チタルム川（上流区間）】			
水位計測地点最大流量 (単位：m ³ /秒)	59.9 (2010年)	90	90
最大洪水氾濫面積 (単位：km ²)	4.9 (2007年)	0	0

¹⁴ 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。

【チマンデ川】			
水位計測地点最大流量 (単位：m ³ /秒)	5.7 (2010年)	50	50
最大洪水氾濫面積 (単位：km ²)	4.0 (2010年)	0	0
【チキジン川】			
水位計測地点最大流量 (単位：m ³ /秒)	10.0 (2010年)	20 (審査時) 35 (変更後)	35
最大洪水氾濫面積 (単位：km ²)	4.4 (2007年)	0	0
【チクルー川 (下流区間)】			
水位計測地点最大流量 (単位：m ³ /秒)	45.5 (2010年)	90 (審査時) 60 (変更後)	60
最大洪水氾濫面積 (単位：km ²)	4.8 (2010年)	3.8 (審査時) 0 (変更後)	0

出所：JICA資料（基準値・目標値）、質問票回答・インタビュー・現地視察（実績値）

審査時、複数の運用・効果指標に係る目標値は完成 2 年目のタイミングで設定されていた。本調査では、実際の供用開始時（2021 年 4 月）から 2 年後に当たる 2023 年の実績値について、質問票、ヒアリング、現場視察により確認した。いずれの実績値も目標値どおりであった。以下に各支川流域の状況について説明する。

【チタルム川（上流区間）】

洪水対策インフラ工事（川幅を広げ、堤防を嵩上げする護岸工事、河道掘削・浚渫）により、チタルム川上流区間の最大流量は 59.9→90m³/秒に増加している。完成後、当該区間において越流はなく、周辺で氾濫は発生していない。

【チマンデ川】

洪水対策インフラ工事により最大流量は 5.7→50m³/秒に増加している。同様に、完成後において当該区間では越流はなく、周辺で氾濫は発生していない。

【チキジン川】

3.2.1 効率性・アウトプットにて述べたとおり、本事業開始後に詳細設計が見直しされ、追加工事の決定と目標値が見直された。その結果、チキジン川の最大流量は 10→35m³/秒に増加している。同様に、完成後において当該区間では越流はなく、周辺で氾濫は発生していない。

【チクルー川（下流区間）】

事業開始後、チクルー川（下流区間）では河川堆積物が想定以上に蓄積していることが判明した。河川堆積物は流下能力の低下を引き起こす。これに対応すべく、チクルー川上流域で砂防堰堤（1 基）を設置し、下流域に流れ込む土砂量の減少を目指した。同時に、設計最大流量（=同下流域での流下能力）の減少を伴うことになった。具体的には、流量能力の確保よりも上流域で河川堆積物の制御を優先することで下流区間での氾濫抑制によ

り重点をおく計画変更が行われた結果、目標値は 60m³/秒に変更となった。完成後、同下流域周辺での越流や氾濫は発生していない。

上流から各支川流域に流れて来る、または、各支川流域からチタルム川本流に流出する河川堆積物について考察する。河川堆積物は、上流域での土壌の浸食によるもの、農地拡大を目的に樹木が伐採され、保水力を失った土地が侵食されて川に流出する。チタルム川流域全体では未改修の支川流域が引き続き多く存在する。また、本事業対象支川流域のさらに上流に当たる区間では護岸壁工事等が行われていない箇所も多く、河川堆積物の流出量は多い。BBWSCは維持管理業務の一環として河川堆積物の除去に取り組んでいるが、今後も着実に取り組む必要がある¹⁵。

次に、参考として表 3 に治水基準点における流下能力（20 年確率降雨強度に対する流下能力）を示す。

(参考) 表 3：治水基準点における流下能力
(20 年確率降雨強度に対する流下能力)

	2013 年 (事業開始前) *注 1	2023 年 (完成後)
チタルム川 (上流区間)	N/A	110 m ³ /s
チマンデ川	N/A	35 m ³ /s
チキジン川	N/A	50 m ³ /s
チクルー川 (下流区間)	N/A	80 m ³ /s

出所：BBWSC

*注 1：本事業開始前、20 年確率降雨強度にかかる流下能力は算定されていなかった。

本事業の審査時において 5 年確率降雨強度に対する目標値が設定されていた¹⁶。その一方、BBWSCでは昨今、住宅地や商業地の増加や開発が進んでいることに加え、気候変動により大きな被害をもたらすと考えられる豪雨の可能性を踏まえて、20 年確率降雨強度に対する流下能力を考慮して設計に取り入れている。いずれにしても、河川改修事業では流下能力の確保に余念がないことが望ましい。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果：洪水・浸水被害に起因する健康被害の軽減、地域住民の洪水対応能力向上、気候変動への適応）

本調査では、各支川流域周辺に住む住民、地域支援を行っている NGO に対し、洪水・浸

¹⁵ 河川堆積物を巡る状況について地方開発計画庁（BAPPEDA バンドン県支部）にヒアリングを行ったところ、「治水事業は複数の利害関係者による取り組みである。とある地域の土地利用の実態が下流域での洪水の原因となるため、規制強化を中央政府に対し要請も検討する」とのコメントが得られた。

¹⁶ BBWSC によると、5 年確率が採用された背景には設計当時（事業開始前）、各支川流域の事業サイト周辺で発生していた（＝再現されていた）洪水が 5 年単位であったことを挙げている。発生頻度を考慮して、期間が定められた。つまり、表 2 の目標値は 5 年確率降雨強度に基づいて設定されていた。

水被害に起因する健康被害の軽減、地域住民の洪水対応能力向上、気候変動への適応に関する状況についてインタビューを行った¹⁷。以下は得られたコメントの一部である。

<洪水・浸水被害に起因する健康被害の軽減>

- 「洪水発生時に想起される病気は、下痢、デング熱、皮膚のかゆみである。事業開始前は洪水があった際、水が引くのに 1 カ月弱要していた。洪水制御施設の完成後はそのようなことはなくなっている」(住民)
- 「汚染物質や固形廃棄物が混入した水が川に流れているが、砂防堰堤建設により周辺では越水がなくなった。越水による病気・感染に晒されるリスクは減った」(NGO)

<地域住民の洪水対応能力向上>

- 「洪水が起こった場合に住民が取る行動としては、家具や貴重品を高い場所に運び、溢れた水が家の中に入らないよう土嚢を玄関に置くことである。河川からの越水が確認されると、近隣のモスクから警報が発令され、退避行動をとることができる」(住民)
- 「ほとんどの住民と村役場職員は県レベルの自治体や BBWSC など他の関係機関に迅速に連絡を取る。あるいは、メディア媒体により確認し、必要な対応を取る」(NGO)

<気候変動への適応>

- 「本事業の洪水対策インフラ工事はあるべき姿と思う。それは事業完了後に洪水被害が発生していないことから明白である。気候変動への対応のために今後も(他の支川流域や上流域等で)工事が続くことを期待する」(住民)
- 「砂防堰堤は気候変動に対応する構造物だと思う。雨季には土砂崩れから生じる河川堆積物を砂防堰堤で制御できる。想定外の豪雨が起っても機能すると思う」(NGO)

以上のコメントを踏まえると、河川改修工事や砂防堰堤からなる構造物建設は、住民にとって洪水・浸水被害に対する不安や健康被害の不安を軽減する存在といえる。本事業が直接的に住民の洪水対応能力を高めた事例は確認されないが、「強靱な村づくり」(Desa activity) のような支援もあいまって、住民は本事業開始前よりは洪水への備えや退避行動への意識を高めていると推察できる。気候変動への意識も相応に高いと見受けられる。したがって、本事業はそれらを下支えするものといえる。

¹⁷ チタルム川上流区間(ランカカスンバ・ヴィレッジの住民 10 世帯の世帯主)、チマンデ川(ボジョンロア・ヴィレッジの同 10 世帯の世帯主)、チキジン川(ジェレゴン・ヴィレッジの同 10 世帯の世帯主)、チクルー川下流区間(チレウンイ・ウェタン・ヴィレッジの同 10 世帯の世帯主)計 40 世帯、チラセア川流域において地域支援を行っている NGO5 組織を対象に行った。



(参考) 写真3：図1のプロジェクトサイト位置図で示すチタルム川支川流域のうち、河川改修が未実施の地区（本事業対象地域外）での越水・氾濫の様子（左側はカレン川下流地域、右側はチアセム川下流地域）、河川改修の実施例（本事業対象地域内）は本報告書の写真1、2、6、7にて示す（出典：BBWSC）

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況（洪水・浸水の軽減に伴う産業・経済活性化への貢献）

本調査では、各支川流域周辺の住民リーダー¹⁸や行政関連組織担当者¹⁹に対し、洪水被害の軽減状況、生活環境の変化、経済活性化の状況、低所得者層への影響、本事業との関連性についてインタビュー調査を行った。以下は得られたコメントの一部である。

（住民リーダーのコメント）

- 「砂防堰堤の建設は地域の洪水対策に良い影響があると思う。事業実施前、雨季になれば河川から越水し周辺地域は氾濫していた。農地や住宅が被害を被っていた。完成後の現在、住民は雨季でも安心して暮らせるようになっている」
- 「近年、支川流域周辺住民の生活水準は向上している。住民の中には自宅で商いを始め、新たな収入機会を得ている人もいる」
- 「事業開始前、洪水が起こる度に道路が水没し子供の通学に支障があった。完成後の現在、対象支川流域では洪水が発生していない。地域コミュニティ間の移動や交流も円滑である」
- 「事業開始前・後では各支川流域周辺の不動産価格が異なる。その上昇幅は 2-4 倍程度である。高値で売却できた住民もいる」
- 「事業開始前・後では収入の増加はあまり大きな差はないかもしれないが、それまで農業をしていた人が工場勤務を始め、収入の安定に結びついている事例もある」

¹⁸ 主にチタルム川上流区間（ランカカスンバ・ヴィレッジ）とチマンデ川（ボジョンロア・ヴィレッジ）の住民リーダー（各1名）

¹⁹ バンドン県・公共事業空間計画局、西ジャワ州・地方開発計画庁（BAPPEDA）の担当者（各2名）

(行政関連組織担当者のコメント)

- 「ある地域が洪水の影響を受けなくなる場合、社会福祉の水準や生活の質が向上する可能性は高い。事業開始以前の支川流域では、頻繁に洪水に見舞われ、住民は物的損害を被っていたかもしれない。主に家屋や財産への被害である。洪水は健康や生活感環境への悪影響を及ぼす可能性もある。洪水のリスクが減ることで、周辺住民は安定した生活を送ることができる。自前でビジネスを始めるなど新しいことにチャレンジできる。人々にとって生活水準が上がることは、ただ単に起こるものではない。多くの場合、地域社会の生活水準が上がるには、さらなるインフラ整備や教育プログラムの推進等が必要である。いずれにしても、一般論として、洪水リスクを排除することは周辺住民の経済的・社会的状況を改善するための前向きな一歩といえる」
- 「洪水対策インフラ工事と低所得者層への裨益に関して、一例であるが、河川改修工事箇所の周辺に田畑がある場合、洪水・氾濫が発生しないことで農作物栽培による収益が安定し、生活水準の向上に結びつく可能性はある」

以上より、本事業は洪水被害から支川流域周辺に住む人々の生活環境の向上や地元産業・経済の活性化を下支えするものと考えられる。

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 自然環境へのインパクト

本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力銀行（旧 JBIC）ガイドライン」（2002年4月公布）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た（カテゴリ B）。

本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、事業開始前（2011年12月）に西ジャワ州政府により承認された。

事業実施中、チキジン川とチタルム川（上流区間）の河川改修工事箇所周辺のアクセス道路では、建設資材や掘削土砂を運搬する車両による交通渋滞を引き起こしていた。その対応策として、標識の設置や誘導員の配置、交通整理が行われた。他方、大気・水質汚染、土砂等の廃棄物による問題、騒音、生態系には特段問題は生じなかったことを質問票やBBWSCへのヒアリングにより確認した。BBWSCによると、工事により河川の水質が一時的に悪化することもあったが、施工業者は決められた工事手順を遵守して工事を進めたとのことである²⁰。各河川の環境モニタリングも工事開始前と工事実施中に行われた。大気汚染、有害物質、水質、騒音・振動はインドネシア政府の環境基準の範囲に収まり、生態系への影響、浚渫の状況にも大きな問題はなかったことを確認した。

²⁰ 事業実施中、施工業者は排出基準に適合した設備・トラック・車両の導入、住宅地に近い場所での工事は日中のみ活動を行うこと、浚渫土は仮処分場に一時的に保管すること、浚渫土の適切な場所に廃棄すること、浚渫土の廃棄場所にはアカシアなどの植物を植え保全に努めること、交通標識を設置すること、運転手は規律を遵守するといった規則を遵守して、工事を進めた。

事業完成後、BBWSCの運営部門が環境面全般に責任を有している。事業サイト周辺では大気・水質汚染、土砂等の廃棄物による問題、騒音、生態系への負の影響は特に発生しておらず、支川流域周辺の住民からは環境面に対する苦情等も出ていない。BBWSCによると、そのため特段取られた対応策はなく、定期的にモニタリングを行う必要性が生じていないとしている。他方、既出のとおり支川流域によっては河川堆積物が溜まりつつある。また、浚渫した河川堆積物の投棄場所確保の課題に対処する必要もある。BBWSCによると、当初廃棄を想定していた場所はインドネシア環境省が懸念を表明し²¹、廃棄不可となっている。そのためBBWSCは事業サイトから数十キロ先に位置する別の場所での廃棄を検討したが、運搬コストが高額であるため見送った。事後評価時現在、廃棄しきれていない河川堆積物は暫定的に川沿いの土手に仮置きされている状態である。BBWSCはDGWR本部とも協議の上、必要に応じて関係機関とも協議を行い善処することが望ましい²²。

2) 住民移転・用地取得

本事業開始時、DGWRとJICAは用地取得の進め方について、DGWRが用地取得の進捗状況をモニタリングし、事業完成時まで定期的にJICAに報告することで合意した。DGWRは、作成された用地取得・住民移転計画（LARAP）に則り、透明性かつ公平性をもって適切に行うことを確約した。なお、本事業では大規模な非自発的住民移転は生じないことが確認されていた。DGWRによると、用地取得の進捗にかかるモニタリングは予定どおり実施され、実施を担ったBBWSCは用地取得計画に基づき滞りなく手続きを行った。また、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」の内容にもおおむね基づいていたとのことである²³。本事業で用地取得の対象となった土地保有者数、取得面積、支払われた補償金額を表4に示す。実際に住民移転は発生しなかった。

表4：対象となった土地保有者数、取得面積、支払われた補償金額

対象土地所有者数	取得面積	補償金額
1,540人	669,626 m ²	241,730 百万 IDR

出所：質問票回答、事業完成報告書

参考情報：1ルピア=0.0092円（2024年1月の為替レート）

本事業では用地取得手続きに時間を要し、土地保有者への支払額は増えた。当初の計画

²¹ 河川堆積物に生活ゴミが混入していることが要因のひとつに挙げられる。

²² BBWSCによると、本事業に限った話ではなく、他地域及び他の河川改修事業でも起こっている事例とのことである。なお、住民向けのゴミ投棄の啓発活動も必要と考えられる。本事業実施中、年に4-5回、対象支川流域周辺ではゴミ投棄や水資源管理の重要性に関する啓発活動が行われ、延べ600名が参加した。加えて事後評価時までに、インドネシア政府は陸軍との共同プログラムを立ち上げ、本事業対象地域を含む各地で類似の啓発活動を行っている。ただし、チタルム川流域全体は広大な面積を誇るため、ゴミ投棄に関する周知徹底は時間を要すると考えられる。

²³ 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」では、対象プロジェクトには適切な環境社会配慮が行われることが原則とされ、用地取得に際しても対象者と社会的合意が必要とされる。一例として、本事業の用地取得にかかる交渉は事業実施側と対象者との間で双方合意に基づき行われ、土地譲渡のプロセスが特段大きな問題がなく実施されたことを用地取得活動報告書で確認される。

では市場価格に基づく土地買収価格が設定され、BBWSCと土地保有者間で支払について一定の合意をみた（2012-2013年頃）。しかし2014年以降、インドネシアではインフレ・物価上昇に直面し、事業サイト周辺の土地価格は上昇した。また、将来はさらなる上昇が見込まれていた。そのような状況の中で、一部の土地所有者は土地譲渡に難色を示し、地方裁判所での調停・和解も経て、実勢価格に応じた譲渡価格が定められ、最終的な合意に至った。結果として手続きに膨大な時間と費用増を招いた²⁴。

用地取得手続きのあり方と実態は次のとおりと考える。事業が決定される早い段階で土地保有者と取得手続きを開始し、その後、迅速に補償金の支払いを行うことが理想かもしれない。しかし実態は多様である。具体的には、(a) 土地保有者の特定が困難（例：土地1筆に対して複数の所有者がいる等）であり把握までに時間を要する事例、(b) 支払金額について両者間で妥結したとしても、設計変更による工事区間の変更、用地取得箇所が変わる可能性があり、再度土地保有者との交渉手続きが必要となり、時間を要する事例、(c) 支払金額について両者間で妥結したとしても、土地価格（実勢価格）がインフレ・物価上昇を理由に上がる場合、実勢価格での支払いとなりやすい。その場合も、再度手続き等に時間を費やす²⁵。両者間の合意に法的効力があっても、(c) のような事例は裁判を経ても覆ってしまう。事業を完遂できないというリスクを最小限に抑えることが前提とされる中で、事業開始～入札～工事開始までを迅速に行う姿勢に取り組みつつ、工事と用地取得を並行して行うことが現実的といえるかもしれない。しかしその場合でも用地費用の再設定や土地保有者との交渉に時間を要し、支払金額も増える可能性は排除できない。したがって、用地取得手続きは現地社会の慣例や状況に合わせて行う必要があり、抜本的な解決方法は本事業を通じて生成されないが、いずれの場合においても、適時適切なタイミングで慎重かつ迅速に行い、遅延による便益逸失を避けることが望ましい。

3) ジェンダー平等、公平な社会参加を阻害されている人々、社会的システムや規範、人々のウェルビーイング、人権

本事業は、西ジャワ州内を流れるチタルム川支川流域において洪水対策インフラ工事（河道掘削・浚渫、護岸工事等）を通じて、洪水被害の軽減や地域経済の発展貢献するものである。整備されたアウトプットによる恩恵は、ジェンダーや社会的立場にかかわらず事業サイト周辺の多くの人々が享受する性質のものといえる。現地調査時に住民や住民リーダー、実施機関職員等へのインタビューを通じて、ジェンダーへの影響や平等の実現、公平な社会参加を阻害されている人々への影響、社会システムや人々のウェルビーイング・人権について特筆すべき点は確認できなかった。その一方、本事業により周辺住民は洪水

²⁴ BBWSCによると、事後評価時までに土地保有者に支払われた補償金額に関する苦情や不満は出ていないとのことである。

²⁵ BBWSCによると、中には交渉妥結後に土地の上に建築物を建て、補償金の上積みを要求する土地保有者もいる事例も他地域の事業ではあったとのことである。その場合、状況はさらに複雑となり工事進捗に影響が出ると考えられる。

への不安を減らし、住民は生活環境面での安全・安心度を高め、幅広い社会・経済活動に参加する機会を享受している。その状況から、広く平等に（弱者を含む）恩恵に預かることができ、生きる上での選択も増やすことになり、ウェルビーイングにつながる事象を生み出すと考えられる。本事業はその一助を担っていると考えられる。

本事業の実施により期待されたアウトカムやインパクトはおおむね計画どおりに達成されたといえる。長期的にも社会（人権やジェンダー平等を含む）、環境面や経済面でマイナスのインパクトもほとんどない。以上より、本事業の実施により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。



写真 4：河川改修工事対象地区周辺の住民へのインタビュー調査の様子
（出典：評価者撮影）



写真 5：河川堆積物の除去が必要な事例（チマンデ川中流区間）
（出典：評価者撮影）

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 政策・制度

インドネシア政府が策定した「国家中期開発計画」（RPJMN：2020-2024）では、環境の構築、防災への対応能力向上、気候変動対策を重要課題に掲げられている。特に防災分野では、災害及び気候への耐性を高めるための強化策として防災対策の重要性が指摘されている。これは、事後評価時においても同国政府の政策や方向性に合致するといえる。

3.4.2 組織・体制

本事業の実施機関は DGWR である。一方、チタルム川流域において洪水対策インフラ工事（河道掘削・浚渫、護岸工事等）と運営・維持管理を担うのは、DGWR 地方組織である BBWSC である。

BBWSCの総職員数は 200 名以上（2023 年 12 月末現在、嘱託職員含む）²⁶、そのうち、

²⁶ 女性職員の割合や管理職での具体的な女性職員数に関する情報提供はなかったが、BBWSC には女性の割合は高い。

59 名が全チタルム川流域の河川管理、護岸壁や調整池・遊水池の維持管理に責任を有する。具体的には、本事業で整備された支川流域の洪水制御施設に関して、護岸壁の清掃・除草、施設の点検・巡回、河川堆積物の浚渫、重機・車両²⁷の運営・維持管理に取り組むが、実態として、チマンデ川とチタルム川（上流区間）流域では一定数の職員が配置されているものの、その他の支川流域での配置は事後評価時点（2024 年 1 月）で進んでいない。チキン川流域では 2023 年下半期にようやく 1 名が配置された。つまり、効果が継続する維持管理体制が必ずしも確保されているとはいえない。一部の支川流域の河道では河川堆積物の蓄積が目立っており、BBWSCは速やかに職員を配置し、河川堆積物の浚渫に取り組むことが望ましい。BBWSCによると、「河川改修後、施工業者による補償期間（1 年間）があった。2023 年までに補償期間が完了した。その後、職員配置に着手した。河川堆積物には対処すべきと理解しており、想定よりも早く増えていることも承知している。職員が足りないことにより現場の確認・巡回が手薄となり、時に状況報告に時間を要することもある。BBWSCは毎年DGWR本部に維持管理職員を確保のために予算申請を行うものの、十分な予算は配賦されない」とのコメントが得られた。実態としてDGWR本部は国内全体の河川事業で優先順位を付け予算を配賦する傾向にある。本事業完成後、整備された河川改修施設はまだ新しく維持管理に多額の費用を要しないと本部に判断されているため、予算の配賦は多いとはいえない²⁸。しかし、河川堆積物の浚渫に備える維持管理職員を着実に確保しておくことが望ましい。

以上より、本事業の運営・維持管理の体制面に一部課題があると判断される。

3.4.3 技術

BBWSC には職務経験が多く、洪水制御施設等の維持管理に熟知した職員が在籍している。また、職員は少なくとも年 1 回の研修・トレーニングを受講している。2023 年に BBWSC が開催した主な研修・トレーニングの事例として、「運営・維持管理職員向け能力向上研修」「政府機関・大学・河川流域コミュニティ社会間のパートナーシップ研修」が挙げられる。加えて、BBWSC では新規採用職員向けの職務実地研修（OJT）も行われている。また、洪水制御施設の運営・維持管理に係るマニュアルは BBWSC で整備されている。必要に応じて活用されることを確認した。

整備された各支川流域の洪水制御施設等の運営・維持管理面について、3.4.2 組織・体制で述べた職員配置の課題はあるもの、BBWSC の運営・維持管理に係る技術レベルに特段問題はないと判断される。

²⁷ 掘削機（油圧ショベル）、ダンプカー、トレーラー、貨物運搬車等

²⁸ 仮に大がかりな修繕等が必要となる場合、BBWSC 単独、あるいは DGWR 本部に支援を要請して対処することになっている。ただし、事後評価時までに修繕等を行う必要性に直面していない。

3.4.4 財務

本事業で整備された洪水制御施設等に係る維持管理予算（直近 5 カ年分）を表 5 に示す。

表 5：維持管理予算の推移

(単位：百万ルピア)

2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
2,794	3,936	7,500	4,801	5,150

出所：BBWSC

参考情報：1ルピア=0.0092円（2024年1月の為替レート）

BBWSC によると、「近年の維持管理予算は横ばいで推移している。十分な配賦額とは決していえない。翌年度予算のために DGWR 本部に申請を行うが、本事業の洪水制御施設は完成後さほど時間が経過しておらず、大がかりな維持管理を要するような状況でないと判断されるためか、予算配賦の優先順位は必ずしも高くはない。その中で BBWSC は、配賦された予算額には優先順位を付けて維持管理を行っている。河川堆積物の浚渫に緊急性を帯びた支川流域・場所から行っている」といったコメントが得られた。他方、BBWSC では毎年、災害のための緊急資金（年額 50 億ルピア）を DGWR 本部に対して要請し、確保している。また、仮に洪水被害やそれに伴う関連被害（浸水など）の規模が大きいと判断される場合、DGWR が直接予算を支出し復旧対策を行うことになっている。ただし本事業完成後、各支川流域ではそのような状況には直面していない。

以上より、本事業の運営・維持管理予算は必要最低限ではあるが確保されており、緊急時にも災害対応予算（年額 50 億ルピア）が確保される。そのため、財務面には特段大きな問題はないと見受けられる。他方、支川流域での河川堆積物の浚渫のため予算確保に今後とも注意が払われる必要がある。

3.4.5 環境社会配慮

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で述べたとおり、事後評価時までには環境面で大きな負の影響は生じていない。他方、BBWSC は河川堆積物の除去を進めているものの、仮に浚渫が進まない場合、河川から越水・氾濫被害が生じる可能性がある。また、河川堆積物の廃棄場所確保にも取り組む必要があると考えられる。

3.4.6 リスクへの対応

審査時、特に外部条件・リスクコントロールとされる事象は定められなかった。事業実施中に外部条件・リスクとなるような自然災害、それにとまなう工期遅延等はなかった。

3.4.7 運営・維持管理の状況

本事業で整備された洪水制御施設の状態及び維持管理状況に特に問題ない。維持管理業務の内容は 3.4.2 組織・体制で述べたとおりである。各支川流域を担当する維持管理職員は不足気味であるものの、基本的に 3 カ月毎に巡回・点検を行い、護岸壁や堰堤の状態

や損傷の有無を確認している。豪雨や洪水など顕著な災害が発生後にも巡回・点検を行っている。

各支川流域において整備された洪水制御施設に事業効果発現に悪影響を及ぼすような損傷等は見られないが、既出のとおり河川堆積物は増えている。河川堆積物の投棄場所確保も課題である。事後評価時現在、維持管理不足による事業効果の阻害（例：流下能力の低下、越水による周辺地域での氾濫等）は発生していないが、DGWR及びBBWSCは必要な職員の配置、予算の配賦、河川堆積物の投棄場所確保等の課題に善処することが望ましい。以上より、運営・維持管理状況に一部懸念があると判断される²⁹。

以上より、政策・制度面、技術面、財務面に特段懸念はない。その一方、組織・体制面については職員数の配置、運営・維持管理状況については河川堆積物への対応に一部課題がある。以上より、本事業によって発現した効果の持続性はやや低い。



写真6：河川改修工事箇所
(チクルー川：石框いしがまちを設置)
(出典：評価者撮影)



写真7：河川改修工事箇所
(チマンデ川とチキジン川の合流地点)
(出典：評価者撮影)

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、深刻な洪水被害に見舞われているチタルム川上流支川流域（チタルム川上流、チマンデ川、チキジン川、チクルー川流域）を対象に河川改修工事を主体とする洪水インフラ対策等を進めた。洪水被害軽減を図り、周辺地域の経済・産業発展や住民の生活水準向上を目指すものであった。妥当性に関して、本事業は「開発計画との整合性」「開発ニーズとの整合性」「事業計画やアプローチの適切性」（弱者への配慮や公平性の考慮を含む）は確認できる。整合性に関して、「日本の開発協力方針との整合性」は整合的といえるが、

²⁹ 洪水制御施設はコンクリート製が主体であるため、特に機材や補充品といったスペアパーツの購入・保管は必要ではない。水門や重機用の潤滑油が必要とされる程度である。その場合、BBWSCではパーツを扱う代理店と調達契約を交わした上で発注する。BBWSCによると、代理店はおおむね半月程度で納入するとのことである。

「内的整合性」「外的整合性」は具体的な連携や相乗効果は確認できない。しかし、国際的な枠組み（SDGs）の目標とは整合的であるといえる。以上より、妥当性・整合性は高い。効率性に関して、アウトプット実績はおおむね当初計画に沿うものであったが、チキン川河川改修工事に伴う鉄橋構造物の建替が追加工事として行われ、アウトプットに変動が生じた。事業費は機材価格や労務費の上昇による工事費の増加、用地取得費の増加により当初計画を若干上回った。事業期間は土木工事開始の遅れ、用地取得手続き等に時間を要したため当初計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。有効性について、定量的効果指標の実績値は目標値を達成している。事業完成後、対象地域である支川流域周辺では越水や氾濫は発生していない。定性インタビュー調査を通じて、住民は洪水・浸水被害に対する不安や健康被害への懸念を減らし、仮に洪水が発生した場合でも、必要な備えに意識を高めていることを確認した。インパクトについても、同様にインタビュー調査を通じて本事業が住民の生活基盤安定や地域経済の活性化を下支えしていることを確認した。以上より、有効性・インパクトは高い。持続性に関して、政策・制度面、技術面、財務面に特段懸念はない。その一方、組織・体制面については職員数の配置、実際の運営・維持管理状況面（河川堆積物への対応）に一部課題があるため、事業によって発現した効果の持続性はやや低い。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

事後評価時現在、維持管理不足による事業効果の阻害（例：流下能力の低下、越水による周辺地域での氾濫等）といったことは確認されないものの、本事業の洪水制御施設の維持管理を担う BBWSC 職員の配置は必ずしも十分とはいえない。一部の支川流域では河川堆積物は想定よりも早く増えつつある。河川堆積物の投棄場所確保も解決すべき課題である。DGWR 本部及び BBWSC はこれらの課題に粘り強く取り組むことが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

特になし。

4.3 教訓

最適と考えられる用地取得手続き・方法を模索し、慎重かつ迅速に進め、遅延による便益逸失を避けることの重要性

用地取得について、BBWSC は事業開始前後に土地買収価格を算定し、土地所有者も金額におおむね合意していた。しかしその後、インフレ・物価上昇に直面し、事業サイト周辺の土地価格（実勢価格）も上昇した。一部の土地所有者は土地譲渡に難色を示し、最終的に地方裁判所での調停・和解も経て、上昇した土地の実勢価格に応じて譲渡金額が定められ、支払金額は妥結した。しかし解決までに時間を要した。用地取得手続きには様々な

困難に直面するのが常であるが、被援助国側は補償金支出にかかる手続きを着実にを行い、予算を早い段階で確保し、土地保有者に遅延なく支払いつつ工事着工に入ることができる仕組みを構築することが望ましい。いずれの場合においても、事業遅延による便益逸失を避けることは常に姿勢として求められると考える。

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

チラセア川流域の砂防堰堤建設に関して、円借款による整備計画（約 260 箇所）に対して、実績は 94 箇所であった。施工監理コンサルタントが設計を行い、インドネシア側が自己予算により 140 箇所を整備した。砂防堰堤の設計はひとたび定まると、設計・工法は汎用性があるため施工にさほど時間を要さない。そのため、予算配賦が決まると、大きな遅延がなく円滑に進んだ。チラセア川流域では、堆積物を可能な限り下流域に流さず、上流域にある砂防堰堤で除去を目指すというニーズが高かったことは要因であるが、同国側は整備の必要性を強く認識しつつ着実にコミットした点は、効果の発現に対する貢献を示したものと見える。

5.2 付加価値・創造価値

なし。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウト プット	<p>1) 土木工事の内容 【洪水対策インフラ工事（河川改修：河道掘削・浚渫、護岸工事等）】 ・チタルム川（上流区間）（約5.5km） ・チマンデ川（約9.5km） ・チキジン川（約6.7km） ・チクルー川（下流区間）（約2.5km）</p> <p>【流域保全対策（砂防堰堤の建設）】 ・チラセア川流域（266箇所程度）</p> <p>2) コンサルティング・サービス 【非構造物対策】 ・チタルム川を管理する BBWSC の予警報システムに対する組織強化や維持管理活動の強化</p> <p>・河川構造物の定期的なモニタリング、河道浚渫</p> <p>・洪水被害を受けているチタルム上流支川流域の地域住民に対する洪水対応能力強化などソフト対策支援</p> <p>【詳細設計レビュー、環境及び用地取得モニタリング、入札書類作成等の支援、施工監理等】</p>	<p>1) 土木工事の内容 【洪水対策インフラ工事（河川改修：河道掘削・浚渫、護岸工事等）】 ⇒おおむね計画どおり実施された。 ・チタルム川（上流区間）（5.51km） ・チマンデ川（9.33km） ・チキジン川（6.18km） ・チクルー川（下流区間）（2.54km） ・追加工事：チキジン川河川改修工事に伴う鉄橋構造物の建替（幅員15m、1箇所）</p> <p>【流域保全対策（砂防堰堤の建設）】 ⇒本事業資金の活用により 94 箇所、インドネシア政府資金の活用により 140 箇所が整備された（合計 234 箇所）。</p> <p>2) コンサルティング・サービス 【非構造物対策】 ・チタルム川を管理する BBWSC の予警報システムに対する組織強化や維持管理活動の強化⇒ドイツ政府無償資金協力、インドネシア公共事業省水資源研究センター（PUSAIR）、KOICA の無償資金協力・技術協力により実施された。事業スコープの重複を避けるため、本事業ではキャンセルとなった。 ・河川構造物の定期的モニタリング、河道浚渫 ⇒計画どおり実施された。</p> <p>・洪水被害を受けているチタルム上流支川流域の地域住民に対する洪水対応能力強化などソフト対策支援⇒Desa activity が浸透しつつあったため、事業スコープの重複を避けるべく、本事業ではキャンセルとなった。</p> <p>【詳細設計レビュー、環境及び用地取得モニタリング、入札書類作成等の支援、施工監理等】 ⇒おおむね計画どおり実施された。</p>
②期間	2013年3月～2018年1月 (59カ月)	2013年3月～2021年4月 (98カ月。ただし、COVID-19感

		染拡大による影響（5カ月間）を差し引き93カ月間と判断）
③事業費		
外貨	315百万円	196百万円
内貨	4,187百万円	4,961百万円
合計	4,502百万円	5,157百万円
うち円借款分	(3,311百万円)	(3,077百万円)
換算レート	1USD = 90.9円 1IDR=0.01円 (2010年8月時点)	1USD=110.49円 1IDR=0.0081円 (2013年～2021年（主な事業コンポーネント実績期間中のIMFの国際財務統計（IFS）の平均値)
④貸付完了	2021年7月	