

0. 要旨

本事業は、ジャワ島の洪水常襲地域であるソロ川下流域において、洪水被害の軽減、周辺地域の農業生産性の向上及び経済活性化に資するため、河川改修工事を行った。本事業は、「国家中期開発計画」及び「戦略計画」等を通じた災害被害リスクや洪水被害軽減に必要なインフラ施設の整備方針に合致し、ソロ川下流域における堰・ダム建設による洪水制御、堤防の整備・改修にかかる開発ニーズ、また、日本の援助政策との整合性が確認されることから、妥当性は高い。効率性に関して、アウトプットはおおむね計画どおりに実施されたものの、コンサルティング・サービスや管理費の増加、貸付完了以降（2004年以降）も用地取得費や工事費が発生しており、事業費は当初計画を超過した。事業期間は、事後評価時においても実施機関による用地取得が未完了のため、効率性は低い。定量的効果に関して、事後評価時の流下能力は目標値以上であり、ババット堰で観測されている水位は同地点の堤防天端高以下であり、本川堤防から氾濫による洪水被害は発生していない。また、住民・農民へのインタビュー、及び経済・農業生産統計データに基づく地元経済の活性化を下支えしていると考えられる。したがって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理業務を担っている組織・部署の体制面・技術面・財務面に特に懸念はない。したがって、本事業の実施によって発現した持続性は高いと判断される。

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



ソロ川とババット堰

1. 1 事業の背景

ジャワ島最大の河川規模であるソロ川は、流域面積約 16,000km²、流路延長約 600km を誇る。本事業開始前、ソロ川下流域では人口の増加に伴い流域の開発が進行していたが、毎年のように洪水が発生していた。都市化による経済的資産の集積に伴い洪水被害も深刻化し、人的・経済的損害は無視できないものであった。このため、ソロ川下流域において河川改修工事を行い周辺地域の洪水被害を軽減することは喫緊の課題であった。

1. 2 事業概要

ジャワ島の常襲氾濫地域であるソロ川下流域において、10 年確率の洪水に対応する河川改修工事（河口～ババット堰間の護岸工事等）を行い、洪水被害の軽減を図り、もって周辺地域の農業生産性の向上及び経済活性化に寄与する。

円借款承諾額/実行額	10,796 百万円 / 10,781 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1995 年 12 月 / 1995 年 12 月
借款契約条件	金利 2.1-2.3% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 調達条件 複合タイド
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)
事業完成	2018 年 2 月 (未完成)
本体契約	・ PT. Adhi Karya (インドネシア)、PT. Teguh Raksa Jaya (インドネシア)
コンサルタント契約	・ PT. Indah Karya (インドネシア) / PT. Wiratman & Associates (インドネシア) / PT. Bina Karya (インドネシア) / PT. Barunadri Engineering Consultant (インドネシア) / 日本工営株式会社 (日本) (JV)
関連調査 (フィージビリティ・スタディ: F/S) 等	マスタープラン: 海外技術協力事業団 (OTCA)、(ソロ川水資源総合開発計画書、1974 年 4 月)
関連事業	(技術協力) ・ 河川流域機関実践的水資源管理能力向上プロジェクト・フェーズ 1 (2008 年～2011 年)、フェーズ 2 (2014 年～2018 年) (円借款) ・ 「ウォノギリ多目的ダム建設事業」 (借款契約調印は 1977 年 8 月) ・ 「マディウン川緊急治水事業」 (借款契約調印は 1985 年 2 月) ・ 「ソロ川上流域河川改修事業」 (借款契約調印は 1985 年 12 月)

	<ul style="list-style-type: none"> ・「ソロ川下流域河川改修事業（2）」 （借款契約調印は2005年3月） ・「ウォノギリ多目的ダム・貯水池堆砂対策事業（I）（II）」 （借款契約調印：第1期2009年3月、第2期2014年2月）
--	--

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：2017年7月～2018年8月

現地調査：2017年10月16日～27日、2018年2月16日～25日

2. 3 評価の制約

本評価に際して、本事業完成（2004年）以降、定量的効果（河川流量・洪水確率）に関する実施機関のモニタリングが十分でなく、十分なデータが入手できなかった。関係者へのインタビュー等に依拠せざるを得ない面が多かった。

また、実施機関側は事後評価時までにソロ川全体の治水安全度を高めるために他流域で堰や堤防を自己資金にて実施していることに加え、本事業の後続である「ソロ川下流域河川改修事業（2）」も実施されている。かかる状況を踏まえ、ソロ川下流域（本事業対象地域）における定量的効果の判断を行っており、本事業に特化した効果やインパクトを断定することは困難である。

加えて、本事業は用地取得が一部エリアにおいて未了であるため、定義上、本事業は未完成であるものの、一定の効果発現が見られることから、効果発現状況の見通しや傾向を分析し、評価判断を行っている。

3. 評価結果（レーティング：B¹）

3. 1 妥当性（レーティング：③²）

3. 1. 1 開発政策との整合性

審査時、インドネシア政府は国家中期開発計画である「第6次五カ年計画」（REPELITA VI、1994-1999年度）を作成した。その中で、人口、資産の集積した都市域、灌漑施設が整備

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

された農業地域における洪水制御事業を重要視していた。ソロ川周辺地域の洪水被害軽減を図ることを目的とした本事業は当該開発計画と合致していた。

事後評価時、インドネシア政府は「国家中期開発計画」(RJPMN、2015-2019年度)を策定し、国内の経済的自立の実現のために7つの優先事項(①食糧自給の向上、②水資源の確保・向上、③エネルギー自給の向上、④自然資源の保全及び環境・災害管理、⑤航海・海洋経済の発展、⑥金融セクターの強化、⑦国家財政能力の強化)を定めている。その中で、④自然資源の保全及び環境・災害管理については、洪水制御、火山性堆積物・溶岩、沿岸の防護等を通じて、洪水被害を受けやすい地域を減らすこと等が提唱されている。また、DGWRは「戦略計画」(RENSTRA、2015-2019年度)を定め、水資源管理の方策のひとつとして、洪水被害地域の管理を通じて、気候変動を含む災害被害リスクの軽減を、沿岸部及び河川護岸壁の改修や保護を行い、必要なインフラ施設の整備を企図している。

以上より、審査時・事後評価時を通じて、インドネシア政府は洪水制御分野及び災害対策の重要性を引き続き重要視している。また、審査時の「第6次五カ年計画」(REPELITA VI)での洪水制御事業の重要性との整合性は引き続き確認される。したがって、事業開始前・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. 2 開発ニーズとの整合性

審査時、ソロ川周辺地域周辺では毎年のように洪水被害が発生していた。特に雨季には大規模な洪水が発生し、多くの死傷者、被災者、被災家屋が生じていた。1993年3月に発生した洪水では、64,000haが浸水し、死傷者24名、被災者約30万人、被災家屋は約6万戸に至り、周辺地域の農業・経済への被害も大きかった。常襲氾濫地域を洪水被害から守り、人的被害や農産物を中心とする経済活動への被害を軽減することは喫緊の課題であった。

事後評価時、本事業で整備された堤防から氾濫による周辺地域への洪水被害は生じていない。その一方、本事業で整備されたババット堰の北側に位置するジャブン調整池³が完成していないため、周辺農地では雨季に冠水があることに加え、ソロ川本川につながる支川や沼地周辺では洪水被害が生じている。そのため、本事業施設の運営・維持管理を担っているDGWR傘下のソロ川流域事務所(Balai Besar Wilayah Sungai, Bengawan Solo; BBWS(以下、「BBWS」という))は、引き続き河川改修や洪水制御の徹底に努め、全流域において洪水制御施設整備(堰・ダム建設、堤防の整備・改修等)を進めている。

以上より、審査時・事後評価時を通じてソロ川流域における洪水制御施設整備のニーズは

³ 本事業の後続であるフェーズ2事業で整備中。

高いといえる。したがって、審査時・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. 3 日本の援助政策との整合性

本邦外務省は1994年2月に「対インドネシア国別援助計画」を作成し、その中で1) 公平性を確保した国全体の均衡ある開発、2) 競争力確保の観点からの教育水準の向上・広範な分野の人造り、3) 急速な開発に伴い生じてきた環境問題への対応、4) 健全なマクロ経済運営と裾野の広い経済発展のための産業構造の再編成、5) 投資の継続的な導入のための産業基盤の整備、の5つの項目を重点分野とした。

本事業は、ソロ川下流域周辺において河川改修工事を通じて洪水被害の軽減を図り、経済活性化に資するインフラ支援を行うものであり、上記の「対インドネシア国別援助方針」の重点項目と合致している。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。

以上より、本事業の実施はインドネシアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3. 2 効率性 (レーティング: ①)

3. 2. 1 アウトプット

本事業は、ソロ川河口からババット間において10年確率の洪水に対応する河川改修工事を行うものであった。具体的な整備場所は図1に示す。表1は本事業のアウトプット計画(審査時:1995年)、詳細設計後の変更(1998年)、及び事後評価時実績(2017年)である。

表1: 本事業のアウトプット計画及び実績

アウトプット		審査時 (1995年)	詳細設計後 (1998年)	事後評価時実績 (2017年)
1) 河川改修 (パッケージ I-1~I-5)	堤防	約126km	約138km	約131km *注
	低水護岸工	約4km	約2.6km	約2.6km
	高水護岸工	約3km	約2.7km	約2.7km
2) 放水路 (パ ッケージF)	セダユラワス小 規模放水路	延長12.4km、 底幅25m	計画どおり	計画どおり
3) 用地取得	用地取得 (①堤防)	用地取得・住民移転(約3,000戸)		おおむね計画どおりと推定される(移転戸数にかかるデータはない。また、金銭交渉でも立ち

			退かない一部世帯があり、交渉が難航している)
	用地取得 (②新河道部)	カラングネン・ショートカット部 周辺の用地取得	おおむね計画どおり(移転戸数にかかるデータはない) *ただし、①堤防と②新河道部を併せた得面積は41,300㎡であることが判明している
4)	コンサルティング・サービス	入札補助、施工監理、ジャブン調整池及びセダユラワス小規模放水路拡幅の詳細設計等	計画どおり
<p>【追加アウトプット】</p> <p>1) ババット堰及び周辺の護岸壁及びアクセス道の整備 (パッケージB-1 及び B-2)</p> <p>2) ジャブン調整池の流入路(インレット)における橋梁整備、放水路(アウトレット)における水門整備 (パッケージJ-1 及び J-3)</p> <p>3) 上記1) ババット堰及び周辺の護岸壁及びアクセス道の整備に関するコンサルティング・サービス</p>			

出所：JICA 提供資料、BBWS へのインタビュー、質問票回答、現場視察

*注：この131kmには、貸付実行期限(2004年)後にインドネシア側負担によって実施された工事も含まれる。

1) 河川改修工事に関して、事業開始後の詳細設計(1998年)によりアウトプット計画が若干変更となった。詳細設計後の計画は、堤防が約138km、低水護岸工：約2.6km、高水護岸工：約2.7kmとなった。事後評価時実績に関して、低水護岸工と高水護岸工は計画どおりであったが、堤防は事後評価時点で約131kmと、詳細設計時の延長数との間に差(約7km)がある。その理由として、事後評価時において用地取得が未完了であることが挙げられる。該当箇所は図1のとおりである。

2) セダユラワス小規模放水路は計画どおり整備された。

3) 本事業の審査時、堤防及びカラングネン・ショートカット部周辺の用地取得及び家屋移転が必要とされていた。影響を受ける世帯は、近隣の土地や洪水被害を免れる堤内地への移動が想定されていた。

表2に堤防に関する用地取得実績(堤防延長ベース)の変遷と残存区間を示す。用地取得が未完了である背景・要因については、3.4.2.2 インパクト 住民移転・用地取得にて詳述する。

表 2：堤防延長ベースの用地取得実績の変遷・残存区間

(単位：km)

審査時	詳細設計後	貸付完了時 (2004 年)		事後評価時 (2017 年)	
		取得済	未取得	取得済	未取得
約 126	約 138	約 112	約 26*	約 131	約 7*

出所：JICA 資料及び BBWS へのインタビュー

*注：取得すべき残存区間を示す。本事業の貸付完了時 (2004 年)、未完成であった約 26km の区間をインドネシア側の負担とすることで日本側・インドネシア側が合意している。

4) コンサルティング・サービス

入札補助、施工監理、ジャブン調整池及びセダユラワス小規模放水路拡幅の詳細設計等のコンサルティング・サービスは、計画どおり実施された。

【追加アウトプット】

追加アウトプットは 1998～1999 年にかけて計画され、2000～2002 年に実施された。ババット堰は、洪水をジャブン調整池へ流すためにソロ川横断方向に堰を整備することが望ましいと判断されたことに加え、ソロ川下流域全体で、より効率的な河川流量の管理等の理由として整備された。また、ババット堰周辺の護岸壁やアクセス道も整備された。加えて、ジャブン調整池の流入路における橋梁整備、放水路における水門整備は、当初は後続事業であるフェーズ 2 事業を通じて実施が構想されていたものの、1990 年代後半のアジア通貨危機のルピア安に伴い、当時インドネシア側は円借款資金 (円資金アカウント) からルピアに多く換金できる状況下にあったため、当初計画以上の土木工事が可能となったため⁴、フェーズ 2 事業に先んじて実施された経緯がある。

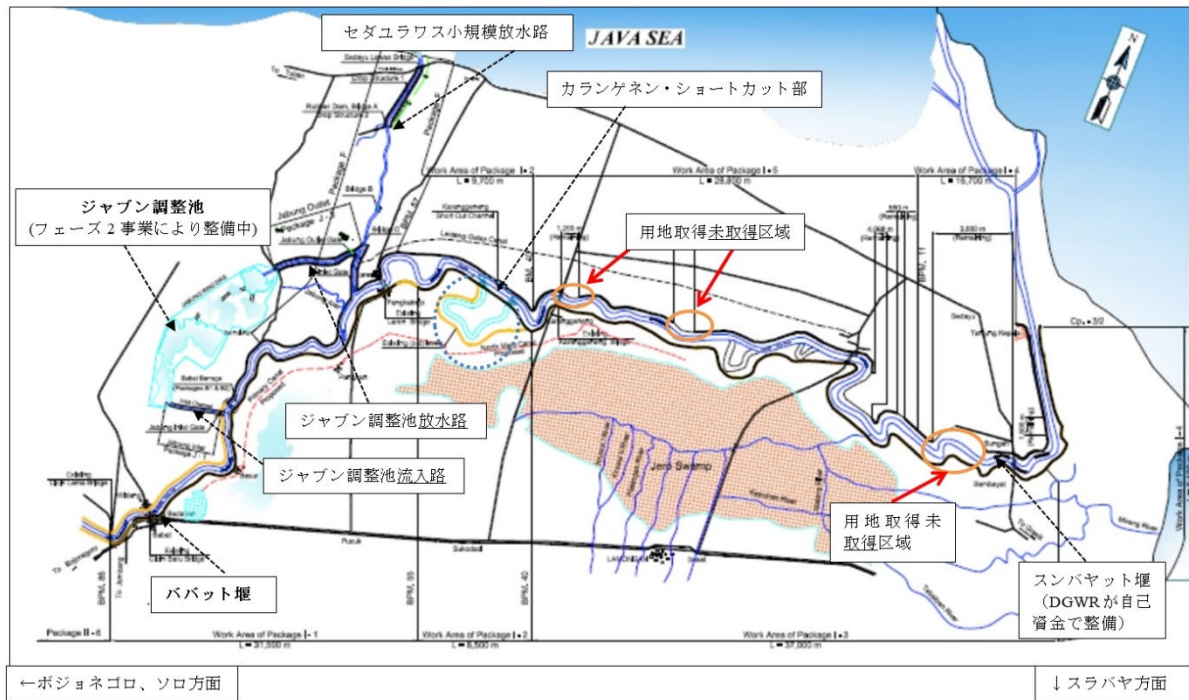


写真 1: ババット堰周辺の護岸壁



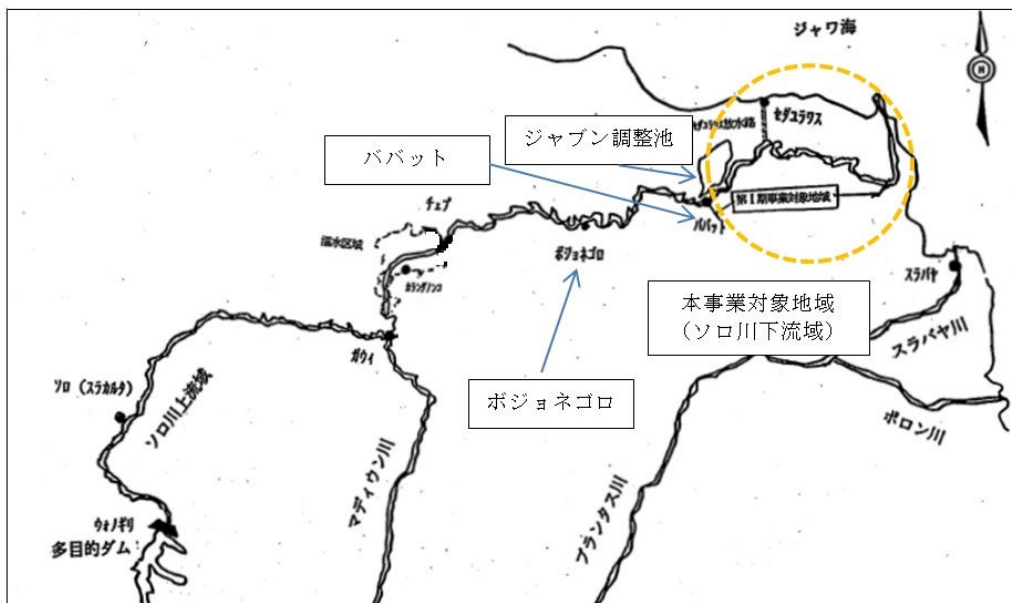
写真 2: ババット堰の水門制御室

⁴ 国内業者へのルピアでの支払いが多くできたため、工事を増やすことが可能となったことを意味する。



出所：BBWS

図1：ソロ川下流域及びプロジェクトサイトの位置図



出所：JICA 資料

図2：ソロ川全域（上流～下流域）

3. 2. 2 インプット

3. 2. 2. 1 事業費

審査時計画では総事業費 13,563 百万円（うち円借款対象は 10,796 百万円）であったのに

対し、事後評価時点での実績額・総額は 15,132 百万円（うち円借款対象は 10,781 百万円）と当初計画を若干超過した（対計画比 112%）。その主な理由として、追加アウトプット実施により、当初計画以上の土木工事を行うに至った一方で、事業期間延長に伴う先方負担によるコンサルティング・サービスや管理費の増加、貸付完了以降（2004 年以降）も用地取得費や工事費を要した⁵こと等が挙げられる。

3. 2. 2. 2 事業期間

審査時、本事業の期間は 1995 年 12 月～2001 年 12 月までの 6 年 1 ヶ月（73 カ月）と計画されていたのに対し、実績期間は事業未完成であるが 1995 年 12 月～2018 年 2 月 時点までで 21 年 15 カ月（267 カ月）であり、計画を大幅に上回った（計画比 366%、かつ未完成）。表 3 に、各事業コンポーネントの当初計画及び実績を示す。遅延の主な理由は、既出のとおり、用地取得が未完了により堤防が完成していないことが大きな要因である⁶。このため、事業期間の判断材料の時期は、事後評価時を結点とする。また、土木工事やコンサルティング・サービスも当初計画比で約 3 年弱遅延したが、その理由として 1990 年代後半のアジア通貨危機によるインドネシア政府内における資金充当や DGWR 組織内部手続きの遅れ等が挙げられる。

表 3：本事業期間の当初計画及び実績

	当初計画（1995 年）	実績
（事業全体）	1995 年 12 月～2001 年 12 月 （73 ヶ月）	1995 年 12 月～2018 年 2 月 （267 ヶ月）
各事業コンポーネント		
1) コンサルタント選定	1995 年 12 月～1996 年 6 月	1995 年 12 月～1996 年 2 月
2) 施工業者の選定	1996 年 7 月～1998 年 12 月	1996 年 4 月～1997 年 6 月 ⁷ 1996 年 4 月～1996 年 9 月 ⁸
3) 詳細設計	1996 年 7 月～1997 年 7 月	1996 年 4 月～1997 年 6 月
4) 土木工事	1997 年 12 月～2001 年 12 月	1997 年 7 月～2004 年 4 月 ⁹ 1996 年 10 月～2001 年 8 月 ¹⁰

⁵ 事後評価時点で未完了であるため、今後も事業費（インドネシア側負担）が増える可能性がある。

⁶ 追加アウトプットを含むほとんどの土木工事の完成時期は 2004 年 4 月である。その後、用地取得の進捗に則して堤防工事も進んだが、具体的な実施時期について BBWS より情報が得られなかった。いずれにしても、事後評価時において用地取得の未完了により堤防の一部が未完成であるため、当初想定された事業完成時期を迎えているとは言い難い。

⁷ パッケージ I-1～I-5

⁸ パッケージ F

⁹ パッケージ I-1～I-5。なお、2015 年までに用地取得進捗に伴う工事が一部実施されているが、実施時期については情報が得られなかった。

¹⁰ パッケージ F

5) 用地取得	1995年12月～2000年11月	1995年12月～2018年2月 (事後評価時、未完了)
6) コンサルティング・サービス	1996年7月～2001年12月	1996年3月～2004年8月
追加工事		
1) 施工業者の選定	-	2000年1月～2000年9月 ¹¹ 2001年2月～2001年9月 ¹²
2) 詳細設計	-	1999年1月～2002年9月
3) 土木工事	-	2000年10月～2004年4月 ¹³ 2001年8月～2002年12月 ¹⁴

出所：JICA 提供資料、質問票回答

3. 2. 3 内部収益率（参考数値）

経済的内部収益率（EIRR）

本事業の審査時において、洪水被害の軽減期待額（家屋・事業所・公共施設などの資産、米・大豆・メイズ・養殖魚などの生産品）、増収期待額（浸水頻度低下及び作付増による収量増及び耕作不能地の新規開発に共なる収量増）を便益、建設費、運営・維持管理費、予備費、コンサルティング・サービス費を費用、プロジェクト・ライフを50年として、経済的内部収益率（EIRR）は15.9%と計算されていた。一方、便益関連データの収集を試みたものの、審査時～事後評価時まで実施機関や周辺自治体には蓄積されておらず、類推できるような基礎データも欠如し、収集できなかったため、EIRRの再計算はできなかった。

財務的内部収益率（FIRR）

本事業は、審査時においてFIRRは計算されていなかった。そのため、事後評価時においても再計算を行わなかった。

以上より、本事業は事業費が計画を上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

¹¹ パッケージ B-1 及び B-2

¹² パッケージ J-1 及び J-2

¹³ パッケージ B-1 及び B-2

¹⁴ パッケージ J-1 及び J-2

3. 3 有効性・インパクト¹⁵（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）

1) 運用指標

本事業では流下能力と最高水位が運用指標と想定されていた。流下能力は表4のとおり、河道・放水路共に目標値以上の値である。BBWSは本体工事完成以降（2004年以降）、流下能力や河川流量に関するデータを定期的に算定していないものの、事後評価時（直近数年）のみ確認できた。BBWS、及びババット堰・放水路・ジャブン調整池のアウトレット（放水路）の運営・維持管理を担っている公共事業・国民住宅省の関連国営企業である Jasa Tirta I（東ジャワ）公営企業（以下「Jasa Tirta I」という）¹⁶、後述する住民・農民へのインタビュー等を通じて、豪雨時において整備された堤防等から氾濫による洪水被害は事後評価時まで生じていないことを確認した。本事業による河川改修工事の結果、河積（河川の幅・堤防の高さ）が確保され、おおむね流下能力は確保されていると推察される¹⁷。

表4：流下能力及び最高水位にかかる実績値

指標名	目標値 (完成時：2001年)	実績値 (事後評価時：直近数年)
流下能力*注1 (単位：m ³ /秒)	河道：2,500～2,530 放水路：125～365	河道：2,960～3,500***注3 (10～50年洪水規模への対応) 放水路：400～640****注4 (10～50年洪水規模への対応)
最高水位**注2 (単位：m)	7～8	6.36～8.20m (*詳細は表5のとおり)

出所：BBWS及びJasa Tirta Iへの聞き取り、BBWS保有資料

注1：流下能力は氾濫せずに流れる設計上の流量を示す。実際の河川流量は観測されていない。

注2：事後評価時においてババット堰で観測されている。

注3：ソロ川河口～ババット堰間の流下能力。場所によって2,960～3,500 m³/秒と差がある。

注4：セダユラワス小規模放水路区間における流下能力。場所によって400～640 m³/秒と差がある。

最高水位について、実績値は本事業で整備されたババット堰周辺の観測されたものである。表5に、各年の最高水位とその記録日を示す。BBWS及びJasa Tirta Iによると、本事業完成年（2004年）以降に記録した最高水位は、2009年2月28日の8.20mであることが判

¹⁵ 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。

¹⁶ BBWSとの運営・維持管理上の関係について、3. 5. 1 持続性・運営・維持管理体制にて説明する。

¹⁷ その一方、本事業の本体工事完了から約17年、追加アウトプット工事完了から約13年が経過した事後評価時において、BBWSは既にソロ川上流・中流域での堰や堤防の整備（本事業の後続事業であるフェーズ2事業（ボジョネゴロ周辺地域での河川改修事業）も含む）、下流域ではセンバヤット堰（図1参照）等、さらにソロ川流域全体で洪水制御施設を自己資金でも整備している状況である。ソロ川全体で流下能力が向上し、治水安全度の向上がより着実になっているため、表4のとおり実績値が目標値を超えている要因のひとつになっている。つまり、本事業のアウトプットに特化した、あるいは本事業に限って流下能力を定量的に特定することは議論の余地がある。

明した。表 6 に、ババット堰の警戒水位基準を示す。上記の 8.20m は「赤」の水準 (8.00m) を超えているものの (加えて、2016 年 12 月 1 日及び 2 日、2007 年 12 月 30 日及び 31 日、2008 年 1 月 1 日には 8.00m を記録しているものの)、いずれにしても堤防天端高(9.20-9.50m) 以下であり、整備された堤防から氾濫していない。また、3. 3. 1. 2 定性的効果における住民に対するインタビューを通じて、対象地域の堤防周辺では洪水被害が生じていないことが確認できていることから、洪水被害が軽減されていると判断される。したがって、当初想定された本事業の目的 (洪水被害の軽減を図ること) は達成しているといえる¹⁸。

表 5：ババット堰周辺における最高水位 (実績)

年	最高水位	記録日
2005 年	6.70m	4 月 7 日
2006 年	6.70 m	1 月 6 日及び 7 日、5 月 4 日
2007 年	8.00 m	12 月 30 日及び 31 日
2008 年	8.00 m	1 月 1 日
2009 年	8.20m	2 月 28 日
2010 年	6.99m	5 月 18 日
2011 年	7.04m	5 月 4 日
2012 年	7.00m	1 月 18 日
2013 年	7.85m	12 月 20 日
2014 年	6.36m	12 月 22 日
2015 年	6.99m	2 月 13 日
2016 年	8.00m	12 月 1 日及び 2 日
2017 年	7.35m	2 月 5 日

出所：Jasa Tirata I、BBWS

(参考) 表 6：ババット堰の警戒レベル

分類		高さ
堤防天端高		9.20-9.50m ¹⁹
水 位	赤	8.00m
	黄	7.50m
	緑	7.00m

出所：Jasa Tirata I、BBWS

¹⁸ 3. 2. 1 効率性・アウトプットにて述べたとおり、用地取得未了による堤防未整備地域周辺 (約 7km 周辺) に限ると、ソロ川の水位上昇時に一部地域で氾濫する可能性は否定できない。BBWS や Jasa Tirata I へのインタビューによると、「堤防未整備地域周辺の水位上昇時の具体的な被害はわからない。住民やコミュニティ・リーダーからも苦情や報告、対策の要請もこれまで出ていない。商業用地や住宅地への被害はほとんど皆無と考えられる。仮に、被害が生じていたとしても限定的と考えられる」とのコメントがあった。当該部分周辺に限っては治水安全度の向上に至っていない可能性は排除できないものの、後述の「(参考) ソロ川下流域の洪水被害」及び「3. 3. 2 定性的効果」にて説明する住民へのインタビューでも洪水被害が生じている場所の話は出てこなかった。いずれにしても、BBWS は可能な限り当該地域周辺の用地取得問題の解決に努めることが望ましいと考えるが、未整備地域周辺の洪水被害は限定的と推察される。

¹⁹ 周辺地域には高低差があるためこのような基準となる。

(参考)【ソロ川流域の警戒水位基準(分類)】

赤：天候、水位、護岸壁などの構造物のモニタリングが常時実施され、15分～1時間毎に関係諸機関(BBWS、周辺自治体、地方防災局(BPBD))に報告される。BBWSは東部ジャワ州・中部ジャワ州政府と洪水警報発令について協議を行う。

黄：天候、水位、護岸壁などの構造物のモニタリングが1時間毎に実施され、3時間毎に関係諸機関(上記と同じ)に報告される。BBWSは地方防災局(BPBD)地方支部(トゥバン、グレスック、ラモンガン)や周辺自治体と住民の避難や洪水警報発令に関して協議を開始する。

緑：天候、水位、護岸壁などの構造物のモニタリングが2時間毎に実施され、6時間毎に関係諸機関(上記と同じ)に報告される。洪水対策用の資材が準備される。

2) 効果指標

本事業では、ソロ川下流域の治水安全度の確保(洪水確率の低下)が効果指標とされていた。BBWSによれば、本事業開始前は雨季の豪雨の度に洪水が頻発し、下流域周辺では被害が甚大であったとしている。すなわち、毎年、もしくは数年に1度の間隔で氾濫し周辺地域において洪水が発生していたと推察される。表7に、ソロ川下流域の治水安全度の確保(洪水確率の低下)にかかる目標と実績を示す。BBWSの見解として、自己資金にてセンバヤット堰を整備済であることに加え、ソロ川上流・中流域での堰や堤防の整備完了も相まって、ソロ川流域全体の洪水制御をより行えるようになっている。また、「既に大部分の堤防が完成してから16年以上が経過した本事業に特化した洪水確率を判定できない状況にある。ただしソロ川下流域に限ると、用地取得未解決の地域以外の場所において、既に1/10～1/50(10～50年に1度の洪水規模への対応)に近い状況が達成できている」との見解を示している²⁰。正確な判断に必要な定量的な根拠が若干薄い面があることが否めないものの、今後、後続事業であるフェーズ2事業におけるジャブン調整池や、本事業の用地取得未解決による未整備箇所(の)の堤防が完成すると、洪水規模1/10への対応は盤石であり、1/50への対応の実現はより確実になると推察される。

表7：ソロ川下流域における治水安全度の確保について

	目標値 (完成時)	実績値 (2017年)
治水安全度の確保(洪水確率の低下)	1/10 (10年に1度の洪水規模への対応)	1/10～1/50 (10～50年に1度の洪水規模への対応)

出所：BBWSへのインタビュー結果

²⁰ 本調査を通じてBBWSは洪水確率の推計を定期的に行っていないことを確認した。用地取得未解決による未整備箇所周辺の堤防の区域周辺における洪水被害の状況については既出のとおりである。

(参考) ソロ川下流域の洪水被害

参考まで表 8 に、ソロ川下流域において発生した洪水被害（2011 年以降、ラモンガン地域²¹周辺のみ）を示す。洪水被害に関して、2011 年以降のデータのみ地方防災局（BPBD）より入手できた。ただし表 8 の内容は、ソロ川本川の氾濫により生じた洪水被害ではなく、豪雨時における近隣の用水路・小川・湖・沼地、未整備のジャブン調整池（フェーズ 2 事業）等からの洪水被害であることを BBWS、ソロ川下流域周辺の農家、周辺自治体の職員へのインタビューにより確認した²²。裏付けとして、既出の表 5・表 6、及びその説明も根拠となる。すなわち、本事業で整備した堤防との関連性がないため、表 8 の内容は参考扱いとする。その一方で、農家へのインタビューでは、「(フェーズ 2 事業の) ジャブン調整池と連結水路（流入路・放水路）の工事が完了しなければ、豪雨時にはわれわれの農地が冠水する恐れが引き続きある」といったコメントが出された。すなわち、本事業で整備された堤防を超えての氾濫はなく、洪水被害も発生していないものの、周辺地域では引き続き本事業以外の要因により被害が引き続き生じていることを示すものといえる²³。

(参考) 表 8：ソロ川下流域において発生した洪水被害

年	洪水被害世帯数	農地（田）への被害(ha)	総被害額 (百万 Rp.)
2011	2,106	0	9,657
2012	1,361	146	8,138
2013	2,462	305	1,250
2015	1,361	146	7,384
2016	246	91	955.5
2017	3,346	0	6,343.58

出所：地方防災局（BPBD）ラモンガン支部

注*：地方防災局（BPBD）ラモンガン支部は 2011 年に設立されたため、2010 年以前のデータは存在しない。同委員会自体、その設立は 2008 年である。なお、BBWS に十分な洪水被害データは保管されていない。

²¹ ラモンガン地域はソロ川下流域の大部分を占める地域である。

²² BBWS は今後、沼地や小川を水路で連結させ、水量・水流の制御やポンプ施設でたまった水をくみ上げて排水する等の事業計画を有している。

²³ 用地取得未了部分（約 7km）に関する洪水被害の説明は脚注 18 のとおりである。



写真3：建設された堤防
(トゥバン地区)



写真4：ジャポン調整池の流入路（追加アウトプットとして実施）の様子

3. 3. 1. 2 定性的効果

本事業実施を通じて洪水被害の軽減

本調査ではソロ川下流域周辺の住民及び農民にインタビュー²⁴を行ったところ、「本事業開始前は洪水が頻発していた。特に1994年3月の洪水時には水位が地面から約2mに達し、甚大な被害があった。被害により家の建て替え・大きな修繕を迫られていたが、現在その必要は全くない。洪水による交通遮断や堤防整備によるアクセスの改善といったことは特に感じないが、ソロ川の増水時でも安心して二輪バイクや自転車で出かけることができる。1994年3月時のような洪水が起こらなくなっていることで安心して暮らしている」等のコメントが出された。また、地元自治体（トゥバン、ラモンガン県）からは、「洪水確率の定量データは説明できないものの、本事業により周辺地域での洪水被害はないと思う。本事業がなければ、豪雨による人的・物質的被害は引き続き大きかったと思う」といったコメントが出された。加えて、BBWS 幹部のコメントとして、「セダユワラス放水路がなければ、長雨や豪雨の後、住宅や農地では水が逃げずに滞留しているはずである。20年以上前（本事業開始前）の洪水時、少なくとも5時間以上は浸水後の水位が変わらなかった。同放水路は排水を適切に行う存在として大きな役割を果たしている」といったコメントも出された。

以上を踏まえると、本事業はソロ川下流域周辺地域における洪水被害の抑制に貢献していると考えられる。

²⁴ 本調査では、ソロ川下流域のトゥバン、ラモンガン周辺地域の自治体傘下の村落コミュニティ（トゥバン傘下のバンジャール、テガルレジョ、シモレジョ、ラモンガン傘下のケデュン：全てソロ川本川に近い4村落）において住民・農民に集合してもらい、グループ・インタビュー、及びコミュニティのリーダー格の人物に対して別途キー・インフォーマント・インタビューを実施した。対象者は合計18名（男性16名、女性2名）であった。



写真 5: 本事業の裨益者へのインタビューの様子



写真 6: ソロ川から離れた支川 (豪雨時に氾濫することがある)

3. 3. 2 インパクト

3. 3. 2. 1 インパクトの発現状況

ソロ川下流域周辺の農業生産性の向上及び経済活性化への貢献

1) 定量的効果

表 9 は、ソロ川下流域周辺自治体の域内総生産額 (Gross Regional Domestic Product; 以下「GRDP」という) 及び農業セクターの生産額の推移である。本事業開始前のデータ (1991 年)、完成翌年の 2005 年から 2010 年、そして直近 2015 年の直近 6 カ年の推移を示す。事業開始時 (1995 年) 及び事業完成時 (2004 年) より時間が経過している事後評価時 (2017 年) において単純比較はできない²⁵ものの、ソロ川下流域周辺の 3 自治体 (グレスック、ラモンガン、トゥバン県) では、2005 年以降、GRDP と農業セクターの生産額が増加傾向にある。既出のとおり、ソロ川本川沿いの大部分の地域で洪水被害が大きく減少している中で、以下 2) 定性的効果の農家のコメントのとおり、農家は雨季に安心して米・トウモロコシを作付けし、年間を通じて安定した収益を確保していると推察されることも踏まえると、本事業は周辺地域の経済活性化を下支えしていると考えられる。

表 9: ソロ川下流域周辺自治体の GRDP 及び農業セクターの生産額

(単位: 10 億ルピア)

	1991 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2015 年
【域内総生産額 (名目 GRDP)】								
a) グレスック県	1,189.9	19,746	20,990	24,337	28,353	33,247	59,069	100,724
b) ラモンガン県	333.7	5,306	6,016	6,807	10,358	11,774	17,360	28,831

²⁵ 一例として、1990 年代後半にアジア通貨危機により、インドネシアではルピアの大幅な変動を経ていることに留意する必要がある。

c) トウバン県	279.1	7,689	8,995	10,325	12,160	16,978	28,018	47,691
【農業セクターの生産額】								
a) グレシック県	121.1	1,925	2,183	2,409	2,688	3,173	3,581	8,274
b) ラモンガン県	157.7	2,179	2,368	2,643	2,980	4,749	5,293	11,520
c) トウバン県	173.6	1,873	2,092	2,240	2,513	4,321	5,346	10,277

出所：インドネシア国家統計局（BPS）

2) 定性的効果

ソロ川下流域周辺地域の農業を取り巻く環境について住民・農民にインタビュー²⁶を行ったところ、「ババット堰の完成後は雨季・乾季を通じて安定した灌漑用水を確保することができている（補足説明：ソロ川本川沿いの堤防では取水堰が整備されており、近隣の農地に配水が行われている）。特に堤防が整備される前は乾季の取水が不安定で、米の収量が安定しなかったが、現在は変わり、乾季の米作による収益が増えている。以前は1期作であったが、現在は2～3期作が中心である。農地の価格も上がっていると思う²⁷。本事業開始前の20年前と比較するならば、洪水の心配が少ないため、雨季には安心して米・トウモロコシの作付けができる。安定した収益を確保し、また増えていることで、資金に余裕ができて家屋を頑丈に作り替えることができた（以前は主体構造が竹製であったが、現在はコンクリートブロックやレンガ構造となった）。二輪バイクを購入できるようになった。20年前は洪水時に家屋が浸水し、修繕の経済的負担が大きく、貯蓄もできなかったが、現在はそのようなことはなくなった。村の子供は地元の中学校までしか通わせることができなかったが、現在は専修学校や4年制大学に通う子もいる」といったコメントが出された。

以上のインタビュー結果を踏まえると、本事業はソロ川下流域周辺の農作物生産量の増加、住民・農家にとって収益の増加や購買力の上昇に一役買っており、ひいては地元経済の活性化に貢献してい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「環境配慮のための OECF ガイドライン」（1989年10月）に適用されている。

²⁶ 実施方法や対象者については、3. 3. 1. 2 有効性・定性的効果（本事業実施を通じて洪水被害の軽減）の説明同様である。なお、本事業施設周辺の自治体傘下の村の住民のうち、80～90%が農業に従事している。

²⁷ ソロ川下流域の中心に位置するトゥバン傘下のテガルレジョ村のリーダーによれば、本事業完成時（2004年）と事後評価時（2017年）を比較して、住宅地・農地・商業地の土地価格は少なくとも150～200%程度は上昇していると述べている。

本事業に関する環境影響評価（EIA）は 1992～1994 年に環境影響調査が実施され、公共事業大臣の承認を得て正式に事業実施が承認された。

本事業実施中、大気・水質汚染、廃棄物による問題、生態系への影響はなかったことを BBWS へのインタビューにより確認した。騒音については、BBWS によると、河川改修工事時に短期間において大きな音が発生したが、周辺住民からは苦情が出なかったとのことである。事業完成（2004 年）以降も環境面における負のインパクト（大気汚染、水質、騒音・振動、生態系への負の影響等）は発生していないことを BBWS へのインタビューや現地視察を通じて確認した。

BBWS、及び本事業で整備された堤防の運営・維持管理を担っている BBWS の下部組織の「運営・維持管理 エリア 4 ボジョネゴロ事務所」（Area 4 Kantor Bojonegoro；以下「ボジョネゴロ事務所」という）によれば、仮に自然環境への負のインパクトが確認される場合、BBWS とボジョネゴロ事務所が協議の上、ソロ下流域の管轄自治体に内容を確認してもらい、自治体名義で DGWR 本部宛の要請レターを送付し、対処の指示・判断を仰ぐとのことである。その後、同本部は（必要に応じ予算を付け）BBWS とボジョネゴロに対処を指示する体制とのことである。いずれにしても、事後評価時までには自然環境への負のインパクトは生じていないため、この体制が機能したことはない。

2) 住民移転・用地取得

3. 2. 1 効率性・アウトプットの項目で述べたとおり、新河道部（カランゲネン・ショートカット部周辺）については計画どおり用地取得・住民移転は実施された。BBWS や地元自治体が交渉・締結を行った土地保有者は 201 人、総取得面積は約 41,300 m²、支払われた補償金額は 97,815 百万ルピアである。BBWS によれば、用地取得手続きはインドネシアの法律（土地法）に則り適切に行ったとのことである。ただし用地取得による具体的な移転家屋数や移転住民数は把握していない²⁸。

なお既出のとおり、堤防周辺でも大部分は用地取得・住民移転がおおむね完了したもの、一部地域（約 7km 沿いの地域）の用地取得は解決していない。解決しない理由は、古来よりソロ川沿いに居住する一部住民が豪雨時の水位上昇を顧みず住み続けていることである。典型例を図 3 に示すが、必ずしも用地提供や移転に必要な補償金の多寡によらない。中には自前で簡易堤防を建設し、その効果を過信して住み続けている住民群もいる。本事業実

²⁸ 移転家屋数や移転住民数が不明な理由は、BBWS や地元自治体が土地保有者とのみ交渉を行ったことに起因する。土地保有者が有していた土地には、複数の家屋や居住者がいたケースが多く、BBWS や地元自治体は直接交渉を行うことができなかった。そのため記録が存在せず、取得後のモニタリング等も行われていない。なお、被影響住民に対する補償や生計回復支援策については支払われた補償金額に含まれている。

施中より、BBWS や地元自治体は用地取得交渉を重ねたが、残り約 7km の部分を取得できていない²⁹。なお BBWS によれば、「われわれも地元自治体も対象住民へのセミナーや説明会を通じて事業への理解を求めるなど鋭意取り組んだと思うが、自治体やコミュニティ・リーダーの住民との調整・交渉能力は期待したほどではなかったと感じられた。当時、われわれは住民との交渉・調整に直接的に関与できず、前提として自治体やコミュニティ・リーダーの協力・調整がありきであったが、彼らは高い調整能力や積極性が思うほど見られない場合が多かった。用地取得が 2004 年までに完了しなかった要因の一部には、その実態も少しは作用していると思う」とのことであった。上記のとおり、移転を頑なに拒む住民も存在するため、実施機関側は事業開始前に先だって十分前広に住民との協議準備を進め、より早い段階で自治体やコミュニティ・リーダーの調整能力や影響力を見極めた上で対応策を検討することが望ましかったと考えられる。

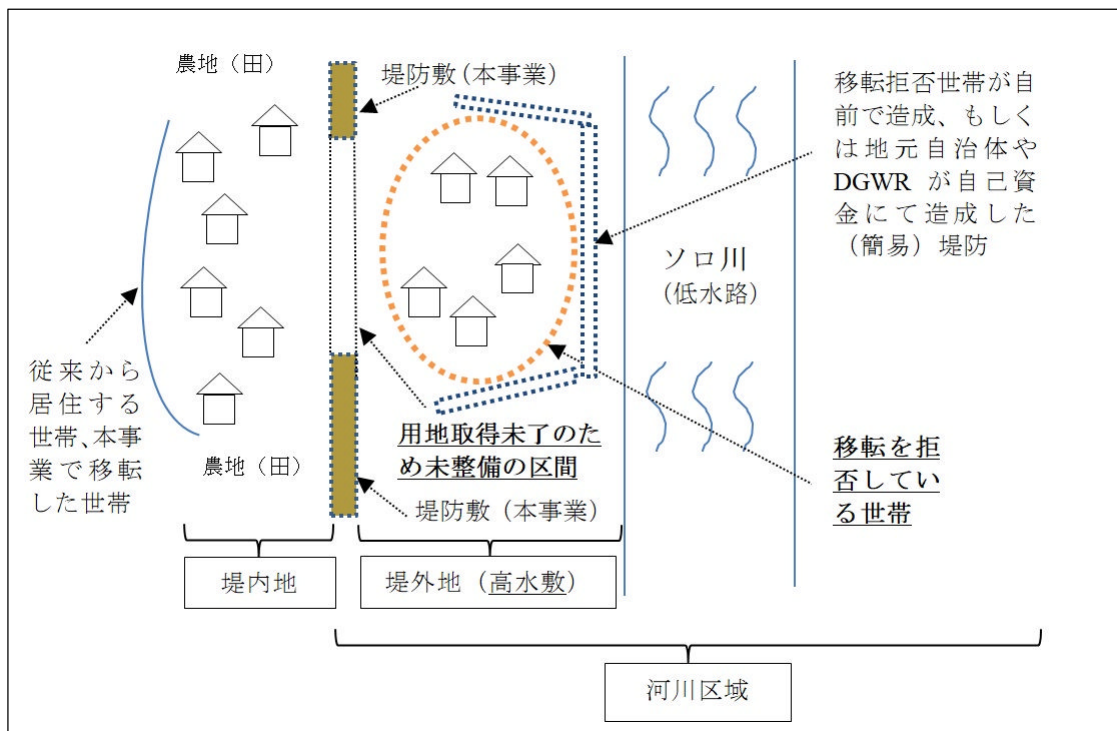


図 3：用地取得未完了区域の説明（一例）
 （低水路は常時水が流れる区域、高水敷は増水時に冠水する区域を示す）

²⁹ 事後評価時現在、BBWS は残り約 7km 区間周辺の土地に関して具体的な土地保有者の洗い出し作業を進めていることに加え、必要な予算も確保できる状況にある。



写真7: ソロ川下流域と河川沿いに居住する移転拒否世帯（写真左側）



写真8: BBWS 自己予算により整備された堤防と用地取得未完了による未整備部分

[有効性・インパクトのまとめ]

定量的効果に関して、事後評価時の流下能力（設計上の流量）は河道・放水路共に目標値以上の値である。整備された堤防から豪雨時において本川の氾濫による洪水被害は発生していない。ババット堰で記録されている水位は同地点の堤防天端高以下であり、当初想定されていた事業目的（洪水被害の軽減を図ること）は達成していると判断される。また、住民・農民へのインタビュー、経済・農業生産統計データによると、農家は農作物生産量の増加、住民・農家の収益の増加を実現させていると推察され、地元経済の活性化にも作用していると考えられる。したがって、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 運営・維持管理の体制

事後評価時、本事業の実施機関は DGWR である。DGWR は、インドネシア国内の洪水制御、水資源開発、灌漑事業の計画立案、事業実施、運営・維持管理を担っている。ソロ川流域では DGWR の下部組織である BBWS が新規水源開発や治水事業の計画・実施、運営・維持管理を担っている。

本事業で整備された堤防の運営・維持管理を担っているのは BBWS の一部門であるボジョネゴロ事務所³⁰である。主に堤防と河道にかかる点検、巡回、修繕、必要に応じて河道掘削、水資源の管理等を中心とする運営・維持管理業務を担っている。一方、本事業で整備されたババット堰、放水路、ジャブun調整池のアウトレット（放水路）の運営・維持管理

³⁰ ボジョネゴロ市は本事業対象地域の上流域に位置するため、ボジョネゴロ事務所は、より本事業対象地域に近い場所のババット市にプロジェクト事務所（以下「ババット事務所」という）を設置して、業務に当たっている。

を担っているのは、公共事業・国民住宅省の関連国営企業である Jasa Tirta I である³¹。主に、堰周辺の清掃、周辺アクセス道路の除草、水門ゲートの開閉、ゲート開閉ケーブル・ワイヤーの点検・交換・グリス塗布、欄干など構造物のペンキ塗装等を中心とする日常的な維持管理に加え、ババット堰におけるソロ川の水位観測・BBWS への報告等を行っている³²。

事後評価時、BBWS の職員数は約 1,300 名（うち治水事業を担う職員数は約 330 名）、BBWS 傘下のボジョネゴロ事務所の職員数は 30 名、Jasa Tirta I の職員数は 12 名である。現場視察時、ボジョネゴロ事務所及び Jasa Tirta I の現場職員へのインタビューを通じて、それぞれの職員数は十分と見受けられた。過不足なく、適材適所に各課に職員が配置されて業務を行っていることを確認した³³。

図 3 は本事業の運営・維持管理にかかる組織関係図(概略図)である。DGWR 本部、BBWS、ボジョネゴロ事務所の間では監督や業務報告が行われている。

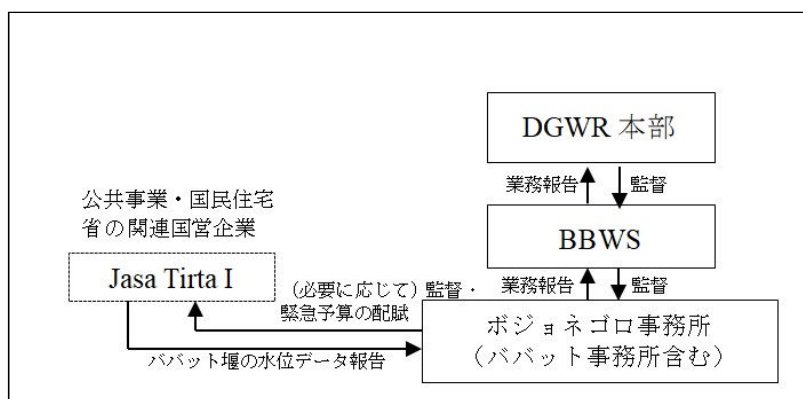


図 4：本事業の運営・維持管理にかかる組織関係図（概略図）

以上を踏まえると、本事業の運営・維持管理に係る体制面での問題は特に見られないと判断される。

3. 4. 2 運営・維持管理の技術

ボジョネゴロ事務所において、所属職員は年 2 回研修・トレーニングを受講することが必須となっている。河川の堰や堤防の点検、水門ゲートの開閉、水位観測手法、堰の維持管理、排水ポンプの使用手法といった研修・トレーニングが国内の研究・大学機関などの

³¹ Jasa Tirta I は運営・維持管理に特化した国営企業である。DGWR は本事業アウトプットの瑕疵担保期間後に、より効率的な運営・維持管理の実現を目指したため、Jasa Tirta I と施設の運営・維持管理の合意書（MOU）を締結した。

³² Jasa Tirta I では維持管理に必要な機材（水位観測室・機器、重機、車両等）を保管していることを現場視察時に確認した。

³³ 職員の勤務状況に関して、ボジョネゴロ事務所では平日（月～金曜日）の日中勤務体制である。一方、Jasa Tirta I はババット堰で常時水量や水位の監視を行っているため、365 日、24 時間、3 交代制で業務に当たっている。

施設で行われている。受講した職員は他の職員と内容を共有し、日々の維持管理業務に役立てている。また、新規職員向けの OJT も適時実施されている。職員の入職要件は、専門職系の学校卒業（専修学校や四年生大学）が必須となっている。職員は入職後に組織内にて業績評価が定期的に行われ、能力・経験が確認されている。Jasa Tirta I でも定期的に職員の研修・トレーニングが実施されている。機械・電気関連の運用、消防、事故防止等に関する内容が実施されている。ボジョネゴロ事務所同様、国内の研究・大学機関などの研修施設で行われている。職員の入職要件や OJT 実施状況も同様である。現場視察及び両組織へのインタビューを通じて、熟練した職員が適材適所に配置されていることを確認した。加えて、本事業施設に関する維持管理に係るマニュアルも両組織に配備されており、適時活用されていることも確認した。

以上より、本事業の運営・維持管理に係る技術面での問題は見られないと判断される。

3. 4. 3 運営・維持管理の財務

表 10 にボジョネゴロ事務所の運営・維持管理予算（直近 4 カ年）を示す。

表 10：ボジョネゴロ事務所の運営・維持管理予算

(単位：百万 Rp.)

2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
約 8,000	約 8,000	約 12,000	約 14,000

出所：BBWS

ボジョネゴロ事務所及び BBWS によれば、「毎年十分な予算が維持管理業務に投じられている。予算不足による維持管理不足は発生していない」といったコメントがあった。2016 年以降は、増額傾向にある。その背景として、上水・灌漑・洪水制御を担う DGWR の事業の重要性・必要性を中央政府が重く認識する傾向が強まっていることが挙げられる。本事業の施設に限ると、現場職員の増員、適切な流量管理（水位観測、各種データの整備を含む）に手厚い対応をとるといったことに維持管理予算が過不足なく配賦されるようになっており、資金的な問題は生じていないことを同事務所へのインタビューにより確認した³⁴。

以上より、予算の不足による維持管理不足といったことが生じていないことを踏まえると、本事業の運営・維持管理の財務面には特に問題はないと考えられる。

³⁴ Jasa Tirta I が扱う本事業施設の運営・維持管理予算について、具体的な金額データは入手できなかったものの、同組織の幹部職員へのインタビューでは、金額自体は大きいものではないが必要十分な予算が毎年配賦されているとのことである。なお同企業によると、本事業とは別に、ソロ川を取水源として浄水場で水道事業を行っており、潤沢な料金収入を有しているとのことである。

3. 4. 4 運営・維持管理の状況

事後評価時、本事業で整備された堤防、放水路、ババット堰等の施設及び維持管理状況に特に問題ない。ボジョネゴロ事務所及び Jasa Tirta I では、毎年維持管理計画が策定され、各施設の点検や維持管理は重点的な必要な箇所の洗い出しが行われた上で各業務が実施されていることを両組織へのインタビュー・現場視察により確認した。

ボジョネゴロ事務所及び Jasa Tirta I ではスペアパーツの購入・保管に問題はない。毎年必要な予算を計上している。ただし、Jasa Tirta I では相対的に大がかりな維持管理が必要とされていないため、購入・保管は必要最低限である。仮に大がかりな修繕や交換が必要となる場合、Jasa Tirta I 内で対処、あるいはボジョネゴロ事務所に支援を要請して対処することになっている。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び教訓・提言

4. 1 結論

本事業は、ジャワ島の洪水常襲地域であるソロ川下流域において、洪水被害の軽減、周辺地域の農業生産性の向上及び経済活性化に資するため、河川改修工事を行った。本事業は、「国家中期開発計画」及び「戦略計画」等を通じた災害被害リスクや洪水被害軽減に必要なインフラ施設の整備方針が示され、ソロ川下流域における堰・ダム建設による流量管理、堤防の整備・改修にかかる開発ニーズ、また、日本の援助政策との整合性が確認されることから、妥当性は高い。効率性に関して、アウトプットはおおむね計画どおりに実施されたものの、コンサルティング・サービスや管理費の増加、貸付完了以降（2004年以降）も用地取得費や工事費が発生しており、事業費は当初計画を超過した。事業期間は、事後評価時においても実施機関による用地取得が未完了のため、効率性は低い。定量的効果に関して、事後評価時の流下能力は目標値以上であり、ババット堰で観測されている水位は同地点の堤防天端高水位以下であり、本川堤防から氾濫による洪水被害は発生していない。また、住民・農民へのインタビュー、及び経済・農業生産統計データに基づく地元経済の活性化を下支えしていると考えられる。したがって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理業務を担っている組織・部署の体制面・技術面・財務面に特に懸念はない。したがって、本事業の実施によって発現した持続性は高いと判断される。

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

・BBWS は事後評価時においてソロ川の水位は日常的に観測しているものの、Jasa Tirta I と河川水位や洪水被害データについて十分に共有していない様子がうかがえた。かかるデータは洪水制御事業における効果分析にとって有益であるため、可能な限り当該データを関係者間で共有する体制を整えておくことが望ましい。また、過去のデータもきちんと蓄積・管理することが望ましい。

・事後評価時において、ソロ川下流域の一部地域（約 7km）では用地取得が完了していない。BBWS は DGWR と連携しつつ、速やかに対処することが望ましい。

4. 2. 2 JICA への提言

・特になし。

4. 3 教訓

用地取得・住民移転にかかる早い段階での調整の重要性

・ソロ川下流域では、用地提供を頑なに拒む住民もいるため容易でないものの、実施機関は事業開始に先立って十分前広に住民との協議を進め、早い段階で、BBWS は自治体やコミュニティ・リーダーの調整能力や影響力を見極めて、連携を密にし、取り得る手段・方策を全て取り（例：自治体に根気よく住民との協議を重ねてもらおうよう BBWS から随時申し入れ・働きかけを続ける等）、取得交渉に当たることで進展はあった可能性も排除できない。また、事業実施中の取り得る方策として、BBWS 及び自治体はソロ川沿いの堤外地（高水敷）に住み続ける住民に対して、洪水被害を受けないエリアへの移転が進むよう啓発活動や金銭面以外での有益なインセンティブの提供やその検討も積極的に行う余地はあったかもしれない。このため、事業開始の早い段階で用地取得に困難が伴うことが予想される場合は、関係機関間でできる限りの調整や予測を立てて交渉に臨むこと、できる限りの対処を行う姿勢は常時必要と考える。

以 上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1) 河川改修 ・堤防(約126km) ・低水護岸工(約4km) ・高水護岸工(約3km) 2) 放水路 ・セダユラワス小規模放水路(延長12.4km、底幅25m) 3) 用地取得 ・堤防(用地取得・住民移転(約3,000戸)) ・新河道部(カラングネン・ショートカット部周辺の用地取得) 4) コンサルティング・サービス ・入札補助、施工監理、ジャブン調整池及びセダユラワス小規模放水路拡幅の詳細設計等	1) 河川改修 ・約131km(注:この131kmは、貸付実行期限(2004年)後にインドネシア側負担による工事も含まれる) ・約2.6km ・約2.7km 2) 放水路 ・計画どおり 3) 用地取得 ・おおむね計画どおりと推定される ・おおむね計画どおりと推定される 4) コンサルティング・サービス ・計画どおり 【追加アウトプット】 1) ババット堰及び周辺の護岸壁及びアクセス道の整備 2) ジャブン調整池の流入路(インレット)における橋梁整備、放水路(アウトレット)における水門整備 3) 追加アウトプットの1)ババット堰及び周辺の護岸壁及びアクセス道の整備に関するコンサルティング・サービス
②期間	1995年12月～2001年12月 (73カ月)	1995年12月～2018年2月 (267カ月、未完成)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	7,238百万円 6,325百万円 (140,541百万ルピア) 13,563百万円 10,796百万円 1Rp.=0.045円 1USD=98.3円 (1995年4月時点)	2,032百万円 13,100百万円 (871,726百万ルピア) 15,132百万円 10,781百万円 1Rp.=0.015349円 1USD=117.04円 (実施中1995年～2004年平均) 1Rp.=0.008713円 1USD=104.18円 (実施中2012年～2017年平均) (出所は国際通貨基金の国際金融統計データ)
④貸付完了	2004年8月30日	