

ペルー共和国

2023 年度 外部事後評価報告書

円借款「地方アマゾン給水・衛生事業」

外部評価者：株式会社グローバル・グループ 21 ジャパン 藺田元

0. 要旨

「地方アマゾン給水・衛生事業」（以下、「本事業」という）は、ペルー共和国（以下、「ペルー」という）のアマゾン地域の農村部において給水・衛生施設の新設・改善及び運営維持管理のための組織強化等を行うことにより、給水・衛生サービスの拡大及び質の向上を図り、もって地域住民の生活・衛生環境改善に寄与することを目的に実施された。

本事業は計画時、事後評価時ともにペルーの開発計画、開発ニーズ、及び、計画時の日本の開発協力方針と整合する。実施の経験を通じて継続的にアプローチを改善してきた本事業の取り組みは高く評価される。本事業の成果に結びつく他 JICA 事業、他ドナー事業との調整・連携はなかった。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。

対象コミュニティへのアクセスの厳しさ、アマゾン地域の自然条件、先住民の文化・風習、類似の経験を持つコンサルタントや請負業者が少なかったこと等を背景に、本事業は多くの課題に直面した。アウトプットは 2024 年 7 月時点で約 7 割達成され、実施機関によると、2025 年中に全て達成される予定である。事業費は計画の 6 倍以上、事業期間は計画の 3 倍以上に達する見通しであり、本事業の効率性は低い。

給水・衛生施設への接続数は目標値を上回る見込みであり、塩素消毒は概ね適切に行われている。いつでも自宅で安全な水を利用できること、安心して安全に排せつや入浴ができることに対する住民の満足度は非常に大きい。住民の多くは水の適切な利用や適切な衛生習慣についての知識を獲得し、下痢や寄生虫に起因する子供の栄養失調や貧血の減少など、期待されたインパクトが発現している。よって本事業の有効性・インパクトは高い。

政策制度面、組織・体制面、環境社会配慮、リスクへの対応について持続性への課題はない。市技術室の職員と水衛生管理組合（以下、「JASS」という）メンバーの交代による技術面の継続性、及び、住民による一部の衛生施設の運用・維持管理にやや課題がある。財務面では市技術室の予算にやや課題がある。いずれも、住宅建設衛生省地方衛生プログラム（以下、「PNSR」という）による継続的な研修、及び、市技術室の新たな財源確保等を通じて状況を改善できる可能性が十分にある。よって、本事業の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は高いと言える。

1. 事業の概要



事業位置図

(Google map を用いて評価者作成)



雨水による給水施設¹

1.1 事業の背景

ペルーはその地理的特性から沿岸地域、アンデス高地に代表される山岳地域、アマゾン地域の 3 つに大きく分類される。アマゾン地域はアンデス山脈東斜面の標高 2,000m 以下の地域で、ペルーの国土の約 60% を占め（約 75 万平方キロ：日本の約 1.7 倍）、広大な熱帯雨林が広がっている。

同地域を構成する 5 州（アマソナス州、ロレト州、サン・マルティン州、ウカヤリ州、マドレ・デ・ディオス州）の人口は約 254 万人（2007 年）であるが、その 1 割以上は独自の文化や生活様式を守り続ける先住民である。2007 年の同地域の貧困率は 43.4% と全国平均の 39.3% を上回り、なかでもアマソナス州、ロレト州、サン・マルティン州の貧困率は 55.0%、54.6%、44.5% と高い水準にある²。アマゾン地域の地方村落では給水・衛生施設の重要性がこれまで住民にあまり認識されておらず、2008 年の給水・衛生施設普及率は約 10% と非常に低かった。多くのコミュニティで未処理の表流水や地下水が飲料として用いられ、排水・排泄物も未処理のまま住宅周辺に垂れ流しとなっていることが健康上の問題を誘発していた。

2011 年 7 月に発足したウマラ政権はペルー全土の上下水道サービスの改善・拡張を重要政策と位置付け、その一環として、アマゾン地域における給水・衛生施設の整備は喫緊の課題とされていた。以上を背景に、2012 年当時、本事業を含む 3 フェーズの公共投資事業によりアマゾン地域 5 州の人口 200～2,000 人の計 1,500 コミュニティへの給水・衛生施設整備が計画され、その第 1 フェーズとなる 162 コミュニティを対象とした本事業の借款契約が調印された。

¹ 本報告書の写真は、特に記載のない限り、全て外部評価者（本人あるいは現地コンサルタント）が現地調査時に撮影した。

² 「アマゾン地方上下水道整備事業準備調査」（JICA、2011 年 2 月）による。

1.2 事業概要

本事業は、アマゾン地域の農村部において給水・衛生施設の新設・改善及び運営維持管理のための組織強化等を行うことにより³、給水・衛生サービスの拡大及び質の向上を図り、もって地域住民の生活・衛生環境改善に寄与するものである。

円借款承諾額/実行額	3,210 百万円 / 3,010 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印	2012 年 2 月/2012 年 3 月
借款契約条件	金利： 0.01% 返済： 25 年（うち据え置き：7 年） 調達条件： 一般アンタイド
借入人/実施機関	ペルー共和国 / 住宅建設衛生省（MVCS）国家地方衛生プログラム（PNSR/）
事業完成	実施中（2025 年 6 月完成予定）
事業対象地域	ロレト州、アマソナス州、サン・マルティン州の 7 行政区 ⁴
本体契約（10 億円以上）	該当なし
コンサルタント契約	中南米工営株式会社（日本）/日本工営（日本） /ADERCONSULT S.R.L.（ペルー）、CONHYDRA S.A.E.S.P. SUCURSAL DEL PERU（コロンビア）、 ARTELIA VILLE & TRANSPORT(フランス) /ECOPROJET S.A.C（ペルー）、TECAMB S.A.C.（ペルー）
関連調査	地方アマゾン上下水道整備事業準備調査（JICA、2011 年）
関連事業	「農村地域給水・衛生整備プログラム（PRONASAR）」 （世界銀行、2002～2013）、「農村給水・衛生総合プログラム（PIASAR）」（米州開発銀行、2018～）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

藺田元（株式会社グローバルグループ 21 ジャパン）

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 11 月～2025 年 2 月

現地調査：2024 年 6 月 4 日～7 月 2 日、2024 年 9 月 30 日～10 月 5 日

³本事業の目的は、事前評価表では「給水・衛生サービスの質の向上」とされ、サービスの拡大が明示されていなかった。しかし、本事業は計画時より給水・衛生サービスの拡大が目的に含まれていたことから、事後評価は実際の目的である「給水・衛生サービスの拡大及び質の向上」に沿って実施した。

⁴ロレト州（ナウタ、サン・フアン・パウティスタ、バルサブエルト）、アマソナス州（イマサ）、サン・マルティン州（モヨバンバ、ヌエバ・カハマルカ、ヘペラシオ）

2.3 制約

第1回現地調査では対象7行政区のサブプロジェクトを視察したが、治安状況の悪化により、外部評価者はアマソナス州の対象行政区（イマサ）を訪問することができなかった。このため、同行政区のサブプロジェクト視察は現地調査補助員を通じて実施した。

3. 評価結果（レーティング：B）

3.1 妥当性・整合性（レーティング：③⁵）

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

2011年7月に発足したウマラ政権が2011年に発表したペルーの「2021年計画」及び「国家開発戦略計画」は、いずれも、安全な水と衛生設備へのアクセスを保証し、脆弱な人々に特別な注意を払いながら、農村部の人々への質の高い水・衛生サービスへのアクセスを拡大することを目指していた。住宅建設衛生省（MVCS）が策定した「国家衛生計画2006-2015」における農村部での取り組みとしては、給水・衛生施設整備の需要に応えること、サービスに係る意思決定への住民参加促進とJASSの設置及びその強化等への取り組みが重視されていた。

2021年に誕生したペドロ・カスティージョ政権は「政府一般政策2021-2026」において水・衛生サービスの格差を縮小することを表明した。ペルーの「多年度戦略セクター計画2016-2026」では2040年までに全ての国民が安全な飲料水にアクセスできることを目標に掲げている。「国家衛生計画2022-2026」では環境保護と経済的な効率性、貧困層や農村地域への配慮が重視され、農村地域での衛生環境改善と持続可能な技術導入が目指されている。さらに、農村地域等で貧困または脆弱な状態にある人々を含めた普遍的な水・衛生サービスの提供、サービスの質・公平性・持続可能性の保証、環境保護と社会的包摂の促進等を目的に、2024年6月に「飲料水への普遍的アクセスを確保するための措置を確立する法律」（Ley No.32065）が公布され⁶、セクター改革が開始された。

なお、アマゾン地域においては環境保護とのバランスを取りつつ経済的・社会的発展を促進するための特別な配慮として「アマゾン投資促進法」（Ley No.27037）が制定されている⁷。

以上から、本事業は計画時、事後評価時のペルーの開発政策と整合している。

⁵ ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

⁶ 同法は、施行規則が2024年内に承認され、2025年から全国的に施行される予定。

⁷ 1998年に制定された同法ではアマゾン地域における税の減免により環境保全を重視した投資の促進、住民の生活の質を向上させるためのインフラ整備、医療・教育サービスの向上等が目指されている。さらに、先住民の農民と先住民のコミュニティのアイデンティティ、文化、組織形態を尊重することが規定されている。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

「1.1 事業の背景」で述べたように、アマゾン地域の地方村落は給水・衛生施設普及率が非常に低く、不衛生な水の使用や排水・排泄物の不適切な処理に伴う劣悪な衛生環境が下痢や皮膚感染症の発症、栄養摂取阻害、寄生虫問題といった健康上の問題を誘発していた。地域住民の生活・衛生環境改善のために給水・衛生施設の整備が喫緊の課題となっていたことから、2012年当時、計1,500コミュニティへの給水・衛生施設整備が計画され、その第1フェーズとして本事業が162コミュニティをカバーした。よって、アマゾン地域では未だに給水・衛生施設が整備されないコミュニティが多数残され、大きな開発ニーズが満たされないまま残されている。また、本事業が整備した給水・衛生施設は事後評価時にも活用されており、対象コミュニティのニーズは継続している。

以上から、本事業は計画時、事後評価時のペルーの開発ニーズと整合している。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

給水・衛生セクターにおける類似案件の事後評価から、農村部での小規模インフラの整備を行うような事業においては、運用開始後の円滑な施設維持・運営が行われるために、適正な運営・維持管理体制の確立、費用の確保が大切であるという教訓が得られていた。これに関して、本事業では工事中及び工事完成後6カ月間にコンサルタントを通じた社会的介入が実施され、JASSによる適切な運営・維持管理、住民による適切な施設の利用と衛生習慣改善のための研修・衛生教育が行われた。さらに、プロジェクトの経験を踏まえて「JASS教室」「JASS店舗」「環境守り隊」などの革新的な取り組みも取り入れられた。社会的介入を行うコンサルタントが6ヶ月間にわたり対象コミュニティに滞在したことで、住民の意識と行動の変化が着実に促された。これは本事業の有効性・インパクトの実現と持続性確保のための重要なコンポーネントであった。また、JASSを支援する各市技術室には組織強化コンサルタントが配置され、技術能力と管理能力の向上により持続性の確保に貢献した⁸。特に、初めて給水・衛生施設が建設されるコミュニティで住民が施設を適切に利用・活用するためには十分な社会的介入が鍵であった。

遠隔地のコミュニティ等では、住民グループが直接、実施機関と契約して工事を請け負う直接施工方式が採用された。小規模の土木工事に係る市場が十分に発達しておらず建設業者による実施が難しい遠隔地・辺境地でサブプロジェクトが実施できたことはLeave No One Behind（誰一人取り残さない）の観点から肯定的に評価できる。住民は施工経験を通じて施設の運用・維持管理のための能力を高めたほか、工事の残資

⁸ ペルーの地方行政には州（Region）・県（Province）・行政区（District）の3つのレベルがある。各行政区には市（Municipality）があり、行政区全体の公共サービスに責任を持つ。また、行政区内にはコミュニティが存在し、特に先住民コミュニティなどには一定の自治権が認められることがある。市は、これらのコミュニティの福祉を支援する責任を持つ。

材は修理に活用された。他方、その成功のためには実施機関による適切な監督とモニタリングが必要であることが判明し、本事業の第2フェーズに有用な教訓が得られた。

本事業は3フェーズでアマゾン地域の1,500コミュニティをカバーする全体事業の162コミュニティを対象とした第1フェーズであり、アマゾン地域の低地熱帯雨林の農村部では初めての給水・衛生事業である。パイロット期であることから⁹、雨水による給水施設、改良型汚水槽などの施設が本事業で初めて導入・試行され、実施中に得られた経験を通じて改善された。特に、実施期間の後半になってからは、JASS 教室、JASS 店舗、環境守り隊などの仕組みが新たに導入されて有効性・インパクト及び持続性の確保に貢献した¹⁰。このように、実施段階で経験を通じて継続的にアプローチを改善してきた本事業の取り組みは高く評価されるべきである。今後は、本事業で得られた様々な教訓が第2フェーズに十分生かされることが期待される。

本事業の計画時、先住民を中心とした現地特有の商習慣・労働習慣などはよく知られていなかった。また、対象地域の特性（天候に大きく左右される自然条件、地理的遠隔性等）や対象地域で公共事業の業務経験のあるコンサルタント・コントラクターがほとんどいないことなどが、実施計画に十分に考慮されなかった。このため、本事業の事業費と事業期間は計画を大幅に超え、効率性の評価に影響を与えた。これは計画・アプローチ上の課題とも言えるが、本事業がパイロット期であったこと、有効性・インパクト、持続性に大きく影響していないことを考慮すると、本事業の妥当性を低下させたとはまでは言えない。

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

計画時、我が国の対ペルー共和国事業展開計画においては、「貧困削減・格差是正」、「持続的発展のための経済社会基盤整備」、「地球的規模問題への対処」の3つが援助重点分野として掲げられていた。水供給と衛生改善は援助重点分野「貧困削減・格差是正」の中でも最重要開発課題の一つであった。よって、本事業は計画時の日本の開発協力方針と整合している。

3.1.2.2 内的整合性

JICA はペルーの「水プログラム」で多数の円借款・技術協力を実施しているが、本事業との具体的な連携の計画はなかった。また、具体的な相乗効果は確認できなかった。よって、他の JICA 事業との計画された、あるいは計画されていなかった連携や相乗効果は見られない。

⁹ 本事業の協力準備調査では、第1フェーズである本事業はパイロット・フェーズであると位置づけられていた。

¹⁰ 「3.3.2.2 その他のインパクト」「3.4.3 技術」を参照。

3.1.2.3 外的整合性

計画時、アマゾン地域の給水・衛生セクターに対する支援については、世界銀行が「農村地域給水・衛生整備プログラム」(PRONASAR)の中でアマゾン地域も対象地域に含めて支援を展開していたが、本事業の対象候補コミュニティとの重複はない。給水・衛生分野のその他のドナーによる事業と本事業との具体的な連携の計画はなかった。

他方、米州開発銀行の支援による「農村給水・衛生総合プログラム」(PIASAR)が本事業の対象3州を含む全国9州において2018年から実施されている。事業内容は本事業と類似するが、2023年に開始された第二期では本事業で考案された「JASS 教室」「JASS 店舗」「環境守り隊」などの新しい取り組みが反映された。なお、本事業との対象コミュニティの重複はない。本事業の対象行政区のひとつ(アマソナス州イマサ)が重複するが、市技術室の能力強化は本事業と調整しつつ実施されている。ただし、これは本事業の成果に結び着いたものではない。

その他のドナー事業との計画された、あるいは計画されていなかった連携や相乗効果は見られない。

このように、本事業は計画時、事後評価時ともにペルーの開発計画、開発ニーズ、及び、計画時の日本の開発協力方針と整合する。本事業の成果に結びつく他 JICA 事業や他ドナー事業との調整・連携はなかった。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性 (レーティング : ①)

3.2.1 アウトプット

本事業ではロレト州、アマソナス州、サン・マルティン州の7行政区の162コミュニティを対象とする146のサブプロジェクトによる給水・衛生施設の新設・改善、コミュニティ・地方自治体の組織強化を含むコンサルティング・サービスが実施された。アウトプットの計画と実績は下表のとおりであり、事後評価時点で本事業は未完成である。

本事業開始後、保護地区が含まれるサン・マルティン州サウセが対象地域から除外され、代わりに同州へペラシオ行政区が追加された。対象コミュニティ数は計画通り162が維持され、146のサブプロジェクトに編成された。順次、各サブプロジェクトの投資前調査が実施され、経済財務省の承認を受けたうえで、詳細設計が行われ、請負業者との契約、あるいは、直接施工方式により土木工事が行われて来た。2024年7月時点で146中108のサブプロジェクトが完成した(計画比74%)。PNSRによると、2025年6月までにさらに38サブプロジェクトを完成させ、計画通り146サブプロジェクトを完成させる予定である。

表1 アウトプットの計画と実績

	計画	実績
土木工事	対象3州7行政区162コミュニティにおける146サブプロジェクトを通じた給水・衛生施設の新設・改善	計画と同じ (2024年7月時点で未完成:146中108のサブプロジェクトが完成。2025年6月に全146サブプロジェクト完成予定。)
コンサルティング・サービス	- コミュニティ現況調査 - コミュニティ組織強化(社会的介入) - 直接施工方式の監理 - サブプロジェクトの投資前調査、詳細設計、施工管理 - 地方自治体組織強化 - 実施機関に対する実施支援	計画と同じ

出典：JICA 提供資料、実施機関提供資料より作成

本事業はパイロット・フェーズであり、新たな技術を導入するための試行的な取り組みが行われた。公共事業として雨水による給水施設を初めて導入したほか、ポンプを必要としない雨水を用いた給水施設、水洗トイレと組み合わせる改良型浄化槽（地下水位、地質、土壌の吸水力等に拠らず設置可能）などが試行されている。本事業が建設した給水施設、衛生施設の概要は以下の通りである。

給水施設

- サブプロジェクトの約6割は泉・湧水・小川などの表流水から取水し、緩速濾過（重力によりゆっくりと行う濾過）による浄水処理を行って、配水池で殺菌のための塩素を加えて各世帯に配水する給水施設である。その多くはサン・マルティン州とアマソナス州で実施された。
- サブプロジェクトの約3割は雨水による給水施設で、大きな天井で雨水を集水してタンクに貯水する。これは各世帯別に設置され、住民が自ら塩素殺菌を行う。上部に設置されたタンクに水を送るための手動または電動のポンプがある。そのほとんどはロレト州で実施された。
- サブプロジェクトの約1割は地下水をポンプで組み上げ塩素殺菌のみで配水する給水施設である。地下水の水質により必要な処理施設を加えることがある。

衛生施設

- 全世帯にトイレ、シャワー、洗面所及び多目的洗い場を組み合わせた「基本衛生ユニット」が設置された。トイレの約9割は、し尿を除いた糞便のみを乾燥状態で蓄積し、時間をかけて堆肥化するコンポスト式トイレである。このトイレは用便する度に灰・木材チップ等を加え、常に乾燥を維持する必要がある。

- 約 1 割は水洗トイレに浄化槽を組み合わせたもので、浄化槽には通常型と 2 種類の改良型がある。浄化槽からの処理水を土壤に吸収させるための浸透槽や浸透トレンチなども設置される。



雨水による給水施設に住民が設置した電動ポンプ



表流水による給水施設の配水池



高架式配水池（地下水をポンプで組み上げる給水施設）



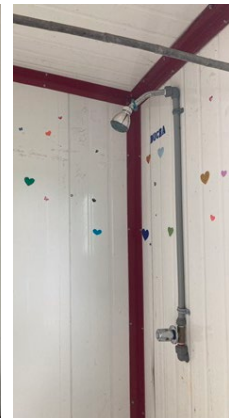
JASS 店舗に貯えられた資材等



基礎衛生ユニット(レンガ造り)



基礎衛生ユニット(トタン作り)の内部





コンポスト式トイレ（小便と大便を分離する）
乾燥材（灰・おが屑）



従前のトイレ（敷地から離れた場所にある例）

本事業では、以下のようなコンサルティング・サービスが実施された。

- 事業管理支援：リマの PNSR 本部に 58 名（2024 年 11 月時点）、3 か所の地域運営ユニットに合計 33 名（2024 年 11 月時点）のコンサルタントが雇用され¹¹、技術・社会・事業管理などの側面で本事業の実施を支援した。
- 調査・設計・監督：各サブプロジェクトの投資前調査と詳細設計は 3 社のコンサルタント企業に委託された。さらに、これらのコンサルタントの業務の監督、及び、請負業者による工事の監督はコンサルタント企業 1 社に委託された。
- 社会的介入：各コミュニティに 1～2 名の社会専門家（コンサルタント）が配置された。同専門家は工事開始時から工事完成 6 カ月後まで各コミュニティに滞在し、サブプロジェクトの住民による受け入れの確認、建設される給水衛生施設についての住民の理解促進、住民に対する給水衛生施設の適切な利用と衛生教育（手洗い、入浴、掃除、トイレ、台所の衛生、飲み水の煮沸、病気の予防等）、JASS の設置と運営・維持管理についての能力強化等を行った。
- 自治体支援：各地域運営ユニットには自治体の能力強化を担当するコンサルタントが雇用され、JASS を支援する役割を担う市技術室を対象に、各市の必要に応じて、管理面（年間活動計画作成を通じた市予算確保を含む）、JASS を強化するために必要な技術面・社会面の研修及び支援が行われた。さらに、給水・衛生サービスの持続性を高めるために、セクター間および組織間の連携が促進された。

¹¹ 地域運営ユニットはロレト州イキトス市、サンマルティン州モヨバンバ市、アマソナス州チリアコ市に設置され、各州の対象行政区における調査や工事の監理、行政区やコミュニティの能力強化等を行った。ただし、ロレト州バルサプエルト行政区はモヨバンバに近いので、モヨバンバの地域運営ユニットが担当した。

PNSR への質問票回答、PNSR 本部と地域運営ユニットでのヒアリング、及び、現地視察によると、本事業の実施には下記のような課題があり、それが実施期間及び事業費の大幅な増加の理由となった。

- コミュニティへのアクセスの厳しさ：対象コミュニティの 3 分の 1 は陸路だけでアクセスできず、ボート等による水運が必要である。1 割は徒歩によるアクセスが必要である。各地域運営ユニットからコミュニティまでの移動時間は平均では約 4.4 時間、最大で 3 日間（約 66 時間）に達する。特にロレト州バルサプエルト（平均 10.5 時間）、アマソナス州イマサ（平均 8.7 時間）の移動時間が長い。このようなアクセスの厳しさは、サブプロジェクトの投資前調査・詳細設計及び土木工事の遅れと費用の増大を招いた他、監督やモニタリングを通じた調査・土木工事の質の確保を難しくする背景となった。
- アマゾン地域の自然条件：アマゾン川は季節による水位の変化が大きく、ロレト州イキトス市では年間 10m 近く変動する。このため高水位期にはアクセス路のみならずコミュニティ自体が浸水することがあり、なかには 4 カ月間浸水するコミュニティもある。他方、低水位期には水運による物資の移動が困難になる。降雨や浸水により道がぬかるみ、手押し車での資材の運搬ができず、担いで運搬する必要が生じることもある。これらが工事の遅れと費用増大につながった。
- 先住民の文化と習慣：先住民コミュニティは容易に外部者を入れないため、土木工事に必要な労働力のほとんどを住民に頼る必要がある。このため、労働条件は住民側の要望を受け入れざるを得ないが、先住民は契約に基づきサービスを提供するという経験が乏しく、他地域での常識が通用しないこともある。例えば、水運あるいは手押し車等による資材の運搬費用が調査時に聞き取った額の数倍に増大したり、単純労働に外部エンジニアと同等の高額の報酬を要求したり、降雨時には働かない、午前中しか働かない等の習慣があったりする。一部地域ではスペイン語によるコミュニケーションが難しく、通訳を雇用する必要があった。これらが費用の増大と工事の遅れに結びついた。
- 適切な能力を持つコンサルタント・請負業者の不足：アマゾン地域、特に先住民コミュニティの多い低地熱帯雨林地域の農村ではこれまでに給水衛生事業が実施されたことがなく、同地域で経験を積んだコンサルタント・請負業者はほとんどいなかった。難しい地域での調査・工事に手を挙げる者は多くなく、経験の乏しい請負業者でも契約せざるを得なかった。このため、本事業で契約したコンサルタント・請負業者の多くは上述のような課題に適切に対応できるだけの経験を持たず、調査や土木工事の質の確保、契約上の工期・費用の維持に多くの困難を抱えることになった¹²。

¹² さらに、現地の労働力不足に対応して地域外の労働者を受け入れる必要があったほか、土木労働組合による雇用条件改善要求への対応も工事の進捗に影響を与えた。

- 投資前調査・協力準備調査の課題：本事業では 1,961 コミュニティを対象とした全体事業の形成のための投資前調査が 2008 年に行われた¹³。それに基づき協力準備調査が 2010 年に行われ、1,500 コミュニティを対象とする全体事業が形成された。投資前調査でサンプル調査の対象となった 40 コミュニティはいずれも「アクセスが容易なコミュニティ」であり、これらはそのまま協力準備調査の調査対象となった。アクセスの難しいコミュニティで起こり得る様々な困難を的確に予想することができなかった背景には、このような調査サンプルの偏りがあったと考えられる。
- サブプロジェクト投資前調査・詳細設計の課題：3 社のコンサルタントとの契約パッケージはそれぞれ約 30 以上のサブプロジェクトを含んだが、各社の調査人員体制、及び、PNSR が監督する人員体制が十分でなかったため、同時に全サブプロジェクトの作業を進めることはできなかったほか、実施には長期間を要した¹⁴。ロレト州を担当したコンサルタントは投資前調査報告書、詳細設計を期日通り提出できなかったため、契約解除され、その後は PNSR がサブプロジェクト毎に個別に調査を発注して進めた。PNSR によると、全般に投資前調査の質は高いとは言えず、多くの報告書が他のコミュニティと同じ内容で作成されていたり、詳細設計時に調査をやり直す必要があったりした。また、全般に詳細設計の質も高いとは言えず、実施段階に多くの設計変更や追加工事が必要とされた。
- 直接施工方式の課題：直接施工方式では住民グループによる土木工事を PNSR が雇用するコンサルタントが監督する。コンサルタントはコミュニティに常駐することが求められるが、遠隔地であること等により、実際には常駐しないことがあった。PNSR が頻繁に訪問できず、コンサルタントが正確な報告をしないことがあり、実際に工事が完成していないのに完成したと報告され、後に追加工事が必要になったケースもあった。このため、直接施工方式での完成をあきらめて請負方式になったケースが少なくない。47 サブプロジェクトが直接施工方式で開始されたが、そのまま完成したものは 26 であった。ロレト州・アマソナス州では直接施工方式で開始したサブプロジェクトのほとんどは、そのまま完成できなかった。他方、ロレト州・アマソナス州に比べて対象コミュニティへのアクセスが比較的容易なサン・マルティン州では直接施工方式の多くが成功した。

¹³ 全体事業形成のための投資前調査は JBIC の支援により本邦コンサルタントが実施した。

¹⁴ PNSR によると、サブプロジェクトの投資前調査報告書の作成に平均 293 日、詳細設計に平均 271 日を要した。

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本事業の事業費は 5,311 百万円の計画であったが、2024 年 7 月時点の最終見込み額は 32,901 百万円（計画比 619%）と、計画を大幅に上回った。円借款額は計画 3,210 百万円に対し、実績 3,010 百万円（計画比 94%）であった。

表 2 事業費の計画と実績

（単位：百万円）

	計画		実績 (2024 年 7 月時点の 最終見込み額)	
	全体	円借款	全体	円借款
土木工事	2,578	1,723	21,650	1,721
コミュニティ組織強化	452	452	960	373
コンサルティング・サービス	1,035	1,035	1,272	916
管理費	318	0	3,508	0
税金（付加価値税）	832	0	4,641	0
その他	80	0	869	0
建中金利	16	0	不明	0
合計	5,311	3,210	32,901	3,010

出典：JICA 提供資料、実施機関提供資料より作成

注： その他は COVID 対応費用、研修、パイロット事業、人類学的調査（アマゾン農村の民族集団や言語族の多様性に関する社会・文化・人類学的支援のための調査）等

為替レート 計画：1 ソル＝32.3 円（2010 年 7 月）

実績：1 ソル＝33.5 円（2013 年～2024 年 7 月の平均レート）

本事業の事業費計画は、協力準備調査（2010 年 3 月）により 156,180 千ソルと見積もられた¹⁵。事業開始後、実際に各サブプロジェクトの投資前踏査や詳細設計を開始したところ、協力準備調査では事業費が過小評価されていたため、実際の事業費が当初計画を大幅に上回ることが判明した。このため、2016 年 5 月に PNSR は事業費を 599,816 千ソル（当初見積り額の 384%）に増額する申請を行い、経済財務省に承認された。その後、工事が開始された後も様々な理由で事業費が増大し、PNSR は数度にわたり事業費の増大を申請し、経済財務省から承認を得た。最新の総事業費（2024 年 7 月時点の見込み）は 982,429 千ソルと、事業承認時の 6 倍以上に上る。ペルー政府の本事業へのコミットメントは強く、増額分は全てペルー政府予算により支出された。事業費が増加した要因として以下が挙げられる。

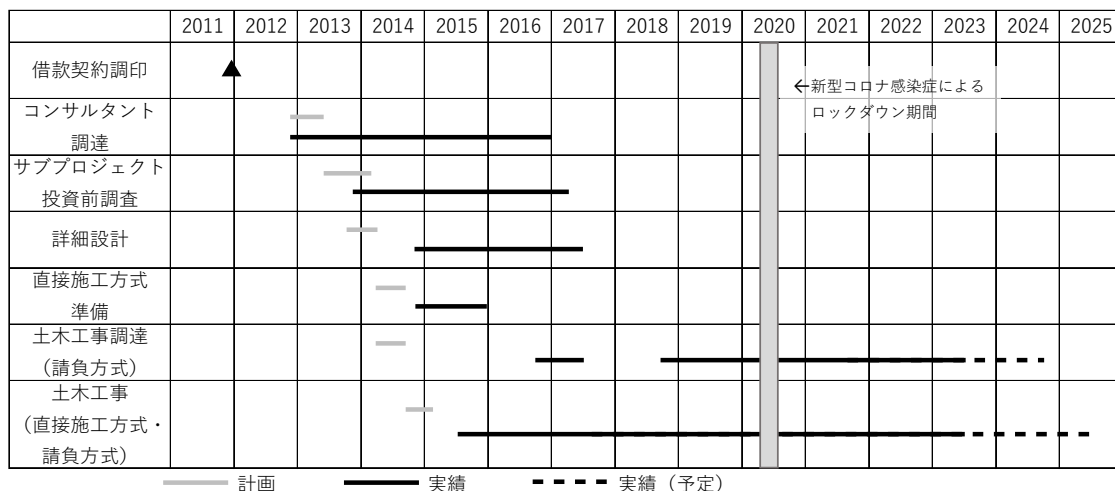
- 基礎衛生ユニットは木製建屋にトイレのみの計画であったが、計画基準が改訂され、シャワー、洗面台、多目的洗い場が追加された。また、大量の木材調達に難

¹⁵ 事業費計画額（5,311 百万円）には予備費（土木工事、コミュニティ組織強化、コンサルティング・サービスの費用の 5%程度）が加算されていると考えられる。なお、準備調査では円建ての事業費は算出されていなかった。

しいため建屋の材質は、より高価なコンクリート、レンガあるいはトタンに変更された。これにより基礎衛生ユニットの費用が増大し、計画の 10 倍に増加したコミュニティも見られる。

- 協力準備調査時には約 4 割の給水施設は既存給水施設の一部を修復して整備する計画であったが、実際には修復はなく、全て新たに建設された¹⁶。
- 協力準備調査の対象コミュニティの大半はアクセスが容易で、運賃等が過小評価された。特に、建設資材の運搬費の見積もりは大幅な過小評価であり、その実績は見積もりの 10 倍以上に達した。PNSR によると、他の地域で公共事業における積算で標準的に採用される運賃が、そのまま採用された可能性がある。
- サブプロジェクトの投資前調査や詳細設計により初めて確認されたり、工事開始後に必要性が判明したりした各種の工事・付帯施設の費用等が追加された。例えば、導水管が渡河するための水道橋、水源地に資材を運搬するためのアクセス路の開設工事、先住民コミュニティにおける通訳、運搬路の状態に応じた運搬方法の変更などが詳細設計時、あるいは工事開始後に追加された。
- 2010～2023 年にペルーの消費者物価は 6 割増加した。また、自然条件の影響、住民の要求による労賃・運搬費用等の大幅な値上げ及び作業の非効率、コンサルタントや請負業者の能力不足、直接施工方式の不調などによる調査・工事の中断とやりなおし等が事業費の増加につながった。
- 新型コロナウイルス感染症のための衛生用品等の調達による費用増加があった。

図 1 実施期間の計画と実績



出典：JICA 提供資料、実施機関提供資料より作成

¹⁶ PNSR によると、既存給水施設は公共水栓を用いるもので各戸接続がなかったことが、修復されなかった理由の一つである。

3.2.2.2 事業期間

本事業は 2012 年 3 月の借款契約調印から 2015 年 2 月の施設供用開始までの 36 カ月間で実施される計画であった（図 1 参照）。実際は、計画通り 2012 年 3 月に借款契約が調印されたが、2023 年 7 月の時点でも全サブプロジェクト 146 中 103 が完成したのみで、本事業は未完成である。PNSR は 2025 年 6 月までに全サブプロジェクトの土木工事を完成させる予定であり、その時点で事業期間は 150 カ月に達する。新型コロナウイルス感染症によりペルー全土で 2020 年 3 月後半から同年 6 月末までロックダウンが宣言されたため、本事業の実施は約 2 年間にわたり中断または停滞した。これは不可抗力の影響であるため、実績 150 カ月から 24 カ月を差し引いた 126 カ月を評価判断上の実績値とする。これは計画の 350%に達し、本事業の事業期間は計画を大幅に上回った。

本事業はコンサルタントが 2013 年 7 月に契約され、約 9 カ月間でサブプロジェクトの投資前調査・詳細設計を終えて 2014 年 3 月に土木工事の調達を開始し、同年 9 月頃に契約して約 6 ヶ月の工期で 2015 年 2 月に完成する計画であった。

投資前調査の実施と承認に 8 カ月間、その 2 か月後に詳細設計を開始し、その実施と承認に 6 カ月間が予定されていたが、実際には投資前調査には 37 カ月間、詳細設計には 28 か月間を要した。また、

工事期間は 6 ヶ月間の想定であったが、実際には、これまでに完工したサブプロジェクトの平均で約 17 カ月間（493 日）、最長で 33 カ月間を要した。さらに、全 146 サブプロジェクトが同時に一斉に進められる計画であったが、実際には準備のできたサブプロジェクトから順次開始され、完成したサブプロジェクトの数は年を追って図 2 のように増加してきた。なお、2020～2021 年にはコロナ禍の影響により進捗が鈍化した。

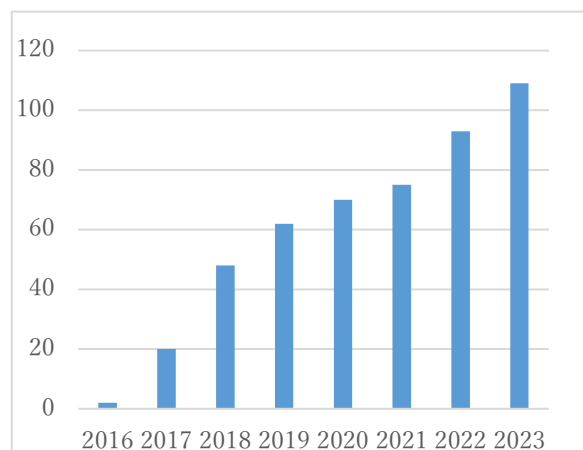


図 2 サブプロジェクト完成数の推移
（出典：実施機関提供資料より作成）

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業ではサブプロジェクト選定時に給水部分の経済的内部収益率（EIRR）を算出し、10%以上のものが選定される計画であった。各サブプロジェクトの投資前調査では以下の前提による EIRR が算出された。

費用：初期投資費用、運営・維持管理費用

便益：水汲み労働の減少、水利用増加便益（支払い意思額に基づく）

プロジェクト・ライフ：20 年

事後評価では、現地調査を行ったサブプロジェクトのうち十分な情報を収集できた 6 サブプロジェクトについて、初期投資費用と受益者数の実績値を用いて EIRR の再計算を行ったところ、10.2%～19.3%の範囲であった。初期投資額増加の影響を上回る受益者数の増加がある場合に EIRR は増大し、その逆の場合には EIRR は減少した。再計算対象とした 6 サブプロジェクトを平均した EIRR は投資前調査の 15.8%から 13.9%に減少した。

以上から効率性についてまとめると、完成サブプロジェクト数による本事業のアウトプット達成率は、2024 年 7 月時点で約 74%であるが、実施機関は 2025 年中に 100%を達成する計画である。事業費は計画の 6 倍以上、事業期間は計画の 3 倍以上に達する見通しである。以上より、効率性は低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁷（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）

本事業の指標として「上水道新規接続世帯数」「衛生施設新規接続世帯数」「飲料水の残留塩素値が 0.5ppm 以上のコミュニティの比率」が設定されていた。各指標の目標達成状況は以下のとおりである。

表 3 運用・効果指標の達成状況

指標	基準値 2010 年	目標値 (2017 年：完成 2 年後)	実績値
上水道新規接続世帯数	0	11,600 世帯* (45,174 人)	11,287 世帯 (2024 年 2 月) (達成度 97%) 16,403 世帯 (完成時見込み) ** (達成度 141%)
衛生施設新規接続世帯数	0	10,000 世帯* (39,081 人)	12,587 世帯 (2024 年 2 月) (達成度 126%) 16,731 世帯 (完成時見込み) ** (達成度 167%)
飲料水残留塩素値が 0.5 ppm 以上のコミュニティの比率	不明	100%	約 80% (2024 年 7 月) (現地調査時のヒアリングに基づく)

出典：実施機関提供資料、対象行政区市役所、現地調査対象のコミュニティへのヒアリングにより作成

注：* 事前評価表に記載された数字は人数であったため、対象コミュニティの世帯規模の情報に基づき世帯数に換算した。また、実績値は各サブプロジェクト完成時の新規接続世帯数であり、その後の追加接続数は含まない。

** 2025 年中に 146 サブプロジェクトが全て完成した場合の見込み

¹⁷ 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。

（１）給水・衛生サービスの利用

現地調査によると¹⁸、本事業による給水サービスの提供及び利用について以下の状況が判明した。

- 湧水を使うサブプロジェクトでは、時間を経て湧水の場所が移動して十分な水量が得られなくなったり、雨の降らない時期に水量が低下したりすることもあるが、大半のサブプロジェクトでは年間を通して十分な水量が得られている。ロレト州で雨水を水源とする場合、降雨が少ない時期（６～１０月）は水を節約する必要がある。それでも足りない場合は従前の水源（井戸や小川）を利用することもある。
- 各世帯に設置された基礎衛生ユニットには蛇口とともにシャワーがあり、全ての世帯で利用されている。基礎衛生ユニットから自費で住宅内に水を引き入れて利用している世帯が少なくない。
- 雨水による給水施設には上部のタンクに水を送るための手動ポンプがあり、タンクが空になるたびに 20～30 分程度動かす必要がある。中には電動ポンプに付け替えた世帯もある。ポンプを使わない設計の施設が複数のサブプロジェクトで試行的に建設された。
- アクセスの良さ等により世帯数の増加が激しいコミュニティ、出稼ぎや転出により世帯数が減少したコミュニティなど、事業完成後、各コミュニティの世帯数には増減がある。管路で配水される場合は新たな世帯を追加できるが、雨水による給水施設と基礎衛生ユニットは世帯別に設置されるので、住民の転出により利用されなくなったり、新たな世帯が利用できなかったりという状況が発生する¹⁹。
- ９割のサブプロジェクトで設置されたコンポスト式トイレは、乾燥を維持できずに悪臭が発生することがある。子供等が誤って小便をしたり、水道パイプが水漏れしたり、結露により湿ったりするほか、強い風雨により水が浸入することもある。注意深く使い、毎回、乾燥材（おが屑や灰）を投入する必要があるが、乾燥材購入には費用がかかるうえ、購入場所が近くにないことも多い。満杯になったときの処理方法をよく理解できない者もいる。このため、コミュニティにより差はあるが、コンポスト式トイレを使わなくなった住民が少なくない²⁰。住民の多くは簡便な水洗式トイレを望み、自費で改装したものも多い（便器を付け替え、

¹⁸ 本事後評価では対象 7 市の技術室を訪問し、各市の担当職員（技術者等）へのヒアリングを行った。また、ロレト州 5 件、サン・マルティン州 5 件、アマソナス州 4 件、合計 14 件のサブプロジェクトを訪問し、各コミュニティで JASS メンバー及び水利用者（住民）へのヒアリングを実施した。水利用者へのヒアリングはグループあるいは個別に行った。各コミュニティで JASS メンバー 3～6 名、水利用者 3～10 名の意見を聴取した。さらに、各コミュニティで給水施設の視察、及び、各世帯に設置された基礎衛生ユニットの利用状況の視察を行った。

¹⁹ 基礎衛生ユニットや雨水給水施設を追加するためには、既存インフラ施設の「最適化・拡張・修復・補充のための公共投資」を市が経済財務省に申請する必要がある。

²⁰ 訪問したコミュニティの中には、ほぼ全ての住民がコンポスト式トイレを適切に利用しているコミュニティがあった一方で、ほぼ全員が水洗式に改装した、あるいは使わなくなったコミュニティも見られた。

真下あるいは離れた場所に浄化槽を設置する)。改装できない住民は、住宅からはなれた場所にある従前の肥溜め式トイレを使っている。ただし、シャワー、洗面台、多目的洗い場など基礎衛生ユニットの他の機能は利用されている。使わなくなったスペースは資材置き場など別目的で利用することもある。訪問した7行政区の市役所及びコミュニティへのヒアリングによると、コンポスト式トイレを改装せずに利用している世帯は全世帯の半分程度と見られる。

- 1割のサブプロジェクトで導入された水洗トイレ+改良型浄化槽は、満杯になった汚泥を取り出して処分する必要がある。コンポスト式トイレも満杯になったコンポストを取り出す必要がある。そのような作業が必要になる時期は、家族数にもよるが、利用開始後1~2年後である。他方、本事業の社会的介入は完成後6ヶ月間しかなかったために、このような作業を実践的に指導する機会はなかった。住民の中にはどうして良いか分からず放置したり、利用するのをやめたりするものがある²¹。

表3及び以上の状況を踏まえると、「上水道新規接続世帯数」の達成度(97%)は「高い」と判断される。なお、計画どおり146サブプロジェクトが完成すれば、達成度は141%に増加する。「衛生施設新規接続世帯数」の達成度(126%)は2024年2月時点ですでに100%を超えている。9割のサブプロジェクトで設置されたコンポスト式トイレの利用率が半分程度、それ以外のトイレの利用率が100%とすると、実質的な達成度は約70%と考えられる²²。しかし、コンポスト式トイレを改装して使っている世帯がいること、基礎衛生ユニットのうちトイレ以外の設備(シャワー、洗面台、多目的洗い場)は例外なく活用されていることを考慮すると、その達成度は「概ね高い」と判断される。計画どおり146サブプロジェクトが完成すれば、コンポスト式トイレの利用率を考慮しても達成率は約92%に達する²³。

(2) 水の塩素消毒

PNSR に対し、全ての JASS は塩素消毒を適切に行っていると報告している。しかし、現地調査におけるコミュニティと市担当部門等へのヒアリングによると、以下のように、「飲料水残留塩素値が0.5 ppm以上のコミュニティの比率」は必ずしも100%ではないと見られる。

- 雨水による給水施設が提供されたコミュニティでは JASS が購入した塩素消毒材を各世帯に配布するが、それを利用するかどうかは各世帯に任されている²⁴。

²¹ このため、PNSR は第2フェーズでは社会的介入の期間をより長くすることを検討している。

²² 実質的な実績は以下の計算により約6,923世帯(目標10,000世帯の約70%)と考えられる。

$12,587 \text{ 世帯} \times (9 \text{ 割} \times 50\%) + 12,587 \text{ 世帯} \times (1 \text{ 割} \times 100\%) = 6,923 \text{ 世帯}$

²³ $16,731 \text{ 世帯} \times (9 \text{ 割} \times 50\%) + 16,731 \text{ 世帯} \times (1 \text{ 割} \times 100\%) = 9,202 \text{ 世帯}$

²⁴ 各世帯の給水施設で手動ポンプで上部のタンクを満たすたびに塩素消毒材を投入する。

JASS のオペレーターは各世帯の残留塩素濃度をモニタリングしているが、訪問したコミュニティの一つでは、常時塩素消毒している世帯は半分ほどであった。なお、雨水による給水施設が建設された地域は塩素消毒材の調達には難しかったが、PNSR の支援で、複数の JASS が連絡を取り合って首都リマから調達する仕組みを構築した。

- 表流水・地下水を水源とするシステムでは配水池で塩素消毒材が投入される。オリジナルの塩素投入設備は大きな錠剤を利用するものであったが、錠剤は首都リマでしか購入できないため、ほとんどのシステムは市の予算を使って液体の塩素消毒材を滴下する方法に変更された。塩素消毒材は JASS が購入して調達するが、一部の市が JASS に配布することもある。オペレーターが滴下速度を調節して適切な濃度を維持する。訪問した 10 コミュニティの大半では塩素消毒が行われていたが、アマソナス州イマサのアクセスが悪い 1 コミュニティでは塩素消毒材を使い切ったまま購入せず、塩素消毒が停止していた。
- 雨水による給水施設では JASS のオペレーターは定期的に各世帯の蛇口での残留塩素濃度を計測している。それ以外の給水システムでは週一回、オペレーターが配水池で計測している。保健ポスト（保健省の出先である診療施設）も残留塩素濃度をモニタリングしている。現地調査で一部のコミュニティで簡易検査を行ったところ、雨水による給水施設では、一部、残留塩素が強めの世帯があったが、それ以外は概ね適切であった。
- 塩素臭を嫌う住民（特に先住民）がいる。JASS が市担当部門と相談しつつ塩素濃度を調節して解決してきた。また、収穫したコーヒーの洗浄など、水を農業用に使うために塩素を入れないで欲しいという要望に JASS が応じた例があることが報告された。他方、現地調査でのヒアリングによると、住民のほとんどは本事業の社会的介入を通して塩素消毒の重要性を理解している。

以上に基づき、塩素消毒が各世帯に任される雨水による給水施設では達成度が 5 割程度、それ以外の給水システムでは達成度が 9 割程度とすると、受益者人口で加重平均した全体の達成度は 8 割程度である。よって、「飲料水残留塩素値が 0.5 ppm 以上のコミュニティの比率」の達成度は「概ね高い」と判断される。

なお、本事業によるし尿の汚水層や家庭排水層は住宅から離れた場所に設置されるが、本事業の給水施設の水源のほとんどは雨水あるいは遠方の湧水・小川であり、し尿や家庭排水により汚染される可能性は低い。一部サブプロジェクトで地下水を組み上げて水源としているが、その井戸は汚水層・家庭排水層から距離があり、深さもあるため、汚染の可能性は低い。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業の上位目標は「地域住民の生活・衛生環境改善に寄与する」ことであった。大半のコミュニティには事業前、給水サービスはなかった。一部のコミュニティには老朽化した給水システムがあったが、浄水処理はなく、多くは共同水栓のみであった。このため、多くの住民は井戸や小川の水を使っていた。本事業により給水システムが建設され、各世帯で好きな時に水が利用できるようになった。また、浄水処理と塩素消毒により水質が改善した。さらに、社会的介入により、住民は水の適切な扱い方、手洗いや入浴の方法等を学んだ。現地調査で訪問したコミュニティでは、安全な水が手近に利用できることになったことについて、以下のような変化が報告された。全ての住民が満足と本事業への感謝を表明し、本事業に対する住民の満足度は非常に高いことが感じられた。

- 日々の水汲みが不要になった。女性と子供は早朝 3～4 時頃から 1 日数回、最大で片道 30 分程度水源まで歩いて水汲みをしていたが、それがなくなり、女性は畑仕事や家事、子供は通学や宿題などに時間を使えるようになった。また、水に落ちることもあり、水汲みは危険な作業だったが、そのような危険がなくなった。
- 家庭で常に水を使えるため利便性が高まった。好きな時に入浴や洗濯ができる。使える水の量が増えたので、手洗いや入浴、掃除の頻度が増えた。食後すぐに食器を洗えるし、一度使った水を溜めて再利用することもなく、ハエや蚊が減った。
- 本事業前、住民の多くは住宅から離れた場所にある簡易な肥溜め式トイレで排せつしていた。また、入浴や洗濯は井戸・小川などの水場に出向いて行っていた。カヌーで川に浮かんだまま入浴することもあった。従前のトイレは雨が降ると溢れて困った。屋外には蛇や毒虫がいて危険だった。女性は、性暴力を恐れながら、周囲の目を気にして入浴する必要があった。今は基礎衛生ユニットで、いつでも安全に安心して排せつや入浴ができる。ただし、コンポスト式トイレについては、適切に利用することが難しいため水洗式を好むという意見が多く聞かれた。

安全な水の利用と衛生習慣の改善により、健康面で大きな改善があったこと、特に、下痢や寄生虫により栄養失調に陥り貧血になる子供が減少したことが、現地調査したほとんどのコミュニティ及び数カ所の保健ポストから報告された。事業完成後の 3 カ月間で貧血の子供が 10 人からゼロに減った村もある。医療費の削減を指摘した住民もいる。本事業のインパクトの事例として²⁵、サン・マルティン州モヨバンバのサン

²⁵ これは本事業が行った社会的介入の成果を取りまとめた PNSR の文書に基づく。本事業はこの成果により公共部門での優れた管理や施策を評価する「Tajimat Pujut 賞」を受賞した。同賞は、公共部門の透明性、効率性、責任ある運営を促進することを目的とするペルーの NGO である Ciudadanos al Día (CAD) が授与するもの。

タカタリナ村（人口 604 人 160 世帯、表流水＋浄水処理、コンポスト方式トイレ）における本事業前後の変化を以下に示す。

表 4 サンタカタリナ村における事業前後の変化

	事業前	事業後
水の適切な利用に関する知識があり実践している世帯の比率	0%	70%
石鹼と水、タオル等による正しい手洗いの知識がある世帯の比率	69%	95%
正しい方法で手洗いを実践している世帯の比率	42%	96%
入浴・食事・住居の正しい衛生習慣の知識がある世帯の比率	34%	74%
安全な水を消費している世帯の比率*	22%	100%
適切に排泄物を処理している世帯の比率	2%	78%
急性下痢疾患の症状を持つ 5 歳未満児の比率	24%	2%

出典：PNSR 提供資料により作成

注：事業前：工事開始後（完成前：2020 年 1 月）

事業後：完成 6 ヶ月後（2020 年 12 月）

* 煮沸あるいは塩素消毒された水

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

PNSR へのインタビュー及び現地実査によると、本事業は JICA 環境社会配慮ガイドライン（2002 年 4 月）に沿って実施され、カテゴリ「A」に分類されるサブプロジェクトは含まれない。環境への軽微な影響があると判断された一部のサブプロジェクトでは、環境影響評価法に基づく簡易版環境影響評価である「環境技術シート」が作成され、国家水管理局により承認された。各サブプロジェクトの投資前調査では環境インパクトの分析に基づく緩和策が提案され²⁶、実施段階で実施された。重大な環境面、社会面のインパクトは報告されなかった。

対象コミュニティでは新しい習慣に馴染むのに時間がかかることから、本事業では近年になり学童を対象とした衛生・環境教育を行う「環境守り隊」という取り組みが開始された。活動の一環として村内のごみ拾い等を行い、環境保全に貢献している。また、一部のコミュニティでは水源保全のため、市政府と連携して、水源付近の植林を進めている。これは自然環境の保全に貢献していると考えられる。

2) 住民移転・用地取得

本事業で給水・衛生施設を建設するための土地は、全て、受益するコミュニティや住民により無償で提供され、特に問題はなかった。本事業による住民移転はなかった。

²⁶ 例えば、騒音対策として夜間の工事を避けること、埃対策として地面に散水すること、廃棄物は仮置き場を決め定期的に除去することなど、考えられるインパクトの種類に応じて様々な対策が講じられた。

3) その他正負のインパクト

アマゾン地域はペルーの中でも貧困率が高い（「1.1 事業の背景」を参照）。本事業の対象コミュニティのうちアクセスが厳しいコミュニティや先住民族コミュニティの多くは、開発から取り残され、より貧困が厳しいコミュニティであると考えられる。本事業は、このような開発から取り残されてきたコミュニティの住民の基本的ニーズを充足するための投資であり、**Leave No One Behind**（誰一人取り残さない）の観点で大きな意義のある支援である。

現地調査で訪問したコミュニティでは給水施設が設置あるいは接続された世帯においてサービスは公平に提供されている。コミュニティによっては貧困層や障害者の水道料金が割引あるいは免除されるなどの措置が取り決められているところもある。

PNSR によると、事業実施時の労働力提供による対象地住民への経済インパクトがあった。訪問したコミュニティでは、水汲み労働が軽減した女性が男性よりも多くの便益を受けているとの指摘があった。また、現地調査では、雨水による給水施設には雨を受ける大きな天井があり、その下のスペースを作業場所や居住場所として活用している例が見られた。

以上をまとめると、給水・衛生施設への接続数は事後評価時に概ね目標値を達成し、最終的には目標値を上回る見込みである。コンポスト式トイレが十分に利用されていないが、給水施設とその他の衛生施設は十分に活用されている。塩素消毒は概ね適切に行われている。いつでも自宅で安全な水を利用できること、安心して安全に排せつや入浴ができることに対する住民の満足度は非常に大きい。住民の多くは水の適切な利用や適切な衛生習慣についての知識を得た。下痢や寄生虫に起因する子供の栄養失調や貧血の減少など、期待されたインパクトが発現している。よって本事業の有効性・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

「3.1.1.1 開発政策との整合性」で述べたように、ペルー政府は村落給水事業を重要視している。2024 年に開始されたセクター改革では、飲料水・衛生サービスの管理と持続可能性を改善するために、MVCS が「能力強化スキーム」により地方自治体や JASS・住民等を対象に、システムの運営・維持管理、飲料水・衛生サービスの管理に関する継続的な能力開発を行うことが規定されている。以上から、本事業の持続性について政策・制度面の課題はない。

3.4.2 組織・体制

ペルーでは市が都市部及び農村部で給水衛生サービスの提供に責任を持つ。本事業の施設は完成後、PNSR より市に移管される。各市には農村部の給水・衛生施設の運

営維持管理を支援する技術室があり、対象 7 行政区の市技術室にはそれぞれ技師（エンジニア）と数名の技官・助手がいる。技術室は毎年の活動計画を作成して予算を獲得し、JASS に対する技術的アドバイスの提供、運営、保守、衛生教育に関する研修、運営状況の定期的な監督・評価などを行う。塩素消毒材を提供するほか、必要に応じて市予算による施設整備も実施する。JASS が定期的実施する浄水場の維持管理（ろ材の洗浄）に技術室職員が参加することも多い。ただし、技術室職員は市長の意向次第で頻繁に交代する傾向があり、そのことが技術面の持続性に影響している。

農村部では各コミュニティに設置された JASS に施設が移管される²⁷。JASS の年間活動計画、水道料金等の料金体系などは村民総会の承認を経て決められる。JASS は施設の運用に携わる 1~2 名のオペレーターを雇用する。現地調査で訪問した JASS はいずれも適切な組織体制を持ち、関連法制度に沿って適切に運用されている。しかし、ボランティアで複雑な業務を求められるため、なり手が少なく、メンバーの入れ替えが頻繁に起きる。また、適切な業務環境・書類・道具・資材等の保管場所を持たない JASS が少なくない。

本事業が世帯別に提供した雨水による給水施設及び基礎衛生ユニットは、PNSR から移管を受けた各市から各世帯に贈与され、その運営維持管理は各世帯が行う。

以上から、本事業の持続性の組織・体制面には市技術室や JASS の人員の継続性があまり高くない傾向があるが、概ね適切であると言える。

3.4.3 技術

本事業で建設された表流水・地下水を水源とした給水システムはペルーの農村で一般的であり、その運営維持管理に特に高度な技術は必要とされない。本事業はコンサルタントを通じて各市技術室の能力強化を行い、技術面への助言の他、年間活動計画の策定を通じた市予算の確保への取り組みが行われた。現地調査時のヒアリングによると、本事業の対象市の技術室職員は、全般に、JASS による給水システムの運営維持管理を支援するための適切な技術能力を備えていると判断される。ただし、市技術室の職員の交代により再研修が必要とされるほか、情報が適切に引き継がれないことがある。また、アクセスが困難な対象コミュニティがあるのに対し、市技術室はオートバイ等しか持たず、コミュニティ訪問の制約になっている。

本事業は JASS 及びオペレーターに対して運営維持管理のための研修を実施した。メンバーが交代するときには市技術室による新たな研修、あるいは、旧メンバーからの情報共有が行われる。給水システムの運営維持管理は高度な技術を要するものではなく、現地調査時のヒアリングによると、JASS の技術力は概ね適切であると考えられ

²⁷ JASS は村民総会で選任されたボランティアである会長、副会長、書記、会計、監査人で構成され、任期は 2 年間である。JASS はコミュニティごとに設置される。同じ給水システムが複数のコミュニティに給水する場合は、各コミュニティの JASS の代表者で構成される中央 JASS が設置され、合議により全体の運営・維持管理体制が決められる。

る。他方、一部の JASS からは旧メンバーからの情報共有が不十分、技術室職員が交代した後、連絡が取れなくなったなどの問題が報告された。

JASS メンバーのなり手が少なく、また、JASS メンバーやオペレーターの交代により知識と技術が失われる恐れがあるため、本事業では全対象コミュニティで「JASS 教室」という取り組みが 2021 年に開始された。これは、住民の中から水と衛生に関心のある若者を 10 名程度募り、給水施設の運営維持管理と JASS の運営について継続的な研修を行うことにより、将来の JASS メンバーやオペレーターを準備するためのものである。社会的介入の一環として実施され、市技術室の専門職員も参加して、社会的介入終了後も年 2 回の研修を実施される計画である。

一部のコミュニティは遠隔地にあり、施設の補修や家庭内の給水管の設置・補修のための資材や工具を購入することが容易でなく、必要な時に迅速に対応できないことが問題であった。このため、本事業では、JASS が一定の資材を備蓄し、必要に応じて利用あるいは販売する「JASS 店舗」という取り組みが開始された。なお、直接施工方式で実施されたコミュニティの場合は、住民自身が建設に携わったため、施設についての十分な予備知識があるほか、余った資材の貯えを施設の修理に使うことができる。

コンポスト式トイレ、改良型浄化槽などの衛生施設は対象住民にとって新たな技術であり、馴染みがないために使わなくなったり、適切な運用・維持管理に苦労したりする住民が少なくない。各コミュニティへの社会的介入は事業完成後 6 ヶ月間で終了するが、事業完成後 2～3 年間は繰り返し研修が必要と考えられる。事業完成後、誰がどのように研修を継続するかは、事後評価時点では明確になっていない。

本事業では、社会的介入により、水の適切な取り扱い方、手洗い・入浴・清掃などの衛生習慣、コンポスト式トイレや浄化槽の維持管理、雨水による給水施設については塩素消毒の行い方等について住民への研修を実施した。PNSR によると、農村部、特に先住民コミュニティにおいては新しい習慣の浸透には時間を要するとのことである。現地調査時のヒアリングからは、コンポスト式トイレや浄化槽の運用・維持管理を除き、住民の理解は十分な水準にあると考えられる。

以上から、本事業の持続性の技術面では市技術室職員と JASS メンバーの頻繁な交代による技術的な継続性の低下、及び、住民による衛生施設の運用・維持管理にやや課題がある。他方、本事業は人員が交代する度に市技術室に研修を行ったり、JASS の予備的な人材を準備するためにコンサルタントの指導で JASS 教室を開始したりするなど、技術面の持続性を確保するために努力してきた。本事業終了後も、PNSR が本事業の後続事業（第 2 フェーズ）あるいは「能力強化スキーム」を活用して市技術室、JASS、住民に継続的な研修を実施することにより²⁸、状況が改善できる可能性が十分にあると考えられる。

²⁸ PNSR が準備中の第 2 フェーズは、本事業が対象とした 7 市のうち 5 市を対象に含む予定である。また、PNSR は全国にサービス提供技術ユニットの出張所があり、技術支援や研修を提供している。なお、PNSR へのヒアリングでは、本事業に対する非常に高いコミットメントが示された。

3.4.4 財務

JASS は水道料金を徴収するほか、延滞料、新規接続料、集会や共同で実施する維持管理作業を欠席したことへの罰金などを徴収している。水道料金はペルーの上下水道サービスを監督・規制する国家機関である国家衛生事業監督庁（SUNASS）の基準に沿って定められ、ポンプを使わないシステムでは月 3～5 ソル（約 120～200 円）程度である。料金支払いが一定期間遅れた場合、JASS は接続を切ってサービスを停止する。まだサービスが安定しない完成直後のコミュニティや公共サービスに料金を払うことに慣れていない一部の先住民コミュニティを除き、料金徴収に大きな問題はない。降雨や土砂災害などにより給水システムが損傷した場合など、まとまった修理が必要とされる場合は、JASS が蓄積した資金、あるいは、その都度住民に割り当てる金額を徴収して実施する。市の支援を求めることもある。JASS の中には、十分な資金を蓄積して集会用の椅子や拡声器などを購入した例もある。

本事業の対象 7 行政区の市技術室は、能力強化コンサルタントの支援を得て JASS 支援に係る年間活動計画を作成し、一部の市はその実施のための市予算を初めて獲得した²⁹。市技術室の財源は、その他にも、経済財務省が地方政府の業績に応じて支給する予算がある³⁰。本事業の能力強化コンサルタントはその獲得を支援している。ただし、これは恒久的な財源ではない。本事業の支援により対象行政区の市技術室がより多くの財源を得られるであろうことは確かであるが、技術室へのヒアリングによると、本事業の対象コミュニティ全てを継続的に支援するためには、市技術室の予算は十分とは言えない。

他方、2024 年に開始されたセクター改革の一環として、MVCS が運営する「安全な水のための投資基金」を給水・衛生施設の建設だけでなく、運営・維持管理にも使えることが明確化された。同基金から、今後、市技術室が JASS 支援のための新たな財源を得られると考えられる。

以上から、本事業の持続性の財務面には市技術室の財源について一部、課題が残されるが、セクター改革で新たな財源が活用できるようになれば、状況が改善する可能性が高い。

3.4.5 環境社会配慮・リスクへの対応

ほとんどのコミュニティで、環境社会上の問題、自然災害による施設の損傷、住民からの苦情などについて、JASS が直ちに市技術室に報告する体制が確立している。一

²⁹ 市予算獲得には議会の承認が必要である。2024 年 10 月時点で 7 市中 4 市の市技術室が予算を獲得した。他の 3 市は事業終了までに予算を獲得できるように準備中である。

³⁰ 各市で選ばれた対象コミュニティ（本事業対象コミュニティを含む）で目標を達成した市に対して追加予算が支給される。指標は毎年変わり、2024 年の指標は①適切に塩素消毒された飲料水にアクセスできる世帯の比率、②維持管理され良い状態にある給水システムの数、③衛生施設を清掃している世帯の比率の 3 点である。2024 年第一期（指標①は 1～4 月、指標②③は 1～5 月）は、対象 7 市のうちナウタ市、モヨバンバ市、ヘペラシオ市が全指標で目標値を達成した。

部のコミュニティは地滑りなどによる送水パイプの損傷に備えて予備のパイプを準備している。よって、環境社会配慮、リスクへの対応については特に課題はない。

3.4.6 運営・維持管理の状況

JASS が雇用したオペレーターが給水システムの日常的な保守と維持管理、残留塩素濃度のモニタリングを行う。世帯別に設置された雨水による給水施設の場合は、オペレーターは貯留タンクの定期的な清掃、給水施設の修理を行うほか、定期的に残留塩素濃度のモニタリングを行う。適切に塩素消毒が行われた水を利用している住民は全体の 8 割程度と見られる（有効性を参照）。

現地調査訪問した給水施設は、一部に浄水施設のパルプ損傷が修理されないまま残されていたものの、いずれも適切に稼働している。ポンプを利用する給水システムでは、電圧変動により操作パネルやモーターが故障することがある³¹。浄水施設（緩速濾過施設）がある場合は、数カ月ごとにろ材を取り出して洗浄する。この作業は人手が必要なため、村民の協力を得て行う。市技術室が同行したり、必要な移動手段や道具を提供したりすることも行われている。視察した浄水施設は、雨後の濁水が流れ込んだ直後であった 1 か所以外、浄水後の濁度に問題は見られず、適切に機能していた。

基礎衛生ユニットは各世帯が管理している。洗面台や浴室のペンキ塗装、コンポスト式トイレの水洗式トイレへの改装、電動ポンプの設置など、各世帯の経済力と好みに応じた改装が行われている。ほぼ半数が本来の方法で利用されていないと見られるコンポスト式トイレを除き、運営・維持管理上の問題は特に見られなかった。

以上をまとめると、本事業の持続性について政策制度面、組織・体制面、環境社会配慮、リスクへの対応についての課題はない。技術面では市技術室職員と JASS メンバーの交代による技術面の継続性の低下、及び、住民による一部の衛生施設の運用・維持管理にやや課題がある。財務面では市技術室の予算にやや課題がある。ただし、いずれの課題についても、PNSR による継続的な研修、及び、セクター改革に沿った市技術室の新たな財源確保を通じて状況を改善できる可能性が十分にある。よって、本事業の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ペルーのアマゾン地域の農村部において給水・衛生施設の新設・改善及び運営維持管理のための組織強化等を行うことにより、給水・衛生サービスの拡大及び質の向上を図り、もって地域住民の生活・衛生環境改善に寄与することを目的に実施された。本事業は計画時、事後評価時ともにペルーの開発計画、開発ニーズ、及び、

³¹ 本事業の対象地域はペルーの中でも特に電圧変動が大きい。

計画時の日本の開発協力方針と整合する。実施の経験を通じて継続的にアプローチを改善してきた本事業の取り組みは高く評価される。本事業の成果に結びつく他 JICA 事業、他ドナー事業との調整・連携はなかった。以上より、本事業の妥当性・整合性は高い。対象コミュニティへのアクセスの厳しさ、アマゾン地域の自然条件、先住民の文化・風習、類似の経験を持つコンサルタントや請負業者が少なかったこと等を背景に、本事業は多くの課題に直面した。アウトプットは 2024 年 7 月時点で約 7 割達成され、実施機関は 2025 年中に全て達成される予定である。事業費は計画の 6 倍以上、事業期間は計画の 3 倍以上に達する見通しであり、本事業の効率性は低い。給水・衛生施設への接続数は目標値を上回る見込みであり、塩素消毒は概ね適切に行われている。いつでも自宅で安全な水を利用できること、安心して安全に排せつや入浴ができることに対する住民の満足度は非常に大きい。住民の多くは水の適切な利用や適切な衛生習慣についての知識を獲得し、下痢や寄生虫に起因する子供の栄養失調や貧血の減少など、期待されたインパクトが発現している。よって本事業の有効性・インパクトは高い。政策制度面、組織・体制面、環境社会配慮、リスクへの対応について持続性への課題はない。市技術室の職員と JASS メンバーの交代による技術面の継続性、及び、住民による一部の衛生施設の運用・維持管理にやや課題がある。財務面では市技術室の予算にやや課題がある。いずれも、PNSR による継続的な研修、及び、市技術室の新たな財源確保等を通じて状況を改善できる可能性が十分にある。よって、本事業の持続性は高い。以上より、本事業の評価は高いと言える。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 本事業のインパクトと持続性をさらに高めるため、PNSR/MVCS は以下に取り組む必要がある。

- ・ 計画通り 2025 年 6 月までに 146 サブプロジェクトの土木工事を完成させ、2025 年 12 月までに社会的介入を終えて本事業を完了させる。
- ・ 市技術室の人員交代等に対応するため、本事業完了後も必要に応じて市技術室に対する研修を継続し、市技術室を通じた JASS への研修を継続的に提供する。市技術室への研修範囲には運営・維持管理のための、MVCS が運営する「安全な水と衛生サービスへのアクセスのための投資基金」の活用、及び、対象コミュニティでのサブプロジェクト完成後の人口増等による需要の増加に対応するための市が経済財務省に申請する「最適化・拡張・修復・補充のための公共投資」の活用についてのガイダンスを含める。また、各 JASS が適切な運営・維持管理を実施しているかどうかについて、市技術室が定期的なモニタリングを行うように指導する。
- ・ コンポスト式トイレ及び浄化槽の適切な運用・維持管理について、各サブプロジェクトの完成後 1~2 年の適切なタイミングで各コミュニティの状

況を確認し、必要に応じて住民に実践的な研修を行う。なお、生成されたコンポストの肥料としての利用を推進するかどうかについては、住民の意向も踏まえつつ適切な研修内容を検討する必要がある。

- ・ 上記の市技術室・JASS・住民への研修は、本事業の第2フェーズあるいは「能力強化スキーム」を通じて提供することを検討する。

(2) アマゾンの農村地域には適切な水・衛生サービスにアクセスできないコミュニティが数多く残されていること、本事業の有効性・インパクトが高かったことに鑑み、PNSR/MVCSは早急に本事業の第二フェーズを実施することが望ましい。その際には本事業の経験を十分に活用する必要があり、以下の点に留意すべきである。

- ・ 準備段階の調査における対象地に偏りがないように留意し、本事業の経験を踏まえた適切な調査を実施する。
- ・ 現実的な工事単価・予算・工期を設定する。
- ・ 直接施工方式の利用は、コミュニティが容易にアクセス可能であり、継続的なモニタリングが可能な場合に限定する。
- ・ 本事業で蓄積された経験を十分に活用できる人員体制を確保する。
- ・ 本事業の経験を踏まえた適切な技術オプションを準備する（ポンプ不要の雨水給水施設、コンポスト式トイレに変わる衛生施設等）。
- ・ 完成後の社会的介入期間を延長し、可能な限り衛生施設の適切な利用と維持管理のための実践的な研修を提供する。
- ・ JASS のための施設・設備の整備、及び、市技術室のための移動手段（車両・ボート）の供与を事業範囲に含めることを検討する。

4.2.2 JICA への提言

JICA はペルー側による上記提言の実施を促進する。

4.3 教訓

新たなインフラ施設の活用促進には十分な社会的介入が重要

本事業は雨水による給水施設、コンポスト式トイレ、浄化槽など、多くの住民にとって初めてとなる水・衛生施設を提供した。合わせて工事期間中及び工事完成後6カ月間、各コミュニティにコンサルタントが常駐して社会的介入を行い、サブプロジェクトの住民による受け入れの確認、建設される給水衛生施設についての住民の理解促進、住民に対する給水衛生施設の適切な利用と衛生教育（手洗い、入浴、掃除、トイレ、台所の衛生、飲み水の煮沸、病気の予防等）、JASSの設置と運営・維持管理についての能力強化を行った。その結果、住民の多くは水の適切な利用や適切な衛生習慣についての知識を得て、水・衛生施設を概ね適切に活用している。これにより、下痢や寄生虫に起因する子供の栄養失調や貧血の減少など、期待されたインパクトが発

現している。他方、工事完成後 6 ヶ月ではコンポスト式トイレや浄化槽は満杯にならず、コンポストや汚泥の引き出しについての実践的な指導ができなかった。また、先住民等の住民が習慣を変えるには時間がかかり、6 ヶ月では足りないとの指摘もあった。

よって、住民に馴染みのない新たなインフラ施設の適切な活用により事業効果を最大化するには、十分な社会的介入が重要である。また、重要な維持管理作業が必要とされるタイミングに応じて、介入期間を長くする、あるいは、繰り返し介入することを検討すべきである。

パイロット期にある事業の準備と実施

本事業はアマゾン地域のみを対象とした初めての水・衛生施設整備であり、3 期にわたる事業の第 1 期、パイロット期として計画された。162 コミュニティを対象とした本事業の事業費は当初計画の 6 倍以上に増加し、様々な実施上の課題に直面して事業期間は計画の 3 倍以上となる 10 年以上を要した。その背景には、準備段階の調査において、調査対象がアクセスの容易なコミュニティに偏っていたこと、対象地域の自然条件や先住民の文化・習慣等を十分に考慮できず現実的な工事単価や工期を設定できなかったこと、経験のあるコンサルタントや請負業者が少なかったことなどがある。他方、本事業では実施段階での経験を踏まえた新たな取り組みが導入され、事業効果と持続性の増大に貢献した。

以上から、先例の乏しい事業を行う場合は、まず規模を限定したパイロット事業を行い、迅速に経験を得たうえで本格的に展開することが望ましい。パイロット事業の規模は、全体事業の規模や予想される多様性の程度、不確定要素の種類などに応じて検討する必要がある。また、パイロット事業を準備する際には、可能な限り先行事業の経験を幅広く収集分析するとともに、調査対象が偏らないこと、対象地域の諸条件を考慮した現実的な工事単価や工期を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 主体的な観点による振り返り（特になし）

5.2 付加価値・創造価値（特になし）

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット <u>土木工事</u>	対象 3 州 7 市 162 コミュニティにおける 146 サブプロジェクトを通じた給水・衛生施設の新設・改善	計画と同じ (2024 年 9 月時点 146 中 108 サブプロジェクトが完成。2025 年 6 月に全 146 サブプロジェクト完成予定。)
<u>コンサルティン グ・サービス</u>	- コミュニティ現況調査 - コミュニティ組織強化 (社会的介入) - 直接施工方式の監理 - サブプロジェクトの投資前調査、詳細設計、施工管理 - 地方自治体組織強化 - 実施機関に対する実施支援	計画と同じ
② 期間	2012年3月～2015年2月 (36カ月)	2012年3月～2025年6月 (予定) (150カ月)
③ 事業費 合計 うち円借款分 換算レート	5,311百万円 3,210百万円 1ソル=32.3円 (2010年7月)	32,901百万円 (注) 3,010百万円 1ソル=33.5円 (2013年～2024年7月の平均レート) (注) 2024 年 7 月時点の最終見込み額
④ 貸付完了	2018年5月	