インド

クルヌール・クダッパ水路近代化事業(I)(II)

外部評価者：OPMAC 株式会社　藤原純子

０．要旨

本事業は、インド南部アンドラ・プラデシュ州クルヌール・クダッパ間の灌漑施設を整備することで、同灌漑システムの水効率の向上や灌漑面積の回復、農業生産の拡大を図り、もって農民所得の向上に寄与することを目的としていた。事業の実施は、審査時、事後評価時双方のインド側の開発政策、開発ニーズ及び審査時の日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。アウトプットはおおむね予定どおりに完成し、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。本事業の実施によって農地給水が改善され、受益面積が拡大し、主食作物の安定的な作付けや生産高・収量の改善、作物の多様化が進んでいる。また、本事業実施後、対象地域では世帯収入、農業・非農業収入が改善し、貯蓄なども確保される傾向にある。子どもの就学レベルの向上や生活基盤の改善など、地元住民の生活環境は大幅に改善し、受益者の生活レベルは堅調に向上している。したがって、本事業の実施により、おおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。事業の持続性に関しては、体制面、技術面、維持管理状況は問題ないが、財務面に一部問題が確認されたことから、持続性は中程度である。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

本事業で新設されたアラガヌル調整池

１.１　事業の背景

インドにおける農業は、雨期の降雨量の多少に大きく左右され、安定した生産が確保されていなかったことから、灌漑施設整備を通じた農業用水の確保が重要視されていた。事業対象州であるアンドラ・プラデシュ州は、1991 年当時の労働人口の約 7 割が農業従事者で、州総生産に占める第一次産業の割合が約 4 割に達するなど、農業が

重要な産業となっていたが、大河川を水源とする天水農業に多く依存し、乾期の終わりには水が枯渇する状況にあった。こうした状況の下、同州では農業生産の拡大が目標とされ、新規灌漑水路建設と既存水路改修による灌漑の効率化が促進されていた。

本事業対象であるクルヌール・クダッパ間の灌漑システムは、1860 年代に航路運搬目的で建設され、その後 1930 年代に灌漑施設に転換されたものであるが、著しい施設の老朽化等によって同システムの末端まで水が届かず、乾期を中心として必要な水量が確保されない等の問題が生じていた。これに対し、当該地域への灌漑用水を確保し、適切な作付け体系を確立するとともに農業生産を拡大し、引いては農業所得の向上を図るため、幹線水路のライニングや構造物の新設・改修を行い、適正な水配分を行うことが求められていた。

１.２　事業概要

本事業は、インド南部アンドラ・プラデシュ州クルヌール県とクダッパ県の間に位置する老朽化した灌漑施設を改修・近代化することにより、水効率の向上、灌漑面積の回復、農業生産の拡大を図り、もって農民所得の向上に寄与するものである。

	第一期	第二期
円借款承諾額/実行額	16,049 百万円 / 15,729 百万円	4,773 百万円 / 3,394 百万円
交換公文締結/ 借款契約調印	1996 年 1 月 / 1996 年 1 月	2004 年 3 月 / 2004 年 3 月
借款契約条件	金利　2.3% 返済　30 年 （うち据置　10 年） 調達条件　一般アンタイド （コンサルタントは部分アンタイド）	金利　1.3% 返済　30 年 （うち据置　10 年） 調達条件　一般アンタイド
貸付完了	2005 年 2 月	2012 年 6 月
借入人/実施機関	インド大統領 / アンドラ・プラデシュ州灌漑局	
本体契約	Progressive Construction Ltd, New Delhi（インド） Gayatri Projects Ltd.（インド）	
コンサルタント契約	Water and Power Consultancy Services (INDIA) Limited（インド） /WAPCOS（インド）/日本工営（日本）	
関連事業	なし	

２．調査の概要

２.１　外部評価者

藤原　純子（OPMAC 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：2014 年 9 月～2015 年 9 月

現地調査：2014 年 12 月 7 日～12 月 20 日、2015 年 3 月 8 日～3 月 14 日

３．評価結果（レーティング：B[1]）

３.１　妥当性（レーティング：③[2]）

３.１.１　開発政策との整合性

（１）国家開発計画レベル

本事業の第一期審査時（1995 年）において、インドの国家開発計画で実施されていた第 8 次 5 カ年計画（1992 年 4 月～1997 年 3 月）における公共部門総投資額は 4 兆 3,410 億ルピーであった。このうち農業セクターへの投資予算は全体の 2 割を占め、増大する人口に見合う食料増産や農村産業の多角化による農村雇用・所得の増大、地域間隔際の是正、環境配慮、民間セクターの役割の向上などが図られた。インドにおける農業は、雨期の降雨量に大きく依存し、生産が不確実であったことなどから、同 5 カ年計画では灌漑セクターが重視され、食料増産を目的とした灌漑地域の拡大や、効率的な水管理を図るため、建設中の灌漑施設の早期完成と既存灌漑水路の近代化に重点が置かれた。

本事後評価時点（2014 年）では、第 12 次 5 カ年計画（2012 年 4 月～2017 年 3 月）が施行されている。同計画期間中の実質 GDP 成長率の目標は 8.2%とされ、このうち、農業分野全体の成長率の目標は 4.0%である。また、雇用の創出や政府の財政健全化が掲げられ、経済成長の促進を目途として 56 兆ルピーの公共投資が見込まれている。そのうち、灌漑セクターの投資計画額は 5 兆ルピーで、電力、道路、通信、鉄道に次いで高い。既存灌漑施設の近代化及び改善・拡大による灌漑面積の回復・増加や、建設中の灌漑施設の完成による灌漑面積の増加、官民協力による小規模灌漑施設整備の推進などを通じ、総灌漑面積を同計画期間中に 90 百万 ha から 103 百万 ha に増やすとしている。

（２）アンドラ・プラデシュ州開発計画レベル

アンドラ・プラデシュ州はインド南部に位置し、審査時点（1995 年）で州総生産の約 4 割を第一次産業が占めていた。同州で生産されるコメは国全体の約 1 割に

[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」

達し、国内でも重要な位置づけを担っていた。1994 年度計画における灌漑セクター開発費は、同州予算全体の 25.7%に及び、電力セクター（29%）に次ぐ高いシェアとなっていた。

高い成長率を達成してきたアンドラ・プラデシュ州では、本事後評価時点（2014 年）に実施中の第 12 次 5 カ年計画においても、更なる経済成長が期待されている。同州の計画期間中の GDP 成長率の目標は 8.4%とされ、このうち第一次産業は 5.2%である。セクターごとの投資配分額を見ると、灌漑セクターは 7,500 億ルピー（21.9%）を占める。これは社会セクター[3]（38.9%）に次ぐ規模となっている。また、既存灌漑施設の近代化や改善・拡大、建設中の事業の完成が最優先事項とされ、第 12 次 5 カ年計画期間中に食料生産規模を 20 億トンから 30 億トン規模に拡大するとしている。

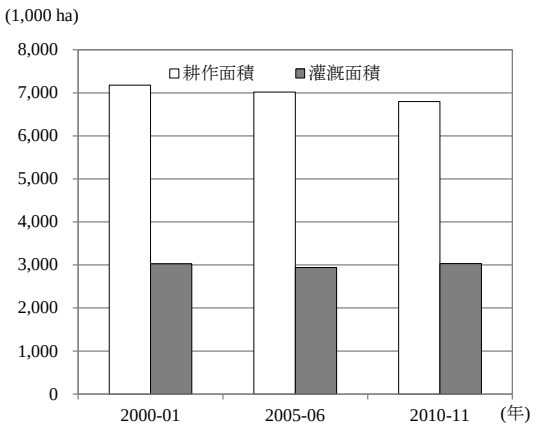
以上より、本事業の実施は審査時及び事後評価時においてインドの国家開発計画及びアンドラ・プラデシュ州の灌漑セクター開発計画に整合している。

３.１.２　開発ニーズとの整合性

本事業審査時（1995 年）のアンドラ・プラデシュ州の就業人口の約 7 割は、農業従事者であった。同州はインド西部乾燥地帯に次ぐ半乾燥地域で、農業の多くは天水に依存していたものの、乾期を中心に水が枯渇する状況にあり、安定的な水の供給が不可欠であった。また、灌漑農業が行われていたのは全耕作面積の半分未満に過ぎなかったため、農業生産拡大に加え、新規灌漑水路建設や、既存水路改修による灌漑の効率化へのニーズが高かった。

事後評価時点（2014 年）で入手したアンドラ・プラデシュ州計画局のデータによると、州総生産に占める第一次産業の割合は 2004 年度の 30%から 2012 年度には 23%へと相対的に低下している。一方、同州における農業人口は全人口の 5 割を超え、農業は依然として重要な位置づけにあることが読み取れる。

2000 年度から 2010 年度までのアンドラ・プラデシュ州の耕作面積と灌漑面積の推移を見ると（図 1）、産業化や人口増加、宅地開発が進む中、耕作面積が全体的に減少傾向にある。一方、



出所：アンドラ・プラデシュ州開発計画社会省 HP http://www.apsdps.ap.gov.in/gdp.html（2015 年 1 月アクセス）

図 1　アンドラ・プラデシュ州における耕作面積・灌漑面積の推移

[3] 第 12 次 5 カ年計画では、教育、保健医療、給水、住宅、都市開発、その他社会サービスを合わせたものが「社会セクター」とされている。

灌漑面積は一進一退となっているが、分割相続や売却等によって一戸当り面積は細分化される傾向にある。総面積に比して所有者数が増加する一方、個々人の利益が優先され、灌漑施設の日常的な維持管理意識の低下や、責任の所在の曖昧化など、施設管理がより煩雑となる状況にある。このため、安定的な農業用水の確保にあたっては、既存灌漑施設の整備は今後よりきめ細かく行われる必要がある。

以上より、アンドラ・プラデシュ州の総生産に占める第一次産業の割合は相対的に低下しているものの、同州の農業人口は全体の 5 割を占め、同州での農業の位置づけは依然として重要である。また、事業対象地域の灌漑施設整備を通して安定的に農業用水を確保することへのニーズは引き続き認められる。

３.１.３　日本の援助政策との整合性

第一次審査時点において、日本政府の対インド国別援助方針（1997 年）における重点分野の中に貧困対策が含まれており、更にその対策の一つとして、農業・農村開発（人口増に対応した食料自給維持を図るための農業生産性向上、農業インフラ整備等）の推進が含まれていた。また、2006 年度に策定された日本政府の国別援助計画では、貧困問題への対処として地方開発に対する支援が重視されており、集約的な灌漑施設整備、農業生産性向上のための技術普及が含まれていた。

以上より、本事業の実施は、インドの開発政策、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：②）

３.２.１　アウトプット

本事業の実施によって、取水堰の新設・改修、調整池の新設、水路、関連構造物、農村道路、排水路の建設・改修、パイロット農場建設、パイロット農場機材調達、営農技術指導等が行われた。

当初の計画と実績との主な違いは以下のとおりである。

- 幹線水路の改修：事業実施中の 2000 年や 2007 年に発生した集中豪雨による水路損壊の改修や、事業開始後に劣化が進行した既設水路の改修が加わったことなどにより、幹線水路の改修対象延長距離が当初計画の 244.8 km から 305.6 km へと増加した。
- 2 次水路の改修及び新設：幹線水路と同様の理由により、既設水路の改修対象延長距離が当初計画の 790.3 km から 840.0 km へと増加した。一方、用地取得の難航等の理由により、新設水路距離が当初計画の 169.2 km から 50.0 km へと減少した。
- 農村道路の改修及び新設：農村道路整備は当初計画の 336.1 km（改修 235.5 km、新設 100.6 km）から 407.0 km（改修 71.0 km、新設 336.0 km）に増加した。計

画に対して改修距離が減少し、新設距離が増加した背景には、農作物の運搬や地元農民の交通アクセス上の利便性の向上に配慮した計画の見直しがあったためである。

・ 末端水路整備（受益面積 10,000 ha）：当初計画では、水管理の合理化・効率化、及びこれに関連する技術の普及を図るため、末端水路整備を受益面積 10,000 ha で実施する予定であった。しかし、同整備に伴う農地減少への農民の強い抵抗感があったことから、第二期審査時（2003 年）に、パイロット農場で好事例を示すことで農民の理解を促し、段階的に末端水路整備を図る方向に転換した。しかしながら、その後も用地取得や農民の理解取り付けに難航したため、最終的に 5 カ所で計 70.97 ha が整備されたにとどまった。

・ 水利組合形成・能力向上支援：1997 年にアンドラ・プラデシュ州灌漑システム農民管理法が制定されたことに伴い、農民及び水利組合の能力向上を支援するため、第二期審査時に追加された。同支援では、パイロット農場に必要な農機具等の機材の調達が行われ、また、地元技術者や NGO・ボランティアによる農民への営農技術指導研修が行われた[4]。

これらの対応が行われなかった場合、灌漑システム全体の機能が大きく損なわれたことが予測されていたことから、事業目的に照らし、上記変更は妥当であり、かつ、事業効果の発現にプラスに作用したと考えられる。計画及び実績は、本報告書末の「主要計画／実績比較」のとおりである。

３.２.２ インプット

３.２.２.１ 事業費

第一期審査時に計画された総事業費 29,875 百万円に対し、実績事業費は 24,312 百万円であり、計画を下回った（計画比 81%）（表 1）。各予算項目実績を見ると、土木工事費用は 141%の増加となった。一方、建中金利の実績が大きく計画を下回ったことや、事業実施期間中（1996 年～1998 年を除く）の外国為替の変動（円高傾向やルピー通貨の下落[5]）などにより、事業費全体としては結果として当初の計画内に収まった。

なお、アウトプットの変更があった場合は、本来であれば、計画時に遡ってアウトプットの増減を勘案した計画事業費を試算し、実績事業費との比較を行って事業費の評価を行うべきところである。しかしながら、本事業は既存灌

[4] 地元技術者・NGO・ボランティアの雇用費用は「水利組合形成・能力向上支援」項目から支出された。農民の営農技術については、受益者調査（後述）で対象とした全 200 件が「事業で実施された研修等によって営農技術が改善した」と回答しており、研修効果に問題なかったと判断される。

[5] 1995 年から 2013 年のインフレ率を見ると、1999 年から 2004 年は平均 3%台とやや低かったものの、2008 年から 2013 年は平均 9～10%台と高止まりする傾向にある。為替については事業実施期間を通じて対米ドルで下落を続け、1999 年以降は円高傾向が続いた。

漑施設の改修が中心であることから、その工事の性質上、アウトプットの増減分の事業費を計画時に遡って試算することは技術的に困難である。また、計画時における費目別の詳細な積算根拠データの入手についても困難である。これらの理由により、本事後評価では上記の分析は行っていない。

ちなみに、第二期審査時（2003 年）に、為替変動状況や当時の事業実施進捗状況、事業アウトプットの若干の変更を踏まえ、総事業費が 25,666 百万円に見直された。第二期計画事業費に対する実績事業費は 95%であり、上記結果と同様に計画内に収まった。

表 1　事業費の計画・実績の比較

単位：百万円

予算項目	計画（第一期審査時）						実績					
	外貨		内貨		合計		外貨		内貨		合計	
	計	借款	計	借款	計	借款	計	借款	計	借款	計	借款
土木工事	0	0	13,861	12,336	13,861	12,336	21	19	19,578	17,434	19,599	17,453
WUA*1(1) 形成･能力向上支援	0	0	0	0	0	0	0	0	16	14	16	14
管理･通信機器	20	20	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0
車両	0	0	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0
用地取得費	0	0	390	0	390	0	0	0	742	0	742	0
管理費	0	0	714	0	714	0	0	0	2,300	0	2,300	0
PE*1(2)	2	2	9,378	9,966	9,380	9,966	0	0	0	0	0	0
予備費	2	2	2,436		2,438		0	0	0	0	0	0
C/S*1(3)	657	657	85	85	742	742	593	593	273	273	867	867
建中金利	2,314	2,314	0	0	2,314	2,314	789	789	0	0	789	789
合計	2,995	2,995	26,880	22,398	29,875	25,393	1,403	1,401	22,909	17,722	24,312	19,123

出所：実施機関への質問票の回答
注 1：表中の略語は次のとおり：(1) WUA：水利組合、(2) PE：プライスエスカレーション、(3) C/S：コンサルティング・サービス
注 2：第一期審査時の積算基準年は 1995 年 4 月、換算レートは 1 ルピー=2.89 円である。予備費は全体の 10%、プライスエスカレーションは外貨 2.0%／年、内貨 10.9%／年である。
注 3：第一期審査時に計画された末端水路整備は土木工事費に含まれ、同費用によって水管理技術普及を目的としたパイロット農場建設が段階的に行われた。その後、第二期審査時に「水利組合形成・能力向上支援」が予算項目に追加され、同パイロット農場に必要な機材の調達や地元技術者・NGO・ボランティアによる営農技術指導研修が行われた。

３.２.２.２　事業期間

第一期審査時に計画された事業期間は、1996 年 1 月[6]から 2003 年 6 月[7]までの 90 カ月間であった。これに対し、第一期・第二期のすべての工事が終了したの

[6] 事業開始の定義は、第一期の借款契約の調印年月である。
[7] 事業完成の定義は当時の関係資料に明示されていない。

は 2013 年 7 月であった[8]。第二期審査時点（2003 年[9]）で確認された事業長期化した主な理由は、インド側の設計承認の遅延や、入札手続きの遅延・長期化、建設工事の遅延・長期化、用地取得の長期化、2000 年に発生した集中豪雨・洪水被害への対応などであり、同時点で契約パッケージの 2 割程度が完工するにとどまっていた。また、これに加えて、第二期審査時に、幹線水路・2 次水路の改修距離の変更等のアウトプットの若干の変更や、末端水路整備に係る「水利組合形成・能力向上支援」（パイロット農場機材調達や営農技術指導等）が追加された。そのため、大部分の主要アウトプットが完成したのは 2006 年度前半となった。その後、2007 年に発生した集中豪雨・大規模洪水の被害を受けた幹線水路及び2次水路等の抜本的な改修が行われ、同追加工事が終了したのが 2013 年 7 月であった。一方、本事業灌漑システムの供用は 2007 年 5 月に本格開始された[10]。

本事後評価では、上記経緯を踏まえ、本事業完了時期を、主要施設が完成し、供用が本格開始された 2007 年 5 月と見なした。これを前提とすると、本事業の実績事業期間は 1996 年 1 月から 2007 年 5 月までの 137 カ月となり、計画事業期間を大幅に上回った（計画比 152%）。

３.２.３　内部収益率

事業審査時の財務的内部収益率（FIRR）の計算は行われず、経済的内部収益率（EIRR）は第一期審査時で 16.9%、第二期審査時で 17.2%であった。EIRR の各審査時の算出根拠を表 2 に示す。

表 2　経済的内部収益率の算出根拠

	第一期審査時	第二期審査時
費　用	本事業にかかるコスト及び維持管理費	建設費、維持管理費
便　益	灌漑面積の増加及び営農方法の改善による農産物の増加	灌漑による農業生産の増加
プロジェクトライフ	30 年	50 年

出所：JICA 提供資料

[8] 2012 年 6 月に借款貸付は完了済みであるが、同時点で未完了であった工事（2007 年の集中豪雨による幹線水路及び 2 次水路の損壊箇所の改修）がインド側の自己資金によって 2013 年 7 月まで継続実施された。

[9] 1998 年のインド核実験の実施に伴い、対インド新規円借款供与が停止されたため、本事業の第二期借款審査は円借款再開後の 2003 年度に行われることとなった。

[10] 実施機関に確認したところ、本事業灌漑システムの排水対策構造物（取入口やトンネル式水門、排水カルバート、高架式水路など）の整備が 2006 年まで実施され、2007 年 5 月にはその稼動によって雨水排水及び洪水時の排水機能が回復・増強され、幹線水路への流水量の制御が可能となり、灌漑システム全域において適切な水の分配が行われるに至ったとのことであった。

本事後評価では、審査時と同様に FIRR の再計算は行わない。また作付けパターンが事業実施期間中に大きく変化し、EIRR 再計算の根拠が当時と異なること、再計算に必要な情報が揃わなかったことから、EIRR の再計算についても行わない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を上回ったため、効率性は中程度である。

３.３ 有効性[11]（レーティング：③）

事業目的である「水効率の向上、灌漑面積の回復、農業生産の拡大」の達成状況について、定量的効果及び定性的効果の両側面から分析を行った。

定量的効果の測定にあたっては、本事業第二期審査時（2002 年）に設定された運用指標の「受益面積」「作物別作付面積」、効果指標の「作物別生産高」「作物別単収」[12]について、基準値（2002 年度）及び目標値（事業完成 3 年後）、事後評価時点（2014 年度）の実績値の比較を行った[13]。なお、「水効率の向上」を測定する指標は設定されていなかったため、本事業灌漑システムにおける水量の確保状況に関する定量データを別途収集した。

一方、定性的効果の分析にあたっては、事業対象地域での受益者調査結果を反映している[14]。受益者調査対象者は 200 件であり、このうち 95 件（対象村数：4）はクルヌール県、残り 105 件（対象村数：13）はクダッパ県の農民である[15]。受益者調査対象者の平均年齢は約 49 歳、調査対象者の平均世帯数は 4.4 人である。

事業目的と、事業効果測定に用いた指標及びデータは表 3 のとおりである。

---

[11] 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。

[12] 作付面積、生産高、単収の指標作物として、コメ、ナッツ類、綿花、ヒマワリ、豆類、穀類の基準値及び目標値が当時設けられた。しかし、本事後評価の第一次現地調査開始時点（2014 年 12 月）で、事業対象地における作物の多様化及び作付けパターンの変化が目視で確認されたことから、上記指標作物以外の主要作物（唐辛子、野菜、ターメリック、玉ねぎ）についても実績値を収集し、評価分析の根拠とした。

[13] 運用指標は、「受益面積」「作物別作付面積」の他に「水利費徴収率」が、また、効果指標は「作物別生産高」「作物別単収」に加えて「戸当たり農業粗収益額」が、それぞれ第二期審査時点に設けられていた。しかし、「水利費徴収率」は「持続性」の財務に関連する定量的データであること、また、「戸当たり農業粗収益額」は、事業の上位目標である「農民所得の向上」の達成状況を測る指標であることから、本事後評価ではそれぞれ「持続性」「インパクト」の分析根拠とした。

[14] 受益者調査結果は「インパクト」でも分析根拠としている。

[15] 受益者調査は 2014 年 12 月 10 日～14 日に実施した。クルヌール・クダッパ間の灌漑システムは 5 地区に分けて管理され、第 1 地区から第 5 地区までの調査対象者はそれぞれ 15 件、44 件、36 件、72 件、33 件である。

表 3　事業目的及び事業効果測定に用いた指標・データ

指標･データ		図表番号	事業目的		
			水効率の向上	灌漑面積の回復	農業生産の拡大
定量データ	システム内の利用水量	-	✓		
	受益面積	表 4		✓	
	作物別作付面積	表 4		✓	
	作物別生産高	表 5			✓
	主要作物別単収	表 6			✓
定性データ	農地給水状況･水質･水量	表 7、表 8	✓		
	灌漑耕作面積	表 9		✓	
	作付けパターンの変化	表 10			✓
	作物の多様化	表 11			✓
	作付け作物の変化	図 2			✓
	作物別収量の変化	表 12			✓

出所：評価者作成
注 1：定量データは実施機関の質問票回答、定性データは受益者調査結果を踏まえたものである。
注 2：システム内の利用水量については、定量データが得られなかったことから、特に図表を設けていない。

３.３.１　定量的効果（運用・効果指標）

（１）水効率の向上

実施機関であるアンドラ・プラデシュ州灌漑局（以下、「灌漑局」という）によると、水源から取水される約 9 億 m^3 の全水量のうち、クルヌール・クダッパ間の灌漑システムで利用可能な水量は約 6.8 億 m^3 である[16]。これに対し、農地で作物に利用される水量は約 6.2 億 m^3（利用可能な水量の 92.0%）にとどまり、灌漑システム内での余剰水量が確保されていることを確認した。

なお、本事業による水効率の向上の有無に関する定量的データの収集を再三試みたが、実施機関から回答が得られなかった。

（２）灌漑面積の回復

受益面積と作物別作付面積を表 4 に示す。受益面積及び作物別作付面積を見ると、これらの合計は、2012/13 年、2013/14 年ともに目標値の 8 割を超えたことが確認された[17]。

[16] 水源ダムから本事業灌漑システムに届くまでの間に 5,663 万 m^3 の水損失があり、また、飲料用水として約 1.7 億 m^3 の水量が別途優先的に使用されている。アンドラ・プラデシュ政府は、飲料用水の供給を最優先課題としており、降雨量や作物の収量に応じて地元自治体が行う「旱魃宣言」に呼応し、州の各灌漑システムの灌漑用水の一部を飲料用水に振り分ける指示を出している。本事業灌漑システムについても、したがって乾期を中心に表流水の一部が飲料用水に振り分けられているものである。灌漑局によると、農家は地下水の汲み上げ等も独自に行っており、利用可能な全水量に応じた作物を選択・栽培しているが、地下水量やこうした農家の取り組みの全容は把握されていない。

[17] 2013/14 年の実績値は 2012/13 年を下回っているが、これは 2013/14 年に水不足に見舞われたことが大きく影響している。なお、実施機関によると、本事業対象地域では、クルノール市街地などを中心として宅地開発が進行し、医療教育施設の建設や道路拡幅なども行われ、商業的価値の高いクダッパ県での開発も進んでいるため、今後受益面積は伸びないことが予測されている。

表 4　受益面積と作物別作付面積（運用指標）

単位：ha

指標		基準値（2002 年）	目標値（事業完成 3 年後）	実績値	
				2012/13 年（事業完成 5 年後）	2013/14 年（事業完成 6 年後）
受益面積		47,552	106,420	100,079	92,526
作付面積合計		47,552	110,510	100,079	92,526
指標作物	コメ	2,613	49,030	35,067	56,560
	ナッツ類	549	26,760	12,575	1,340
	綿花	725	13,380	3,309	2,518
	ヒマワリ	5,322	3,770	4,118	2,136
	豆類	15,189	12,000	2,787	1,488
	穀類	23,124	5,540	26,248	11,348
その他	唐辛子	-	-	322	626
	野菜	-	-	4,819	2,896
	ターメリック	-	-	611	1,231
	玉ねぎ	-	-	70	123

出所：質問票回答
注 1：受益面積は、事業により受益を受ける地域における耕地面積を、作物別作付面積は、受益地域における作付面積の年間総和を、それぞれ指す。
注 2：実績値は、灌漑用水として利用される水量でカバーされる受益面積及び作付面積である。
注 3：掲載の作物以外にも作付けが行われているため、表中の作物の作付面積の合計は、灌漑システム全体の作付面積の合計及び受益面積と一致しない。

作物別作付面積を見ると、コメは 2012 年に目標値を下回ったものの、2013 年は目標値を超えている。実施機関によると、年によって多少の変動はあるものの、事業対象地域における主食であるコメは持続的かつ安定的に作付けが行われている。穀類[18]は目標値を大きく上回る十分な作付面積が確認された。ナッツ類、綿花、豆類などの指標作物については目標値を大幅に下回り、また、年によって大きく変動する状況が認められた。これは、灌漑局が年間降雨量予測や灌漑システム全体の水収支に関する情報を、また、アンドラ・プラデシュ州農業局（以下、「農業局」という）が土壌状態やその他自然条件を踏まえた技術的助言や当該年の市場動向を、それぞれ農民に提供しており、農民はこれらの情報・助言に従って作付け意図的に作物を選択・輪作していることによるものである。運用・効果測定の指標作物として審査時に設定されたこれらの主要作物に加え、唐辛子や野菜、ターメリックなどの指標作物以外の作物の作付けも確認された。

[18] 穀類の実績値として実施機関側から提供のあったデータには、ソルガム（Sorghum）（モロコシ属）とジョワール（Jowar）が区別されていた。ソルガムは和名で「モロコシ」を指し、アンドラ・プラデシュ州においては現地語の「ジョワール」を指し、「ソルガム」と「ジョワール」はほぼ同義で区別なく扱われている場合がほとんどである。以上より、作付面積と生産高については「穀類」として両者の合計を表 4、表 5 にそれぞれ記載した一方、収量については両者のデータが異なるため、分けて表 6 に記載した。

（３）農業生産の拡大

作物別生産高（効果指標）を表 5 に示す。コメ及び穀類の生産高は目標値を上回り、主食を中心に十分な生産高が確保されている。上記のとおり、コメ・穀類以外の効果指標作物は年によって生育される作物が異なるため、2012/13年、2013/14年ともに目標値に達していない。しかし、その他作物である唐辛子や野菜、玉ねぎは、少ない作付面積に比して高い生産高を上げている。これらより、主食作物の作付けの安定化や作物の多様化が確保されていることから、主食以外の作物については高価格作物や生産性の高い作物がよく栽培されている状況が考えられる。

表 5　作物別生産高（効果指標）

単位：トン/年

指標		基準値（2002 年）	目標値（事業完成 3 年後）	実績値	
				2012/13 年（事業完成 5 年後）	2013/14 年（事業完成 6 年後）
指標作物	コメ	14,894	316,845	177,523	343,955
	ナッツ類	824	86,172	42,512	4,164
	綿花	7,450	40,140	11,570	8,566
	ヒマワリ	4,258	7,823	8,137	3,194
	豆類	4,365	12,111	4,069	1,665
	穀類	34,686	23,470	109,116	39,074
その他	唐辛子	-	-	2,103	4,128
	野菜	-	-	17,807	10,062
	ターメリック	-	-	417	1,741
	玉ねぎ	-	-	5,378	9,308

出所：質問票回答

次に、作物別単収の実績値を表 6 に示す。まず、指標作物の雨期の収量を見ると、主食作物を中心に目標値を超えている。具体的には、コメ、ナッツ類は 2012/13 年、2013/14 年ともに目標値を超え、2012/13 については穀類もソルガム・ジョワールともに目標値を超えた。綿花は 2012/13 年は目標値を超え、2013/14 年はほぼ目標値に達する収量を示している。一方、乾期については、目標値に達したのは 2012/13 年の穀類（ソルガム）の収量のみであるが、コメ及びナッツ類の収量は 2012/13 年に 8 割弱、2013/14 年に 9 割弱に達しており、豆類は 2012/13 年に 9 割弱、2013/14 年は 8 割にそれぞれ達するなど安定している。

その他作物の事後評価時点の収量を見ると、栽培に多くの水量を必要とする唐辛子は、2012/13 年・2013/14 年ともに乾期に特に高い。ターメリックについても 2013/14 年の乾期の収量が雨期より高いが、一方野菜・玉ねぎの同年の収量は年間を通して一定の水準が確保されている。

これらより、主食作物だけでなく、高価格作物や生産性の高い作物についても、安定した収量が確保されていると判断される。

表 6　主要作物別単収（効果指標）

単位：トン/ha

指標			基準値（2002 年）		目標値（事業完成 3 年後）		実績値			
							2012/13 年（事業完成 5 年後）		2013/14 年（事業完成 6 年後）	
			雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
指標作物	コメ		5.7	-	6.5	6.0	6.7	4.6	6.8	5.3
	ナッツ類		1.5	-	2.3	3.5	2.5	2.6	2.5	3.1
	綿花		2.0	-	3.0	-	3.4	4.0	2.9	3.7
	ヒマワリ		0.8	-	2.0	2.1	1.1	0	1.4	1.5
	豆類		1.0	-	2.0	2.5	1.9	2.2	0	2.0
	穀類	ソルガム	1.5	-	3.5	4.5	5.4	6.4	1.2	2.2
		ジョワール	-	-	-	-	3.9	0	2.0	2.9
その他	唐辛子		-	-	-	-	11.9	20.0	9.5	22.0
	野菜		-	-	-	-	9.2	0	8.5	8.4
	ターメリック		-	-	-	-	1.2	0	1.2	2.0
	玉ねぎ		-	-	-	-	4.9	0	4.9	4.9

出所：質問票回答

注：基準年（2002 年）は、深刻な旱魃によって乾期作が行われなかったため、乾期の値が「-」となっている（「その他」作物は事後評価調査において実績値を集めたものであるため、当時の値は無い）。一方、事後評価時点の実績値が「0」の作物は、作付けの記録が無いものである。

３.３.２　定性的効果

（１）水効率の向上

上記３.３.１（１）のとおり、灌漑システムの末端地域に到るまでの送配水の状況に関する定量的データは得られなかった。しかし、受益者調査の結果から、表 7 に示すとおり、事業実施前は「十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の 50%未満で､年間一期作のみ｣だったと回答した受益者 172 件を含む 195 件（97.5%）が、事後評価時点（2014 年）には「年間を通して十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の 50%以上」であると回答しており、事業実施後に農地における給水が大きく改善した様子が認められる[19]。また、農地給水状況、水路・農地の水質及び水量の事業実施前後の変化を尋ねたところ、全回答者（200 件）が「灌漑施設整備によって農地への給水が改善された」「水路及び農地の水質・水量が改善した」と回答した（表 8）。

これらより、本事業の実施によって灌漑システムにおける農地に十分な水が行き渡るようになり、また、水路・農地における給水の質・量ともに改善したことが確認される。

[19] これら 172 件の内訳を見ると、第 3 地区の 35 件（1 件を除く）と第 4 地区の 72 件（全件）、第 5 地区の 33 件（全件）が含まれる。第 4 地区及び第 5 地区は、アラガヌル調整池の新設によって農地への給水が飛躍的に改善された地域である。また、作付け場所の別で見ると、同 172 件には、中流域の 13 件（全件）と下流域の 55 件（全件）が含まれており、本事業実施前後の末端地域への給水の改善が認められる。

表 7　農地給水状況の推移

単位：件

農地給水状況		事後評価時（2014 年）		計
		年間を通して十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の50%以上	十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の50%未満で、年間一期作のみ	
事業実施前	年間を通して十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の 50%以上	23（11.5%）	5（2.5%）	28（14.0%）
	十分な水量が確保される耕作地の割合が農地全体の 50%未満で、年間一期作のみ	172（86.0%）	0（0.0%）	172（86.0%）
計		195（97.5%）	5（2.5%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果

表 8　農地への給水状況の変化

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
農地給水状況	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
水路・農地の水質	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
水路・農地の水量	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果

（２）灌漑面積の回復

実施機関から得られた定量データ（表 4）に加え、受益者に本事業実施前後で灌漑耕作面積に変化があったかを尋ねたところ、全 200 件が「事業実施前より増加した」と回答した（表 9）。この結果から、灌漑耕作面積についても事業実施前より増加していることが認められる。

表 9　灌漑耕作面積の変化

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
灌漑耕作面積	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果

（３）農業生産の拡大

● 作付けパターンの変化

受益者による作付け状況の変化を見ると、事業実施前は、サトウキビの作付けを行っていた受益者が 200 件中 28 件（14.0%）、十分な水量を得て雨期に一期作を

行っていた受益者が 172 件（86.0%）に上っていた。しかし、事後評価時点では、一期作は 21 件（10.5%）にとどまり、全体の 9 割近くにあたる 179 件（89.5%）が水量に不足なく 2 期作を行っているとの結果が得られた（表 10）。

これらの結果から、事業実施後は、年間を通して特定の作物に限定されることなく作付けを行うことが可能な環境がより整ったと判断される。

表 10　作付けパターンの変化

単位：件

作付けパターン		事後評価時（2014 年）				計
		サトウキビ	一期作（雨期のみ：水量不足なし）	二期作（水量不足なし）	少ない水量で作付けできる作物を一期作	
事業実施前	サトウキビ	0（0.0%）	0（0.0%）	28（14.0%）	0（0.0%）	28（14.0%）
	一期作（雨期のみ：水量不足なし）	0（0.0%）	21（10.5%）	151（75.5%）	0（0.0%）	172（86.0%）
	二期作（水量不足なし）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）
	少ない水量で作付けできる作物を一期作	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）
計		0（0.0%）	21（10.5%）	179（89.5%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果

● 作物の多様化

作付けパターンの変化を裏付けるため、本事業が作物の多様化に及ぼした影響の有無を尋ねたところ、受益者調査対象者全 200 件が「灌漑施設整備によって作物が多様化した」と回答した（表 11）。また、事業実施前及び事業実施後の作付け作物について質問したところ、図 2 のとおりコメ、穀類などの主食作物以外の作物の作付けに大きな差異が確認された。

比較的少ない水量で栽培が可能で、4 カ月ほどで収穫され、収量も高いナッツ類や、同様に少ない水量で栽培が可能で 3 カ月程度で収穫されるヒマワリを見ると、事業実施前に作付けを行う受益者が多く確認されたが（それぞれ 191 件、190 件）、事業実施後は大きく減少している（それぞれ 51 件、40 件）（図 2）。一方、綿花、豆類、唐辛子の作付けを行う受益者数は、事業実施後に大きく増加した（それぞれ 52 件→200 件、3 件→198 件、48 件→200 件）（図 2）。唐辛子は多くの水を必要とし、また、綿花と唐辛子は高い現金収入が見込めるものの収穫に多くの労働力を必要とする。

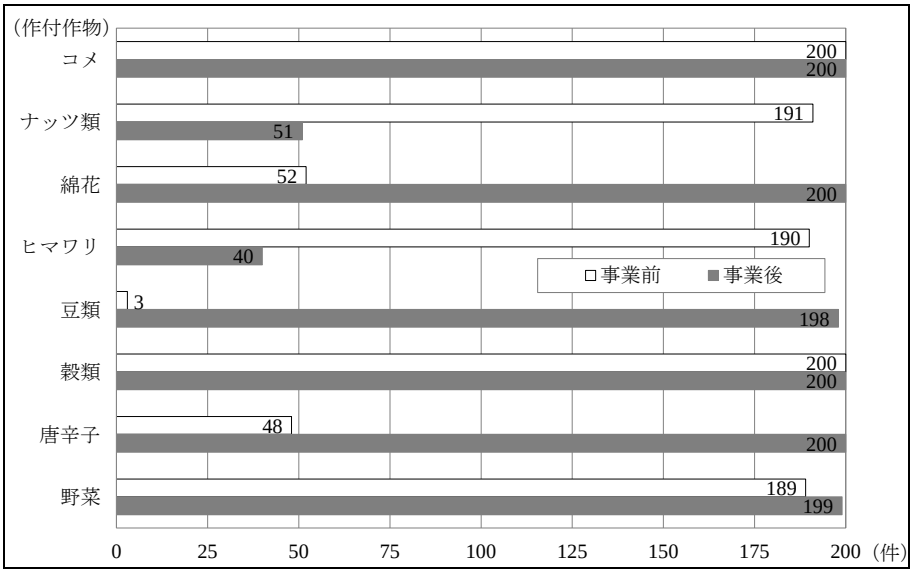
以上より、事業の実施によって、水量をより多く必要とする作物や、高利益作物を視野に入れた輪作が可能となっている状況が確認される。

表 11　作物の多様化

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
作物の多様化	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果



出所：受益者調査結果

図 2　事業実施前後の作付け作物の変化

● 生産の安定化

各作物の収量について質問したところ、「その他該当なし」が大多数を占めるナッツ類を除き[20]、「事業実施前より増加／改善」が全回答者（200 件）を占めた（表 12）。こうした収量の改善は、事業実施によって必要な時期に必要な水量が確保され、作付けパターンが変化していること、また、作物の多様化が促進され、輪作によって土壌肥沃度が維持されていること等が大きな要因であると考えられる。

[20] 同結果は、事後評価実施時点でナッツ類を作付けしていた世帯件数が全体の 51 件にとどまったことによるところが大きい。

表 12　作物別収量の変化

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
コメ	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
ナッツ類	35（17.5%）	0（0.0%）	0（0.0%）	165（82.5%）	200（100.0%）
綿花	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
ヒマワリ	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
豆類	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
穀類	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
唐辛子	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
野菜	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査結果

以上、灌漑システムの各地区及び末端まで水供給が改善されていること、受益面積及び作付面積が拡大し、主食となる主要作物が安定的に作付けされ、生産高及び収量が改善し、作付け状況の変化や作物の多様化が進んでいる状況が確認された。したがって、「水効率の向上、灌漑面積の回復、農業生産の拡大を図る」との事業目標は達成されており、本事業の有効性は高い。

３.４ インパクト

３.４.１ インパクトの発現状況

本事業の上位目標である「農民所得の向上」について、本事業による貢献の有無及び貢献度について、実施機関からの回答、受益者調査、住民インタビュー、現場視察の結果を踏まえて分析を行った。

（１）世帯支出入の状況

世帯支出入について受益者調査結果を見ると、「事業実施前より増加／改善」したとする受益者は、世帯収入では 200 件中 30 件（15.0%）、支出では 50 件（25.0%）となった。一方では、世帯支出入とも「事業実施前と同程度」とする回答が多数を占めた（それぞれ 170 件（85.0%）、150 件（75.0%））（表 13）。

しかしながら、世帯の貯蓄状況については、200 件中 161 件（80.5%）の受益者が「事業実施前より貯蓄が増えた」としており、各世帯において何らかの蓄えや余剰資金が確保される状況にあると考えられ、一定以上の収入の確保及び向上が伺われた。また、住民インタビュー及び現場視察では、貯蓄の増加傾向に加えて農業活動の活発化や農民の暮らし向きの改善（家電製品やバイク・車両の保有、子どもの教育、衣料品・住宅の改善など）が確認され、住民の生活レベルの向上を支えるための支出入の増加があるものと判断された。

表 13　世帯収入・支出の状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
世帯収入	30（15.0%）	170（85.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
世帯支出	50（25.0%）	150（75.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

表 14　貯蓄の状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
貯蓄	161（80.5%）	39（19.5%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

（２）農業支出入の状況

農業収入[21]について、まず、実施機関より収集した「戸当たり農業粗収益額」（表 15）の事後評価時点実績値を見ると、2012/13 年、2013/14 年ともに基準値及び目標値を上回っており、農業収入の向上が定量的に認められた。加えて、受益者調査でも、200 件中 170 件（85.0%）が「事業実施前より農業収入が増加した」と回答している（表 16）。主食作物を中心とする作付面積の拡大や生産の安定化、生産高及び収量の向上、作物の多様化、高価格作物の生産など、本事業の実施による効果の発現状況をも踏まえると、農業収入の向上に対する本事業実施の貢献があり、かつ貢献度は大きかったものと判断される。

なお、同様に 140 件（70.0%）の受益者が「事業実施前より農業支出が増加した」と回答しており（表 16）、住民インタビューでは、高品質の種苗や肥料、農機の購入などによる支出の増加が挙げられ、農業収入が増える一方で農業支出の増加も認められる、との回答があった。また、全 200 件の受益者が「事業実施前より多くの労働力を必要とするようになった」と回答しており、農地面積の増加や生産高、収量の増加、より多くの労働力を必要とする高価格作物の作付け等に対応して、労働力の確保にも支出が割かれているものと考えられる。

[21] 「農業」支出入は、受益者が持つ農地を耕作することで得られる収入および余儀なくされる支出のみを指し、酪農や家畜飼育などは「非農業」支出入に含まれる。

表 15　戸当たり農業粗収益額

単位：ルピー/年/戸/ha

指標	基準値（2002 年）	目標値（事業完成 3 年後）	実績値	
			2012/13 年	2013/14 年
戸当たり農業粗収益額	37,329	54,353	72,949	68,352

出所：質問票回答
注：戸当たり農業粗収益：単収×単価

表 16　農業収入・支出の状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
農業収入	170（85.0%）	30（15.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
農業支出	140（70.0%）	60（30.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
農業労働力	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

（３）非農業支出入

非農業収入、非農業支出が「増加した」とする受益者は、それぞれ 200 件中 198 件（99.0%）に達しており、農業を上回る支出入の増加傾向が認められた（表 17）。

非農業支出として、高品種の乳牛・家畜の購入や家畜飼育費用、高品種苗や農機の購入、携帯電話やテレビなどの電化製品、バイク・車両などの購入や修理保全、家具購入・恒久住宅建設に伴う出費が住民インタビューで挙げられた。これらの支出にあたっては、農地を担保として得られた銀行融資の利用も確認され、融資返済も支出として発生している。この他、教育費の増加（後述）や、ヘルスケアや投資への関心の高まりが住民インタビューから確認された。

一方の非農業収入は、酪農活動や乳牛・家畜の販売から得られる利益、農地賃貸料収入などである。受益者は、農業生産の安定化や単位面積当たりの収量増加、農業収入の向上が確保され、一定の生計レベルが確保された上でこうした活動を行っていると考えられる。なお、家族の就業機会は「事業実施前と同じ」とする回答が多数を占め（171 件（85.5%））、非農業収入増加への貢献度は低いと考えられる。

表 17　非農業収入・農業支出の状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
非農業収入	198（99.0%）	1（0.5%）	1（0.5%）	0（0.0%）	200（100.0%）
非農業支出	198（99.0%）	1（0.5%）	1（0.5%）	0（0.0%）	200（100.0%）
家族の就業機会	29（14.5%）	171（85.5%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

以上より、本事業実施後の対象地域における世帯収入は、事業実施前と同程度にとどまるとの調査結果が多くの受益者から得られたものの、世帯における貯蓄は確保される傾向にあり、住民インタビュー及び現場視察において生活レベルの向上が確認された。また、農業収入・非農業収入の向上が受益者調査から確認され、事業効果による貢献が認められ、かつその貢献度は大きいと判断される。支出についても農業・非農業ともに増加傾向にあることが確認されたが、主により高い農業・非農業収入や生活レベルの改善を図るための出費であったことが住民インタビューで確認されている。住民が豊かになるにつれて生産活動及び生活向上に伴う支出の増加は避けられず、事業実施はこうした支出を支えるための収入向上の要因のひとつであったと判断される。

したがって、本事業を実施しなかった場合との厳密な比較ではないものの、本事後評価における各種調査結果を総合的に判断すると、事業実施前後の比較において本事業による「農民所得の向上」への貢献が確認され、またその貢献度は大きいと考えられる。

３.４.２ 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、第一期審査時に「環境配慮のための OECF ガイドライン（1989 年 10 月制定）」が適用され、第一期審査後の 1997 年に環境影響評価報告書がインド政府環境森林省に提出された。しかし、本事業はその大半が既設灌漑施設設備の改修であるため、環境影響は「ほぼ無い」とされた。また、新設されるアラガヌル調整池についても、「調整池の設置によって水没する箇所には森林地は存在せず、農地または耕作放棄地であることから、湛水による重大な影響は想定されない」と判断され、同年 11 月に同省より環境クリアランスが取得された。第二期審査時（2003 年）には、「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）」におけるカテゴリ A[22]に該当したことなどから、「新設調整池付近の野生生物サンクチュアリに配慮し、野鳥の生息環境に影響を及ぼさないための適切な措置（調整池からの漏水を防ぐための堤防設置やライニング等）を設計に反映させる」ことが同審査で約束された。

本事後評価では、調整池付近の野生生物サンクチュアリへの影響回避がなされていることを、第一次現地調査時（2014 年 12 月）に実施機関へのヒアリングにて確認し、また、調整池の踏査時にも目視で確認を行った。環境森林省への報告は現在行われていないが、実施機関は中央水委員会（Central Water Commission）のガイドラインに従ってアラガヌル調整池の安全性に関する報告書を年 2 回提出している。

[22] 本事業は、大規模な調整池の建設を伴うことから、同ガイドラインでは「環境への重大で望ましくない影響のある可能性を持つようなプロジェクト」であるカテゴリ A に該当した。しかし、第一期審査後にインド国において環境影響評価がすでに実施されており、第二期審査時に改めて環境影響評価を実施するなどの措置は取られなかった。

（２）用地取得、住民移転

本事業の実施に伴い、1997 年から 2004 年 3 月までの期間に 1,905 ha の用地取得が行われた（表 18）。この用地取得に伴い 7 世帯の移転が発生したが、アンドラ・プラデシュ州の移転補償実施方針に基づいて税務局が補償を行ったことを実施機関より確認した。

表 18　用地取得・補償の実績

用地取得･補償		(i) 水路整備	(ii) アラガヌル調整池･取水路	(iii) 計（i+ii）
用地取得		306 ha	1,599 ha	1,905 ha
	クルヌール県	3 郡 計 216 ha	5 郡 計 1,599 ha	1,815 ha
	クダッパ県	2 郡 計 90 ha	-	90 ha
補償費		なし	145.3 百万ルピー	145.3 百万ルピー

出所：質問票回答

（３）その他正負のインパクト

● 教育環境の改善

受益者調査では、「子どもの就学レベルが事業実施前より改善した」とする受益者が 200 件中 170 件（85.0%）に上った（表 19）。通学にかかる交通費や制服代など、学校教材費以外にも費用が発生する中、事業実施の効果である農業収入の増加や、非農業収入の増加は、こうした支出を事業実施前よりも容易にし、子どもの就学を後押ししていると考えられる。

表 19　教育環境の改善状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より改善	事業実施前と同じ	事業実施前より悪化	その他・該当なし	
子どもの就学レベル	170（85.0%）	30（15.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

● 生活基盤の強化

「事業実施前より世帯への給水が改善した」が全 200 件を占めた（表 20）。アンドラ・プラデシュ州の方針により、本事業灌漑システムの水源から得られる水から灌漑用水だけでなく飲料用水も確保されていること（脚注 16 及び 17 参照）や、洗濯等の生活用水が水路などの場所で確保されていることなど、本事業による水供給が住民の生活水準維持にも大きく貢献している実態が確認された。

また、「道路アクセスがよくなった」と答えた受益者も全 200 件であった。本事後評価時点で受益者の所得向上が確認され、生活レベルの向上に伴ってバイクや自動車の利用が確認されている。本事業による周辺インフラ（農道や橋など）及び水

路整備に伴う周辺道路の整備は、域内移動を円滑なものとし、また、近隣の村などとの往来の活発化に貢献していると考えられる。

さらに、住宅の改善を挙げた住民は 200 件中 170 件（85.0%）に上った。住民へのインタビューによると、事業実施前は仮設もしくは半恒久の平屋建て住居に居住していたが、事業実施後は作物の安定的な収穫により、所得が向上したとの回答があった。

表 20　生活基盤強化の状況

単位：件

質問項目	回答内容				計
	事業実施前より増加／改善	事業実施前と同じ	事業実施前より減少／悪化	その他・該当なし	
世帯への給水	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
道路アクセス	200（100.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）
住宅	170（85.0%）	30（15.0%）	0（0.0%）	0（0.0%）	200（100.0%）

出所：受益者調査回答

以上より、本事業における自然環へのインパクト、用地取得・住民移転については、適切に対処されていることを確認した。事業実施後、子どもの就学レベルがおおむね向上し、世帯への給水や道路アクセスの改善、住宅の改善など、地元住民の生活環境に大幅な改善が認められ、受益者の生活レベルは堅調に向上している。これらは事業実施による間接的な正のインパクトであるといえる。

したがって、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

３.５　持続性（レーティング：②）

３.５.１　運営・維持管理の体制

（１）実施機関の体制

本事業で改修・整備された施設設備を含め、クルヌール・クダッパ間の灌漑システムの運営・維持管理及び予算配賦管理は、実施機関である灌漑局クルヌール地区事務所のチーフ・エンジニアが全責任を負っている。同エンジニアの監督の下、事業施設の運営・維持管理を同じクルヌール地区事務所のスーパーインテンディング・エンジニアが行い、指導管理や計画全般（運営・維持管理計画、予算計画・支出管理）をナンディヤル事務所のエグゼクティブ・エンジニアが担う。運営・維持管理活動の実際の実施は、灌漑システム各地区の拠点となるサブ地区事務所（クルヌール、ナンディヤル、アラガダ、ミドゥクル、ナンディコクル）の副エグゼクティブ・エンジニアの所掌となる（表 21）。

表 21　本事業灌漑システムの運営・維持管理体制

責任者役職	所掌内容	在籍事務所
チーフ・エンジニア	運営・維持管理の全責任、予算配賦管理を負う	クルヌール地区事務所
スーパーインテンディング・エンジニア	運営・維持管理を総括する	
エグゼクティブ・エンジニア	運営・維持管理指導管理（給水など）、水管理、運営・維持管理計画及び予算計画の作成を行う	ナンディヤル事務所
副エグゼクティブ・エンジニア	運営・維持管理活動の実施（給水、ゲート管理など）を行う	サブ地区事務所
	スンケスラ取水堰、第 1 区水路（0.0～120.19 km 地点）、ロックインスラ堰の運営・維持管理	クルヌール
	サンタジュトゥル取水堰、第 2 区水路（120.19～150.65 km 地点）、第 3 区水路一部（150.65～174.00km地点）の運営・維持管理	ナンディヤル
	第 3 区水路残り（174.00～234.64 km 地点）の運営・維持管理	アラガダ
	ラジオリ取水堰、アディニマヤパリ取水堰、第 4 区水路（234.64～290.22 km 地点）、第 5 区水路（290.22～305.60 km 地点）の運営・維持管理	ミドゥクル
	アラガヌル調整池、周辺水路の運営・維持管理	ナンディコクル

出所：実施機関からの質問票回答

運営・維持管理の人材配置の状況は表 22 のとおりである。実施機関によると、技術者（テクニシャン・レベル）や技能労働者、開門係が現在 0 名となっており、定員枠を確保して 10 名ずつ新たに配置することが望ましいとしている。また、役務提供契約枠の要員についてはアンドラ・プラデシュ州政府が他灌漑システムと合わせて一括雇用・配置しており、手続きが遅延しているとのことであった。こうした状況下にあっても既存スタッフは運営・維持管理に必要な業務を行っており、灌漑システム上の大きな問題は発生していない。

表 22　本事業灌漑システムの運営・維持管理への人員配置

単位：人

人員名称	定員数	現在の人数	実施機関が希望する人数
実施機関スタッフ			
チーフ・エンジニア、スーパーインテンディング・エンジニア	1	1	1
エグゼクティブ・エンジニア	1	1	1
副エグゼクティブ・エンジニア	5	5	5
エグゼクティブ・エンジニア補佐	25	25	25
総務マネージャー	1	1	1
財務マネージャー	1	1	1
テクニシャン	0	0	10（新配置）
技能労働者	0	0	10（新配置）
開門係	0	0	10（新配置）
計	34	34	64

人員名称	定員数	現在の人数	実施機関が希望する人数
役務提供契約枠（及び外部委託）			
作業検査員（クラス 1）	1	0	1（定員）
作業検査員（クラス 2）	4	0	4（定員）
作業検査員（クラス 3）	16	11	16（定員）
作業検査員（クラス 4）	58	9	58（定員）
開門係、監視員、労働者長、労働者	346	308	346（定員）
運転手	5	5	5
計	430	333	430

出所：実施機関からの質問票回答
注：役務提供契約枠の欠員については、私有地を提供し、かつ就職先を求める応募者の中からスキルに応じて指名が行われる。なお、本事業に限らず他事業でこうした私有地提供者は存在するため、アンドラ・プラデシュ州が一括して情報を管理し、指名を行う。

（２）住民による運営・維持管理

1997 年に制定されたアンドラ･プラデシュ州灌漑システム農民管理法に基づき、アンドラ・プラデシュ政府は、州内の各灌漑システムについて、水利組合、水利組合 5～8 組織を束ねる水路委員会、そして水路委員会を束ねる事業委員会の、それぞれのメンバーを選出するための選挙と組織化を行ってきた。各灌漑システムの管理は、これらの農民組織と灌漑局とが共同で行い、適正な水の分配、効率的・経済的な水利用の推進・確保、農業の近代化の奨励、農業生産の最大化が図られ、年間水収支と運営計画に従って灌漑システムが維持されることとなっていた。

しかし、アンドラ・プラデシュ州の分割が 2014 年に予定されていたことから、州政府はこれを主な理由として、2013 年 2 月以降、農民組織の選挙及び組織化を行っていない[23]。2014 年 6 月をもって州が分割された後も状況に変化は見られず、事後評価時点で、本事業灌漑システムに上記の農民組織が存在せず、今後の農民組織選挙実施の動向については不明である。

本事業灌漑システムの農民組織は、所掌地域の農地の状態を確認して灌漑局に報告・相談し、灌漑局は必要に応じて技術的な判断・指示し、支出を伴う措置などを随時行っていた。しかし、2013 年の選挙・組織化の停止を受け、事後評価時には、上記表 21 に示した実施機関側責任者および在籍事務所スタッフが農民組織の運営・維持管理上の役割を代行していた。実施機関は農民管理法に基づき組織的によく対応しており、また、こうした実施機関側の良好な体制により、灌漑システムは特に問題なく機能していることを確認した。

以上より、事後評価時において、水利組合をはじめとする農民組織が存在しない状況にあるが、実施機関の各地域の事務所がこれらの組織の機能や役割、責務を補っており、運営・維持管理の体制は問題ない。

[23] 2013 年 2 月時点で、本事業灌漑システムの水利組合、水路委員会、事業委員会は、それぞれ 86 組織、14 委員会、1 委員会が組織されていた。

３.５.２　運営・維持管理の技術

実施機関は、スタッフの能力評価を年一回行っており、技術力・マネジメント力・事務能力等の改善を促す仕組みが設けられている。

また、1983 年に設立されたアンドラ・プラデシュ州水陸管理研修研究所（以下、「WALAMTARI」という）が、実施機関スタッフを対象に、品質管理保証、土壌管理、水管理、流域管理、灌漑事業運営・維持管理などの分野において研修機会を提供している。

一方、WALAMTARI は農民を対象とする技術指導研修も行っている。また、実施機関も運営・維持管理計画の立案や運営・維持管理作業費用の見積もり、水規制や年間水収支に関しての助言、灌漑地の実況見分の際の技術支援などを農民に対して行っている。この他、農業局は、農産物生産行動計画の作成支援や、農業記録指導、灌漑システム末端地域における作物栽培指導、総合的栄養管理と総合的病虫害管理指導などを農民に対して行っている。また、農業局は、新聞紙上での技術関連記事の定期掲載や、テレビ番組での農業技術紹介・普及促進、専用電話回線の常時設置、土壌検査の実施、土壌に応じた作物選択への助言、高単収種苗や補助金の提供、村レベルでの農業普及員の配置なども行っており、農民からの様々な照会に対応している。実施機関と農業局は、現場レベルで随時情報交換や業務上の調整・協力を行っており、本事業の運営・維持管理や住民指導において有益な技術の提供が行われている。

以上より、実施機関は能力評価制度を設けてスタッフの能力改善・向上を図っており、運営・維持管理技術の質が確保されている状況にある。また、農民の指導やスキル向上については、実施機関に加えて WALAMTARI 及び農業局が各々の所掌分野に応じた役割を担っており、運営・維持管理の技術は問題ない。

３.５.３　運営・維持管理の財務

（１）クルヌール・クダッパ水路運営・維持管理予算

アンドラ・プラデシュ州政府より承認・予算配賦のあった過去 3 カ年の運営・維持管理予算及び実績を表 23 に示す。「運営費」及び「維持費」は例年同じ額の予算が確保され、「スタッフ人件費」についてもほぼ一定の予算確保及び支出となっている。「スタッフ研修費」については、スタッフ自身が講師となって研修指導を行うケースが多く、近年は予算として計上されていない。「その他」は水路の大規模修繕や新規建設などである。

実施機関によると、運営・維持管理費は十分ではなく、緊急性の高いものから優先順位が付されて修繕や修理が行われている。このため、灌漑システムの機能に大きな障害を及ぼさない末端水路の堆砂除去や雑草除去等が後回しにされる状況となっている。

表 23　本事業灌漑システムの運営・維持管理予算／支出実績

単位：百万ルピー

項目	2011/12 年		2012/13 年		2013/14 年	
	予算	支出	予算	支出	予算	支出
運営費	5.0	4.6	5.0	2.5	5.0	2.5
維持費	5.4	2.3	5.4	3.9	5.4	2.7
その他	370.4	311.9	475.4	251.3	689.8	91.8
人件費	70.9	55.3	80.9	63.7	94.5	60.2
研修費	2.3	2.3	-	-	-	-
補助金	-	-	-	-	-	-
計	454.0	376.4	566.7	321.4	794.7	157.2

出所：質問票回答

（２）水利費徴収の状況

水利費の徴収予定額、実際の徴収額・支出及び水利費徴収率を下表 24 に示す。水利費は維持管理費の一部として徴収後に再配分される仕組みとなっているが[24]、徴収率は第二期審査時点（2002 年）で 6.6%と低く、水利費徴収率の改善及び料金設定[25]の見直しについて JICA 側より強い申し入れが行われた経緯がある。

水利費徴収率の経年推移をみると、2007/08 年と 2009/10 年を除いて各年とも目標値（50%）を下回っており、特に 2011 年以降の徴収率は基準年をも下回る低い値となった。実施機関によると、同徴収率が低くとどまる背景には、各地域の税務局による徴収が徹底されていないことや、水利費を支払うメリットが住民側に認識されていないことなどがある。これに加え、実施機関は近年の旱魃に鑑み乾期の水利費徴収を行っていない[26]。また、水利費徴収の窓口となる水利組合は 2013 年始めに解散されており、同組織の活動が停止された後も税務局を通して徴収は続いていたが、必要額より大幅に低いため、維持管理費として大規模に支出するに到っていない。なお、実施機関によると、2014 年は水利費の徴収そのものが行われていないとのことであった。

[24] 水利組合、水路委員会、事業委員会、村にそれぞれ 50%、30%、20%、10%ずつ再配分され、灌漑システム管理に利用される仕組みになっている。

[25] 水利費単価はアンドラ・プラデシュ州税務局が定める金額に従っており、本事業は大規模灌漑システムに位置づけられ、1 エーカーあたり 200 ルピー（水利組合 50 ルピー、水路委員会 20 ルピー、事業委員会 20 ルピー、村 10 ルピー、灌漑局 100 ルピー）が徴収される。2001 年 7 月以降は徴収額が据え置きとなっている。

[26] 脚注 16 のとおり、アンドラ・プラデシュ州では、乾期を中心に飲料用水不足に見舞われるため、州政府の方針に基づき、本事業灌漑システムを含めて灌漑用水の一部が飲料用水として優先的に供給されている。本事業の実施機関が灌漑用水の提供を行うのは、本来であれば税務局に正式に登録されている農地に限定されるが、未登録の農地に対しても水の供給を行っているのが実態である。このため、本事業灌漑システムにおいて可能な限り確保された水量が供給されているものの、最も水が必要となる乾期終了時期に到るまで、確実には十分な量の水の供給が保障されないため、実施機関として「正式に灌漑用水の提供を行っていない」こととしており、したがって農家から水利費を徴収しない立場を取っている。

表 24　本事業灌漑システムの水利費の徴収額及び支出の経年推移・水利費徴収率

水利費（単位）	基準値（2002 年）	目標値（事業完成 3 年後）	事後評価実績値						
			2007/08 年（事業完成年）	2008/09 年（事業完成 1 年）	2009/10 年（事業完成 2 年）	2010/11 年（事業完成 3 年）	2011/12 年（事業完成 4 年）	2012/13 年（事業完成 5 年）	2013/14 年（事業完成 6 年）
徴収予定額（百万ルピー）	-	-	15.0	41.1	53.9	55.5	39.2	30.5	39.3
徴収額（百万ルピー）	-	-	13.5	10.1	30.7	13.8	2.5	0.6	0.6
支出（百万ルピー）	-	-	-	34.3	40.0	4.3	0.07	0.07	0.05
徴収率（%）	6.6	50	89.8	24.5	56.9	24.9	6.3	1.9	1.5

出所：徴収予定額・徴収額・支出の 2007～2010 年のデータは事業完了報告書より、2011～2013 年のデータは本事後評価において実施機関から提供を得た資料に拠る。徴収率は徴収額÷徴収予定額である。

水利費の徴収予定額は、アンドラ・プラデシュ州政府から配賦される運営費及び維持費（表 23）を大きく上回るものであり、同予定額が回収されれば州政府配賦予算と合わせて十分な資金が確保されることになる。実施機関は、維持管理費の不足分を補うため、民間業者（工場や発電など）へ余剰水を提供して料金を徴収するなどの対応措置を講じており、民間企業への水の販売を今後積極的に検討していくとしているが、同収入はまだ十分ではない[27]。

以上より、アンドラ・プラデシュ州政府による運営・維持管理予算は一定額が安定的に配分されているが十分ではなく、緊急性の高いものから優先的に実施されている。また、維持管理費の一部となる水利費の徴収状況は特に近年芳しくなく、結果として維持管理費が慢性的に不足する状況にある。実施機関は、民間企業へ余剰水を販売するなどして同費用に代わる資金確保努力を行っているが、今後の見通しは不透明となっている。したがって運営・維持管理の財務は一部課題がある。

３.５.４　運営・維持管理の状況

（１）灌漑施設の各種点検・修繕内容

実施機関は、年間水収支を作成し、雨期前にシステム内の水流量を予測するとともに、貯水池の残量を確認し、水配分を行っている。また、雨期・乾期の終わりに作付け範囲を確認し、放流・封鎖の詳細計画も行っている。実施機関は、1997 年制定のアンドラ・プラデシュ州灌漑システム農民管理法に基づき、表 25 に記載された運営・維持管理活動を水利組合と共同もしくは分担して行うことになっているが、2014 年 12 月現在水利組合は存在していないため、事後評価実施時点では実施

[27] 2013/14 年の民間企業への水販売実績は、徴収予定額 743,194 ルピーに対して回収額 522,798 ルピーであった（実施機関提供データより）。

機関がこれらの業務を行っていた。アンドラ・プラデシュ州政府からの予算配賦に従って実施機関は緊急性の高いものから順に修繕を行っており、総じて実施機関側の対応に特段の問題は認められない。

表 25　本事業灌漑システムの運営・維持管理活動の内容

作業頻度	内容
日常メンテナンス	・ 堆砂除去 ・ 雑草除去 ・ 堤防修理 ・ 擁壁修理 ・ 開閉器修理 ・ 石垣・ライニング修理 ・ ボルト締め開閉器の掃除と油差し ・ ホイスト・ゲートの塗装 ・ 緊急決壊時の閉鎖作業 ・ 検査ルートの整備
中期メンテナンス	・ 水門の再建 ・ 落差や調節装置の再建設・修理 ・ 計測装置の再建 ・ 灌漑システムの改修
長期メンテナンス・修繕	・ システムの近代化 ・ その他建設工事
システム診断	・ 雨期、乾期前に水力構造物の検査を行い、記録する ・ 問題の所在・個所を明らかにする

出所：質問票回答

（２）灌漑システムの稼動状況

事後評価時において、灌漑施設の故障や劣化、施工不良、これらによって発生している問題等は確認されず、灌漑システムは良好に使用されていた。本事業において新規水路及び既存水路のライニング修理が実施されたことは、浸潤損失の大幅な削減につながり、その結果、末端までの水の到達時間が短縮され、また、実施前に比して水量が確保されていることを確認した。

したがって、運営・維持管理の状況については、灌漑システム施設・設備の点検・修繕及び稼動状況に特に問題はない。

以上より、本事業の運営・維持管理は体制、技術、施設の状況について問題ないといえるが、運営・維持管理は財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

４．結論及び提言・教訓

４.１　結論

本事業は、インド南部アンドラ・プラデシュ州クルヌール・クダッパ間の灌漑施設を整備することで、同灌漑システムの水効率の向上や灌漑面積の回復、農業生産の拡大を図り、もって農民所得の向上に寄与することを目的としていた。事業の実施は、審査時、事後評価時双方のインド側の開発政策、開発ニーズ及び審査時の日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。アウトプットはおおむね予定どおりに完成し、事業費は計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度である。本事業の実施によって農地給水が改善され、受益面積が拡大し、主食作物の安定的な作付けや生産高・収量の改善、作物の多様化が進んでいる。また、本事業実施後、対象地域では世帯収入、農業・非農業収入が改善し、貯蓄なども確保される傾向にある。子どもの就学レベルの向上や生活基盤の改善など、地元住民の生活環境は大幅に改善し、受益者の生活レベルは堅調に向上している。したがって、本事業の実施により、おおむね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。事業の持続性に関しては、体制面 、技術面、維持管理状況は問題ないが、財務面に一部問題が確認されたことから、持続性は中程度である。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

水利費徴収が事業灌漑システムの各地域の税務局に拠っており、また、住民側の支払う意思や動機付けが低いことなどから、水利費徴収率は審査時から全般的に低い状況にある。乾期を中心として飲料用水が不足する中、アンドラ・プラデシュ州政府は飲料用水を優先的に供給する方針であり、実施機関は本事業灌漑システムの水量の一部を飲料用水に振り分けており、また、税務局の登録農地以外の農地への給水も行っている。これらの理由により、登録農地への給水が十分に保障されないため、実施機関は乾期の水利費徴収を行っていない。水利費の徴収予定額は、アンドラ・プラデシュ州政府から配賦される運営費・維持費を大きく上回るものであり、同予定額が回収されれば州政府配賦予算と合わせて十分な資金が確保されることになる。運営・維持管理費の安定的な確保のためには水利費徴収は必要であり、ひいては農民側の意識向上や運営・維持管理活動への積極的な参加にもつながる。実施機関は、年間を通した安定給水を確保し、農民から水利費を直接徴収する仕組みを構築するなどの具体的な方策を検討し、一方では、水利費未払いの農民に対する罰則規定の設置や規律浸透を徹底することが強く望まれる。

４.２.２　JICA への提言

なし。

４.３　教訓

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		
1. 取水堰建設・改修	建設 1 式（スンケスラ取水堰）、 改修 4 式（ロックインスラ堰、 サンタジュトゥル堰、ラジオリ堰、 アディニマヤパリ堰）	建設 1 式（スンケスラ取水堰）、 改修 4 式（ロックインスラ堰、 サンタジュトゥル堰、ラジオリ堰、 アディニマヤパリ堰）
2. アラガヌル調整池 新設	調整池面積（表流水）15.64km^2、 貯水量 84 百万 m^3、 設計満水位 265m、 ダム堤頂高 269m、堤頂長 5,500m	調整池面積（表流水）13.59km^2、 貯水量 84 百万 m^3、 設計満水位 265m、 ダム堤頂高 269m、堤頂長 7,500m
3. 水路建設・改修	幹線水路：改修 244.8km 2 次水路：改修 790.3km、 建設 169.2 km	幹線水路：改修 305.6km 2 次水路：改修 840.0km、 建設 50.0 km
4. 関連構造物建設・ 改修	橋梁 30 カ所、伏せ樋 14 カ所、 高架式水道 8 カ所、 排出口 137 カ所、 計測装置 900 カ所、 用水路への排水口 2,700 カ所	橋梁 30 カ所、伏せ樋 14 カ所、 高架式水道 8 カ所、 排出口 137 カ所、 計測装置 900 カ所、 用水路への排水口 2,700 カ所
5. 農村道路建設・改修	新設 100.6 km 既設改修 235.5 km	新設 336.0 km 既設改修 71.0 km
6. 排水路建設・改修	71.0km 土工事量 16 万 5 千 m^3	71.0km 土工事量 16 万 5 千 m^3
7. 末端水路整備	受益面積 10,000 ha（5 カ所）における末端水路整備	パイロット農場建設 70.97 ha（5 カ所）
8. 水利組合形成・能力 向上支援	なし	パイロット農場用機材の調達、 営農技術指導研修の実施
9. 水管理・通信機器	コンピュータ、無線等の調達	コンピュータ、無線等の調達（MIS 導入なし）
10. 車両	あり	除外
11. コンサルティング・ サービス	482 人月 （インターナショナル 132 人月、 ローカル 350 人月）	474.5 人月 （インターナショナル 172 人月、 ローカル 302.5 人月）
② 期間	1996年1月 ～2003年6月 （90カ月）	1996年1月 ～2007年5月 （137カ月）
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	 2,995百万円 26,880百万円 （9,301百万ルピー） 29,875百万円 25,393百万円 1ルピー＝2.89円 （1995年4月現在）	 1,403百万円 22,909百万円 （9,235百万ルピー） 24,312百万円 19,123百万円 1ルピー＝2.48円 （1996年～2013年平均）

注本事業は 2013 年 7 月まで行われたが、本事後評価においては、取水堰や調整池、排水対策構造物等の主要施設が整備され、本事業灌漑システム全体の供用が本格開始された 2007 年 5 月をもって事業期間終了としている。