

インドネシア

ビリビリ灌漑事業

評価者：新光オーエムシー株式会社

杉本 正実

現地調査：2007年9月～2008年3月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



整備されたビスア灌漑スキーム
灌漑一次水路

1.1 背景：

米はインドネシアの主食であり、国内自給をめざした米の増産は長年インドネシアにおける国家優先課題のひとつであった。1984年にいったん米自給率ほぼ100%が達成されたものの、人口及び所得増による米消費の増加、米の主産地であるジャワ島の都市化・工業化進展による耕地面積の減少等の要因によって、その後の米自給率の維持が不安定化していた。本事業の対象地域である南スラウェシ州を含む東部インドネシアは国家平均と比べて開発が遅れており経済的に取り残されているため、インドネシア政府も開発に力を入れている地域である。一方、同州の州都マカッサル市（人口約120万人）近郊には円借款によって2001年にジェネベラン川上流のビリビリ多目的ダムが完成し¹、その主要目的のひとつである灌漑用水の安定供給を達成するため、同地域における灌漑施設の早急な整備が必要であった。

1.2 目的：

南スラウェシ州において、頭首工他の建設・修復、幹線・二次水路および排水路の建設を行い、あわせて維持管理用機材調達を行うことにより、米の増産をはか

¹ ダム完成後の2004年3月、上流約35kmの地点にあるパワカラエン山の大規模な崩落が発生し大量の土砂流出が起こり、その一部がビリビリダムに流れ込んだため、インドネシア政府は緊急防災事業計画を策定し、わが国も円借款による「パワカラエン山緊急防災事業」によって支援を行っている。同事業の責任者によると、ビリビリダムへの土砂流入による本事業への灌漑用水の供給には、水量、水質の面とも影響はほとんどない。また、本事業灌漑の環境影響調査を継続して行っているハサヌディン大学による2005年8月の最終報告書も、水質は灌漑に適しているとの結論に至っている。

り、もって地域農民の所得向上に寄与する。

1.3 借入人／実施機関：

インドネシア共和国／公共事業省水資源総局

1.4 借入契約概要：

円借入承諾額／実行額	54億7200万円／54億300万円
交換公文締結／借入契約調印	1996年12月／1996年12月
借入契約条件	金利 2.7%（コンサルティングサービス 2.3%）、返済 30年（うち据置 10年）、一般アンタイド
貸付完了	2005年12月
本体契約 （10億円以上のみ記載）	（株）間組（日本）・PT. Brantas Abipraya（インドネシア）（J/V）
コンサルタント契約 （1億円以上のみ記載）	（株）建設技術研究所（日本）
事業化調査（フィジビリティ・スタディ：F/S）等	1981年 JICA 「ジェネベラン川下流洪水防御事業（2）」

2. 評価結果（レーティング：B）

2.1 妥当性（レーティング：a）

2.1.1 審査時の妥当性

第6次国家開発5カ年計画（REPELITA VI、1994～1998）においては、①米その他の農産物の増産、②すでにちゅう密な耕作が行われているジャワ島以外の地域での可耕地の開発、③インドネシア後進地域における貧困削減、を内容とする東部インドネシアの農業開発に重点が置かれた。灌漑分野においては「灌漑開発および管理プログラム」のもとで、①灌漑および排水施設運営・維持管理の強化、②灌漑施設運営・維持管理への地方政府および農民の参加促進、③灌漑施設の修復、④灌漑施設の新規開発、を実施することとなった。本事業地域である南スラウェシ州は、東部インドネシア全人口の29%、同米生産量の55%を占めることから、本事業は東部インドネシアにおける米の増産および地域農民の所得向上に大きく寄与すると考えられ、高い重要性を有していた。

2.1.2 評価時の妥当性

中期国家開発計画（RPJMN）（2004～2009）では、インドネシアにおいて、国家

経済において労働力の 46.3%、非石油ガス輸出額の 6.9%、GDP の 15%を占める一大セクターである農業セクターが依然としてぜい弱であることを指摘し、同セクターの活性化に重点を置いている。インドネシアの主食である米については、少なくとも国内需要量の 90%の米自給率を達成すること等を目標として掲げている。また、本事業体対象地である南スラウェシ州を含む東部地域は、全国平均と比べ、相対的に開発が遅れていることから、同中期計画においてもインドネシア東部地域開発は政府の優先開発課題のひとつとして位置づけられている。

同中期計画に基づき、現在インドネシアでは「食料安全保障」および「農民福祉向上」等の各種政策プログラムを実施中であり、これらプログラムに基づき、灌漑分野においては、耕作地拡大と農業生産性向上の促進のため「灌漑、排水および沼沢施設開発管理計画」や「農業水源修復維持計画」等が実施されている。これら国家プログラムを受け、公共事業省中期計画「戦略計画（RENSTRA）2005～2009」にて、水資源総局は 2600 万 ha の灌漑施設修復を目標として掲げており、本事業は目標達成の一翼を担うものである。また、南スラウェシ州の米生産量は 2005 年時点で東部地域の生産量の 54%を占めていることから、本事業は東部地域における米の増産および地域農民の所得向上に、依然として大きく寄与するものと考えられる。

以上のとおり、本事業の実施は審査時および事後評価時ともに、国家計画等と合致しており、事業実施の妥当性はきわめて高い。

2.2 効率性（レーティング：b）

2.2.1 アウトプット

本事業は以下の設備建設、修復のための土木工事、関連資機材の調達およびこれらの実施に係るコンサルティング・サービスから構成されており、最終的なアウトプットを、審査時の当初計画と比較すると次のとおりである。

表 1：アウトプットの計画・実績比較

アウトプット	審査時計画	実績
1. 土木工事		
(1) 頭首工建設、修復		
①カンピリ堰の修復	重力式コンクリートタイプ	同左
	堤高 2.0m 堤長 100.0m	堤高 同左 堤長 117.0m
②ビリビリ堰の建設	ラバータイプ	重力式コンクリートタイプ
	堤高 1.5m 堤長 86.0m	堤高 2.3m 堤長 69.0m

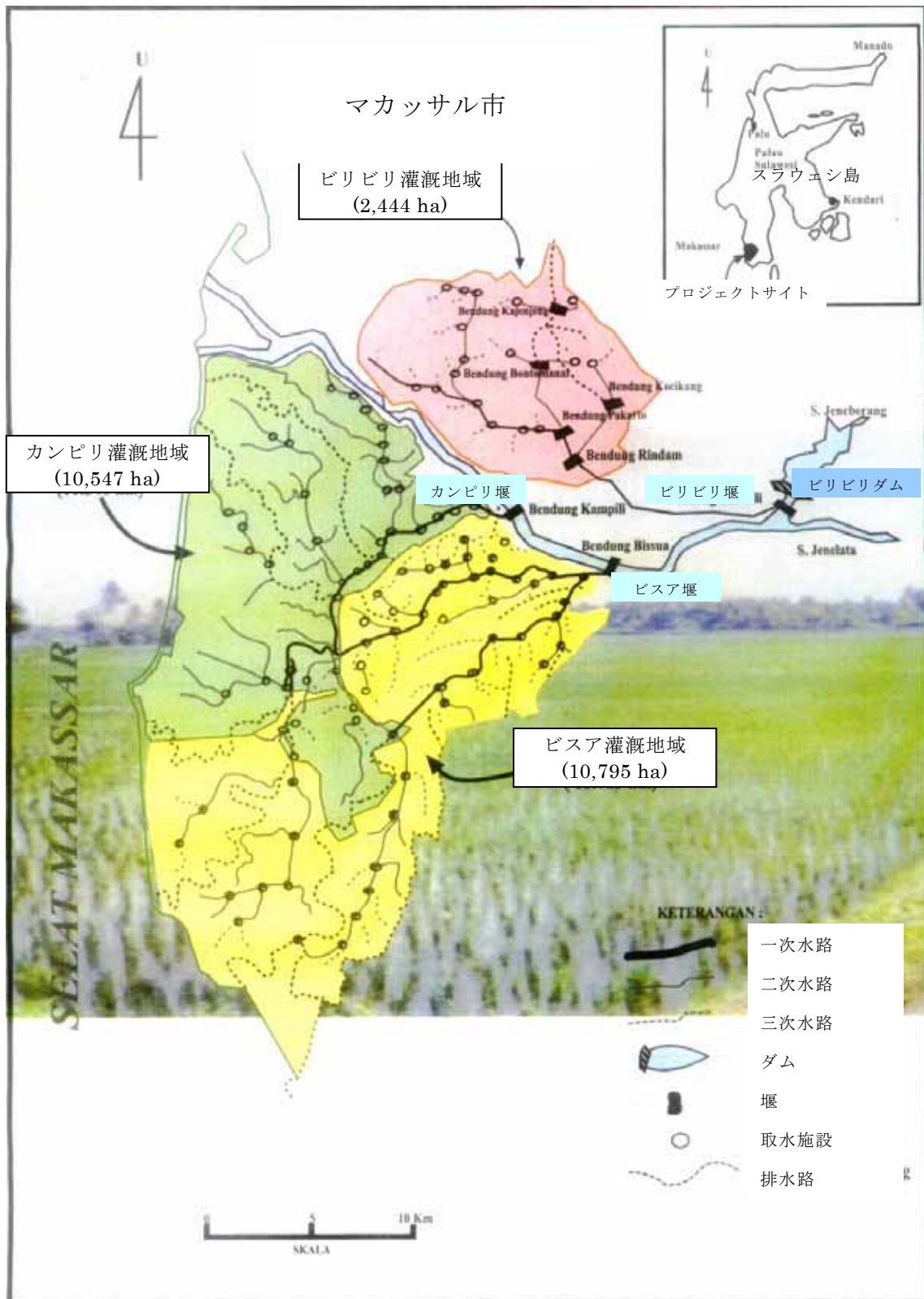
③ビスア堰の建設	重力式コンクリートタイプ 堤高 5.0m 堤長 135.0m	同左 堤高 12.2m 堤長 239.3m
(2) 灌漑水路整備		
①カンピリ		
一次水路	14.5km	13.5km
二次水路	122.0km	184.3km
三次水路	追加工事のため当初計画なし	灌漑面積 288ha 相当分 (延長距離不明)
②ビリビリ		
一次水路	9.9km	19.9km
二次水路	12.6km	18.0km
③ビスア		
一次水路	6.6km	27.8km
二次水路	30.4km	25.8km
三次水路	追加工事のため当初計画なし	灌漑面積 3,767ha 相当分 (延長距離不明)
(3) 排水路建設	延長距離未規定	総延長 89.3km
(4) 管理用道路	砂利舗装 延長距離未規定	アスファルト処理 12km
2. 維持管理用資機材調達	一式	一式
3. コンサルティング・サービス	748.00MM	2043.42MM

次ページ図1のとおり、本事業はカンピリ、ビリビリ、ビスアの3つの灌漑スキームを包括するものであるが、フィージビリティ・スタディ（1981年「ジェネベラン川下流洪水防御事業（2）」）および審査時の設計内容は本事業の詳細設計において見直された。おもな変更点は次のとおりである。

本事業によって建設された
ビリビリ堰



図 1：灌漑地域



① 灌漑面積

本事業はカンピリ、ビリビリ、ビスアの 3 つの灌漑スキームを包括するものであり、それぞれの灌漑面積は次のとおりである。

表 2：灌漑面積の計画・実績比較

灌漑スキーム	審査時計画	実績
カンピリ	21,000ha	10,547ha
ビリビリ		2,444ha
ビスア	3,600ha	10,795ha
合計	24,600ha	23,786ha

出典：コンサルタントの業務完了報告書（“Service Completion Report” December 2005）

カンピリおよびビスアの一次水路が交差するポイントより下流地点は事業実施前にはカンピリ堰から水供給を受ける想定であったためカンピリ域に含まれていたが、本事業実施後はビスア堰からの水供給を受けることとなり、ビスア堰の給水量計算を明確にするためビスア域に繰り入れたことにより、事業後の実績灌漑面積は審査時計画からカンピリ域が減少してビスア域が増えている。

② ビリビリ堰

当初ジェネラタ川との合流地点よりさらに下流のジェネベラン本川に設置される計画で、堰が河川断面を阻害し洪水位が上昇し上流域に影響が出る恐れがあった。そのため、当初は可動堰（ラバーダム）の建設が予定されていたが、堰をビリビリダムからの放流口直下に設置することに設計変更されたため、可動堰である必要がなくなり、固定堰（重力式コンクリートタイプ）が建設された。

③ ビスア堰

詳細設計においてビスア堰の設置位置に関して再検討が行われた結果、ビスア地域のすべてに灌漑用水を供給するには取水口を海拔 30.2m の高さの位置に設置する必要が生じ、それにもない堰の高さ 7m が当初計画値に加えられた。また、ビスア堰は V 字谷に設置されており、上述のとおり堰の高さが高くなったこと（高くなるほど幅が広がる）および設置位置を下流に変更したこと（下流になるほど川幅が広がる）により、兩岸の位置が広がり堰の長さが 100m 延長された。

④ 灌漑水路

灌漑水路の配置も、地形調査に基づいて詳細設計段階で大幅に見直された。また、本事業の当初計画のスコープには幹線水路である一次、二次水路のみが含まれており、三次水路の整備については「農民が行う」ということだけが決まって

いた。実際には農民側の技術的、資金的制約等から三次水路以降の整備が思うようには進まず、末端の田畑まで十分に水が行き届かない状況が長く続いていた。そのため、パイプを用いたり、なかには土手に穴を開けて幹線水路から直接自分の田畑に水を引き込む違法引水が横行することとなり、幹線水路のライニングの破壊等により末端への水の供給が阻害され、本事業の効果発現に支障が生じることが懸念されたため、本事業のスコープにカンピリ、ビスア地域における三次水路整備をも取り入れることとなった。²

本事業内で整備された三次水路によってカバーされた灌漑面積は下表のとおりであるが、このほかにも自国予算による末端水路整備によって 2005 年までに合計 7133ha の地域の農家に本事業による灌漑用水が届くようになった。

表 3：円借款による三次水路の整備（追加スコープ）

灌漑スキーム	各スキーム 総灌漑面積	円借款による三次水路整備に よってカバーされた面積	カバーされ た割合
カンピリ	10,547 ha	288 ha	2.7%
ビリビリ	2,444 ha	0 ha	0%
ビスア	10,795 ha	3,767 ha	34.9%
合計	23,786 ha	4,055ha	17.0%

出典：ポンペンガン・ジェネベラン川 流域管理事務所作成の水路図より集計



水利組合（P3A）職員による
三次水路の水門の開閉作業

⑤ 管理用道路

一般の管理用道路は一次水路に沿って砂利舗装によって整備された。しかしビスア幹線水路の管理用道路はカンピリ水路との接続地点にあることや、他に道がないところから地元農民の生活用の通行道路ともなる重要性から、砂利舗装を路盤（アスファルト舗装道路の基礎）にして その上に 5cm の ATB（Asphalt Treatment Base）と呼ばれるアスファルト簡易舗装を施した。

² 本事業対象地域における末端水路は、2001 年ごろ（正確な時期は不明）に円借款で一部整備することが決定されたが、それ以前にインドネシア側の自国予算で整備着手はされていない。

⑥ コンサルティング・サービス

次項で記すとおり、本事業の実施にはかなりの遅延が生じ、結果として2年間の円借款貸付実行期限の延長が行われた。工事期間の延長によって施工監理にかかるコンサルティング・サービスの人月（MM）は当初計画に比して3.3倍となった。

2.2.2 期間

本事業の期間は、計画では1996年12月～2003年1月（74カ月）であったが、実際には、2年間の貸付期限延長を含む1997年1月～2005年12月（108カ月）と、対計画比45.9%の延長となった。本事業実施の大幅な遅延は、おもに1997年のアジア通貨危機を契機とする経済混乱とインフレの進行による事業予算執行面での障害、また通貨危機を契機としたスハルト政権の崩壊とそれにとまなう中央から地方に至る大幅かつ頻繁な行政機構の改変による行政面の混乱、またそれにとまなうコントラクター選定契約手続の遅れ、といった要因によるものである。

2.2.3 事業費

事業費は、計画では72億9600万円（うち円借款部分54億7200万円）であったものが、実際には69億9700万円（うち円借款部分54億300万円）と、対計画比4.1%減となった。三次水路の追加等、実績アウトプットが計画を上回ったにもかかわらず事業費が計画を下回ったのは、前述のアジア通貨危機による現地通貨の大幅な減価に起因するものである。

本事業は、事業費については計画内におさまったものの、期間が計画を大幅に上回ったため、効率性についての評価は中程度と判断される。

2.3 有効性（レーティング：a）

2.3.1 運用・効果指標による事業効果の測定

灌漑面積、米の作付面積、単収等の指標を用いて本事業対象地域における事業実施前後の変化を要約したものが次表であるが、2005年における実績値はおおむね当初の計画値を達成している。

表 4：灌漑および米作付面積、単収の変化

指標	単位	計画値 (1996年)	詳細設計時見積 (1999年)	実績値 (2005年)
灌漑面積	ha	24,600	23,690	23,786
米作付面積 (雨期)	ha	20,700 (注 1)	-	23,040 (注 2)
米の単収				
雨期	トン/ha	4.6	5.5	4.8 (注 3)
乾期	トン/ha	4.6	6.0	N/A

出典：事業完了報告書（PCR）ただし、下記を除く

注 1）：コンサルタントの業務完了報告書（Service Completion Report）に記載された目標値（目標年は 2003 年）

注 2）：上記報告書に記載された実績（2005 年）

注 3）：PCR や質問表回答からは信頼できる実績値が得られなかったため、インドネシア中央統計局（BPS）農業統計より本事業地域が属するゴワ県、タカラール県における米の単収の平均値を採用した。なお、本事業地域面積が両県における可耕地面積に占める割合は 2004 年時点で 47%。

2.3.2 受益者調査の結果

前項のマクロ的な事業効果測定の試みを補完するため、カンピリ、ビリビリ、ビスア 3 地域の農民および水利組合代表者に対して質問表を用いたインタビュー調査を行い、ミクロ的見地からの事業効果を探った。回答者の分布は以下のとおりである。

表 5：受益者調査回答者の分布

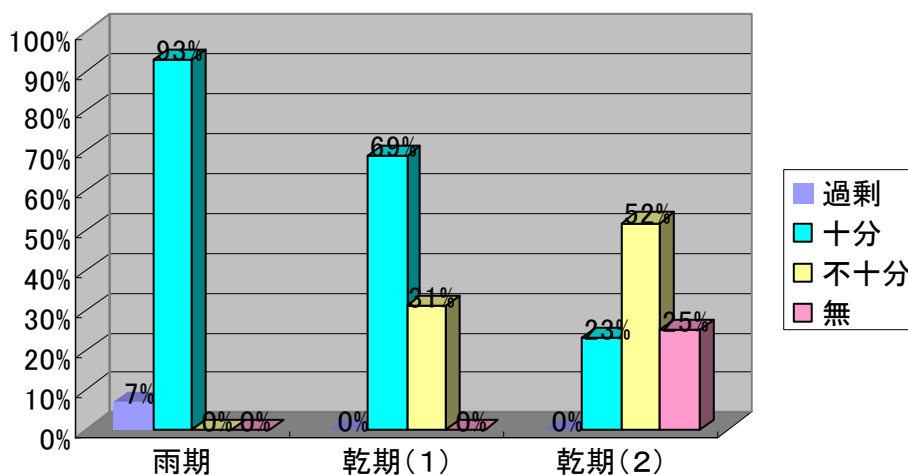
（単位：世帯）

位置 灌漑スキーム	上流	中流	下流	合計
カンピリ	35	35	35	105
ビリビリ	5	5	5	15
ビスア	25	28	30	83
合計	65	68	70	203

① 農業用水充足度

インドネシアの季節は、おおむね (1) 10月～3月の雨期、(2) 4月～6月の第1乾期、さらに降雨量の最も少ない(3) 7月～9月の第2乾期、に分けることができる。天水、灌漑用水を含めた農業用水全体量の充足度に対する回答をまとめたものが下記のグラフである。

図2：季節別農業用水充足度



本事業実施によって、以前にはほとんど水のなかった乾期においても灌漑用水の供給が可能になったが、農民の回答によると三次水路が整備されていない地域がまだ多くあることから、いまだ乾期における水不足は完全には解消されていない。特に第2乾期に関しては回答者の4分の1が農業用水がまったく得られないと答えている。水不足への対処として、乾期に水が不足すると回答した農民のうち5%は乾期（第1、第2を含む。以下同じ）における作付け、収穫をまったく行っておらず、そのほかの農民のほとんどは作付面積を水の利用可能量に応じて縮小するか、または井戸による地下水を田畑に導いて水不足を補っているのが現状である。灌漑事業の目的が農業生産のすべての期間を通じて必要な水を安定的に供給することであることに鑑みると、本事業の潜在効果は完全に発揮されているとは言いがたい。なお、本事業によって部分的に三次水路までの整備を行ったピスア地区においては、第2乾期における水不足を訴える農民の割合は少なく、「水無し」と答えた農民の比率は12%と、ビリビリの72%、カンピリの26%に比べて著しく少ない。

② 米の単収

以下の表は、季節ごとに1haあたり何袋の米が収穫されたかを農民にインタビ

ューして得られた結果を重量換算し平均したものである。水量が十分であれば、一般的に日照時間の長い乾期の方が雨期に比べて単位あたり収量は大きくなる傾向がある。

表 6：米の単収

(単位： トン/ha)

	雨期	乾期 I	乾期 II	平均
カンピリ	4.9	4.9	N/A	4.9
ビリビリ	4.4	4.5	3.2	4.0
ビスア	4.6	5.2	N/A	4.9

出典：受益者調査質問表回答より集計

③ 米生産高と農業所得の変化

以下の表は、本事業実施前と実施後の戸あたり米生産高と農業所得の状況に関する質問に対して農民から寄せられた回答を灌漑スキームごとにまとめたものである。作付面積一般に変化はあまり見られないが、その他の項目の増加は大きい。

表 7：米生産高と農業収支の変化

灌漑スキーム	指標	単位	事業前	事業後	増加率
カンピリ	年間米生産高	袋	42	88	110%
	平均作付面積	ha	0.42	0.45	7%
	月間農業収入	1,000 ルピア	3,181	7,577	138%
	月間農業支出	1,000 ルピア	851	2,374	179%
ビリビリ	年間米生産高	袋	83	155	87%
	平均作付面積	ha	0.86	0.87	1%
	月間農業収入	1,000 ルピア	3,994	11,740	194%
	月間農業支出	1,000 ルピア	1,504	4,576	204%
ビスア	年間米生産高	袋	134	320	139%
	平均作付面積	ha	0.45	0.52	16%
	月間農業収入	1,000 ルピア	5,750	11,564	101%
	月間農業支出	1,000 ルピア	1,751	2,614	49%

出典：受益者調査質問表回答より集計

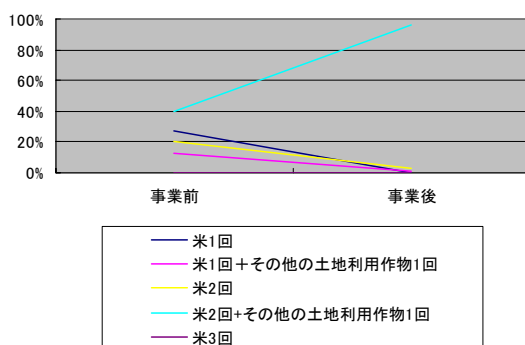
④ 作付パターンの変化

一般にインドネシア農業における作付パターンは米とその他の土地利用作物を同じ耕地に植え付ける多毛作である。下のグラフは 3 つの灌漑スキームにおける

作付パターンの本事業実施前から実施後への変化を、農民からの回答を基にまとめたものであるが、本事業実施後に減少しているのは「米 1 回」の一期作、「米 1 回+その他の土地利用作物 1 回」の二毛作であり、増加しているのは「米 2 回+その他の土地利用作物 1 回」の二毛作、さらにビスアにおいては「米 3 回」の三期作も 20%以上の農家において可能となっている。

図 3：作付パターンの変化

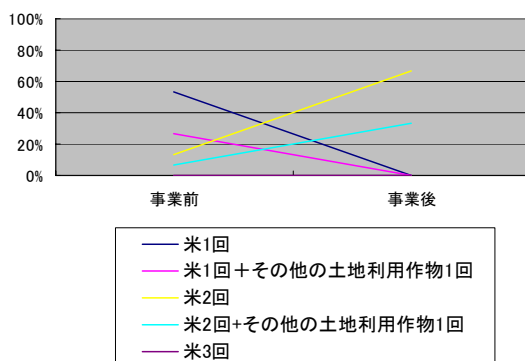
カンピリ



(カンピリ)

ほとんどの農家(96%)が本事業後「米 2 回+その他の土地利用作物 1 回」の作付パターンに移行した。

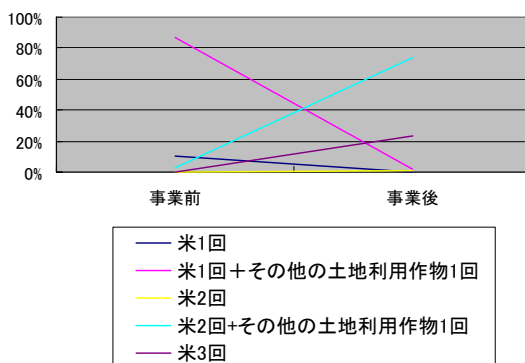
ビリビリ



(ビリビリ)

もともと「米 1 回」の一期作農家の割合が他の灌漑スキームに比べて圧倒的に多く、これらの農家が「米 2 回」の二期作に転じた (67%)。

ビスア



(ビスア)

「米 1 回+その他の土地利用作物 1 回」の二毛作農家の比率が極端に多かったが、これがほとんど消滅し、「米 2 回+その他の土地利用作物 1 回」に移行し (74%)、米の三期作も実現している (23%)。

⑤ 総括

年間を通して安定した農業用水の供給を実現するという灌漑事業本来の目的は十分には達成されていないが、米の生産高の増大は著しい。特に、本事業によって総灌漑面積の約3分の1をカバーする三次水路の建設を行ったビスア地区の収量増加が最も顕著である。作付面積や面積あたりの単位収量には大きな変化は認められず、この収量増加は、本事業によって乾期の灌漑用水供給が可能となり、作付パターンが変化して年間収穫回数が増加したことによるものと思われる。

2.4 インパクト

2.4.1 農民の生活環境の改善

上述したように、事業後、本事業対象地域における農民の所得は著しく向上した。こうした所得の向上が、農民の生活環境の改善にどの程度貢献したかを、一般的な生活水準、子どもの教育、家族の健康の側面から調査した結果、次表のような結果が得られた。

表8：生活水準、教育、健康面の向上

回答 灌漑スキーム	著しく 改善した	改善した	変化なし	悪くなった
全般的な生活水準				
カンピリ	62%	34%	4%	0%
ビリビリ	60%	33%	7%	0%
ビスア	31%	62%	7%	0%
平均	51%	43%	6%	0%
子どもの教育				
カンピリ	55%	25%	20%	0%
ビリビリ	40%	40%	20%	0%
ビスア	31%	56%	13%	0%
平均	42%	40%	18%	0%
家族の健康				
カンピリ	56%	17%	26%	1%
ビリビリ	60%	20%	20%	0%
ビスア	17%	78%	5%	0%
平均	45%	38%	17%	0%

出典：受益者調査

本受益者調査では農民家庭の主観的な感想を尋ねたものであるが、94%の農民が「事業前に比べて家族の生活水準が向上し」、また80%以上が「子どもの教育状況が改善し」「家族の健康状態が改善した」という回答からは、本事業の結果もたらされた農業生産の増大が所得の向上を通じて地域農民の福祉向上につながって

いる、という事実を示しているものと言えよう。

事後評価チームによる農家
でのインタビュー調査



2.4.2 環境および社会へのインパクト

本事業の計画段階から完成後の運営段階に至るまで、おもに地元の国立ハサヌディン大学によって数多くの環境影響評価調査が実施されているが、本事後評価実施時点に至るまで、環境への負の影響は報告されていない。

本事業において、数軒の農家が 20m 程度移動する必要が生じた以外、住民移転等は特に生じていない。

2.5 持続性（レーティング：b）

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

現在のインドネシアの法規則枠組みにおける灌漑施設の開発、管理は次のように分類される。

表 9：灌漑施設開発・管理業務の分類

業務種類	内容	補足説明
開発	新規建設	—
	既存施設の改良	現行機能の増強、もしくは設備耐用年数を延長するための改良
管理	運営	—
	維持管理	機能の維持を目的とする日常的活動
	修繕	故障等による機能低減を修復し本来の機能への回復をはかるもの

基本的に灌漑施設の開発・管理業務は、幹線水路である一次／二次水路については中央または地方政府、三次水路以降の末端水路は農民組織である水利組合が一義的な責任を負う。詳細な責任分担は 2004 年制定の水資源法を基礎に、2006

年 20 号灌漑政府規則および関連する公共事業大臣令によって規定されており、上記業務の種類、灌漑面積、水路の種類等によって責任所在が異なるが、それらを単純化してまとめると、次表のとおりとなる。体制は重層的な構造を有しており、業務内容が技術的、財務的、その他の要因により水利組合や地方政府の手に余る場合には、上位機関に支援を求めることができるしくみとなっている。

表 10：灌漑施設の運営・維持管理における責任分担

灌漑面積	管理作業種類	第一次水路		第二次水路		第三次水路	
		財源	実施責任機関	財源	実施責任機関	財源	実施責任機関
> 3000 ha	O	中央予算	バライ	中央予算	バライ	水利費	水利組合
	R	中央予算	バライ	中央予算	バライ	水利費	水利組合
	H	中央予算	バライ	中央予算	バライ	水利費 負担能力を超える場合中央 予算から補助	水利組合 バライ
1000～ 3000 ha	O	州予算	州灌漑局	州予算	州灌漑局	水利費	水利組合
	R	州予算	州灌漑局	州予算	州灌漑局	水利費	水利組合
	H	州予算	州灌漑局	州予算	州灌漑局	水利費 負担能力を超える場合州予 算から補助	水利組合 州灌漑局
< 1000 ha	O	県予算	県灌漑局	県予算	県灌漑局	水利費	水利組合
	R	県予算	県灌漑局	県予算	県灌漑局	水利費	水利組合
	H	県予算	県灌漑局	県予算	県灌漑局	水利費 負担能力を超える場合県予 算から補助	水利組合 県灌漑局

注

O: 日常の設備運営

R: 日常の設備維持管理、軽度の修理

H: 設備の大規模修復

バライ: ポンペンガン・ジェネベラン川 流域管理事務所

上述のような法規則上の灌漑システム運営・維持管理体制は、上述のとおり業務の種類、作業の軽重、水路種類、灌漑面積等の要素によって責任所在が異なるといった複雑な構造を有し、かつ責任分担があいまいになっている部分もあり、

実際の運営・維持管理活動は必ずしも法令に定められたとおりに行われていない。特に本事業対象地域においては、三次水路以降の末端水路の整備が遅れており、それに付随して末端水路の運営・維持管理にあたるべき水利組合の実質的な組織化も遅れている。本事業対象地域におけるトータルな灌漑システムの持続性を確保するには、さらなる三次水路の整備と、その運営・維持管理にあたる水利組合の強化が必要である。

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

灌漑事業が適切に運営され、その事業効果を持続できるか否かは、末端水路の運営・維持管理活動の適否にかかっているといても過言ではなく、そのためにはその第一義的な任にあたる水利組合の強化が必要である。政府は水利組合強化に力を入れており、過去にはPTGA³、BINTER⁴といったプログラムを実施していた。それらの活動は2007年に設置された中央政府（公共事業省）の出先機関である流域管理事務所の組織としての業務に組み込まれていた一方で、2006年に三次水路レベルの水管理にかかる技術指導を行う責任を公共事業省から農業省に移管することを規定する法律が施行されており、実務レベルでも徐々に農業省への移管が進められていた。これを受けて、農業省農地・農業用水総局（Directorate General of Land and Water Management）を中心に、国家開発企画庁（BAPPENAS）農業担当局および公共事業省水資源総局も参加し、一次水路から末端のほ場まで、包括的な水管理を行うための議論の場として連携会議（Coordination Meeting）が設置されている。

また、JICAは2004年から2007年にわたって「インドネシア水利組合強化計画」によって、本事業地域のゴワ県タナバンカ村周辺のモデルサイト300haにおいて、地方政府を通じての水利組合強化に取り組んだ。この活動には、水利組合の強化の他に、地方政府職員およびその他の関係者が水利組合に対して適切な指導を行うための能力強化も含まれている。以上のような諸活動が灌漑システム全体の運営・維持管理の強化に役立ってきたことは認められるが、次項にも指摘するとおり、三次水路以降の末端水路の運営・維持管理の鍵を握る水利組合の機能がまだまだ十分に発揮されていない現状から、末端水路運営・維持管理に関する特に水利組合の機能強化には引き続き力を入れていく必要がある。

³ PTGA: Proyek Tata Guna Air（水利用法に関するプロジェクト）は公共事業省の下で組織されたPIRASS: Proyek Irigasi dan Rawa Andalan Sulawesi Selatan（南スラウェシ灌漑沼沢プロジェクト）のサブ・プロジェクトのひとつで、地方政府が水利組合の組織化と能力強化のために行ったトレーニング・プログラム。1987年に開始され2003年に完了。

⁴ BINTER: Bimbingan Tersier（三次水路ガイダンス）はPTGAを引き継いで同じPIRASSのスキームの中で2004年より南スラウェシ州の灌漑ネットワークの運営・維持管理モニター、旱魃、洪水等のモニター、対策活動に加えて三次水路の運営・維持管理に関しての水利組合指導を行った。PIRASSの機能は2007年の流域管理事務所制度の開始後それに吸収されることとなった。

2.5.1.3 運営・維持管理における財務

灌漑施設の運営・維持管理の制度的な体制は上述のとおり 2006 年の灌漑政府規則によって公式に規定されているが、本事後評価の現地調査において、このような制度の遵守よりも、伝統的相互扶助精神に根ざした住民の相互協力による活動の方が有効だと思える状況に遭遇した。財務的側面から言えば、水利組合の実質的な組織化の状況は貧弱であり、その活動の資金源である水利費徴収のためのしくみは整っておらず、実際の徴収率もきわめて低い。現地調査においては合計 22 の水利組合の代表者にインタビューを行ったが、以下の結果がその実態の一面をとらえている。しかしながら、そのことが必然的には貧弱な運営・維持管理活動に直結していないのが実態である。

表 11：水利組合代表者からの回答

回答内容	回答割合
1. 水利費はマンドロ・ジェネが作物等の「物」で徴収する。	56%
2. 水利組合としての活動を行うには水利費として徴収する資金が不足している。	82%
3. 水利費を記帳する帳簿が存在しない。	82%

注)：マンドロ・ジェネとは、地元のマカッサル語で「水の管理人」を意味し、水利組合が公式に組織化される以前より伝統的に存在する、水路の管理を行い、水配分を決定する土着の管理人である。現在では形としては制度的に水利組合の一部に組み込まれて水配分、水路清掃その他の運営・維持管理の中心的仕事を担っているが、稲で物納された「水利費」の私的流用等が、水利組合の組織的活動の阻害要因になっているとの声が地元では大きい。

以上のように水利組合による水利費徴収は制度として根づいていないが、水路の運営・維持管理は実態的には伝統的相互扶助精神に基づく労務奉仕、必要に応じての費用徴収等の農民の自助努力においてある程度適切に行われている。しかしながら、灌漑システムの維持と適切な運営を長期的な観点から見た場合、将来的には、制度化された活動によって体系的に運営・維持管理活動を行っていくことが必要になってこよう。

2.5.2 運営・維持管理状況

本事後評価調査の現地調査において受益者調査と並行して施設の物理的な状況ならびに運営・維持管理状況の実態を観察した。本事業によって整備された堰、幹線水路についてはその物理的な状況はおおむね良好であった。

本事業は、灌漑施設の運営・維持管理の制度的な実行体制がまだ実務的には整っていないという問題があるものの、持続性はおおむね問題ないものと評価される。

3. 結論および教訓・提言

3.1 結論

以上により、本事業の評価は高いと言える。

3.2 教訓

本事業のように事業形成段階において末端水路整備の責任所在が明確に定義されていない場合、上位目標の完全な達成を阻害しがちである。灌漑事業の形成に当たっては、たとえ円借款の融資対象には含めなくとも、事業の一環として末端水路をも含めた包括的な事業とする方が効果、インパクトは大きいものとなることが期待できる。

3.3 提言

① JBIC/JICA に対し

本事業の事業効果、インパクトはかなりの程度認められるものの、末端水路の整備の遅れとそれにとまなう水利組合の実効的な組織化が不十分であるため、その潜在力が十分に発揮されているとは言いがたい。潜在的な事業効果を十分に引き出すためにも、水利組合強化を含む末端水路の着実な整備と運営・維持管理強化が必要である。

② インドネシア政府に対し

事業完了報告書（PCR）に提言のある「水配分」「農業生産」「土地利用計画と灌漑面積」「貯水池の堆積量」「洪水面積」「灌漑用水の水質」「不法取水の実態」「Juru（専門家）および地方政府報告書」の継続的なモニタリングは、事業効果の維持と測定にとっていずれも基本的なものであるので、現状において一部不備なものの整備を含め、今後強化するべきである。

③ インドネシア政府に対し

参加型ワークショップその他の手段による、幅広いステークホルダーを包括する集合的な協議を通じた、関連法令に基づく灌漑施設運営・維持管理に関する責任体制の明確化と実践を促すことが必要である。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・新規頭首工建設 2基 ・既存頭首工修復 1基 ・灌漑一次水路整備 31.0km ・灌漑二次水路整備 165.0km ・排水路建設(延長距離未規定) ・管理用道路建設(延長距離未規定) ・維持管理用資機材調達 1式 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規頭首工建設 2基 ・既存頭首工修復 1基 ・灌漑一次水路整備 61.2km ・灌漑二次水路整備 228.1km ・灌漑三次水路整備 4055ha ・排水路建設 89.3km ・管理用道路建設 12km ・維持管理用資機材調達 1式
② 期間 L/A 調印 コンサルタント選定 コンサルティング・サービス 入札・契約 土木工事・資機材 調達	<p>1996年12月～2003年1月 (74カ月)</p> <p>1996年12月</p> <p>1996年12月～1997年5月</p> <p>1997年6月～2003年1月</p> <p>1999年2月～2000年8月</p> <p>1999年9月～2003年1月</p>	<p>1997年1月～2005年12月 (108カ月)</p> <p>1996年12月</p> <p>1997年1月～1998年3月</p> <p>1998年4月～2005年12月</p> <p>1998年10月～2003年10月</p> <p>1999年4月～2005年12月</p>
③ 事業費 合計 うち円借款分 換算レート	<p>72億9600万円</p> <p>54億7200万円</p> <p>1ルピア=0.046円 (1996年4月現在)</p>	<p>69億9700万円</p> <p>54億300万円</p> <p>1ルピア=0.013円 (事業実施期間中加重平均)</p>