

インドネシア「ワイジェパラ灌漑修復事業」

評価報告：2001年1月

現地調査：2000年6月

事業要項

借入人	: インドネシア共和国
実施機関	: 公共事業省水資源総局
交換公文締結	: 1987年12月
借款契約調印	: 1988年7月
貸付完了	: 1993年9月
貸付承諾額	: 1,082百万円
貸付実行額	: 1,075百万円
調達条件	: 一般アンタイト
貸付条件	: 金利3.0%
	: 返済30年（うち10年据置）

参 考

(1) 通貨単位 : インドネシアルピア (Rp.)

(2) 為替レート : (IFS年平均市場レート)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
現地通貨/US\$ レート	1282	1644	1686	1770	1843	1950	2030	1950	2030	2087	2087
	168.5	144.6	128.2	137.9	144.8	134.7	126.7	111.2	102.2	94.1	108.8
円/US\$ レート	7.61	11.37	13.15	12.83	12.73	14.48	16.03	17.5	19.9	22.2	19.2
現地通貨/円レート											
CPI (1990=100)	73.8	80.7	87.2	92.8	100.0	109.4	117.7	132.4	143.7	157.2	169.8

(注) アプレイザル時レート : 1 US\$ = ¥145 = Rp. 1,642 (1987年7月)

(3) 会計年度 : 4月1日～3月31日

(4) 略語 :

DGWRD : 水資源総局 (Directorate General of Water Resource Development)

WUAs : 水利組合 (Water Users Associations)

(5) 用語解説 :

追加事業 : 「ワイチュルップ灌漑事業」 (1991年9月借款契約調印)

灌漑面積 : 灌漑可能な最大面積

作付面積 : 灌漑面積のうち、実際に作付された面積

## 1. 事業概要と円借款による協力

### 1.1 事業地

南スマトラ、ランポン州ジェバラ灌漑事業地区 (6,651ha)



## 1.2 事業の背景と経緯

### 1.2.1 農業セクターの位置付け

1970～80年代において、農業セクターは雇用創出と所得向上、食糧増産の点から同国の経済の安定と成長に寄与してきており、同国経済の中で農業セクターの中で米生産の果たす役割は大きく、同セクターは国全体の GDP の約 30%、労働人口の約 40%以上を占めていた<sup>1</sup>。

インドネシア政府は、農業セクターの中でもとりわけ、米増産を重視してきており、米生産量は 1976～85年に年平均 6.6%の成長を遂げ、1985年には食糧自給宣言を行っている。しかしながら、その後も高い人口増加率等の結果として米需要の増大も続いたため、食糧自給達成宣言後も米輸入は続いた。

表1.1 1980年代の米生産量の推移

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	82-90
生産量 (千ト)	33,584	35,303	38,136	39,033	39,727	40,078	41,676	44,726	45,179	34.5% 伸び率
作付面積 (千ha)	8,988	9,162	9,764	9,902	9,988	9,922	10,138	10,521	10,502	16.8% 伸び率

出所：インドネシア政府資料より作成

第4次5ヶ年計画（1984/85～1988/89）において引き続き農業セクターは重要な位置を占めており、実際に同国の開発予算内訳の中で、1987年には農業セクター合計で政府開発予算全体の約15%を占め、運輸・観光・通信セクター（計17%）と並ぶ規模であった。

同5ヶ年計画における農業セクターの開発目標は、①農業集約化、既存施設の復旧等による米自給の確保、②農業と工業を経済構造の2本の支柱とするための農業強化、③生産作物の多様化の3点であった。これは上記の著しい米需要の伸びや国家経済における農業セクターの雇用創出等における重要性に鑑みられたものであった。このように米生産は同国の極めて重要な政策課題であったと言える。本事業の実施は、既存施設の復旧による米自給への貢献、農業の強化という点において、上記の国家開発目標に沿った事業であった。

### 1.2.2 同国ランボン州の位置付け

ワイジェパラ地区が位置するランボン州は地理的に人口過密のジャワ島に最も近い島嶼であることに加え、地形的にも農業開発に適した平原が多いことから、古くから移住政策が図られてきた地域であり、ジャワ島以外のインドネシア島嶼部の中では最も開発の進んだ地域である。

政府は第1次5ヶ年計画（1969/70～1973/74）時より、同州への移民奨励とあいまって、同地域の農業生産増加、灌漑面積拡大を主要事業の一つに位置付けており、同州の人口は、1971年から1975年にかけて277万人から340万人と年率約5.3%の人口増加率で急増した。また、続く第2次・第3次5ヶ年計画においては、西部ジャワ、ジャカルタ周辺に対する米、その他消費物資の供給基地として同州の開発が進められてきている。従って、同国の上記農業政策の一環としての本事業実施の意義は大きい。

<sup>1</sup> 世銀Indonesia Strategy for Economic Recovery, May 1987を参考とした。

1980年代のランポン州での米生産状況を同国全体での米生産状況と比較すると、1982～90年の間の生産量及び作付面積の伸び率は、ランポン州では各々53.5%、21.0%に対して、同国全体の各々34.5%、16.8%を上回っており、同州における灌漑及び米生産が活発であったことが分かる。

### 1.2.3 ワイジェパラ灌漑事業の経緯

「ワイジェパラ灌漑事業」（以下「原事業」とする）は、上記の地域にジェパラ湖に高さ17mのアースダムを建設して19百万m<sup>3</sup>の貯水量を確保し、丘陵地帯4,170haへ灌漑水路により給水するとともに、低湿地帯1,780haを排水路整備により干陸し、合計5,950ha（雨季には全体稲作の計画）の開墾田畑を造成する計画であった。

原事業は、1969年に第1次5ヶ年計画の1つと位置付けられ、同地域の灌漑施設と排水路の建設（末端水路建設と農地灌漑を除く）につき1973年3月に円借款が供与され1980年3月に完了した。なお、原事業実施中の詳細設計により灌漑実施面積が当初計画の5,950haより6,651haへ変更されている。また、末端水路建設と農地灌漑については1975年9月完工とされていたが、1982年12月の評価現地調査時点では、農地灌漑で62%（4,150ha）の進捗率に止まっており、1985/86年度までに完了されることとなっていた。しかしながら、施行上の不備ならびに完成後の十分な管理の不足等から、灌漑施設の一部破損、幹線水路における漏水等の発生したため、1986年時点での灌漑面積は計画6,651haに比し4,500haに留まっていた。

### 1.2.4 ワイジェパラ灌漑修復事業の形成

かかる状況を踏まえ、インドネシア政府からのワイジェパラ地区6,651haを対象とするワイジェパラ灌漑修復事業実施（「ワイジェパラ灌漑修復事業」、以下「本事業」という）の要請（1987年5月）に応じ、円借款1,082百万円（以下「本借款」という）の供与が承諾された（1988年7月）。

なお、アプレイザル時より、詳細設計を以ってより精度の高い修復工事の積算が行われることとなっており、同詳細設計検討（1990年10月）の結果、本事業サイト下流域の主排水路のリハビリを実施しなければ、アプレイザル時に予定されていた6,651haのうち低湿地帯（938ha）の開発は不可能であるところ、借款額との関係で必要資金の調達が困難であることから、先ず同地域を開発を除いて事業を行い（以下「本事業（本借款分）」という）、同地域の開発については後続の借款で対応することとした。

同国政府は、ワイチュルップ灌漑事業の一環としてワイジェパラ低湿地帯938haの灌漑・排水施設整備への借款供与を要請越し（1991年2月）、同地域は同借款にて資金手当されることとなった（以下「本事業（後続借款分）」という）。

表1.2 ワイジェパラ灌漑修復事業の資金別内訳

	本事業（本借款分）	本事業（後続借款分）	本事業
対象範囲	5,713ha	938ha	6,651ha
対応借款	ワイジェパラ灌漑施設 修復事業の全額	ワイチュルップ灌漑 事業の一部	
事業完了	1993年10月	1996年12月	1996年12月

表1.3 ワイジェパラ灌漑修復事業の経緯

年 月	経 緯
1968年	「ワイジェパラ灌漑事業」を第1次5ヶ年計画重点プロジェクトと位置付
1971年	海外技術協力事業団（OTCA）「ワイジェパラ灌漑事業」F/S完成
1973年 3月	「ワイジェパラ灌漑事業」借款契約調印（借款額669百万円）
1980年 3月	「ワイジェパラ灌漑事業」完成
1983年11月	「ワイジェパラ灌漑事業」評価実施
1986年	水資源総局、リハビリ事業に係るpre-F/Sを実施（JICA専門家参加）
1987年 5月	「ワイジェパラ灌漑修復事業」（本事業）事業円借款要請
7月	本行アプレイザルミッション派遣
1988年12月	政府間交換公文締結
7月	本事業借款契約調印（借款額1,082百万円）
1990年10月	本事業詳細設計
1991年 2月	ワイチュルupp灌漑事業につき円借款要請
1991年 9月	ワイチュルupp灌漑事業につき政府間交換公文締結および借款契約調印
1992年 9月	本事業（本借款分）工事完了
1993年 9月	本借款分貸付完了
1996年12月	本事業（後続借款分）工事完了

### 1.3 事業目的

本事業は、ワイジェパラ地域において原事業により建設を行った灌漑施設の修復・追加工事を行うことにより、6,651ha（うち丘陵地帯5,713ha、低湿地帯938ha）の灌漑を行うことにより、米の増産および農民の所得向上に寄与せんとするものである。

### 1.4 事業範囲

原事業実施後の維持管理不足等による施設の破損・幹線水路の漏水等に対しては、修復工事を行うとともに、2次水路の長さの不足に対して追加工事を行い、更にコンサルティング・サービスにおいて維持監理マニュアルレビュー、実施機関スタッフおよび農民組合、ローカルコンサルタント等（OJT含む）維持管理システムの改善を指導するもの。

項 目	内 容
土木：修復工事	幹線水路（18km）、2次水路（20km）、末端水路（4,000ha）、関連構造物（取水口3基、サイフォン4基）
土木：追加工事	2次水路（12km）、関連構造物（家畜水飲み場等）
維持管理機器	小型バイク、トラック等
コンサルティング・サービス	詳細設計、施工監理、維持管理システム改善（合計130M/M）

## 1.5 借入人／実施機関

インドネシア共和国／旧公共事業省（現居住地域開発省）水資源総局

## 1.6 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	1,082 百万円／1,075 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1987 年 12 月／1988 年 7 月
借款契約条件	金利 3.0% 返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド
貸付完了	1993 年 9 月

## 2. 事業実績

本章では、資料のアベイラビリティーの観点から本借款分（灌漑面積 5,713ha）に関し考察することとする。

### 2.1 事業範囲

事業範囲につきアプレイザル時計画と実績に差異が見られるが、アプレイザル時（1987年7月）より詳細設計に基づき業務量が決定されることとなっており、実績は詳細設計（1990年10月）に沿って概ね実施されており、特段問題ない。

表2.1 計画／実績比較：事業範囲（本借款分）

項目	計画	実績	差異
<b>土木工事</b>			
リハビリ工事			
①用水路	38 km	68.25 km	+ 30.25 km
1次水路	18 km	26.30 km	+ 8.30 km
2次水路	20 km	41.95 km	+ 21.95 km
②構造物			
取水口	3基	3基	-
幹線水路	30ヶ所	76ヶ所	+ 46ヶ所
2次水路	35ヶ所	85ヶ所	+ 50ヶ所
③管理道路	48 km	76.4 km	+ 28.4 km
④末端水路	4,000 ha	4,000 ha	-
追加工事			
①2次水路	12 km	15 km	+ 3 km
②2次水路構造物	44ヶ所	42ヶ所	△2ヶ所
③計量用構造物	113ヶ所	75ヶ所	△38ヶ所
幹線水路	13ヶ所	12ヶ所	△1ヶ所
2次水路	100ヶ所	63ヶ所	△37ヶ所
④集水路、芝付け	15 km	26 km	+ 11 km
幹線水路	9 km	0 km	△9 km
2次水路	6 km	26 km	+ 20 km
⑤家畜用水路	25ヶ所	7ヶ所	△18ヶ所
幹線水路	12ヶ所	5ヶ所	△7ヶ所
2次水路	13ヶ所	2ヶ所	△11ヶ所
⑥洗濯用階段	50ヶ所	68ヶ所	+ 18ヶ所
幹線水路	20ヶ所	38ヶ所	+ 18ヶ所
2次水路	30ヶ所	33ヶ所	+ 3ヶ所
⑦事務所（O&M）	4ヶ所	4ヶ所	-
⑧ゲートハウス	16ヶ所	15ヶ所	△1ヶ所
<b>維持管理機器</b>			
①気象観測所	1ヶ所	1ヶ所	-
②流速計	10基	1基	△9基
③平均水位記録計	5基	1基	△4基
④発電機（20kva）	3基	3基	-
⑤携帯コンクリートミキサー	2基	3基	+ 1基
⑥ピックアップトラック	2台	1台	△1基
⑦単車	10台	10台	-
<b>コンサルティング・サービス</b>			
Pro (A) (M/M)	50	60	+ 10
Pro (B) (M/M)	80	109	+ 29
合計 (M/M)	130	169	+ 39

出所：実施機関資料

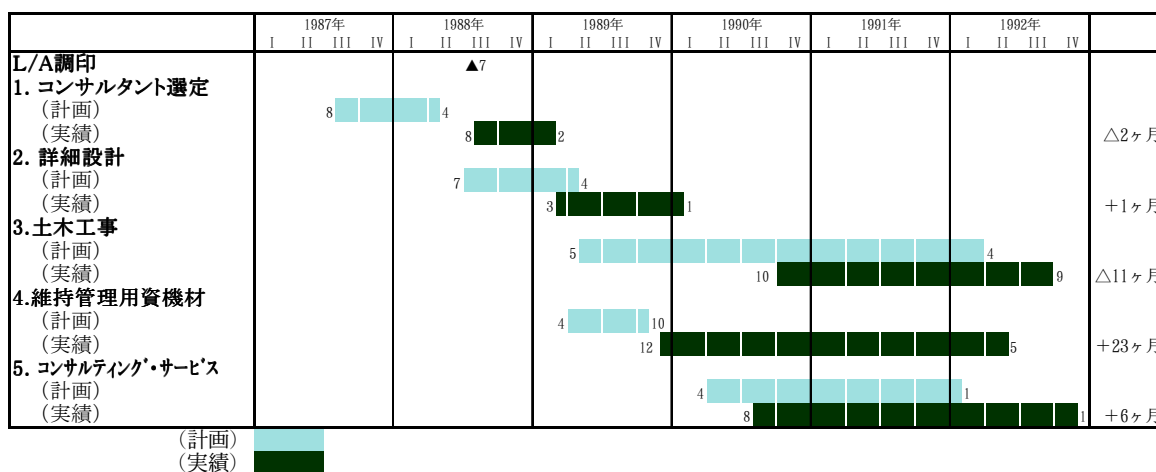
注：本事業（本借款分）完成時（1992年9月）数値



## 2.2 工期

事業全体については、同国政府内部での本件承認に係る手続きに時間を要したため、借款契約調印が約9ヶ月遅れたものの、工事期間の短縮等により最終的にはほぼ予定どおりの工期となった。

表2.2 工期の計画／実績比較



出所：実施機関資料から作成

## 2.3 事業費

事業費については、ほぼ詳細設計どおりであり特段問題ない。

表2.3 事業費の計画／実績比較

外貨：百万円、内貨：百万ルピア

項目	計 画		実 績		差 額	
	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨
①土木工事	498.0	2,507.0	561.8	3,811.4	+63.8	+1,304.0
②維持管理用機材	-	115.0	-	124.2	-	+9.2
③コンサルティング・サービス	210.0	230.0	196.0	478.7	△14.0	+248.7
④土地収用費	-	84.0	-	127.1	-	+43.1
⑤管理費	-	750.0	-	310.9	-	△439.1
⑥予備費(注)	49.8	882.9	-	-	△49.8	△882.9
合計	757.8	4,568.9	757.8	4,852.3	-	+283.4

出所：実施機関資料

注：予備費は各項目に振分けて使用されたため、実績値では各項目に含まれて計算されている。

[換算レート] アプレイザル時(1987年7月)：¥1 = Rp. 11.3

実績値：¥1 = Rp. 13.9 (ディスバース時の加重平均値レート)

### 3. 評価・分析

本章では、本事業全体（本借款分と後続借款分（ワイチュルップ灌漑事業の一部）を合せた6,651ha）に関し考察することとしたい。

#### 3.1 計画の妥当性

同国では、1985年の自給達成宣言後、1990年まで米の生産量は順調に伸びたものの、1990年代に入ってから断続的に早魃の被害を蒙り、生産量の伸びは不安定な状態にある。特に1997年はエルニーニョ現象の影響を受け、大きな早魃に見舞われた。

1990年から1997年までの7年間の生産量と作付面積をみると、米の生産量は年平均1.3%、作付面積は年平均0.8%の伸びにすぎず、1990年から1997年までの同国の人口増加率が1.9%であったことを考えると、米生産の伸びは人口増加に追いついていない状態が続いていた。

したがって、本事業が計画された1988年以上に、1992年の完成以後、灌漑面積の拡大による米の生産量の増大はインドネシアにとって重要な課題であったことがわかる。このことから、灌漑面積の拡大による米の増産を目的とした本事業計画は妥当なものであったと言える。更に、1990年以降の状況を考えると、本事業の重要性は一層増加しており、完成後の事業の持続性がとりわけ重要であると言える。

表3.4 インドネシアの米生産量・作付面積

	米の生産量 (千ト)		作付面積 (千 ha)	
	生産量	前年比 (%)	面積	前年比 (%)
1975	22,331		8,495	
1980	29,652	(75-80年平均) 5.8	9,005	(75-80年平均) 1.2
1985	39,033	(80-85年平均) 5.7	9,902	(80-85年平均) 1.9
1990	45,179	(85-90年平均) 3.0	10,502	(85-90年平均) 1.2
1991	44,689	-1.1	10,282	-2.1
1992	48,240	7.9	11,103	8.0
1993	48,181	-0.1	11,013	-0.8
1994	46,641	-3.2 (90-97年平均) 1.3	10,734	-2.5 (90-97年平均) 0.8
1995	49,744	6.7	11,439	6.6
1996	51,101	2.7	11,569	1.1
1997	49,377	-3.4	11,141	-3.7
1998	49,237	-0.3	11,730	5.3
1999 (見込)	49,534	0.6	11,624	-0.9

出所：農業省、中央統計庁資料より作成

注：1999年は第2次予想値

## 3.2 実施の効率性

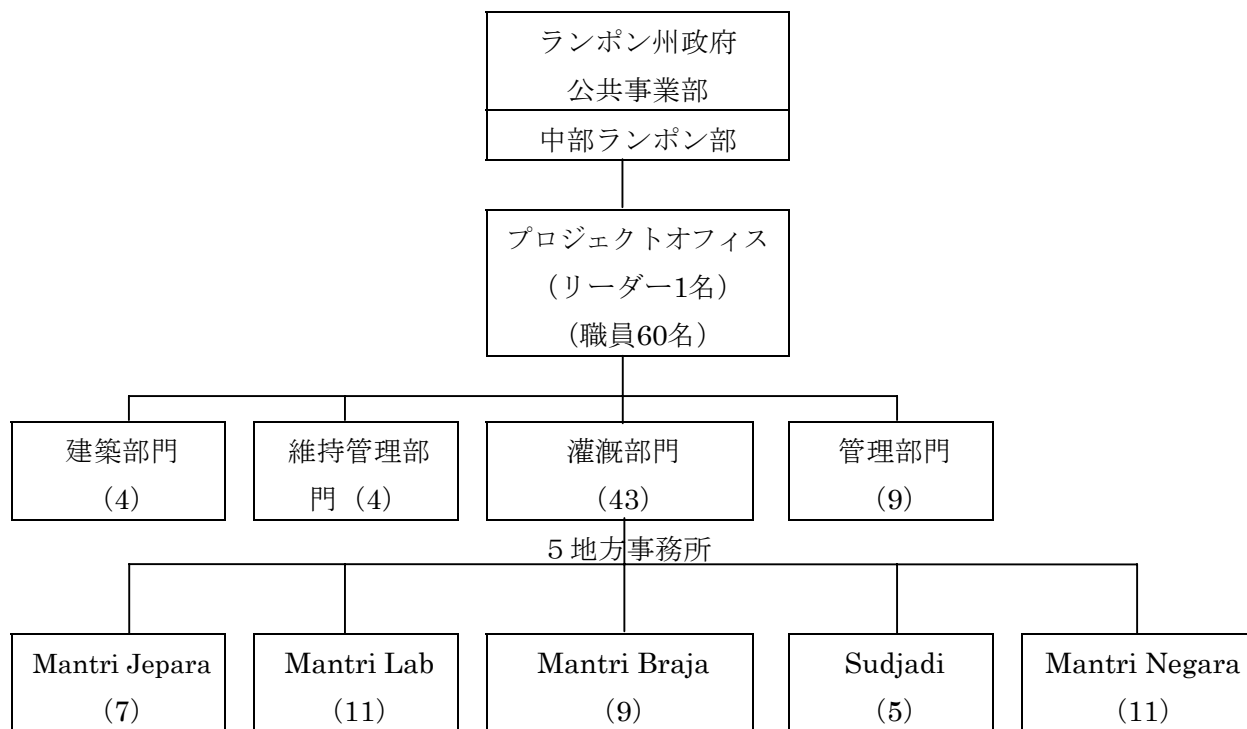
### 3.2.1 事業実施体制

実施体制は中央政府公共事業省水資源総局（第1灌漑局）（当時：現在は居住開発省地域開発総局）が実施機関となり、その管轄下のランポン州政府内部のプロジェクト・オフィスにより実施された。プロジェクト・オフィスの下に予算管理、建設、（建設中）維持管理、技術指導、管理、財務の各部門が配置されていた。

実施体制は、アプレイザル時に想定されたものと特段変更ない。実施機関およびプロジェクト・オフィスは、コンサルタントの支援を受けつつ適切にプロジェクト監理を行った。コントラクターについては、一部土木工事契約において、そのパフォーマンスの悪さから契約破棄になったケースが1つあった。再入札後に雇用されたコントラクターは特段問題なく工事を実施した。再入札にもかかわらず、工期の大幅な延長は生じなかった。コンサルタントにパフォーマンスについては特段問題なく、特に維持管理システムの改善のためのトレーニングについては、評価現地調査（2000年6月）にて有意義であった旨報告を受けた。

事業実施には特段問題なく、また、工期、事業費については、ほぼアプレイザル時の計画どおりとなっている。

図3.1 実施機関機構



出所：実施機関資料

### 3.2.1 実施効率の方策

アプレイザル時に想定された本事業実施に当たりの問題点・対処については、下表の通り実施され原事業評価調査（1983年11月）による提言が活かされており、評価できる。

原事業実施上の問題点	アプレイザル時提示の対応策	実施された対策
①設計不備、調査測量不足	詳細設計時に受益面積調整、水収支研鑽、水路現況調査等を実施	詳細設計にコンサルティング・サービスの57M/Mを割当
②施工期間不足	十分な検討による期間設定	同左
③施工技術・機材不足	請負方式を導入	同左
④工事監理不足・不良	十分なM/M設定	同左
⑤内貨不足	借款にて内貨融資を含む	内貨事業費の一部（約7%）負担
⑥完成後維持管理不足	1.水管理組合活性化努力 2.維持管理マニュアル見直し 3.コンサルティング・サービスでのトレーニング強化 4.維持管理予算手当の監視	1.はM/Dで合意 2., 3.はコンサルティング・サービスに反映 4.はPCR、完成案件事後調査等でフォロー中

### 3.3 事業効果（事業目的の達成度）

#### 3.3.1 定量的分析

灌漑面積、作付面積、生産量、米の生産性、内部収益率を分析したところ、本事業による効果を確認できた。

##### （1）灌漑面積

灌漑面積については、原事業の計画時からの推移をみると、徐々にではあるが確実に灌漑面積は拡大しており、現地調査時点（2000年6月）で当初計画値である6,651haを達成しており、原事業および本事業による効果を確認することが出来る。

表3.2 ワイジェパラ灌漑面積推移

（単位：ha）

時期	計画	実績	差
原事業アプレイザル（1973年3月）	5,950	n.a.	n.a.
原事業詳細設計時	6,651	n.a.	n.a.
原事業本行事後評価時（1982年12月）	6,651	4,151	▲2,500
本事業アプレイザル（1987年7月）	6,651	4,500	▲2,151
本事業（本借款）完成時（1992年9月）	6,651	5,082	▲1,569
本事業終了時（1996年12月）	6,651	6,651	—
現在（2000年1月）	6,651	6,651	—

出所：実施機関資料

注：1995年値以降の灌漑は追加事業における3次水路建設を通じて行われた

## (2) 作付面積

アプレイザル時の計画では灌漑した6,651haの施設において、雨季は全面稲作、乾季は稲作2,500haの他、トウモロコシ、キャッサバ、大豆等を栽培する計画であった。

現状では、雨季にもトウモロコシが高い割合で栽培されており、乾季の6月の現地調査ではコーヒー等の商品作物を栽培している光景も散見された。アプレイザル時から現在まで一貫して米の方が国内価格では優位にあるものの、トウモロコシは米と比較し、生産費が相当低く容易に栽培できるため農民がトウモロコシを選好したものと考えられる。

表 3.3 米・トウモロコシの作付面積

(単位：ha)

		計画	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99
雨季	米	6,651	4,404	3,556	1,346	1,955	2,647	4,850	1,919	1,828	0	4,800
主要作物	トウモロコシ	0	514	1,010	2,998	3,258	2,491	515	2,250	1,313	3,958	2,050
	合計	6,651	4,918	4,566	4,344	5,213	5,138	5,365	4,169	3,141	3,958	6,850
乾季	米	2,500	1,988	1,629	0	1,439	2,643	3,363	1,575	603	1,333	2,200
主要作物	トウモロコシ	2,589	2,672	1,141	1,180	3,648	2,495	1,936	1,461	4,077	4,203	3,200
	合計	5,089	4,660	2,770	1,180	5,087	5,138	5,299	3,036	4,680	5,536	5,400

出所：実施機関資料

注1：97/98年雨季には水不足のため、米の生産を計画・実施していない。

注2：「計画」とはアプレイザル時に想定した完成後の作付け計画を指す。

## (3) 生産量

米の生産量は作付面積を反映して1994年以降減少傾向にある。一方でトウモロコシの生産量は伸び続けている。1998年の生産量は入手できなかったが作付面積は1994年の水準に近づきつつあるので、現在の米の生産割合はかなり回復していることが推測される。

表 3.4 米・トウモロコシの生産量推移

(単位：トン)

	1982	計画	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
米	17,387	39,930	27,770	22,518	6,057	16,970	26,450	47,597	20,177	15,500	8,665
トウモロコシ	n.a.	15,148	17,780	12,336	24,478	41,436	32,160	15,221	24,516	37,730	57,127
合計	n.a.	55,078	45,550	34,854	30,535	58,406	58,610	62,818	44,693	53,230	65,792

出所：実施機関資料

注1：1982年は原事業の完成年次。原事業での計画米生産量は年17,850トンであり97%の達成率

注2：「計画」とはアプレイザル時の1994年における計画値

注3：生産面積は、雨季・乾季各々の面積の合計を示す

## (4) 米の生産性

米の生産量は伸びていないものの、単位面積当たりの収穫量においては計画の雨季4.5トン/ha、乾季3.0トン/haを達成しており、事業実施後、高い生産性を示している。田植え準備、農薬使用等に関し、農業技術の発達に対応した方法が採用されるようになってきたためであり、以下に述べるような、実施機関やコンサルタントによる技術支援による貢献が

大きい。

[コンサルタントによる支援]

本事業のコンサルティング・サービスにおいて、維持管理システムの改善という業務内容が組み立てられており、具体的には以下のようなトレーニングを実施した。

- ① 水路網管理のコンセプト策定
- ② 灌漑施設O/Mに係るマニュアル見直し
- ③ 政府・灌漑委員会・農民組織スタッフに対する灌漑施設O/Mに係る技術移転
- ④ 政府・ローカルコンサルタントへのOJTを通じた技術移転

現地調査では、コンサルティング・サービスによる支援は広範にカバーされ、有意義であった旨報告を受けた。

[実施機関による支援]

事業実施後は、州政府内にあるプロジェクト・オフィスが、維持管理実施のためのトレーニングプログラムに基づき、トレーニングを実施している。プログラムは世銀、ADB等の支援でマニュアルを準備されたものである。現在、インドネシアでは地方分権化が進行しており、維持管理体制も州政府から県政府へ一部委譲されつつあるが、トレーニングは県政府スタッフへも実施されており、技術の波及が見られ、高い生産性の継続に貢献していると考えられる。

表3.5 米の単位面積生産量

(単位: ton/ha)

	1982	計画	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
雨季	-	4.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0	6.0	6.0	6.5	-
乾季	-	3.0	4.0	4.0	-	5.0	5.0	5.5	5.5	6.0	6.5

出所：実施機関

注：1991年乾季、1997年雨季については、旱魃等により米を生産していない。

(5) 経済的内部収益率 (EIRR)

本事業のEIRRは、アプレイザル時の想定と同じく、プロジェクトライフを30年とし、費用には実績の投資総額（後続の低湿地帯事業費<sup>2</sup>を含む）と維持管理費用（アプレイザル時の前提を維持し、投資総額の1%とした）をとり、便益は米やトウモロコシの実績の生産量を考慮して純便益を算出した（価格と生産費用はアプレイザル時に前提を維持）をとり再計算した。結果、実績のEIRRは21.5%となっており、アプレイザル時の10.5%よりも11%上昇した。1998年以降は95年の不作時と同様の生産量が続くとの悲観的な仮定で計算した場合でも、実績のEIRRは16.0%となり、アプレイザル時よりも高い数値となった。EIRRが上昇したのは主に以下の要因による。

- (i) 単位当りの収穫量が、アプレイザル時の予測よりも事業実施後、大幅に改善した。
- (ii) 米の生産量は伸びていない一方で、トウモロコシの生産量の伸びが著しい。トウモロコシの価格は米には及ばないものの、生産費は米よりかなり低いため、トウモロコシの生産量の伸びは純便益の伸びへつながった。

<sup>2</sup> ワイジェパラ地区低湿地帯 (Swampy 地域) に係る工事費 (9,023 百万ルピア) を加算した。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 経済的インパクト

農家所得の安定的向上に関するデータは入手できなかったものの、主要作物である米およびトウモロコシ生産による収益は増加しており、本事業はワイジェパラ地区の農民所得向上に貢献したものと考えられる。

#### 3.4.2 技術的インパクト

コンサルティングを通じて、適切な資器材の使用等、維持管理に係る技術者の能力が向上した。

#### 3.4.3 社会環境の観点からのインパクト

本事業による住民移転は発生していない。また、保健・衛生・教育等の分野において本事業実施による負のインパクトは特段見当たらない。

#### 3.4.4 自然環境の観点からのインパクト

主に塩害等の灌漑事業実施の際に発生しやすいと考えられる自然環境に対する負のインパクトは、本事業実施後も、特段報告されていない。

### 3.5 持続性・自立発展性

#### 3.5.1 維持管理体制

##### (1) アプレイザル時との比較

本事業アプレイザル時に想定されていた維持管理体制は、ランポン州政府公共事業部の管轄下にある中部ランポン部局の下の維持管理オフィス（技術・管理・経理の3部門からなる）が、維持管理を行う予定であった。

現状、1次・2次水路及び頭首工、資器材等の管理は県の公共事業部が管轄している。その下に、ダム、水路（上流下流別、右岸左岸別）の維持管理を行う担当官が配置されている。3次以下の末端水路については、農民の水利組合（WUAs）が行っている。

灌漑面積500ha以下の3次水路の維持管理を管轄しているWUAsは、中央政府旧公共事業省（現居住地域開発省）の管轄下1984年に全国的な組織化がなされ、その役割は末端水路の維持管理、構成員からの水利費徴収、作付け体系や種子の選定等の営農方針決定、組合構成員間の水配分等である。WUAsの運営については、県政府の灌漑委員会に諮られることとなっており、同委員会は県庁の灌漑、農業、地方開発、警察、法律、漁業、公共事業の各局からの代表者により構成される。

アプレイザル時と比較した場合、地方への権限委譲が進んでおり、基本的には実質的な維持管理の質・効率の向上に資すると考えられる<sup>3</sup>。

##### (2) 維持管理要員

県庁による事業維持管理オフィスのスタッフ数はリーダー1名を含めて、57名から成る。

<sup>3</sup> なお、直近、中央政府では水利組合への維持管理委譲を進め、幹線水路以降の水路網管理を水利組合の責任とすることが検討されている。

組織構成は県の下に5つの郡が存在し、郡単位で担当者がいる形態である。

また、維持管理オフィスの長は地域水利組合の長を兼任している。県庁の水利組合等に関する技術支援スタッフは合計4名いるとのことであった。しかしながら、技術者の存在については、同4名を含めても、本事業維持管理オフィスには、高校卒レベルの技術者3名しかおらず、大学卒レベルの技術者を必要としているものの、地方および中央において人材不足から人員の補充がない。事務、技術、財務の各ユニットについては、本オフィスが管轄するワイジェパラ地区及びワイチュルップ地区で1名ずつ、合計2名ずつが長を努め、その下で各3～4人の担当者が配置されている。

### (3) 維持管理ツール

現地調査の結果、調達した全ての機材の維持管理用マニュアルおよび灌漑施設維持管理マニュアルを使用していることが確認された。これらのマニュアルは、事業実施以前から使用されていたマニュアルをコンサルティング・サービスにおいて見直されたものである。

本事業にて調達した維持管理用機材の使用状況は概ね良好である。なお、ダムにおける水位計測計、降雨量計測計等においては、計測器本体の盗難により連続的な計測が不可能であり、かつ資金的要因から機器の更新が出来ていない点が見られ、更新が喫緊の課題となっている。

## 3.5.2 維持管理状況

### (1) 維持管理費用の手当て

維持管理にかかる費用は、州からの予算配分と農民からの水利費（収入全体の約10%）によって賄われることとなっている。州政府の計算によると、幹線・2次水路の維持管理には年35,000Rp./haが必要とされているが、実際には年12,000Rp./ha（1998年）しか手当てされておらず、予算基盤の強化・確立が必要となっている。3次水路については水利費で賄うとされており、本評価では、維持管理されていることが確認されたが、その必要額および徴収額とも入手できなかった。

### (2) 維持管理用機材の管理状況

本事業に対する借款で機材を購入しており、それらの管理状況は以下の通りである。

購入機材	現 状
気象観測機材	場所を移して使用中。ただし、気温自動観測計は盗難。
流速計	場所を移動して使用中。
平均水位記録計	使用中。ただし、計測器部分は盗難。
発電機（20kva）	3台中2台を使用中。ワイチュルップ地区にある1台は故障。
携帯コンクリートミキサー	使用中。3台中1台は盗難。
トラック1台、単車10台	使用中。メンテナンス良好。



機材の使用については、灌漑施設の使用とともに、コンサルティング・サービスにて使用と維持管理に係るマニュアルが準備されており、それに準じて使用・維持管理されている。しかし、施設・機材とも維持管理予算手当てが十分に付かない状況にあり、老朽化と耐用年数の減少が懸念される。

### 3.5.3 持続性の評価

維持管理体制については、特段問題ないことが確認できた。また、調達した機器については概ね良好な使用状態であった。ただし、一部機器については、予算不足のため修理・更新ができない状況にあり、本事業の持続のためには、維持管理費用を今後どのように円滑に獲得していくかが重要である。効果の持続性維持には、州政府の予算基盤の強化に向けた対応が望まれる。



頭首工近傍の水田



二次水路水門



サイフォン