

ワイチュルupp灌漑事業

評価報告：2001年 3月

現地調査：2000年 9月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図（スマトラ島ラソ州）



事業地域の幹線水路

(1) 背景

インドネシア灌漑セクター第5次五か年計画（1989年度～1993年度）では、①主要食糧の自給力の強化、②生産量の増大および品質の改善、③農家収入・生活水準の改善、④労働機会の拡大、にむけて既存施設の効率的な利用を図ることが農業部門の目標とされた。これは、1980年代の石油価格低落期に既存施設維持管理のための予算が十分に確保されなかったことにより、既存灌漑施設の劣化が進み、維持管理やリハビリの必要性が増したことを背景としている。同五か年計画では、新規開発50万haに対し、維持管理・リハビリ対象約840万haと、既存施設の維持管理・リハビリの比重が増加した。

本事業は、上記五か年計画中の修復・改善（ワイチュルupp上流地域、ワイジェパラ地域）および新規開発（ワイチュルupp下流地域）に含まれ、1991年度に円借款が供与されたワイラレム灌漑事業（IV）とあいまって、ランポン州での将来にわたる米需要を賄うとともに、インドネシア全体の米の自給を引き続き維持するため、早期の実施が必要とされた。

(2) 目的

ワイチュルupp下流地域およびワイジェパラ地区に灌漑・排水施設を整備するとともに、ワイチュルupp上流地域の排水路網を整備することによって、同地域における農産物の増産および地域農民の生活の向上を図ろうとするもの。

(3) 事業範囲

本事業の内容は以下のとおり。

1) 灌漑施設の建設・改修

幹線水路の整備（14.6km）、支線水路の整備（22.5km）、末端水路網の整備（3,504ha）

2) 排水施設の建設・改修

放水路の浚渫（4km）、基幹排水路の改良（29.5km）、幹支線排水路の整備（43.3km）

3) 管理用道路の舗装（51.7km）

4) 維持管理用機器の調達

5) コンサルティング・サービス

詳細設計、入札評価・工事施工監理支援、維持管理スタッフのトレーニング等



本事業は以下の3つのパッケージからなる。

Package 1 : ワイチュルupp上下流域にまたがる幹線水路の改修・拡張およびワイチュルupp左岸下流域における灌漑施設（支線用水路・末端配水施設）の整備

Package 2 : ワイチュルupp下流右岸地域の灌漑施設（支線用水路・末端配水施設）の整備

Package 3 : 既存排水路網の整備とワイジェバラ地域における末端配水施設の追加的整備

(4) 借入人/実施機関

インドネシア共和国／居住地域インフラ省水資源総局（旧公共事業省水資源総局）

(5) 借 款 契 約 概 要

円借款承諾額／実行額	1,422 百万円 / 1,400 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1991 年 9 月 / 1991 年 9 月
借款契約条件	金利 2.6%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイド (但し、コンサルタントは部分アンタイド)
貸付完了	1998 年 10 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

本事業は、インドネシア第 5 次五カ年計画の目標に沿ったプライオリティの高い事業であり、地域への米供給および同国における米の自給率向上という事業目的の妥当性は保持されている。

(2) 実施の効率性

本事業の実施機関は、居住地域インフラ省水資源総局（旧公共事業省水資源総局）であり、現地では同局のワイジェパラ・ワイチュルupp灌漑プロジェクト事務所により実施された。

ワイチュルupp中流に位置する幹線用水路（新設）にかかる一部区間（約 2km）の建設予定地の地盤が予想以上に軟弱であったため、建設段階において、何度も崩落を繰り返した。これに対し、実施機関は当該箇所設計・工法を抜本的に見直す必要があり、本事業の予算・期間をもって完成することは困難であると判断を下した。これにより現在に至るまでワイチュルupp下流域には用水が供給されない状態が続いている。なお、インドネシア政府は、当該崩落箇所について自己資金にて修復工事を行っており、2001 年中に完成予定である。

当該箇所を除く全体工期および総事業費は、ほぼ計画通りであった。

(3) 効果

1) 定量的効果

表-1 に、アプレイザル時における米の生産性と評価時点における実績水準を示した。各地区とも、当初の目標値は 4.0～4.5 トン/ha であった。これに対し、1999 年時点の生産性実績は、ワイチュルupp上流域の場合、雨期で 4.0 トン/ha、乾期で 3.0～3.5 トン/ha であり、達成率では 7～9 割程度となっている。ワイジェパラ地区では、概ね 5.0 トン/ha という値が報告され、これは予想を上回る。しかしながら、幹線用水路の一部区間修復中により灌漑用水の供給を受けられないワイチュルupp下流域における生産性は、事業実施前と変わらず、2.0 トン/ha のレベルとなっている。現在、実施されている幹線用水路の一部区間の修復工事により、本事業の全体が完成し、対象全域における効果が発現することが期待される。

なお、作付面積の実績、米の生産量等に関する有効なデータは今回入手不可能であったため、かかる定量的効果の分析を断念した。

表-1：生産性指標

	実施前	完成後	
		アプレイザブル時目標値	1999年実績ベース
ワイチュルupp 上流域 (2,220 ha)	雨期：1.0～1.5 トン/ha 乾期：n.a.	雨期：4.5 トン/ha 乾期：4.5 トン/ha	雨期：4.0 トン/ha 乾期：3.0～3.5 トン/ha
ワイチュルupp 下流域 (2,566 ha)	雨期：2.0 トン/ha 乾期：n.a.	雨期：4.5 トン/ha 乾期：4.5 トン/ha	雨期：2.0 トン/ha 乾期：n.a.
ワイジェバラ地区 (938ha)	雨期：n.a. 乾期：n.a.	雨期：4.5 トン/ha 乾期：4.0 トン/ha	雨期：5.0 トン/ha 乾期：n.a.

※実施機関による

2) 地域住民による評価

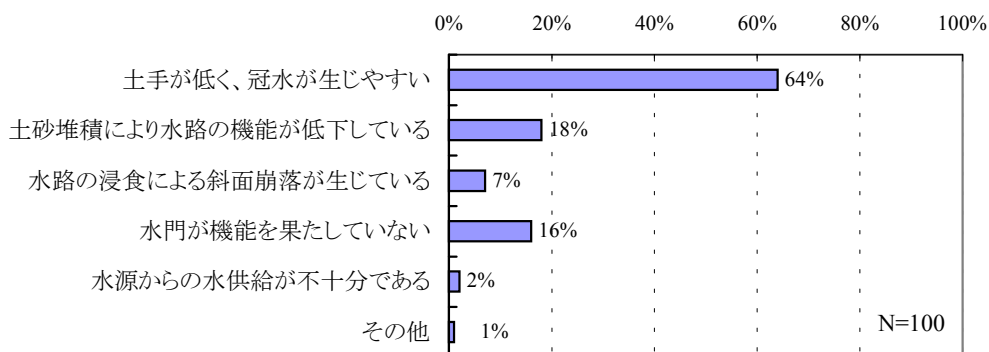
今次調査では、農家 100 戸を対象に受益者アンケート調査を実施した¹。一戸当たり平均農地面積は 1～1.5ha で、多くの農家が米の二期作を行っている。対象農家の殆どは当地にて 10 年以上農業に携わっている。本アンケート調査では、「灌漑施設の現況とそれに対する評価」、「水利費の支払い状況」、「生産性の向上」、「運営・維持管理活動への参加状況」、「総合評価と更なる要望」にかかる質問を行なった。以下において本事業の効果測定のための補足情報として参考に結果概要を示す。

<施設の現況と評価>

本事業は完成後、地方政府に移管され、維持管理は地方政府が維持管理を行なっていくが、地方政府による現在の水管理システムに対する満足度については、“満足している”が 9 割強、“満足していない”が 1 割弱と、圧倒的に満足層が多い。

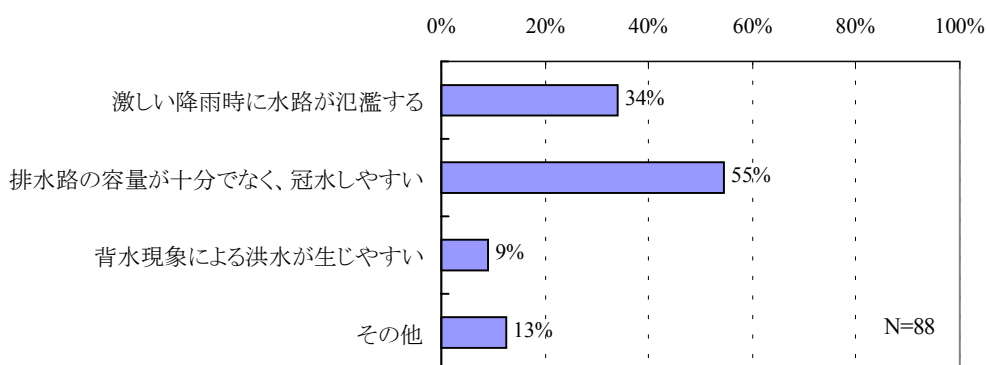
施設現況については、全体的には良好と評価されているものの、“土手が低く、冠水を起こしやすい”という声が多く聞かれる（図-2）。また、排水不良による被害を受けていると答えた割合は 9 割弱であり、“排水路の容量が十分でなく冠水しやすい”、“激しい降雨時には水路が氾濫する”といった現状が聞かれる（図-3）。

図-2：現在の灌漑施設の状態（複数回答）



¹ 実施機関（ワイジェバラ・ワイチュルupp灌漑プロジェクト事務所）の協力の下、本事業対象地域のうち、ワイチュルupp上流地区およびワイジェバラ地区において無作為に選択された農家 100 戸を対象に、対面聴取方式にて質問票調査を行ったもの。

図-3：排水の状況（複数回答）



水供給面について問題があるとする割合は全体の 2 割以下と低いものの、問題があるとするなかでは“不正な取水行動が多発している”という指摘が多い。

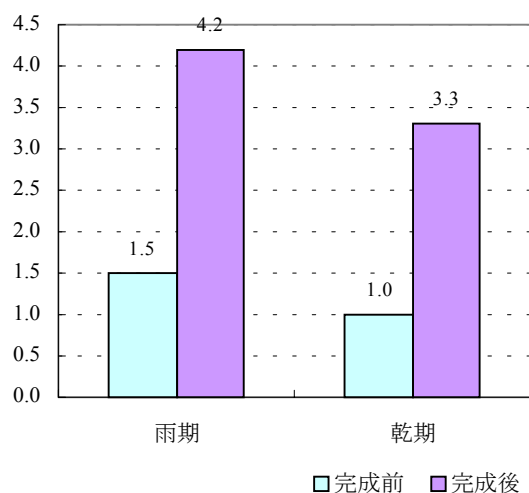
<水利費の支払い状況>

全回答者が、水利費（地方政府に納入）は“税金の一種である”という認識をもち、全員が“一部支払った”という現状である。料金水準については、これも全回答者が“妥当である”と答えているにもかかわらず、支払い状況が芳しくない。

<生産性の変化>

本事業の完成前後で米の生産性がどのように変化したかについて尋ねた結果を図-4 に示した。数値は有効な回答結果をもとに、算定した平均値である。雨期で 180%、乾期で 230%の増産をみた。乾期における増加率が大きい。

図-4：完成前後における米の生産性（回答平均値：トン/ha）



<総合評価と更なる要望>

本事業に対する総合的な満足度を 4 段階評価で尋ねたところ、“非常に満足”（91%）と“満足”（7%）をあわせた満足層が 98%と、圧倒的に満足層が多かった。

なお、施設面の改善に係る以下のような意見・要望があったところ、問題点の所在（施設の技術的課題、地方政府／水利組合による維持管理不足等）を明らかにした上で、改善策を検討するべきと考えられる。

を検討するべきと考えられる。

- ・土手の高さが低く、冠水しやすい
- ・排水路の容量が十分でなく、しばしば氾濫する
- ・アクセス道路が改善されるべきである
- ・施設損壊箇所の修復が必要である
- ・水源からの水供給量が十分でない

以上の調査結果から、既に水供給を受けている 2 地区住民の満足度は高いことが窺える。

3) 経済的内部収益率 (EIRR) の再計算

定量的データが入手できていないことから、EIRR の再計算を行っていない。

(4) インパクト

1) 環境に対するインパクト

先に紹介した受益者アンケート調査で、本事業が地域の環境に対し好ましくない影響を与えたかどうかについて尋ねたところ、100 名中 98 名 (98%) が、そのような影響はないと回答した。

2) 社会に対するインパクト

今次実施したアンケート結果によれば、100 名中 62 名 (62%) が用地買収対象となっていたところ、補償額について“満足”と答えたのは 60 名中 6 名 (10%)。“まあ満足”あるいは“満足ではないがこれでよい”と回答したのは 54 名 (90%) であった。“満足していない”と答えた者はいなかった。程度の差こそあれ、それぞれ納得のうえ用地取得に応じたことが窺える。

なお、同じアンケート調査において、本事業が地域経済に好ましい影響を与えたかどうかを尋ねたところ、ほぼ全員が農業収入の増加を理由にこれを認めた。

(5) 持続性・自立発展性

1) 運営・維持管理体制

ワイジェパラ地区の既存灌漑施設にかかる維持管理責任は、本事業アプレイザル時点において、すでにランポン州政府および農民に移管されており、その体制は現在まで続いている。ワイチュルップ上下流地域における施設完成後の維持管理は、取水堰・幹線用水路・支線用水路をランポン州政府が、末端配水施設を農民による水利組合がそれぞれ担当することとなっていた。2000 年 9 月現在において、末端配水施設は水利組合に移管済みであるものの、取水堰・幹線用水路および支線用水路は未だ州政府に移管されず、ワイジェパラ・ワイチュルップ灌漑プロジェクト事務所が維持管理を担っている。同事務所によれば、現在実施されている修復工事が完了した後、中央政府から地方政府への移管がなされる予定である。

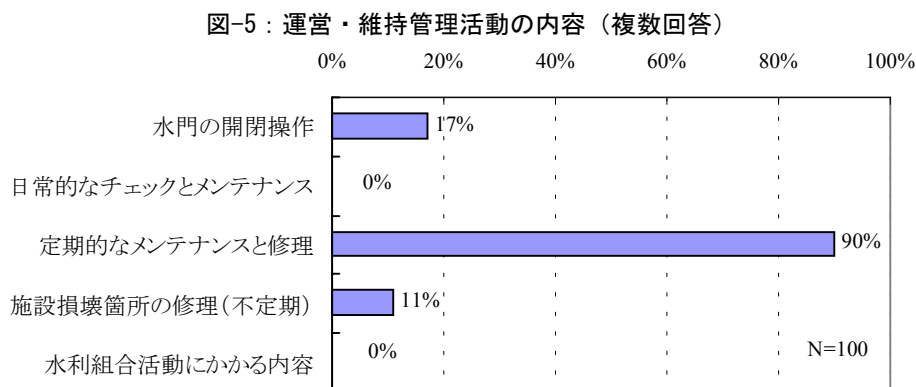
既存の灌漑地域であるワイジェパラ地区では、17 の水利組合 (2000 年末現在) が設立さ

れており、水利費徴収および末端配水施設の維持管理を行っている。ワイチュルップ地域の場合、上流域で6組合、下流域で5組合の合計11組合が設立されたが、先述のように上流域では灌漑用水が供給されているものの、下流域では供給されていない状態であるため、実際に水利組合として機能し、水利費徴収を含む維持管理活動を行なっているのは、上流域の6組合のみである。水利組合は、地方政府（県）に納入する水利費徴収のほか、従前から水利組合自身により維持管理費用として自主的に行われてきた組合費徴収（Product Sharing Contribution）も並行して行っており、維持管理活動単位として有効に機能している。水利費徴収制度は、県の指導により導入された新たな仕組みであり、水利費は末端配水施設と支線用水路にかかる維持管理および修繕のために使われる。水利費の徴収から配分に至る手続きの概略を以下に示す。

- ①. 各灌漑ブロックの水利組合が収穫期ごとに農民から水利費を集める。
- ②. ①で集められた水利費は、県の収入局に納められる。
- ③. 県には知事を長とする予算調整委員会があり、②の資金の使途・配分を調整・決定する。委員会の主たる構成員は、県知事のほか、地方灌漑事務所、地方開発計画庁、県収入局および水利組合連合である。
- ④. ③の委員会は毎年定期的で開催され、末端配水施設と支線用水路の現況を確認したうえで、維持管理・修繕の必要性に応じて、各施設の維持管理主体である水利組合と地方灌漑事務所に水利費を配分する。

2) 運営・維持管理活動への参加状況

全回答者（100%）が、運営・維持管理活動に参加していると答えた。彼らの殆どは、水利組合のメンバーとして協力しているとのこと。具体的な活動内容は図-5のとおり。



なお、回答者の全員が今後とも同活動を継続する意向を示している。

運営・維持管理にかかる地方政府によるトレーニングも全員が定期的に受けているとのこと。トレーニングは“とても役に立つ”と評価は高いが、“専門家にトレーニングしてもらいたい”という要望が8割以上あった。

3) 施設の維持管理現況

平成12年9月20日に現地（ワイチュルップ上下流域）を訪問し、本事業により整備された施設の現況を視察した。ワイチュルップ上流域の幹線・支線用水路は、頭首工から幹線用水路の一部修復工事区間に至るまで、施設の状態は良好であった。一方、修復工事区間に続く下流側の幹線・支線用水路は未だ機能していない。当該地域の水利組合は実質的に機能しておらず、草刈りなどの日常的メンテナンスも行われていないが、施設自体は利用可能な状態にある。

幹線用水路の修復未了という問題のほか、同地域ではいかに排水不良を克服するかが課題となっている。排水網は整備されているものの、水路面に覆工が施されていないため、土壌浸食による土砂堆積が進み、流下能力の低下が起きている。これにより、いくつかの地区が排水不良による氾濫の常襲地域となっていることから、インドネシア政府は我が国政府に対し、追加的支援の要請を行っており、実現の方向で検討が行われている²。

4) 効果の持続性・発展性

現在行われている修復工事により効果発現が期待されるが、適切な維持管理が行われなければ、効果の持続性を期待することは出来ない。施設完成後の維持管理責任は中央政府から地方政府へ移管されることになるが、将来にわたる効果の持続性・自立発展性を確保する観点から、維持管理にかかる地方政府の人員体制および予算の安定的確保が望まれる。また、ワイチュルップ下流域の末端配水施設の維持管理主体として設立された水利組合が、水利費徴収を含む維持管理活動において有効に機能することも大切であり、地方政府による指導・トレーニングが必要となる。

3. 教訓

建設段階における工事の中断・変更、これに伴う工事費の無駄を避けるべく、F/Sあるいは詳細設計において、本事業のように事業対象地域の地盤が軟弱であることが想定される場合、地質調査等が適確に行われ、同結果を踏まえた適切な工法が採択されたか十分に確認することが必要である。

² 水資源開発セクターローンII（2001年3月交換公文締結）が対象とする19のサブプロジェクトの1つとして、本事業の問題点に関する調査を含む、修復工事を行う予定。

主要計画／実績比較

項目	計 画	実 績
① 事業範囲 1. 土木工事 a) 既存左側幹線水路の拡張 - 改修区間 - 延長区間 b) 支線水路 c) 末端水路網 d) 放水路の改修 e) 基幹排水路の改修 f) 幹支線排水路 g) 管理用道路等の改修 2. 維持管理用機器の調達 a) 浚渫機用掬い手 b) 湿地用ブルドーザー c) 小型トラック d) ダンプカー e) 四輪駆動車 f) ショベルカー g) オートバイ h) その他スペアパーツ i) 水陸両用掘削機 3. コンサルティング・サービス a) 詳細設計 b) 工事施工管理支援 c) 維持管理用機器調達支援 d) 維持管理スタッフ訓練および 維持管理マニュアル策定 e) 政府スタッフへの技術移転	計14.6 km 7.3 km 7.3 km 9区間計22.5 km 3,504 ha (ワイジ ^o エハ ^o ラ地区の938haを含む) 4.0km 4区間計29.5km 43.3 km 51.7 km 0.4～0.6 m ³ 用 7トン車 — 6-8トン車 — 0.6 m ³ 用 100cc 車 一 式 — 外国人：47M/M 現地人：108 M/M 合計 155 M/M	計12.9 km 同 左 5.6 km 13区間計27.2 km 4,292 ha 6.0km 2区間計26.0km 30.5 km 42.3 km 0.8 m ³ 用を1ユニット 同 左 3台追加 8トン車を2台 1台追加 同 左 同左を10台 削 除 0.4 m ³ 用を1台 外国人：50M/M 現地人：120 M/M 合計 170 M/M
② 工期 1. 借款契約 2. コンサルティング・サービス 3. 土木工事 a) 既存左側幹線水路拡張および 左岸地域での灌漑施設整備 b) 右岸地域での灌漑施設整備 c) 既存排水網改修およびワイジ ^o エハ ^o ラ地区での末端水路網整備 ※末端水路網の修復 4. 維持管理用機器の調達 5. 用地取得	1991年9月 1992年7月～1993年9月 1994年4月～1996年7月 1994年4月～1997年3月 1994年6月～1997年5月 1994年8月～1997年7月 — 1995年9月～1995年12月 1992年4月～1994年3月	1991年9月 1992年10月～1996年12月 1994年6月～1996年12月 1994年6月～1996年5月 1994年6月～1996年12月 1993年12月～1994年12月 1995年3月～1996年1月 —
③ 事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	940 百万円 733 百万円 1,673 百万円 1,422 百万円 Rp.1=0.068円 (1991年4月)	208 百万円 1,465 百万円 1,673 百万円 1,400 百万円 Rp.1=0.0465円 (1996年9月)