

## ビラ灌漑事業（Ⅰ）（Ⅱ）

評価報告：2001年 3月

現地調査：2000年 9月

### 1. 事業概要と円借款による協力



事業地域の位置図（南スラウェシ）



対象灌漑地域の幹線用水路

#### (1) 背景

インドネシア政府は、米の自給を目標に 1969 年度より始めた第 1 次から第 4 次までの 5 か年計画を通じて、灌漑施設の整備に努力を傾けてきた。その結果 1984 年には米の自給を達成した。しかし、将来にわたる米の需要見通しについては、一人あたりの消費量が 137kg/年（本事業アプレイザル時点の水準）としても、人口増加により米の需要は毎年着実に伸びることが見込まれていた。これに対応するため、引き続き米の増産に注力する必要があった。

1989 年度より始まった第 5 次五か年計画では、①主要食糧の自給力の強化、②品質の改善、③農家収入の増加、④就業機会の提供が目標とされ、これに沿って灌漑計画が実行されることになっていた。新規の灌漑開発については 50 万 ha が目標とされた。

南スラウェシ州中部地区はインドネシアの代表的な穀倉地帯であり、余剰米を周辺の米不足地域である東カリマンタン、マルク、イリアンジャヤ等へ移出している。同州の州都ウジュンパンダン（現在のマカッサル）の北東約 210km に位置している本ビラ灌漑事業地区は水資源に恵まれているものの、灌漑施設の普及率は低く（本事業実施前で約 9%）、開発の余地が大きかった。また、同地区は乾期中の農業生産が低いため、雇用機会不足による季節的な人口移動が年々増加しており、就業機会の増加による地域発展のためにも灌漑施設の充実が必要とされた。

かかる背景下、インドネシア政府は、豊富な水資源を有する南スラウェシ州中部地域を開発すべく、日本政府の協力を得て、本事業を含む 9 つの開発プロジェクトを「南スラウェシ州中部水資源総合開発基本計画」において策定した。本事業は、サンレゴ灌漑、ランケメ灌漑に次ぐ優先度の高い事業と位置づけられた。

## (2) 目的

南スラウェシ州中部ピラ川流域の水田地帯（9,524ha）に頭首工、ダム、水路、排水路等の灌漑施設を建設することにより一年を通じた灌漑を可能ならしめ、もって米の増産及び農民の所得向上を図るものである。

## (3) 事業範囲

全体事業は2期からなる。第1期では主として頭首工・ダムおよび幹線水路の整備に、第2期では支線水路、末端配水施設、排水網の整備に、それぞれ重点が置かれた。事業範囲は表-1のとおり。

表-1：事業範囲（各期計画時）

項目	第1期	第2期
a) ピラ頭首工	1か所 堰上高3.5m、全幅66.5m	—
b) カローラダム	1か所 堤高35.3m、堤頂長255.3m、 有効貯水量57.8百万m <sup>3</sup>	—
c) 幹線用水路	2路線、23.2km	1路線、6.7km
d) 支線用水路	4路線、8.3km	18路線、84.2km
e) 幹線排水路	2路線、18.4km	5路線、28.0km
f) 支線排水路	4路線、3.9km	10路線、23.8km
g) 末端整備	—	9,524haの整備
h) 農道	1路線、2.3km	1路線、4.9km
i) 維持管理用機械調達	—	一式
j) コンサルティング・サービス	(全体計画分) 入札手続補助及び施工監理等、532M/M	

## (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) 6,460百万円 / 6,073百万円 (2) 3,788百万円 / 2,898百万円
交換公文締結/借款契約調印	(1) 1990年12月 / 1990年12月 (2) 1992年9月 / 1992年10月
借款契約条件	(1) 金利2.5%、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）
	(2) 金利2.6%、返済30年（うち据置10年）、 一般アンタイド
貸付完了	(1) 1997年12月、(2) 1998年11月

※表中、(1)は第1期、(2)は第2期を示す

## 2. 評価結果

### (1) 計画の妥当性

本事業は、政府の第5次五か年計画における穀物の増産と農家収入の増大という基本目標に沿ったプライオリティの高い事業であり、その目的の妥当性は評価時点においてもなお維持されている。事業実施にあたり、対象地域内の河川・湖沼改修工事が追加されたが、取水水源の保全など事業目的の達成にかかる内容であり、本事業計画は妥当であったといえる。

### (2) 実施の効率性

本事業は、同様の灌漑案件の実施経験が豊かな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）傘下のビラ灌漑プロジェクト事務所により実施された。

第1期と第2期の事業費の総額は追加工事分も含めて計画範囲内に収まっている。

また、着工は予定どおりだったが、取水水源の保全などの観点からビラ川の河川改修工事等追加工事が発生したことにより、事業は予定より2年余り遅れて完成に至ったものの、本事業は効率的に実施されたといえる。

### (3) 効果（目標の達成度）

#### 1) 灌漑実績

表-2 に、本事業の計画灌漑面積と雨期・乾期別の作付面積（主要作物の米）の推移を示した。1996年に施設が供用開始され、翌1997年は例年より長く乾期が続いたことや通貨危機といった影響により作付面積は伸びなかったものの、その後は順調な推移を見せている。2000年における雨期の作付率は計画比で115%、乾期は103%に達している。

表-2：作付実績

		計画	1996 供用開始	1997 第1期完成	1998 第2期完成	1999	2000
①. 米作付面積（雨期）	ha	9,747	9,951 (102%)	7,858 (81%)	10,305 (106%)	10,574 (108%)	11,187 (115%)
②. 米作付面積（乾期）	ha	7,657	4,289 (56%)	6,335 (83%)	7,510 (98%)	7,586 (99%)	7,858 (103%)
③. 年間作付面積 （①+②）	ha	17,404	14,240 (82%)	14,193 (82%)	17,815 (102%)	18,160 (104%)	19,045 (109%)

(注) カッコ内の%は計画比

(データ出典) 南スラウェシ州水資源局出張所（ビラ、カローラ、カロン、アナバウアの4出張所）

#### 2) 生産量・生産性の向上

生産性については、アプレイザル時点において雨期3.1トン/ha、乾期2.8トン/haであったものが、事業完成後は雨期で5.5～6.0トン/ha、乾期で5.0トン/haと向上をみせた。これに伴い、年間の米生産量も10.6万トンに達し、アプレイザル時における約3.4万トンの3.0倍超まで増加した。評価時点において、アプレイザル時の米の計画生産量約9.0万トンは達成されている（表-3）。

表-3：生産量・単位収量等実績

		計画	1992年 (アプレイザル時)	1996 (供用開始時)	2000 (評価時点)
米の生産量 (トン)	雨期	47,620	25,553 (-)	54,731 (115%)	67,122 (141%)
	乾期	42,114	7,967 (-)	21,443 (51%)	39,290 (93%)
	合計	89,734	33,520 (-)	76,174 (85%)	106,412 (116%)
米の単位収量 (雨期) (トン/ha)		5.0	3.1 (-)	5.5 (110%)	6.0 (120%)
米の単位収量 (乾期) (トン/ha)		5.5	2.8 (-)	5.0 (91%)	5.0 (91%)
米の純収入計 (百万円/年)		n.a.	n.a.	15,459	91,416

(注) カッコ内の%は計画比

### 3) 経済的内部収益率 (EIRR) の再計算

本件に関する経済的内部収益率 (EIRR) を計算した結果、12.4%となった。アプレイザル時のそれが 7.2%であったことと比較すると、予想を大きく上回る結果となっている。EIRR を再計算するに当たっては、実施機関から得られた実際の事業支出額を用い、便益については、今次調査にて州水資源局から得られた収穫量、作物単価等のデータから「事業を実施した結果」の農業収入を算定し、「事業を実施しなかった場合」推定される農業収入との差分をもって想定した。この計算結果は、本事業の実施により作付面積が拡大し、単位収量も順調に向上をみせたことを反映している。

### 4) 地域住民による評価

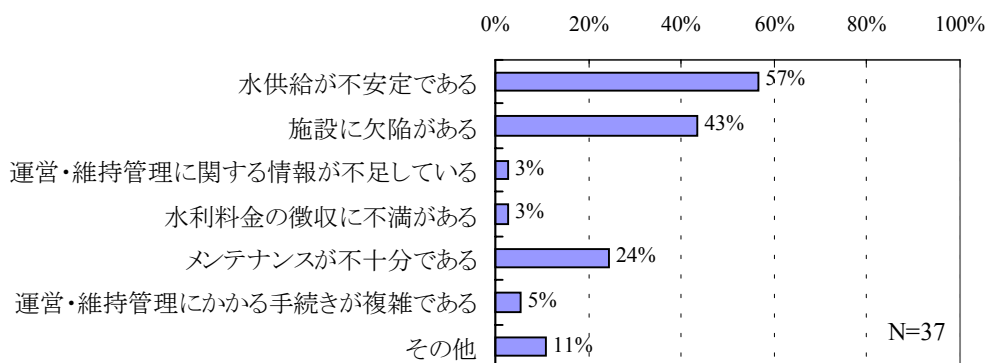
今次調査では、南スラウェシ州政府水資源局の協力の下、事業対象地域で農家 100 世帯を対象に、質問票調査を実施した<sup>注1)</sup> (図中の N は質問票回収数を示す)。対象農家が、事業計画を正確に把握しているとは限らないが、受益者からの声を参考までに調査したものである。一世帯あたり平均農地面積は 1~1.5ha の規模であり、作付けパターンは米の二期作が主である。対象農家の過半数は当地にて 10 年以上農業に携わっている。本質問票調査では、①灌漑施設全般の現況と評価、②水利料金の支払い状況、③生産性の変化、④運営・維持管理活動への参加状況、⑤灌漑施設全般に対する満足度と更なる要望、にかかる質問を行った。ここでは効果の評価にかかる、①、③および⑤の結果概要を示し、②と④は「(5) 持続性・自立発展性」に記述する。

#### <灌漑施設全般の現況と評価>

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 6 割強、“満足していない”が 4 割弱と、満足層が過半を占めた。不満層は、主として“水供給が不安定である”、“施設に欠陥がある”、“メンテナンスが不十分である”といった理由を示している (図-1)。

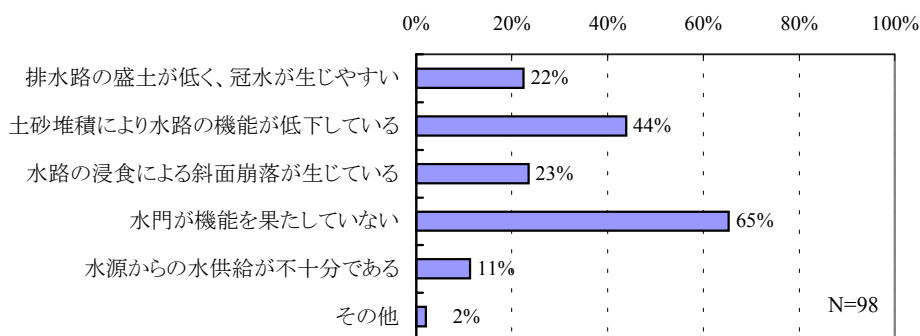
注1) 水資源の 4 つの出張所において無作為に選択された 100 世帯の農家に対し、対面にて質問票調査を行ったもの。

図-1：現在の水管理システムに対する不満理由（複数回答）



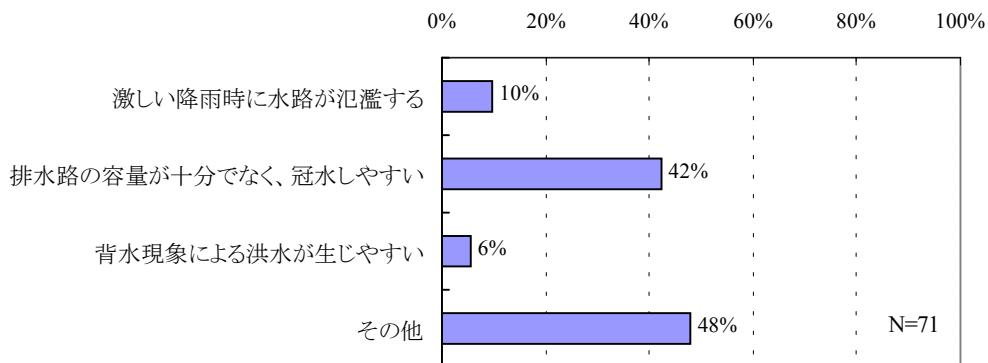
施設現況については、全体的には良好と評価されているものの、“水門が機能を果たしていない”、“土砂堆積により水路機能が低下している”という意見が多いほか、“排水路の盛土が低く、冠水しやすい”、“排水路の容量が十分でなく、しばしば氾濫する”、“アクセス道路が改善されるべきである”、“施設損壊箇所の修復が必要である”、“水源からの水供給量が十分ではない”といった意見・要望があった（図-2）。

図-2：現在の灌漑施設の状態（複数回答）



排水不良による被害を受けていると答えた割合は7割強であり、“ゴミや土砂の堆積が疎水能力を阻害している（その他の主たる回答内容）”、“排水路の容量が十分でなく冠水しやすい”といった現状が聞かれる（図-3）。

図-3：排水不良の状況（複数回答）



※その他の主な内容は「排水路にゴミや土砂が堆積しており疎水能力を阻害している」というもの

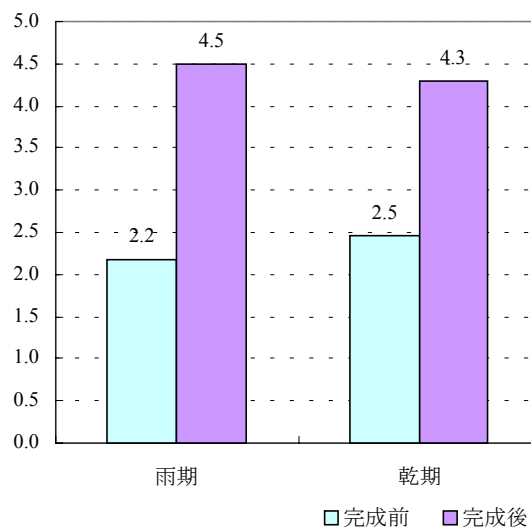
水供給面についても、回答者の7割強が問題意識を有しており、これは、水門を勝手に

開閉操作する、木や石で水路を堰き止めて（自農地に都合が良いように）水流を制御するなどの“不正な取水行動の多発”がほぼ 100%という高い割合で指摘されていることと関連するものと思われる。

### <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 105%、乾期で 72%の増産をみており（図-4）、本事業による排水網の整備が効果を上げていることが推測される。

図-4：完成前後における米の生産性（回答平均値：トン/ha）



### <灌漑事業全般に対する満足度と更なる要望>

灌漑事業全般に対する満足度を 4 段階評価で尋ねたところ、“非常に満足” (33%)と“満足” (64%)をあわせた満足層が 97%と、圧倒的に満足層が多かった。

## (4) インパクト

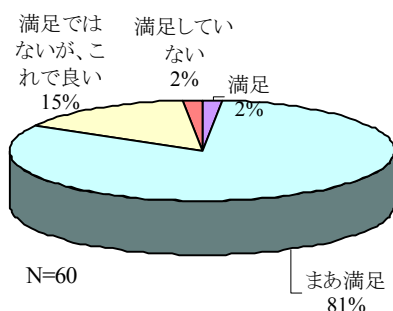
### 1) 環境に対するインパクト

現地実施機関であるビラ灌漑プロジェクト事務所からは、アプレイザル時の留意事項であった農薬による湖の水質汚染に関し、特段の問題があるとの報告はない。また、先に紹介した質問票調査で、本事業が地域の環境に対し負の影響を与えたかどうかについて尋ねたところ、負の影響を与えたとの回答はなかった。

### 2) 住民移転・用地取得のインパクト

事業実施に際し農家 10 世帯の移転があったが、ビラ灌漑プロジェクト事務所によれば、政府は適切な代替地を提供しており円滑な対応を図ったとのことである。また、今次実施した質問票結果によれば、96 世帯中 63 世帯（66%）が移転を伴わずとも何らかの用地取得対象となっていたところ、補償額については 8 割以上が“満足”または“まあ満足”であったと回答しており（図-5）、用地取得は特段の問題なく実施されたものと推察される。

図-5：用地取得補償への満足度（択一）



### 3) 民生向上のインパクト

本事業の完成により、本事業の収益<sup>注2)</sup>は供用開始時の1996年13,679百万ルピアに対し、2000年19,110百万ルピア（共に1996年価格）に増加しており、農家所得の向上・安定に寄与していると考えられる。維持管理機関である南スラウェシ州政府水資源局によれば、所得の向上は居住環境の改善（家屋の新・増改築）、衛生環境改善のほか、テレビや自動車の購入等の生活水準の向上をもたらしている。このことは、質問票調査結果からも裏付けられる。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、回答者の99%が肯定している。これは、農業収入の増加、雇用機会の増加がもたらされたことによると考えられる。

また、本事業では女性の家事労働を軽減することを目的に、水路内に98か所の洗い場（Washing-Step）を設けた。いずれも日常的に洗濯場などとして用いられており、十分に活用されている。

## (5) 持続性・自立発展性

### 1) 運営・維持管理体制と現況

#### <貯水施設>

頭首工・ダムといった貯水施設の維持管理は、実施主体であるビラ灌漑プロジェクト事務所が国家予算のもとに維持管理を担っている。ダム・ゲートの開閉、清掃などの日常的な活動から大規模修繕まで、貯水施設にかかる運営・維持管理の一切を行なっている。なお、当該施設は完成後、州政府に移管される予定であったが、州政府の財政困難により現在まで移管されていない。

#### <幹線・支線用水路>

幹線・支線用水路にかかる維持管理責任については、完成後、実施主体であるビラ灌漑プロジェクト事務所から南スラウェシ州政府水資源局に移管された。移管には約2年が費やされ、この間に州政府は、地区別の維持管理組織として4つの出張所を設け、スタッフ・トレーニング等を行なった。各出張所は、運営（灌漑用水制御）にかかる幹線水路の水門の開閉や支線水路の水量調整等を行なうほか、水門への給油、塗装、芝刈り、堆砂やゴミの除去、小規模な修繕などの日常的な維持管理活動を行なっている。

注2) 本事業の収益は、事業全体の農産物収入から生産費用を控除した収益である。

この運営・維持管理にかかる費用は、各地区が、南スラウェシ州政府に事業提案書（DUP：Daftar Usulan Proyek）をもって予算要求を行う。1999年度の実績では、要求額約760百万ルピアに対し、実際の配分額は約130百万ルピアと、要求額の17%程度の予算充足率であった<sup>注3)</sup>。当局によれば、例年、要求額に対し満額措置されることはないため予算制約から施設を十分に運営・維持管理することは困難な状況にある。

### <末端用水路>

末端用水路は、農民によって組織される水利組合（WUA: Water Users Association）により維持管理されることになっている。州水資源局出張所によれば、水利組合は用水路の清掃や芝刈り等の作業を行なうなど、維持管理活動に関して比較的積極的である。水利組合数は、各水利地区毎に計206組合の設立が予定されているが、2000年9月現在で141組合が設立済み、設立割合は70%弱となっている。

### <水利費の支払い状況>

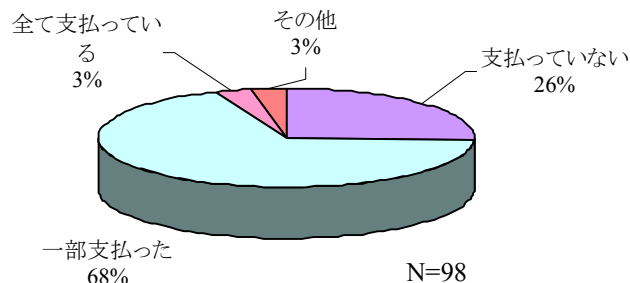
水利費は下記に示すような制度にもとづいて徴収されるしくみとなっており、年間134百万ルピア徴収予定のところ、74百万ルピア程度の徴収実績である。徴収率は55%程度と目標100%には及ばないが、毎年微増傾向にあり、水利料金徴収制度の一層の定着が見込まれる。

#### <本事業地域における水利料金徴収・運用のしくみ>

- |  |
|--|
| <p>① 農家は1収穫期1haあたり25,000ルピアを負担する。</p> <p>② ①のうち、15,000ルピアを支線用水路分、末端水路分、水利組合運営分に3分割する（各5,000ルピア）。残りの10,000ルピアは、組合に積立てる。</p> |
|--|

今次調査にて実施した質問票調査結果によれば、水利費を全て支払っている割合は5%にも満たない。4世帯に1世帯の割合で“支払っていない”という現状にある（図-6）。料金水準については8割強の農家が妥当であると答えているにもかかわらず、支払い状況が良くない（不払い理由については、回答数が少なく傾向把握は困難）。

図-6：水利料金の支払い状況（択一）



注) “その他”とは、“支払う義務はない”、“支払う代わりに労働奉仕している（清掃など）”、“料金徴収されない”といった回答であり、いずれも“支払っていない”に準ずる内容である。

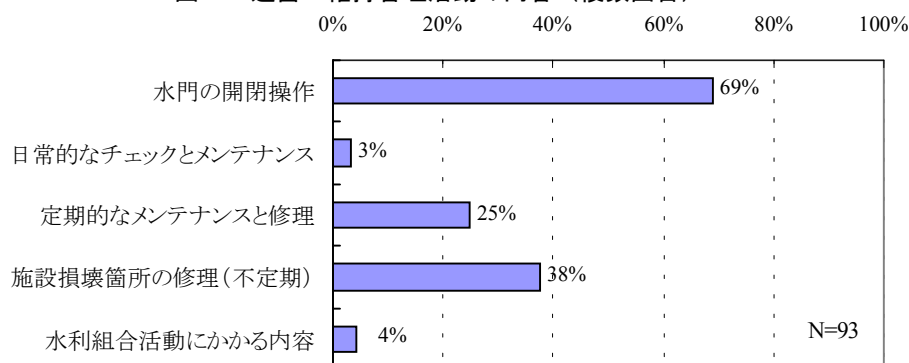
注3) 要求額は、人件費391百万ルピア、材料費・燃料費72百万ルピア、設備・機器メンテナンス費232百万ルピア、その他修繕費50百万ルピア、一般管理費16百万ルピアの合計額。配分額は、人件費94百万ルピア、その他一式39百万ルピアの合計額。



## <運営・維持管理活動への参加状況>

同じく質問票調査結果によれば、ほぼ全回答者（97%）が、運営・維持管理活動に参加していると答えた。彼らの多くは、水利組合のメンバーとして協力しているとのことである。具体的な活動内容は図-7のとおり。運営・維持管理活動について、“負担が大きく対応しきれない”としたのは全体の5%に満たず、また、約9割は今後とも同活動を継続する意向を示している。

図-7：運営・維持管理活動の内容（複数回答）



## 2) 施設の現況

平成12年9月に現地を訪問し主要施設を視察したところ、灌漑施設の機能の面で未だ問題が顕在化していないものの、主に維持管理の不足から以下の問題点が見られた。

- ・貯水池法面の浸食。
- ・ダム・ゲート開閉のための小水力発電装置は運転開始後まもなく故障（現在、スタッフが手動でゲートの開閉を行なっている）。
- ・一部の幹線・支線用水路のコンクリート面にひび割れや損壊。

また、実施機関情報によると、末端水路が一部損傷しており、機能が損なわれているとのことであった。排水路網なども含め水路の損壊について調査を行い、原因の究明および対策の検討を行う必要がある。

## 3) 効果の持続可能性

本事業の完成により農業生産基盤が強化され、生産性は向上し、地域経済の活性化につながった。しかしながら、施設の現状をみるに、このような効果の持続性が懸念される。維持管理機関は、インドネシアの財政困難を背景とする予算不足により（（5）1）の項目参照）、日常的な施設メンテナンスさえも充分に行なえない状況に直面している。また、末端用水路の維持管理を担う水利組合も計画の70%程の設立割合であり、事業地域全体として、当該施設が十分に維持管理されているかどうか懸念される。

以上から、本事業については、各施設の現状を精査したうえで適切な対策が施されるとともに、施設の維持管理にかかる中央および地方政府予算の十分な確保や、水利費徴収体制を強化するなど、維持管理体制の安定化が必要と考えられる。

## 主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
① 事業範囲  ※第1期、第2期分を併せて表記	(1) 灌漑開発工事 …頭首工、カローラダム、 用水路、排水路、管理棟等  (2) 末端整備：9,524ha  (3) 維持管理用機械調達  (4) 上記(1)～(3)にかかる コンサルティング・サービス	(1) 当初計画およびピラ川河 川およびテンペ湖の改修 工事  (2) 9,747ha  (3) 当初計画の通り  (4) 上記(1)～(3)にかかる コンサルティング・サービス
② 工期  (a) 土木工事  (b) 機械調達  (c) コンサルティング・サービス	・ 1991年4月～1995年7月  ・ 1995年7月～1995年9月  ・ 1992年6月～1996年6月	・ 1991年4月～1997年12月  ・ 1995年10月～1997年3月  ・ 1991年10月～1998年3月
③ 事業費  <第1期、第2期合計> 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	6,473 百万円 5,785 百万円 12,258 百万円 10,248 百万円 1Rp. = 0.081 円(1990.3- 第1期) 1Rp. = 0.064 円(1992.4- 第2期)	N.A. N.A. 9,988 百万円 8,971 百万円 N.A.