フィリピン

中部ルソン灌漑事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社
栗野晴子

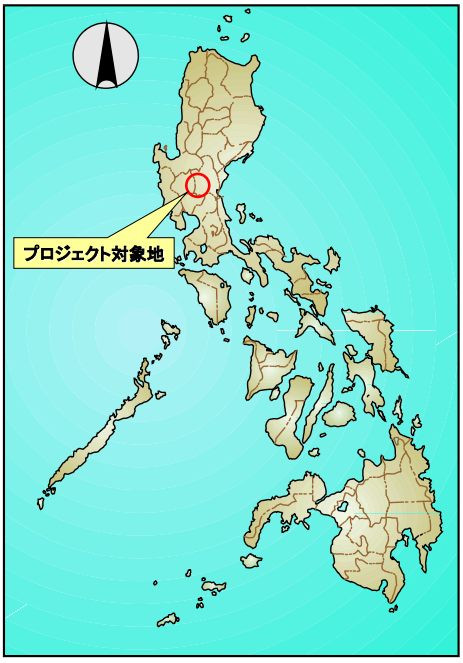
０．要旨

本事業は、フィリピンの中部ルソン地域において、パンパンガ川上流域統合灌漑システム（Upper Pampanga River Integrated Irrigation System: 以下 UPRIIS）の既存施設を改修し、ターラック地下水灌漑システムを再活性化することにより、農業生産の増大を図り、地域の農家の生活水準の向上に寄与することを目的として実施された。

本事業は、パンパンガ川上流域統合灌漑コンポーネント（以下、「パ」灌漑）とターラック地下水灌漑システム再活性化コンポーネント（以下、「地下水」灌漑）に分かれるため、まず 2 つのコンポーネントについて評価した上で、事業の評価を行った。

本事業の全体では、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており妥当性は高い。米の作付面積や単収は、103%の達成率になり、有効性・インパクトは高いといえる。一方で、全体の事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。持続性については、「パ」灌漑に特段の問題はないものの、「地下水」灌漑の維持管理体制と財務状況に重大な問題があった。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

1. 案件の概要



案件位置図

「パ」灌漑のスーパー導水路

「地下水」灌漑の水路

1.1 事業の背景

審査時（1998 年）において、フィリピンにおける農業は GDP の 2 割、就労人口の 5 割近くを占める重要な産業であった。しかし、主食の米は、高い人口増加率のために需要が供給量を上回り、輸入を余儀なくされた。また、貧困層の 3 分の 2 が地方の農・漁民であり、食糧の安定供給達成や貧困の撲滅と社会的公正の確立のために、食糧の増産と農家の生計向上が緊急かつ重要な課題となっていた。この状況に対し、同国政府は食糧増産対象の優先地域を掲げ、灌漑施設の新設・改良を中心とした対策を講じていたが、度重なる自然災害や不適切な維持管理が原因で、灌漑設備の破損・老朽化が問題となっていた。

フィリピン最大の穀倉地帯である中部ルソン平野は、マニラ首都圏や周辺地域への食糧供給源としての役割が期待されていた。本事業を構成する 2 コンポーネントは、中部ルソン平野のヌエバ・エシハ州とターラック州に隣接して位置する（以下の図 1 を参照）。

「パ」灌漑の対象である UPRIIS は、中部ルソン平野の穀倉地帯の中核で同国最大の国営灌漑施設であるが、主要水源であるパンタバンガン貯水池の水量不足の問題があるとともに、自然災害や不適切な維持管理などによる施設の破損・老朽化が進んでいたため、灌漑システムが十分に機能していなかった。水源については、同国政府のカセグナン発電計画により、パンタバンガン貯水池に灌漑用水が追加供給される見込みとなり、追加供給される灌漑用水を有効利用して、生産を拡大するための施設の改修が求められていた。

一方、ターラック州と周辺地域の地下水灌漑では、1970 年代に円借款などの支援により多くの深井戸が建設されたが、石油危機により電気代が高騰したために運転経費の負担が農家を圧迫し、運営・維持管理が困難となった。同地域の農家は、長年、灌漑水を渇望していたため、ディーゼルポンプを用いた深井戸の利用を進める事業再活性化が行われることになった。

1.2 事業の概要

フィリピンの中部ルソン地域において、パンパンガ上流統合灌漑システムの既存施設を改修し、ターラック地下水灌漑システムを再活性化することにより、農業生産の増大を図り、もって地域の農家の生活水準の向上に寄与する。

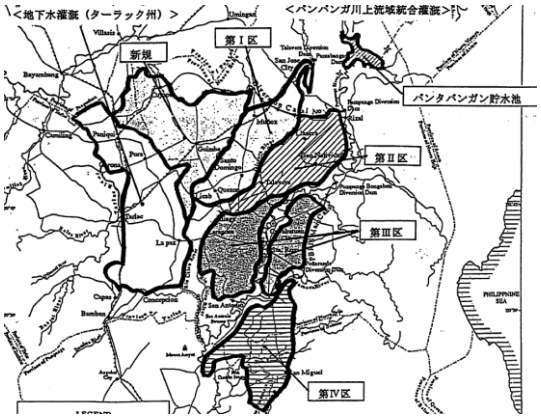


図 1　中部ルソン灌漑事業レイアウト図[1]

[1] 「パ」灌漑は、改修を行った第 1～4 区と新規地区（第 5 区）から構成される。そして、「地下水」灌漑は、「パ」灌漑の新規地区の西側に隣接する。

円借款承諾額／実行額	14,136 百万円／11,590 百万円
交換公文締結／ 借款契約調印	1998 年 9 月／1998 年 9 月
借款契約条件	（土木工事） 金利 2.2%、返済 30 年（うち据置 10 年）、一般アンタイド （コンサルティングサービス） 金利 0.75%、 返済 40 年（うち据置 10 年）、一部アンタイド
借入人／実施機関	フィリピン共和国政府/国家灌漑公社
貸付完了	2009 年 1 月
本体契約	大林組（日本）・宇部興産（日本）・東洋建設（日本）（JV）／ China Geo Engineering Corporation（中華人民共和国）／ China State Construction Engineering Corporation（中華人民共和国）／ China International Water & Electric Corporation（中華人民共和国）
コンサルタント契約	日本工営（日本）／三祐コンサルタンツ （日本）
関連調査（F/S）など	F/S (JICA、1984)、 F/S（フィリピン政府、1996）、SAPS (JICA、1996)
関連事業（if any）	ターラック地下水灌漑事業（JICA、1974)、カセクナン発電・灌漑事業（フィリピン政府、1994-2000)、フィリピン高生産性稲作技術研究計画（JICA、1997.8-2002.7）、高生産性稲作技術の地域展開計画プロジェクト（JICA、2004.11-2009.11)

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

栗野　晴子　　（所属）アイ・シー・ネット株式会社

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：　2011 年 11 月～2012 年 10 月

現地調査：　2012 年 2 月 3 日～2 月 12 日、同年 3 月 3 日～3 月 24 日、
同年 5 月 20 日～5 月 31 日、同年 7 月 17 日～7 月 20 日

2.3 評価の制約

「パ」灌漑については、審査時から L/A 締結時にかけてスコープの大きな変更があったため、評価の比較対象を、締結後の詳細調査を経て合意した計画とした。しかしながら、事業完了から一定の期間を経ているために、事後評価時は、変更に合意した際のスコープや実施期間の情報が不足していた。また、本事業で改修が行われたコミュニティ灌漑や小規模貯水池については、事後評価時にこれらは民間の管轄下にあり、効果や維持管理に関する情報が得られなかった。

3. 評価結果（レーティング：C[2]）

3.1 妥当性（レーティング：③[3]）

3.1.1　開発政策との整合性

審査時の 1993-1998 年の国家中期開発計画は、食糧の安全保障を促進するため、灌漑整備による灌漑地域の拡大を目指した。灌漑開発公社（National Irrigation Authority, NIA）の開発計画（1990 - 2000 年）では、同国における 1989 年の灌漑可能面積 312 万 6000ha のうちの灌漑面積の 146 万 9000ha を 2000 年までに 200 万 ha まで拡大する計画であった。また、NIA は、「地下水」灌漑が行われるターラック州において、約 4 万 ha を灌漑するバロバロ多目的プロジェクト（Balog-Balog Multipurpose Project, BBMP）を計画していた。

事後評価時のフィリピン国家中期開発計画（2011 - 2016 年）では、包括的な成長を目指し、戦略の一つに地方の灌漑整備を含むインフラ開発が挙げられている。農業開発においても、農業生産性と所得の向上が優先課題になっており、その課題解決策に灌漑設備の促進が含まれる。農業省の主食食糧自給プログラム（2011 - 2016 年）では、米の輸入依存を解消するため、米の作付面積の拡充、単収や生産量の拡大を目標に掲げ、灌漑面積を拡大するために、灌漑設備の改修と新規設備の建設に重点を置いている。地域別の米生産に関しても、本事業が位置する第 3 地域（Region 3）は全国の米生産の 2 割を賄う最大の米生産地であるため、米の生産高が年平均 19%の割合で増加する目標を設定している。

NIA の全国を対象とした 2012 年からの 6 カ年灌漑計画では、初期の 3 年間で 16 万 6671ha の新規灌漑設備の建設と 28 万 4399ha の改修・普及を計画している。本事業が位置するヌエバ・エシハ州とターラック州も、それぞれ 2011 年および 2008 年からの開発計画の中で、農業を主要な戦略セクターと位置づけている。

このように、本事業は、審査時および事後評価時において、米の生産拡大とそのための灌漑設備の拡充に取り組むフィリピン政府や NIA の政策と十分に合致している。また、対象州政府の農業を重視する政策にも沿ったものであることが、今回確認できた。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

審査時において、主食の米は 2.3%という高い人口増加率（90 - 95 年平均）を背景に需要が供給量を上回り、1995 年から 1998 年にかけて輸入が増加し、1998 年の自給率は 71%に落ち込んだ。このため、米の増産は緊急かつ重要な課題であった。

本事業が行われた第 3 地域は、マニラ首都圏に隣接する重要な米の供給地である。そして、本事業が位置するヌエバ・エシハ州とターラック州は、審査時の 1998 年において、全国の米の生産高の 10.7%を占める主要な米生産地であった。しかしながら、同国最大の国営灌漑施設であるヌエバ・エシハ州の UPRIIS は、主要水源のパンタバンガン貯水池の水量不足や灌漑施設の破損や老朽化のため、十分な米生産量が得られておらず、施設の復旧が急務となっていた。これに対し、主要水源の貯水池については、同国政府が実施するカセクナン発電計画により、灌漑用水が追加供給される見込みとなった[4]。一方、地下水の豊富なターラック州地域では、地下水灌漑が 70 年代に円借款などにより建設されたが、電気代上昇

[2] A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」
[3] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」
[4] 2000 年に貯水量が約 13 億トンから 21 億トンに増加する見込みとなった。

のため運営・維持管理が困難となり、ほとんどの施設が機能しなくなった。1991 年に噴火したピナツボ山の泥流により、対象地域の国営灌漑地区の取水施設が埋没したために、灌漑水田への用水供給が中断、数千人の農民の生計に大きな影響を及ぼし、灌漑設備の復興が必要となった。農家は、天水や浅井戸を使っての稲作やトウモロコシの作付を行っていたが、乾期には地下水帯の水位が低下するために浅井戸による灌漑面積は少なかった。そして、同地域の農家は長年、灌漑用水を渇望していた。

米の自給率は、1999 - 2003 年の平均で 90.6%に上昇したが、2004 - 2010 年の平均は 84.7%に低下しており、事後評価時においても、米の生産拡大のニーズは大きい。そして、フィリピン最大の米生産地域である Region 3 の中でも、ヌエバ・エシハ州とターラック州は、2011 年において全国の米の生産高の 10.6%を占め、余剰米を首都圏など他地域に供給する重要な役割を持つ[5]。

このように、審査時および事後評価時において、フィリピン国の主要な米の生産地である中部ルソン地域において灌漑設備を改修・復旧するニーズは非常に高かった。

3.1.3 事業の検討プロセス

「パ」灌漑については、1996 年にフィリピン側が F/S を実施した。審査時のスコープは、改修事業が中心であり新規地域については詳細設計を行うが施設整備は行わない計画であったが[6]、NIA が新規灌漑設備の追加を要請し、L/A 締結時にこの変更が計画に含まれた。

「地下水」灌漑については、70 年代に建設された深井戸による地下水灌漑設備に対する援助効果促進調査（Special Assistance for Project Sustainability: SAPS）が 1996 年に行われた。そして、動力源としてディーゼルポンプを使用することにより、事業の再活性化と持続的運営が可能であると結論付けた[7]。対象地域には灌漑用の浅井戸が普及していたが[8]、SAPS では、これらの浅井戸は、天水に加え雨期の灌漑用水を補給する目的で使用されており、乾期の灌漑用水の供給には不十分であると判断した。また SAPS は、乾期により収益性の高い換金作物を導入することを計画し、そのための展示農園の設置を提案した。そして、「地下水」灌漑は、「パ」灌漑と合わせて中部ルソン灌漑事業として実施されることになった。

両コンポーネントともに、事業の検討プロセスでは下記の問題があった。

(1) 「パ」灌漑

審査時は既存設備の改修が事業内容の中心であった。NIA より新規地域を追加するための設備建設の要望があったが、JICA は詳細調査が必要としてスコープに含めなかった。そして、L/A 締結時に、NIA の強い要望から新規の灌漑設備が追加されたが、灌漑対象面積などの事業のスコープは実施期間中に確定することとし、その際、経済効果の再分析は行わ

---

[5] 農業省のデータより。両州の 2010 年の米の自給率は 317%、232%と高い。

[6] 審査時資料による。

[7] 70 年代に建設された深井戸 53 本のうち、3 本が NIA の支援を受けて深井戸の動力装置をディーゼルエンジンに転換していた。SAPS でこれらが、灌漑用に利用可能であることが判明したこと、ディーゼルを利用しての経済効果が認められたことから、電気でなくディーゼルを使って深井戸を再活性化する案が提言された。ディーゼル費用については、対象農家に対して支払意思調査を行い、当時のディーゼル価格であれば負担できると判断された。（ディーゼル価格の推移については有効性の図 5 を参照。）

[8] SAPS では、1994 年から日本政府やフィリピン政府機関から浅井戸のためのポンプ設備が約 900 台供与されており、農家自身が 2724 台のポンプを購入していることも確認されている。

れなかった。NIA との L/A 締結前の合意形成のプロセスが不十分であったといえる。事業開始後に詳細設計が行われたが、予算が大幅に増加したため、本事業のスコープを決定するための JICA や関係機関との調整に時間を要した。そして、スコープについて合意されたのは審査時の計画より約 2 年遅れの 2001 年末となり、これが、大幅な実施期間の延長の要因となった。

(2) 「地下水」灌漑

NIA がターラック州で灌漑設備の建設を計画しているバロバロ多目的プロジェクト（BBMP 事業）は、SAPS でも検討され、本事業と BBMP 事業の対象地域は重複しないと分析された。しかしながら、審査時においても、本事業と BBMP 事業は多くの地域で重複が確認されていた。NIA によると、当時は、BBMP 事業の実施が不確定で実施されるまで長期間を要すると考えられていたこと、ピナツボ火山噴火後の農民の緊急的なニーズに応えるために地下水灌漑の再活性化が必要であること、下流域では BBMP 事業後も十分な灌漑用水を供給するために深井戸が活用される見込みがあることから、本事業と BBMP 事業は相互補完するという認識であった。

事後評価時、BBMP 事業は閣議による承認を待つ段階であった。同事業が実施されると、同事業でカバーされる地域では重力灌漑が主に利用されるために、本事業で建設された深井戸の利用率がさらに低下し、深井戸設備の維持管理にも影響を与える可能性がある。

3.1.4 日本の援助政策との整合性

1999 年の JICA 海外経済協力業務実施方針は、援助対象国の貧困削減を目的としている。2000 年の対フィリピン国別援助計画では、貧困削減と地域格差の是正を目指し、農業・農村開発のための農村インフラの重要性を指摘している。

以上より、本事業は、灌漑整備により米の生産性を向上させるという、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。しかしながら、事業の検討プロセスでは、NIA との合意形成（「パ」灌漑）や他事業との重複の可能性の検討（「地下水」灌漑）が不十分な面があった。

3.2 有効性[9]（レーティング：③）

＜「パ」灌漑コンポーネント＞

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 灌漑作付面積

下表に、灌漑対象面積（灌漑設備により灌漑用水を供給できる面積、Firmed Up Service Area, FUSA）と灌漑作付面積（実際に灌漑作付けが行われている面積）の審査時、詳細設計後のスコープ合意時（計画値）、および実績値を示す。本事業の主な対象は、NIA が国営灌漑システムとして運営する UPRIIS の改修地域と新規地域であるが、スコープ合意時に、農民組織が設備を運営するコミュニティ灌漑システム（Community Irrigation System, CIS）と小規

[9] 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。

模貯水池（Small Water Impounding Ponds: SWIP）の小規模な改修が新規地域として追加された[10]。

表１　「パ」灌漑の灌漑対象面積・灌漑作付面積[11]　（単位：ha）

項目		審査時	スコープ合意時（計画値）	実績[12]（2011 年）	対計画比達成度
灌漑対象面積（FUSA）	合計	82,000	82,018	N/A	N/A
	合計 UPRIIS（改修＋新規）	82,000	71,864	75,744	105%
	改修地域　(UPRIIS)	82,000	55,100	58,865	107%
	新規　(UPRIIS)	-	16,764	16,879	101%
	新規（CIS/SWIP）	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積（雨期）	改修地域　(UPRIIS)	N/A	55,100	54,936	100%
	新規　(UPRIIS)	-	16,764	13,201	79%
	新規（CIS/SWIP）	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積（乾期）	改修地域　(UPRIIS)	N/A	54,100	57,038	105%
	新規　(UPRIIS)	-	14,469	14,253	99%
	新規（CIS/SWIP）	-	10,154	N/A	N/A
米灌漑作付面積（年間）	合計	N/A	160,741	N/A	N/A
	合計 UPRIIS（改修＋新規）	N/A	140,433	139,428	99%
	改修地域　(UPRIIS)	N/A	109,200	111,974	103%
	新規　(UPRIIS)	-	31,233	27,454	88%
	新規（CIS/SWIP）	-	20,308	N/A	N/A
換金作物の灌漑作付面積（乾期）*	改修地域　(UPRIIS)	N/A	2,630	N/A	N/A
	新規　(UPRIIS)	-	2,295	152	7%

出所：審査時資料、詳細設計後のスコープ変更に関する資料、JICA 内部資料、 NIA 資料
注：*雨期は、FUSA の全てで米が作付られる計画で、換金作物は含まれていない。

スコープ合意時には、審査時と比較して改修対象地の FUSA の削減と新規地域の追加があったが、FUSA の合計は審査時とほぼ同じ 8 万 2018ha となり、年間を通してこの約 2 倍の 16 万 741ha（内 UPRIIS では 14 万 433ha）で米が作付される計画であった（2 期作で

[10] CIS/SWIP については、NIA より 2008 年時のデータのみ入手できた。米の灌漑作付面積は雨期で 1 万 41 ha, 乾期で 2800 ha,で年間の面積は、1 万 2841 ha となる。乾期の灌漑用水が限られるため、いくつかの地域では他の作物が栽培された。しかし、その後の情報は、NIA のプロジェクト事務所や州事務所からも得られなかった。このため、CIS/SWIP の実績値を省いて効果の計画比を推計した。なお、残りの CIS／SWIP が 2008 年時と同様に作付されている場合、CIS/SWIP の地域を省いて全体の計画値と比較した場合も、脚注 14 で説明するように、本事業の有効性のレーティングに変更は無い。

[11] 改修対象地域の灌漑作付面積は入手できなかったため、対象となる第 1－4 部局の雨期・乾期の作付効率（灌漑作付面積/FUSA）92.3％・96.4%をもとに推計。

[12] スコープ合意時の計画では、事業完了後 3 年目より計画の 100%の便益が見込まれる想定であるため、本評価の実績値は完了後の経年のデータでなく 3 年目の 2011 年のデータを使っている（表 2 も同じ）。なお、2009 年から 2011 年の UPRIIS の米灌漑作付面積（年間）の平均は 13 万 8119 ha で、2011 年の実績値より若干少ない。

あるため)。これに対し、事後評価時の年間の米の作付面積は、UPRIIS では 13 万 9428ha であり達成度は、計画値の 99%であった[13]。

UPRIIS の改修地域では、FUSA が 5 万 5100ha に比べ実績は 5 万 8865ha と大きく、年間の米の灌漑作付面積は計画値を上回る（103%）。一方、UPRIIS の新規地域の年間の米の灌漑作付面積の達成度は、計画値の 88%であった。CIS/SWIP の新規地域はデータが入手できなかった。

このように、UPRIIS の改修地域では米の作付面積で目標を達成している。しかしながら、新規地域では、FUSA の 1 万 6879 ha（実績)に対し、作付面積が雨期で 1 万 3201 ha、乾期で 1 万 4405ha（米の 1 万 4253 ha に換金作物の 152 ha を足したもの）となり、雨期で 3678 ha、乾期で 2474ha の面積で作付されていない。その主な理由は以下のとおりである。

① 計画地域の一部で水路が建設されず作付できない地域があった。しかし、事業完了時の FUSA には同地域が含まれていた[14]。

② 農家が灌漑サービスを NIA に申請する面積が FUSA よりも少なかった。NIA は、農家は申請した面積以外の地域でも灌漑を利用している可能性があると考えているが、正確な灌漑作付面積を把握できていない。第 5 部局は、農家による過少申告がないかを調べて正確な FUSA を把握するために土地台帳の整備（Parcellary mapping）を行う計画である。

③ チコ川の下流部の一部では、排水設備が不十分なため、雨期に作付ができない[15]。

事業完了時の FUSA の決定については、維持管理を担当する UPRIIS 事務所と書類だけでなく現場で詳細に検証し合意する必要があった。UPRIIS 事務所の第 5 部局は、作付面積を拡大するために、今後、水路の追加、FUSA や作付面積を正確に把握するための土地台帳の整備、排水路の改修などを行う予定であり、2012 年度の活動計画に含めている[16]。

換金作物は、乾期では計画時は改修地域で 2630ha、新規地域で 2295ha を作付する予定であった。事後評価時の改修地域のデータは入手できなかったが、新規地域の作付面積は計画の 7%であった。受益者調査によると、換金作物を導入しない理由として、土壌や天候が適さないこと、労働力や資金の不足、市場の欠如、米よりも労働集約的で手間がかかることが挙げられた。対象地域では、米栽培の研究・技術指導が積極的に進められており、米の単収も高い。受益者調査では、米の市場価格が高値で推移し、収穫後施設も充実してい

---

13 CIS/SWIP 地域の事後評価時のデータが無いため全体の評価ができないが、事後評価時も 2008 年時と同じ面積で作付されている場合は、全体の灌漑作付面積は 15 万 2269ha（＝13 万 9428 + 1 万 2841）となり、計画値の 95%となる。また、CIS/SWIP 地域を含まない場合も、全体の灌漑作付面積の計画達成率は 87%（=13 万 9728／16 万 741）である。

14 事業を実施した NIA のカセグナン多目的灌漑事業事務所（以下「カ」事務所）によると、水路が建設されなかった地域については、水路に代わり農家が圃場整備を行うことで灌漑が可能になるという前提で、FUSA に含まれたということである。事業完了時に、UPRIIS 事務所と NIA 本部は、「カ」事務所が提出した FUSA に合意したが、現場での細かな確認は行われなかった。同地域の維持管理を担当する UPRIIS 事務所の第 5 部局（事業完了後に設立）は、対象地域は FUSA に含まれるべきではなかったと考えている。事後評価時、同部局は対象地域の必要な設備の建設を行う予定で、今後の活動計画にも含めている。

15 第 5 部局は、下流部の排水設備の浚渫作業や追加の排水設備の建設を行うほか、農家に作付時期を調節して雨期にも作付できるように指導している。

16 水路の追加については、一部の予算が交付されているが、土地台帳の整備や排水路の改修についての予算は NIA 本部に申請しているもののまだ承認されていない。

ることなどが、生産向上に貢献していると報告された。このように、米作りの環境整備が進んでいるため、農民にとっては、換金作物を新たに導入するよりも米の生産性を上げるインセンティブの方が働くと考えられる。

(2) 米の単位収量（トン/ ha）[17]

以下の表に示すように、本事業の UPRIIS での単収と生産高は、平均して計画値を上回っており、年間を通しての単収の平均は計画値の 113%、生産高は 111%と推計される。乾期に比べて雨期の単収が低い理由として、頻繁な台風や下流部の洪水が挙げられる[18]。

表 2 「パ」灌漑の対象地域の米の単位収量と生産高

項目		審査時	スコープ合意時（計画値）	実績（2011 年）	対計画比
米の単収（トン/ha）（雨期）	改修地域 (UPRIIS)	5.0-5.5	4.3	4.3	100%
	新規 (UPRIIS)	-		4.1	95%
	CIS/SWIP	-		N/A	N/A
米の単収（トン/ha）（乾期）	改修地域 (UPRIIS)	5.0-5.5	5.3	6.3	119%
	新規 (UPRIIS)	-		6.8	128%
	CIS/SWIP	-		N/A	N/A
米の単収の年平均		5.0-5.5	4.8	5.4	113%
米の年間生産高（推計トン）	改修地域 (UPRIIS)	-	523,660	595,564	114%
	新規 (UPRIIS)	-	148,771	151,045	102%
	合計（UPRIIS）	-	672,431	746,609	111%
	CIS/SWIP	-	97,478	N/A	N/A
	合計	-	769,909	N/A	N/A

出所： 審査時資料、詳細設計後のスコープ変更に関する資料、JICA 内部資料、NIA 資料

3.2.2 定性的効果

灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域で灌漑施設を利用している農家に対して、受益者調査を行った[19]。

[17] NIA の「カ」事務所によると、2008 年時の CIS/SWIP の単収の平均値は、1 ヘクタール当たり雨期で 4 トン、乾期で 4.4 トンと、UPRIIS の単収よりも低い。しかし、事後評価時のデータは入手できなかった。

[18] 雨期の収量は、2010 年の平均値も 1 ヘクタール当たり 4.0 トンであった。2010 年以前の UPRIIS の平均収量のデータは得られなかったが、入手できた第 1 地区と第 2 地区の 2008 年と 2009 年の収量平均も 4.1 トン、3.0 トンであり、乾期の収量平均の 6.25 トンよりかなり低い。第 5 区の雨期の収量は、2009 年の 4.2 トンから 2010 年に 5 トンに増加したが、台風の影響で 2011 年には 3.7 トンに減少している。なお、対象地では大規模な台風として 2009 年には Ondoy と Pepeng、2010 年には Juan、2011 年には Pedring による農業への被害があった。

[19] 受益者調査は、「パ」灌漑事業では、UPRIIS の水利組合のリストより、改修対象地域の 19 組合 152 人、新規地域の 6 組合 48 人の計 200 人をランダムに選んで実施した。上流域 16 人（Div.5)）、中流域 96 人(Div.1～5)、下流域 88 人（Div.2～5）になる。これは、各対象地域の作付面積に応じて、現地専門家および UPRISS と検討して配分したものである。なお、CIS/SWIP 地域は、受益者の情報が得られなかったため含んでいない。

(1)　水供給への満足度

下図は、受益者農家の灌漑用水の供給に対する満足度を示す。

事業前と比較して大きな改善が見られる。事業の前には、乾期で水が全くないという回答が 31%、不十分であるという回答が 47%、雨期でも水が不十分という回答が 42%あったが、事業の完成後には、水が十分だという回答が乾期では 95%、雨期には 89%あった。

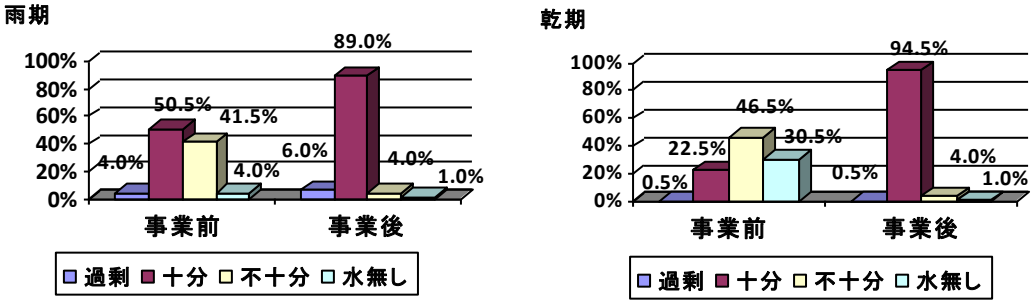


図 2　水供給への満足度

(2)　作付面積と単位収量

受益者調査では、乾期での灌漑用水の供給が十分になったために米の二期作を導入したという回答が 47%あった。下図 3 は、事業前と事業後の作付面積および灌漑面積の平均を示している。作付面積の平均値はほとんど変っていないが、事業後に灌漑面積は約 6 割増加し、全作付面積に占める灌漑面積の割合も 64%から 99%に上昇した。単収についても、図 4 に示すように、事業後に増加したという回答が、雨期で 63%、乾期で 36%あった[20]。

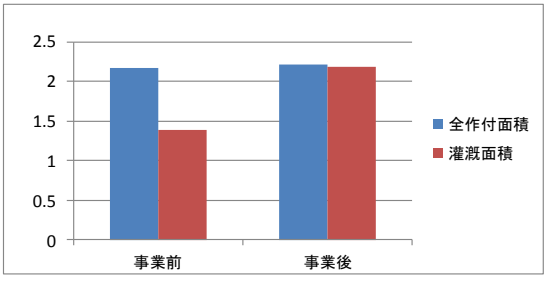


図 3　米の灌漑作付面積（平均値）の変化
（事業前との比較）

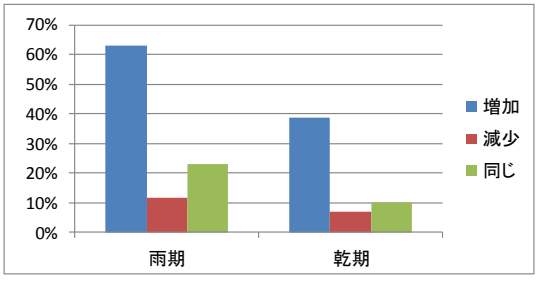


図 4　米の単位収量の変化
（事業前との比較）

また、全調査対象者の 44%が、JICA が支援したフィルライス[21]による米作付の過程のモ

[20] 事業前に米作を行っていない農家が、雨期で 2.5%、乾期で 44.5%あり、これらは事業前の数値と比較できないため、この図には含まれていない。

[21]　農業省のフィリピン稲研究所の通称フィルライス（PhilRice）に対して、日本は、1991 年から 2009 年にかけて研究施設の建設や小規模農家向け技術の研究開発や普及を目的とした技術協力事業を実施してきた。この Phil Rice は、本事業が位置するヌエバ・エジャ州にあり、全国で米作付の各過程をモニタリングするパライチェックの手法の普及に努めている。

ニタリング手法[22]の訓練を受け、そのうち 73%がこの制度を適用していた。この訓練の効果も、単収の増加に貢献していると考えられる。

＜「地下水」灌漑コンポーネント　＞

3.2.1　定量的効果（運用・効果指標）

(1)　灌漑作付面積・米の単収と生産高

「地下水」灌漑では、52 カ所で深井戸の建設と組合の形成を行い、FUSA は 2500ha になる計画であった。事業実施段階で、深井戸と組合の数は 72 カ所に増加し、事後評価時の FUSA は 3372ha に拡大した。しかしながら、ディーゼル費用の高さや設備の問題から、事業完了から 2 年目の 2007 年には、深井戸を利用しているのは 53 組合に減少し、事後評価時は 41 組合になった[23]。このため、年間の作付面積の合計（2009－2011 年の平均）は当初の計画値 5000ha の 63%である 3145ha にとどまる結果となった。米の単収は計画値の 88%であったため[24]、生産高も計画の 55%と推計される。

表 3　「地下水」灌漑の灌漑作付面積・米の単収と生産高

	審査時計画	実績				対計画比
		2009	2010	2011	平均	
灌漑対象面積（FUSA）ha	2,500	3,500	3,372	3,372	3,415	137%
米の灌漑作付面積 ha（雨期）	2,500	N/A	1,550	1,603	1,577	63%
米の灌漑作付面積 ha（乾期）	2,500	1,015	1,455	1,631	1,367	55%
米の年間灌漑作付面積	5,000	N/A	3,055	3,234	3,145	63%
換金作物の灌漑作付面積	N/A	N/A	N/A	164	164	N/A
米の単収（雨期）トン/ha	年間	N/A	4.0	4.0	4.0	88%
米の単収（乾期）トン/ha	10.8	N/A	5.5	5.5	5.5	
米の年間生産高推計*　トン	27,000	N/A	14,203	15,355	14,779	55%

出所：審査時資料、NIA 資料

注：　*米の単収に作付面積を乗じて推計した。

なお、対象地では大規模な台風として 2009 年には Ondoy と Pepeng が、2010 年には Juan が、2011 年には Pedring による農業への被害があった。

事後評価時の深井戸の利用状況を以下の表に示す。本事業の維持管理が、NIA のターラック・ザンバレス灌漑管理事務所に移管された 2007 年時においても、19（約 26%）の深井戸が利用されていなかった。しかし、2008 年に NIA のプロジェクト事務所が作成した事業完了報告書にはその状況が反映されておらず、関係者による問題の把握を遅らせたと考えられる。

[22] 稲の栽培経過に応じて順守すべき点や技術を示し、農民が各項目をチェックする手法である。

[23] 事業完成後の 2006 年のデータは入手できなかった。

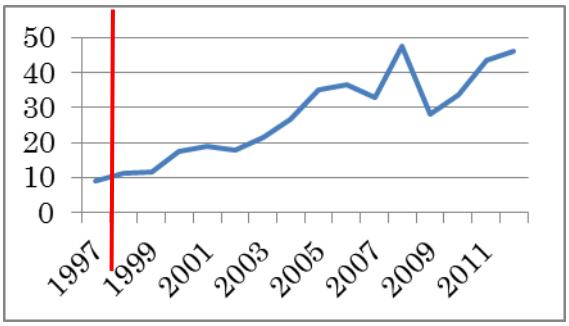
[24] 2009 年の単収は雨期で 4.0、乾期で 5.0、2010 年の単収は雨期で 4.0、乾期で 5.5 であり、おしなべて雨期の単収の方が乾期よりも低い。理由は台風や洪水の影響だと考えられる。

表 4　深井戸の利用状況

利用状況	組合数	対象面積	理由
年間を通して利用	16	772 ha	利用する組合員が多くコストがカバーできること、ほかの水源が限られていることが利用を促していると考えられる。
作付準備など一部利用	25	1,179 ha	ディーゼル費用を節約するため一時期のみに利用。他は浅井戸を利用。
ポンプは稼働するが未利用	9	404 ha	水路の未整備・ポンプの吐水能力不足・高いディーゼルコスト
ポンプが稼働不可	12	536 ha	部品の故障・盗難、未利用のためエンジンを撤去
UPRIIS に統合され深井戸を利用せず	10	481 ha	UPRIIS の重力灌漑を利用するため
合計	72	3,372 ha	

出所： NIA

21 の組合が深井戸を活用しない、もしくは設備の故障があっても修理しない大きな理由は、ディーゼル費用の高騰である。本事業が計画された 1998 年から事後評価時にかけて、ディーゼル燃料価格は約 4.5 倍（インフレ率を勘案すると約 2 倍）に上昇している[25]。



出所：エネルギー省ほか

図 5　ディーゼル価格の変化（1 リットル当たりのペソ価格）

このほかに、対象地域で浅井戸が普及していたことも深井戸の利用率に影響していると考えられる。深井戸を利用しない理由に、組合を結成して深井戸を運営するよりも、農家単位で浅井戸を利用するほうが農家にとっては容易であること、一部の農家だけが利用する状況では深井戸の運営費用の負担が困難なことが、農民とのフォーカス・グループ討議（Focus Group Discussion, FGD）で報告された。深井戸を利用していない農民は、雨期は天水と浅井戸を使って米作、乾期は浅井戸や近隣の小川の水を使って米作もしくは灌漑水の必要量が少ないトウモロコシを耕作している。浅井戸は地下水源が浅いために干ばつによ

[25] 1998 年から 2011 年までのインフレ率の平均は 5.4%であり、インフレ率を勘案（2011 年のディーゼル価格を 1998 年時の価格に修正）しても、2011 年のディーゼル価格は 1994 年の価格の約 2.0 倍になる。

る影響を受けて水量が減少する問題を持つが、深井戸は深い地下水源を利用するため安定した水量を確保でき、また多くの農民が利用すれば浅井戸よりも低いコストで運営できるメリットがある。しかしながら、本事業では、浅井戸による灌漑水の供給が不十分であっても、ディーゼルコストの負担や上記の運営の問題を考えて、深井戸を利用しないという選択をしている組合が 9、一時期のみに利用する組合が 25 ある。

また、「地下水」灌漑では、深井戸の運営費用の農家負担を軽減するために、2 か所で展示農場を建設し、収益性の高い換金作物の導入を促進した。しかしながら、事後評価時の換金作物の作付は 164ha にとどまった。展示農場では、いくつかの換金作物について農家へ指導が行われたが、換金作物の導入はあまり進んでいない。受益者調査では、換金作物を導入しない理由として、土壌や天候が適していないこと、資金と市場の不足が挙げられた。「パ」灌漑と同様に、米の市場価格が高値で推移していることなども、換金作物の導入に影響したのではないかと考えられる。

本事業では、地下水灌漑開発基金を設立し、燃料費や種子などの農業投入品目の購入費用を農家に貸し付ける計画があり、農家への訓練も実施された。しかしながら、事業期間中に非金融機関による金融事業を禁止する法律が制定され、財務省が NIA による融資業務を認めなかったため、同基金は設立されなかった。このため、燃料費や農業投入費目の調達が計画通りに行われなかったことも、本事業の実績に影響している[26]。受益者調査では、農業資金を確保するために 58%が借入を行っているが、45%は友人・親戚・金貸し・仲買人からの借入れであり、土地銀行などの金融機関からの融資を受けているのは 13%のみであった。

3.2.2 定性的効果

灌漑事業による効果とインパクトを測るため、対象地域で深井戸を利用している組合員に対して、受益者調査を行った[27]。

(1) 深井戸の利用状況

以下の表は、本事業で建設された深井戸と、対象地域で普及していた浅井戸の利用状況を示している。乾期には 93%が深井戸を利用しているが、ディーゼル費用を節約するために 51%が浅井戸も併用している。雨期は天水を利用しているために、4 割以上が深井戸も浅井戸も使っていない。

表 5　深井戸と浅井戸の利用状況

	本事業の深井戸の利用			浅井戸の利用		
	利用	一部利用	利用無し	利用	一部利用	利用無し
雨期	32%	25%	43%	14%	21%	65%
乾期	78%	15%	7%	24%	27%	49%

注：「利用」は作付期を通しての利用、「一部利用」は作付準備など一時的な利用を示す。

[26] 灌漑公社・水利組合への聞き取り調査、JICA 内部資料、NIA 資料より。
[27] 受益者調査は、「地下水」灌漑事業では、設備を利用している 41 組合の中から、12 組合の計 100 人をランダムに選んで実施した。

(2)　水供給への満足度

雨期・乾期ともに、事業後に灌漑用水は十分になったという回答が多いが、雨期は過剰という回答が 22%あった。下流域では、雨期は洪水の影響で水が 1 カ月残るため作付できない場合があるが、NIA は作付時期を遅らせて雨期でも作付できるように指導している。

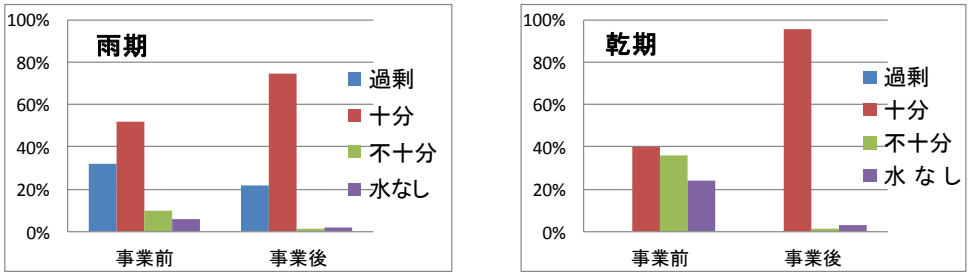


図 6　「地下水」灌漑コンポーネントの受益者の水供給への満足度

(3)　作付パターン、作付面積と単位収量

44%が事業後に米の二期作を導入している。換金作物の導入は 1%のみであった。米の作付面積の平均値は事業前とほぼ同じであるが、灌漑面積は約 5 割増加しており、作付面積に占める灌漑面積の割合は、事業前の 57%から事業後は 86%に上昇した。米の単収が増加したという回答は、雨期で 34%、乾期で 33%あった[28]。対象地では、事業前から浅井戸を使って乾期に米を作付している農家が約半数あるが、その多くが深井戸の利用により単収を増加している。また、39%がフィル・ライスによる米作付のモニタリング手法の訓練を受け、21%が同制度を導入していた。これも単収の増加に貢献したと考えられる。

3.3　インパクト

＜「パ」灌漑コンポーネント＞

3.3.1　インパクトの発現状況

(1)　受益者地域の生活水準の向上

「パ」灌漑の受益者調査では、改修地域・新規地域の全ての農家が、事業前と比較して所得が増加した回答しており、農業純所得は平均して 4 倍以上に増えている。背景としては、2 期作の導入や単収増加に加え、米の市場価格が高値で推移していること、農村道路の建設により運搬コストが低くなったこと、さらに籾の乾燥機や倉庫などの収穫後施設が充実して米の品質が向上したことが貢献要素として挙げられる。そして、下図で示すように、所得向上により生活水準が向上したという回答が 93%あった。例として、食糧の確保や子供の進学状況の改善、住居の改良、電化製品の購入が挙げられた。

[28] 事業前に米を作付していなかった農家（雨期で 23%、乾期で 45%）は、この回答に含んでいない。

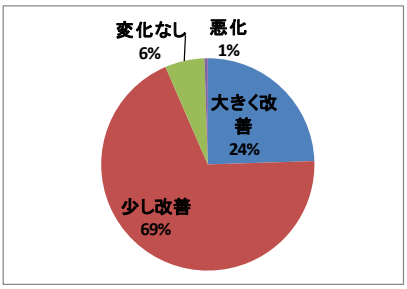


図 7 生活水準の変化（「パ」灌漑）

3.3.2　その他、正負のインパクト

(1)　自然環境へのインパクト

「パ」灌漑では、1998 年に環境適合証（Environment Compliance Certificate、ECC）が発行され、土壌の安定化や廃棄物の処理など事業実施に向けての付帯条件 10 項目が出された。これら 10 項目に対して、プロジェクト事務所は適切な対応を行った。例えば、付帯条件にはコミュニティから指摘された問題への対応が含まれるが、地方自治体や水利組合からの指摘に対応するため、プロジェクト事務所は、工事車両が使うコミュニティ道路の整備や、工事中の浸水を防ぐための臨時の排水設備の設置を行った。また、土木工事期間にプロジェクト事務所が環境モニタリングを実施し、土壌の浸食や安定化、廃棄物の管理、土壌や大気の汚染の状況のチェックが行われた。また、NIA は森林の不法伐採の取締りや 900ha を対象にした植林を実施し、対象地区の森林が再生された。NIA は工事中・完了後も環境に大きな負の影響はないと報告している。現地視察では、タラベラ川灌漑ダムの下流部で水位の低下が見られた。同川の水位の低下による環境への影響については、環境エネルギー資源省（Department of Energy and Natural Resources, DENR）が水質の検査を四半期ごとに行っているが、特に負の影響はないと分析している。受益者調査では、水質の悪化など負の影響の回答が 6%あったが、深刻な問題は報告されなかった。自然環境への影響について大きな問題は無いと考えられる。

(2)　住民移転・用地取得

「パ」灌漑では、住民移転は計画されなかったが、UPRIIS の水路などの建設のために 272ha の用地が取得される予定であった。実際には、スコープの変更の影響もあり 501ha の用地が取得され、地権者に対して国の方針と NIA の基準に沿った補償が行われた。用地取得にあたっては、水利組合や地方自治体とも連携し、専門の職員も配置したが、一部で地権者の合意が得られず水路の設計を変更したり、裁判になる事例があった。裁判は 2 年を要したが、最終的には地権者が補償額を受け入れ和解した。

(3)　その他のインパクト：　　特に無し

＜「地下水」灌漑コンポーネント＞

3.3.1　インパクトの発現状況

(1)　受益者地域の生活水準の向上

「地下水」灌漑の受益者調査では、事業前と比較して平均 2.5 倍の農業純所得が報告され

た。背景としては、「パ」灌漑と同様に、2 期作の導入や単収増加に加え、市場価格が高値で推移していること、農村道路の建設により運搬コストが低くなったことが貢献要素として挙げられる。そして、下図で示すように、所得向上により事業前と比較して生活水準が向上したという回答が 89%あった。具体的には、食糧の確保や子供の通学・進学状況の改善、住居の改良、電化製品の購入などが挙げられた。

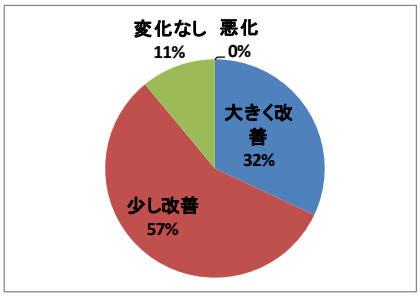


図 8 生活水準の変化（「地下水」灌漑）

「地下水」灌漑では、深井戸を利用して灌漑用水に加えて家庭用の給水を行うシステムが 3 組合に設置された。しかし、事後評価時は、2 組合は雨期の洪水や運営管理の難しさなどの理由で給水事業を実施しておらず、1 組合のみが組合員に水を供給していた。一方で、本事業とは別に、地方自治体の支援を受けて給水システムを整備した 1 組合は、1000 人以上の住民に給水サービスを行っている。この成功例をもとに、NIA は、いくつかの地方自治体に対して、本事業で建設された深井戸を給水事業にも活用する可能性を打診している。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

「地下水」灌漑では、1996 年に ECC が発行された。ECC では特に付帯条件はなかったが、プロジェクト事務所とコンサルタントが、毎月環境モニタリングを行い、燃料の利用と廃棄の状況、運営の安全性や基準、騒音、水質や大気の汚染などをチェックした。NIA は、工事中・完了後も環境に負の影響はないと報告している。現地視察では特に問題は見られず、受益者調査でも負の影響への回答が 7%あったが、深刻な問題は報告されなかった。自然環境への影響について大きな問題は無いと考えられる。

(2) 住民移転・用地取得

「地下水」灌漑では、深井戸や水路の建設地は農家によって寄贈される仕組みであり、住民移転や用地取得は行われていない。しかしながら、地権者の合意が得られず、深井戸の建設地を変更した事例があった[29]。

[29] 対象地域では、水路の設計が変更されたが、対象農家のニーズに合わない水路の配置となり、深井戸は利用されなかった。

(3) その他のインパクト

受益者調査によると、「地下水」灌漑の家庭用給水のサービスを受けた地域では、安全な飲料水が確保されたという効果があった。

＜事業全体の有効性・インパクトの評価＞

「パ」灌漑では、CIS/SWIP のデータが入手できなかったため、これを除いて主要設備である UPRIIS の計画達成率を評価に使うと、年間の灌漑作付面積が計画値の 99%、単収が計画値の 113%、米の生産高が計画の 111%と推計される。一方、「地下水」灌漑では、作付面積の達成率が 65%、単収の達成率が 88%で、推定される生産高は計画の 57%であった。本事業全体の有効性については、「パ」灌漑の計画の達成率 106%と「地下水」灌漑の達成率 76.5%（それぞれ作付面積と単収の達成率の平均）を投資資金の規模で加重平均すると、103%の達成率になる[30]。

また、農家への受益者調査では、水供給の満足度や、米の二期作の導入、灌漑面積の増加や単収の向上などの効果が報告された。そして、「パ」灌漑では農業純所得の平均が事業前に比較して 4 倍に、「地下水」灌漑では 2.5 倍に増加している。その結果、食糧や子供の教育、住居の改善などの生活水準の向上というインパクトが見られた。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高いと言える。

3.4 効率性（レーティング：①）

＜「パ」灌漑コンポーネント＞

3.4.1 アウトプット

「パ」灌漑では、審査時から L/A 締結時の間に新規地域が追加された。そして、スコープ合意時に、改修事業の削減と新規地域の取水設備や水路建設などが追加された。この変更は、灌漑用水の追加供給や事業資金を有効に活用し、灌漑可能地域に灌漑サービスを提供するという点で適切であった。実績は、スコープ合意から大きな変更は無い。

(1) 土木工事

表 6 で、審査時、スコープ合意時、および実績の主なアウトプットを示す。

[30] 資金規模（CIS/SWIPS を除く）の割合は、「パ」灌漑が 89.4%、「地下水」灌漑が 10.6%である。各コンポーネントの計画達成率を加重平均した値は、次の式により推計される。106 % x 0.894 +76.5% x 0.106 = 94.8% + 8%=102.8%。

表6　「パ」灌漑コンポーネントの主なアウトプットの計画と実績

アウトプット	審査時	スコープ合意時（計画値）	実績
灌漑対象地域	82,000 ha	82,018 ha	85,780 ha
改修地域	82,000 ha	55,100 ha	58,865 ha
取水設備の改修	3 カ所	3 カ所	3 カ所
幹線水路のコンクリートライニング[31]	42 km	21.1 km	27.6 km
排水改良	98 km	削除	削除
河川改修（タラベラ川）	44 km	削除	削除
用水路改修	836 km	N/A	992 km
関連水路・排水構造修理	1,608 カ所	N/A	80 カ所
新規地域（「パ」灌漑）	-	16,764 ha	16,879 ha
取水設備の追加・改修	-	N/A	新規 8 カ所、改修 10 カ所、可動堰 22 門、土砂吐き改修 1 門、緊急用電源 1
基幹水路の拡大・改修	-	2.8 km	3.27 km
水門	-	N/A	7（新規）、4（改修）
スーパー導水路　(SDC)	-	29.2 km	20 km（コンクリートライニング）、19.2 km（土水路）など
SDC 分水路・2 次水路	-	N/A	241 km
圃場整備・関連設備	-	N/A	481km、分水口 602 カ所
排水設備	-	N/A	260 km
プロジェクト用施設	詳細不明	N/A	1 事務所、12 水利組合事務所
新規地域（CIS/SWIP）	-	10,154 ha	10,036 ha
コミュニティ灌漑改修	-	N/A	8 カ所
小規模貯水池の改善	-	N/A	51 カ所

出所：　審査時資料、スコープ合意時の資料、JICA 内部資料、NIA 資料

まず、審査時からスコープ合意時では、以下の大きな変更があった。

①　新規灌漑地域の追加：　詳細設計では、UPRIIS の新規地域として 3 万 7200ha が計画されたが、予算の制約から対象面積は 1 万 6764ha に削減された。しかし、CIS/SWIP の 1 万 154ha が新規地域に追加され、改修が行われた。新規地域の残り 2 万 436ha は、フェーズ 2 で建設する予定である[32]。

②　取水設備の追加・改修およびスーパー導水路（Super Diversion Canal, SDC）[33]の建設：

[31] コンクリートライニングは、水路の側面および底面をコンクリートで覆うことを指す。
[32] NIA は、本コンポーネントのフェーズ 2 を、中国の支援を受けて実施する計画を進めている。
[33] 「パ」灌漑の新規地域は、既存の PRIS ダムに新しい取水口を建設して灌漑水を取水し、導水路によって灌漑水が供給される。この導水路は、上流部では既存の基幹水路と並行するが、ある地点で分かれて新規地域に水を供給する。本事業では、この導水路をスーパー導水路（Super Diversion Canal, SDC）と呼んでいる。

新規地域の追加に伴い、必要な取水設備や SDC が建設された。

③　改修地域の減少：　本事業では、取水ダムの改修など主要な改修事業に絞られ、改修地域は減少した。他の改修事業は、NIA の独自予算で実施されたものもあるが、一部はフェーズ 2 で実施される予定である。

④　改修地域におけるタラベラ川の改良事業や排水設備の削除：　タラベラ川の改良事業は、前提条件として下流域の抜本的な洪水対策を他の関連機関が実施することが必要であるが[34]、これらの洪水対策が未実施のために削除された。排水設備については、主な設備は NIA の独自予算で実施され、他はフェーズ 2 で実施される予定である。

これらの変更は、灌漑用水の追加供給や事業資金を有効に活用し、灌漑可能地域に灌漑サービスを提供するという点で適切であった。スコープ合意時の計画と実績に関しては、合意時の詳細なスコープの情報が無いために比較が困難だが、主要設備は建設され大きな変更は無いと考えられる。

(2) 資機材調達

スコープ合意時の資料には資機材調達の内容が明示されていないため、計画と実績値の比較は困難である。しかしながら、審査時と比較して、スコープ合意時の資機材調達の予算は半減され、調達機材の数も審査時の 105 から実績では 66 に減少した。審査時は、維持管理用の機材を調達する予定であったが、実績では土木工事に必要な機材に絞られたために、機材の数が減少した。大幅に減少した機材には、現在に UPRISS 事務所が浚渫作業に必要としている油圧ショベルも含まれる。

3.4.2　インプット

3.4.2.1　事業費

「パ」灌漑の事業費を、以下の表に示す。スコープ合意時に新規地域が追加され、土木工事費用は審査時の 100 億 6900 万円から 104 億 900 万円（新規地域の割合は 68%）に増加したが、円高の影響により他の費用が減少したために総費用は 173 億 7000 万円から 152 億 3200 万円に減少した。そして、スコープ合意時（計画値）の 152 億 3200 万円に対し実績は 161 億 8000 万円で、対計画比は 106%である。費用増加の主な理由は、①土木工事費の増加（113%、工事費の 72%を占める新規地域の取水施設やスーパー導水路に関する建設費の増加など)、②期間延長に伴う、コンサルタント費用の増加（123%)、③組織開発費用の増加（201%)、④期間延長に伴う管理運営費の増加（210%）である。ペソ貨での事業費は、59 億 5000 万ペソの計画に対し実績値は 68 億 6200 万ペソで、対計画比は 115%である。円高の影響で、ペソ貨での対計画比が大きい。

[34] 公共事業道路省（DPWH）による浚渫作業や、環境自然エネルギー省（DENR）による森林伐採地域の植林など。

表 7　「パ」灌漑コンポーネントの事業費の計画と実績値

項目	審査時		スコープ合意時（計画値）		実績		対計画比	
	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ
総事業費	17,370	4,373	15,232	5,950	16,180	6,862	106%	115%
借款対象	12,249	3,062	12,249	4,785	11,590	4,915	95%	103%
<内訳>								
土木工事	10,069	2,517	10,409	4,066	11,771	4,992	113%	123%
資機材調達	566	142	207	80.8	156	66	75%	82%
ｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞｻｰﾋﾞｽ	2,022	506	960	375	1,181	501	123%	134%
組織開発	-	-	128	50	257	109	201%	218%
用地収用費	68	17	325	127	323	137	99%	108%
管理運営費	1,024	256	896	350	1,884	799	210%	228%
環境モニタリング	-	-	138	54	-	-	-	-
物的予備費	1,159	290	1,306	510	21	9	2%	2%
物価上昇	982	246	868	339	-	-	-	-
税金	1,480	370	-	-	-	-	-	-
準備費	-	-	-	-	387	164	-	-
その他	-	-	-	-	203	86	-	-

出所：審査時資料、スコープ合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料
注：スコープ合意時の資料にはペソ貨での事業費のみが記載されていたため、円貨は、合意時の 2001 年 12 月の為替レートを使って推計した。

3.4.2.2 事業期間[35]

下表に、「パ」灌漑の事業期間の計画値と実績値を示す。

表8　事業期間の計画値と実績値

審査時	スコープ合意時（計画値）	実績	計画比
1997年7月～2004 年6月（84カ月）	1997年7月～2004 年12月（90カ月）*	1997年7月～2008年12月（138カ月）	153%

出所：　審査時資料、「パ」灌漑コンポーネントのスコープ合意資料、JICA内部資料、NIA資料
注：　* スコープ合意時の資料には、事業完成予定日が明示されておらず、これを示す資料が入手できなかった。このため、JICA 内部資料に示された目標完成日付であり、かつスコープ合意時の資料における EIRR 計算での費用の発生期間の終了時期である 2004 年 12 月を事業完成日とした。

審査時には 1999 年 10 月までに詳細設計が終了する予定であったが、大きなスコープの変更があったため、詳細設計後の国家経済開発庁や JICA との合意プロセスを経てスコープに合意がされたのは 2001 年 12 月となり審査時と比較すると約 2 年の遅れがある。

しかしながら、スコープ合意時においても、審査時の事業期間とほぼ同じ 90 カ月で実施する計画だったと推定される。そして、実績では計画値の 153%の 138 カ月を要した。遅れの理由は、①新規灌漑地域の追加などのスコープの変更による調達の遅れ（工事前のプロセスで 12 カ月、工事で 6 カ月の遅れ）、②鉄砲水による土木工事の遅れ（6 カ月の遅れ）、

[35] 本事業では、LA 調印に先駆けて、フィリピンが「パ」灌漑の詳細設計と「地下水」灌漑のデモ農場設置を自己資金にて開始し、M/D でも詳細設計やデモ農場設置の開始を事業期間の起点に設定していたため、本評価でも事業期間は、フィリピン側の事業開始月から土木工事完了月までで計算した。

③土地の粘土質により雨天時の工事が不可能(12 カ月)、④政府予算の執行の遅れ(4 カ月)、⑤入札資格の明確化プロセスの長期化（20 カ月)、⑥用地取得に関する交渉の長期化（裁判に 24 カ月を要した)、⑦地方自治体による採石許可の遅れ（4 カ月)、などである。

3.4.3　内部収益率（参考数値）

「パ」灌漑の経済的内部収益率（EIRR）を審査時と同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を以下の表に示す。EIRR はスコープ合意時よりも若干低くなり 13.6%になった。便益には大きな変更が無いが、ペソでの費用が増加したのが主な理由である。

表 9　「パ」灌漑の経済的内部収益率[36]

審査時	スコープ合意時	事後評価時再計算
16.2%	15.2%	13.6%[37]

＜「地下水」灌漑コンポーネント＞

3.4.1　アウトプット

「地下水」灌漑では、深井戸の数が 52 から 72 に追加された。現地の農家のニーズに応えるため、円高によるペソでの余剰資金を活用しての変更であった。しかしながら、追加した時点で、それまでに建設された 18 の深井戸のうち 6 か所の深井戸が利用されていなかった。これら設備の状況を検討した上で、追加が行われるべきであった。

(1)　土木工事

審査時は、計 52 カ所の深井戸を建設する予定であったが[38]、現地の農家のニーズに応えるため、円高によるペソでの余剰資金を活用して、20 の深井戸が追加された。さらに、深井戸のポンプを活用した家庭用給水システムも 3 ヶ所で追加された。

深井戸の追加申請が行われた 2002 年には、それまでに建設された 18 の深井戸のうち、小川や浅井戸という代替水源の利用やポンプの能力不足などで 6 の深井戸が利用されていなかった。追加された 20 の深井戸には、同じポンプの能力不足の問題で利用されていない深井戸が 2 件､浅井戸や小川を利用して一時期のみで利用されている深井戸が 10 件あった。利用されていない深井戸について、その理由と対策を十分に検討してから申請・承認プロセスが取られるべきであった[39]。

---

[36] 前提条件は、プロジェクトライフが 50 年、便益は農家の純所得増加額と NIA が電力会社から得る売電収入、費用は本事業に要する費用と本事業により増加する維持管理費用および NIA が BOT 企業に支払う買水費用と電力費用になる。NIA は電力事業を実施する BOT 企業より灌漑水と電力を購入し、電力は電力会社に販売するため、費用には BOT 企業への灌漑水と電力費用の支払いが、便益には電力会社への売電収入が含まれる。

[37] EIRR の再計算でも、1 万 41ha を対象とした CIS/SWIP の実績が不明のため、この土木工事費用（「パ」灌漑の総費用の 1.4%）と便益を含まずに再計算を行った。

[38] 2 か所の展示用の農場（デモ農場）の深井戸を含める。

[39] 当時、NIA のプロジェクト事務所は、これらの深井戸が利用されていない状況を把握していたが、別の地域でのニーズと深井戸による生産向上を期待して追加を決定した。NIA は、利用されていない深井戸について原因を調査して、これを追加計画に反映することはしなかった。なお、事後評価時、2002 年時に活用されていなかった 6 の深井戸､およびその後追加された 20 の深井戸のうち 4 が利用されていなかった。4 の深井戸が利用されない理由は、ポンプの水の吐出能力の低さ（2 件）や部品の故障（1 件）などである。

家庭用給水システムが追加されたのは、安全な飲料水の確保などの現地のニーズに基づくもので、深井戸の効率的な利用を促し持続性を高めるという点で適切であったと考えられる。しかしながら、2 か所では雨期の洪水や運営の困難さによって給水サービスが利用されておらず、事後評価時は 1 組合が組合員に給水サービスを行っているのみであった。対象地の雨期の洪水状況の確認や、運営管理への指導も合わせて実施されるべきであった。

表 10　「地下水」灌漑の主なアウトプットの計画と実績

アウトプット	審査時	実績
深井戸の建設・改修	52 カ所	72 カ所
（内訳）灌漑用深井戸(180m 掘削)	40 カ所	53 カ所
地下水試掘/灌漑用深井戸	10 カ所	10 カ所
展示農場(50 ha)　（深井戸を含む）	2 カ所	2 カ所
深井戸の改修	（1 カ所）*	7 カ所
地下水面モニタリングシステム（浅井戸の掘削）	10 カ所	なし
（自動水面記録機）	10 カ所	10 カ所
圃場整備（計 2,500 ha）	50 カ所(2,500ha)	70 カ所(3,500ha)
農村道路	―	9 カ所
家庭用給水システム	―	3 システム

出所：　審査時資料および JICA 内部資料
注：　*の深井戸改修は展示農場の 2 カ所のうちの 1 カ所

(2)　資機材調達

審査時は、各 50 台のポンプとエンジンの購入が予定されたが、実際は、46 台のポンプと 65 台のエンジンが調達された。20 の深井戸が追加されたため、必要なポンプやエンジンの数が増えたが、既存のポンプやエンジンが活用されたため、追加の調達数が抑えられた。

3.4.2　インプット

3.4.2.1　事業費

以下の表は「地下水」灌漑の事業費を示している。円貨での事業費の実績は計画値の 77%の 19 億 1300 万円におさまった。しかし、ペソ値では、計画値 6 億 2400 万ペソに対して実績は 8 億 200 万ペソで、計画比 129%となった。深井戸設備の追加、事業期間の延長によるコンサルティングサービスや管理運営費の増加が主な理由である。円貨とペソ貨による計画比の違いは、実施期間の円高（計画時 4 ペソ/円に対し事業期間の平均 2.39 ペソ/円）によるものである。

表 11　「地下水」灌漑の事業費の計画と実績値

項目	審査時		実績		対計画比	
	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ	百万円	百万ペソ
総事業費	2,496	624	1,913	802	77%	129%
借款対象	1,887	472	1,306	550	69%	117%
<内訳>						
土木工事	1,153	288	1,236	572	107%	155%
資機材調達	325	81	154		47%	
ｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞｻｰﾋﾞｽ	373	93	311	140	83%	151%
管理運営費	148	37	206	86	139%	232%
物的予備費	161	40	-	-	-	-
物価上昇	124	31	-	-	-	-
税金	212	53	0	0	-	-
その他	-	-	7	3	-	-

出所：　審査時資料、JICA 内部資料、NIA 資料

3.4.2.2 事業期間[40]

以下の表に、「地下水」灌漑の事業期間を示す。審査時は 64 カ月の計画であったが、実績はこれを上回り、計画値の 119%の 76 カ月を要した。当初 35 カ月を予定していた土木工事が約 1 年延長したことが主な理由である。なお、実績の 76 ヵ月は、深井戸設備の追加による 24 か月の延長期間を除くものである。

表12　「地下水」灌漑の事業期間の計画値と実績値

審査時	実績	計画比
1997年9月～2002 年12月（64カ月）	1997年9月～2005 年12月（76カ月）*	119%

出所： 審査資料、JICA内部資料、NIA資料、注：　*スコープ追加のための延長期間の24か月を省く。

3.4.3　内部収益率（参考数値）

「地下水」灌漑の経済的内部収益率（EIRR）を審査時と同じ前提条件と計算方法で再計算した結果を以下の表に示す。EIRR は審査時の算定よりも低く、5.7%になった。作付面積が審査時の 65%となり便益が減少したこと、ペソでの費用が増加したのが理由である。

表 13　「地下水」灌漑コンポーネントの灌漑の経済的内部収益率[41]

審査時	事後評価時再計算
18.7%	5.7%

[40] 脚注 39 で説明したように、本評価での事業期間は、フィリピン側の事業開始月から土木工事完了月までで計算した。

[41] 前提条件は、プロジェクトライフが 30 年、便益が農家の純所得増加額、費用が本事業に要する費用と本事業により増加する維持管理費用である。

＜事業全体の効率性の評価＞

以下の表は総事業費を示す。審査時の本事業の総事業費は 198 億 6600 万円（円借款対象は 141 億 3600 万円）であった。その後に、「パ」灌漑のスコープが大きく変更され、スコープ合意時の円貨での事業費が減少したため、総事業費は 177 億 2800 万円になった。これが、本評価での計画値となる。そして、本事業全体の総費用の実績は 180 億 9300 万円で、計画値を若干上回り、計画比 102%となった。

表 14　　中部ルソン灌漑事業の総事業費

	計画値	実績値	対計画比
総事業費 (百万円)	17,728	18,093	102%

出所：　審査資料、「パ灌漑」事業のスコープ合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料

本事業の総事業期間を、以下の表に示す。予定の 90 カ月から実績は計画値の 153%の 138 カ月を要しており[42]、計画を大幅に上回った。

表 15　中部ルソン灌漑事業の総事業期間

計画値	実績値	対計画比
1997年7月～2004 年12月 （90カ月）	1997年7月～2008年12月 （138カ月）	153%

出所：　審査資料、「パ灌漑」事業のスコープ合意時の資料、JICA 内部資料および NIA 資料

このように、本事業は、事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：②）

＜「パ」灌漑コンポーネント＞

3.5.1　運営・維持管理の体制

UPRIIS 施設の維持管理体制は下記のとおりである。

表 16　「パ」灌漑施設の運営・維持管理体制（事後評価時）

灌漑施設	担当組織と主な維持管理作業の内容
分水ダムと取水設備	UPRIIS 事務所（灌漑用水の供給管理と機器の定期的なチェック）
基幹水路・排水路・分水路	UPRIS 事務所：　主な浚渫作業 水利組合：　小規模な浚渫作業や清掃、IMT のモデル②に登録した組合は分水路の維持管理全般
小分水路・圃場設備	水利組合：　水路の浚渫作業や清掃、圃場設備の維持管理

出所：　NIA

本事業で建設された UPRIIS の施設は 2008 年 12 月に UPRIIS 事務所に移管され、水利組

[42]　事業期間については、計画値と実績の両方で「パ」灌漑の期間が「地下水」灌漑よりも、事業開始時期が早く完了時期が遅い。このため、事業全体の事業期間は、「パ」灌漑の事業期間とした。

合とともに維持管理を実施している。UPRIIS 事務所は、5 地区を担当する部局と維持管理業務の全体を監督する部局から構成される。同事務所には 1990 年代には 1000 人以上の職員がいたが、フィリピン政府の政策のもと職員が削減され、1999 年には 550 人になった。そして、その後の NIA の合理化政策により、現在の正規職員は 386 人に縮小している。しかしながら、契約職員を雇用して対応しており、これらを含めた総職員数は 868 人になる。

NIA は、国家灌漑システムの業績改善のために、灌漑システムの維持管理活動を水利組合に移転すべく、2008 年に灌漑管理移転プログラム（Irrigation Management Transfer Program: IMT）を開始した。IMT は、水利組合を能力に応じてモデル①からモデル④（モデル④の能力が最も高い）までに分類し、設備の維持管理や水利費の徴収を段階的に移転していく。NIA は、水利組合に対して維持管理活動移管のための訓練を行っている[43]。

UPRIIS には 386 の水利組合があるが、59 組合が IMT のモデル①、12 組合がモデル②に登録、290 組合は旧制度での維持管理についての契約を NIA と結んでいる[44]。新規地域を担当する第 5 部局では、全ての水利組合がモデル②となっている[45]。改修地域の維持管理を担当する第 1－4 部局も 2013 年までに全ての組合を IMT に移行する予定である。

本事業で整備・改修されたコミュニティ灌漑(CIS)や小規模貯水池(SWIP)は、本事業で形成された 56 の水利組合が運営・維持管理の責任を持つ。これらの水利組合の殆どは、民間によって設立された施設を使用しているため、NIA はモニタリングの責任を持たない。このため、全組合についての情報は得られなかった。視察した 3 組合の中の２つの組合は、灌漑設備が故障のために活用できず、組織としての活動は行っていなかった。

「パ」灌漑においては、維持管理を担当する UPRIIS 事務所は契約職員も含めて必要な人員を確保し、水利組合への維持管理の権限移譲も徐々に進められており、維持管理体制に大きな問題は無い。

3.5.2　運営・維持管理の技術

NIA は、本事業のコンサルタントによる指導や訓練などにより、職員の灌漑開発についての調査・設計・施工管理の能力が向上したと報告している。UPRIIS 事務所には、土木工学や農業工学の専門知識を持つ技術スタッフが、事務所本部に 19 人、各部局に 22～38 人配備されている。事業前より UPRIIS 事務所によって使われていた維持管理マニュアルを活

---

[43] 各モデルの役割は以下のとおり（NIA の IMT マニュアル 2009 より）。
・モデル①： NIA が灌漑システム全体の維持管理を行うが、水利組合に小分水路と圃場設備の維持管理・灌漑水のモニタリング・灌漑作付地域のリスト作成・水利費支払いの推進など一定の維持管理活動を委託、その活動に応じて一定の報酬を NIA が支払う。
・モデル②: 水利組合が、分水路以下の設備の維持管理と組合員からの水利費徴収とその財務管理を行う。水利費徴収については、徴収率に応じて組合に徴収額の一定割合が支払われる。
・モデル③： 水利組合は、モデル②の分担に加え、ダムから最初の分水路までを除く基幹水路の一部の維持管理も行う。
・モデル④： 水利組合が、全ての設備の維持管理と水利費徴収・管理、そして維持管理費や施設建設のための資金管理を行う。NIA はシステムのモニタリングと評価、必要時の技術支援を水利組合に行う。
2011 年 11 月時点で、全国に 2446 カ所ある水利組合のうち 463（19%）がモデル①に、270（11%）がモデル②、30 がモデル③、2 がモデル④に登録している（その他の組合は、IMT への移行段階にある）。Region3 では、モデル①の組合はないが、26%がモデル②に、8%がモデル③に登録している（NIA 資料）。

[44] 残りの 21 組合は、UPRIIS との旧制度での契約もしていない。

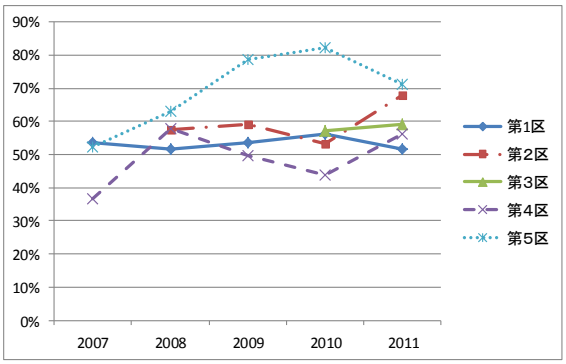
[45] IMT では、水利費徴収率が 50%を超えると、水利組合に水利費の一部が支払われる仕組みであり、これが組合の水利費徴収のインセンティブになる。第 5 部局の水利費徴収率が他地域に比べて高いのは、この機能が貢献していると考えられる。

用しており、分水ダムでも維持管理の手法と活動の頻度は明確に決められ実施されていた[46]。維持管理を担当する職員への研修も行われており、技術的な問題は見られなかった。しかしながら、油圧ショベルなど維持管理機材の不足のため、主要な水路の浚渫作業が遅れている。

水利組合については、本事業で新規地区の全 12 組合を含む 32 の組合に対し、運営維持管理の能力強化が行われた。その後、新規地区の 12 組合の全てが、灌漑管理移転プログラム（IMT）のモデル②に移行しており、本事業での能力強化が貢献していると考えられる。新規地区の水利組合の 1 つは、国内で最も優秀な組合として表彰された。UPRIIS 事務所は、全ての水利組合を 2013 年までに IMT のモデル②に移行するため、職員と水利組合への訓練研修を 2012 年に集中的に行う予定である。受益者調査によると、31%が組合による水管理や組合員間の調整などの運営力が非常に高い、66%がやや高いと回答していた。

3.5.3　運営・維持管理の財務

下図に、UPRIIS の 5 つの地区の水利費徴収率の推移を示す。全体として改善傾向にあるが、2011 年の平均値は 57%であった。新規地域の第 5 区では、2011 年の台風の影響によって収量が減少したために徴収率が低下したが 70%台を維持している。



出所：　NIA 資料

図 9　UPRIIS の水利費徴収率

一方、下表で示すように、維持管理費の収入によるカバー率[47]は、2010 年は 157%、2011 年は 148%と高い。水利費徴収率が高くない中で、高いカバー率を達成している理由として、各部局が維持管理費を抑えていることが挙げられた[48]。

[46] 本事業で作成された維持管理マニュアルについては、UPRIIS 事務所や 5 つの部局の幹部はその存在を知らず、活用されていなかった。

[47] JICA の運用・効果指標では、維持管理費充足率として、維持管理費実績／計画維持管理費額をあげている。しかし、本評価では同指標のデータが入手できなかったので、代替指標として、維持管理費を総収入や水利費収入でどれだけカバーできているかを測る維持管理費の収入によるカバー率として（収入/経費）の指標を使った。NIA が、水利費収入により維持管理費をカバーする方針を持っているためである。

[48] UPRIIS の各部局との聞き取り調査より。

表 17　UPRIIS の維持管理費の収入によるカバー率

	第1区	第 2 区	第 3 区	第 4 区	第 5 区	全体
2010年	157%	187%	228%	140%	138%	157%
2011年	128%	161%	221%	165%	118%	148%

出所：　NIA 資料

上記のように、「パ」灌漑では、UPRIIS 事務所の水利費徴収率は改善しており、維持管理費の収入によるカバー率も高く、UPRIIS 事務所の財務状況に問題は見られない。

3.5.4　運営・維持管理の状況

同コンポーネントについては、下記の問題が見られたが、その多くは、UPRIIS 事務所の各部局の改修計画で対応される予定である。また、SDC の幹線水路（土水路）は、本事業のフェーズ 2 でコンクリートライニングによる改修が行われる計画である。しかし、機材不足による浚渫作業の遅れについては、早急に検討される必要がある。これらの問題による事業全体への影響は小さく、建設された施設の維持管理状況は概ね良いと言える。

(1) PRIS ダム：　取水口の沈泥（1.5m）（機材不足による浚渫作業の遅れが影響）
(2) TRIS ダム：　継続的な浚渫作業が必要、タラベラ川の水位低下から乾期の水不足[49]
(3) PBRIS 幹線水路の一部：　水路斜面の浸食によるコンクリートライニングの破損
(4) SDC の幹線水路（土水路）の一部：　水路斜面の浸食
(5) DC1 の堰・分水口：　堰のリフト構造などの破損

以上のように、「パ」灌漑では、維持管理体制・技術・財務に大きな問題はない。

＜「地下水」灌漑コンポーネント＞

3.5.1　運営・維持管理の体制

「地下水」灌漑が建設した深井戸は、72 の灌漑サービス組合（ISC）が運営し、維持管理に責任を持つ体制である。その監督指導業務は、NIA のプロジェクト事務所より、2007 年に NIA のターラック・ザンパレス灌漑運営事務所（Tarlac Zanmbales Irrigation Management Office 以下 TZIM 事務所）に移管された。しかし、同事務所で本事業を担当する 3 人は契約職員で他事業の管理が主な業務であり、組合のモニタリング指導が困難な状況である。また、72 の組合のうち 10 組合が 2013 年に UPRIIS に移管される予定であり、残る 62 組合のうち、21 組合がディーゼル費用の高さや設備の故障・不備などにより、深井戸施設を利用しておらず、組合としての運営を行っていない。このため、組合として深井戸設備の運営にあたっているのは 41 組合になる。この事業では、NIA と組合との契約で 5 年間で組合が建設費の 3 割を NIA に支払うと設備の所有権が組合に移譲されることになっている。しかし、後述するようにこの費用を完済し、設備が移譲された組合は 3 組合のみである。設備の所有権の組合への委譲の遅れは、設備の不良があっても費用を負担して修理できないという、組合の維持管理体制の弱さにつながっていると考えられる。

[49] DC1 (他の主要幹線水路)より水供給を行って対応している。

このように、「地下水」灌漑では、組合をモニタリング指導する現地事務所の職員の不足や、組合への設備の委譲が進んでいないという問題がある。

なお、妥当性で述べたように、「地下水」灌漑の多くの対象地域で、NIA の BBMP 事業による重力灌漑が実施される予定である。NIA によると、「地下水」灌漑の対象地域は下流域であるため、BBMP 事業が導入された後も、乾期には灌漑水の供給が不十分である可能性があり、本事業で建設した深井戸が補完的に活用することが期待されている。しかし、BBMP 事業の実施により、本事業で建設された深井戸の利用率が低下し、組合が深井戸の維持管理を行うインセンティブが低くなる可能性がある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

2005 年に本事業により作成された維持管理マニュアルがあり、TZIM 事務所はこれを使って灌漑サービス組合を指導している。TZIM 事務所の担当職員は農業の専門知識を持つが、組合の設備に問題がある時には、所内のメカニックの支援も受けて、組合による設備修理などを指導している。受益者調査によると、26%が、組合による水供給や組合員間の調整などの運営力が非常に高い、64%がやや高いと回答していた。

3.5.3 運営・維持管理の財務

深井戸を利用する組合が建設費用の 3 割を 5 年で NIA に支払う契約であるが、完済したのは 3 組合のみである。建設費用の回収率も 19.6%と低く、約 3700 万ペソ（6900 万円）が未払いである。回収した建設費用の一部は、TZIM 事務所による組合の指導・監督活動に使われることになっているため、低い回収率は同事務所の活動予算に影響を与えていると考えられる[50]。

前述したように、本事業を運営している 42 組合のうち 25 組合が一時期のみに設備を利用しており、一部の組合員のみが設備を利用している組合も多い。このように利用率が低いため、組合員から建設費用を回収するのが難しくなっている。さらに、大半の組合では維持管理費として、必要な資金を積み立てていないため、設備不良があっても修理できない場合が多い[51]。また、ポンプやエンジンの更新が必要になっても費用の確保が難しい。

3.5.4 運営・維持管理の状況

72 の深井戸のうち 15 カ所の設備が破損やエンジンの撤去などにより利用できない状況である。このうち、3 カ所はポンプの吐出能力に、3 カ所は水路に問題があった。TZIM 事務所は、ディーゼルポンプとエンジンの利用状況の把握と修理や必要な水路の建設を進めるために活動計画を策定している[52]。

上記のように、「地下水」灌漑では、設立された 72 組合のうち 57%の 41 組合のみが深井

[50] 2012 年の TZIM 事務所の本事業のための活動予算は 100 万ペソ（約 188 万円）である。

[51] 大きな修理が必要な場合は、同事務所は利用されていないエンジンやポンプから必要なパーツを準備して組合に供給している。そういったパーツが手持ちのエンジンやポンプから入手できない場合は、事務所も予算がないため、組合に会員から費用を集めるように指導している。しかしながら、ディーゼル費用が高いこと、設備の利用が限定的な組合が多いため、組合による費用負担は難しい状況である。

[52] 利用可能なポンプやエンジンは撤去して他の組合のスペアパーツとして利用する予定である。既に破損した機材の修理は、事務所のメカニックが可能な範囲で対応している。

戸を活用し運営している。組合のモニタリング指導を担当する TZIM 事務所の人員は不足し、組合への設備委譲も進んでいない。そして、組合は維持管理費用が積み立てられていない。また、BBMP 事業が実施されると、将来的に深井戸の利用率が低減し設備の維持管理に影響を与える可能性がある。このため、事業の維持管理は体制と財務状況に重大な問題があり、将来的に施設の運営維持に懸念材料がある。

＜事業全体の持続性の評価＞

以上より、「パ」灌漑には特段の問題はないものの、「地下水」灌漑の維持管理体制と財務状況に重大な問題があるため、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. 結論及び教訓・提言

4.1 結論

本事業は、フィリピンの開発政策や開発ニーズ、農業・農村開発を重視する日本の援助政策と十分に合致しており妥当性は高い。2 つのコンポーネントの米の作付面積や単収は、103%の達成率になり、有効性・インパクトは高いといえる。一方で、全体の事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は低い。持続性については、「パ」灌漑には特段の問題はないものの、「地下水」灌漑コンポーネントの維持管理体制と財務状況に重大な問題があった。したがって、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。以上より、本事業は一部課題があると評価される。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 「パ」灌漑コンポーネント

① UPRIIS の新規地域では、灌漑対象面積と作付面積に、雨期で 3678ha、乾期で 2474ha の差がある。作付面積を拡大するため、UPRIIS 事務所の第 5 部局は、同局の活動計画に沿って、必要な設備改修や FUSA を確定するための土地台帳の整備を進める。

② 持続性の維持管理状況で述べた作業が遅れている取水口や水路の浚渫作業については、UPRIIS の各部局は外部委託の可能性を検討するとともに、必要最小限の機材を各部局で確保することを検討する。

(2) 「地下水」灌漑コンポーネント

本事業で建設された深井戸 72 カ所のうち、利用されているのは 41 カ所のみであり、持続性に大きな懸念がある。NIA は、深井戸の有効活用と持続性の改善のために下記を実施することが提言される。

① NIA の TZIM 事務所による組合へのモニタリング・指導・支援体制の強化

② 深井戸を活用する組合に対するディーゼル費用への補助金の確保

③ TZIM 事務所は、設備の建設や修理などを含む活動計画を実施する。

④ TZIM 事務所は、NIA 本部と協議の上で、組合が負担すべき建設費用の回収計画を策定して実施する。ただし、既に利用できない施設を有する組合や、全く利用していない組合に対しては、費用の回収可能性を考慮する。その上で、機能する主要設備につい

ては、他地区への移転による費用回収を検討する。

⑤　深井戸を活用した家庭用給水システムの導入は、深井戸の活用を促進し、給水システムによる収入を設備の維持管理費用に充当できるというメリットがある。TZIM 事務所は、既に複数の地方自治体と給水システムの導入を検討しており、その促進が期待される。しかし、洪水による影響など自然環境や組合の運営能力を検討して進めることが必要である。また、導入によって灌漑用水の供給が制限されないよう注意する。

しかしながら、本事業の対象地の多くは承認プロセス中の BBMP 事業でカバーされる予定である。TZIM 事務所は、BBMP 事務所や NIA 本部と協議し、対象地域における灌漑サービスの方向性について検討した上で、上記の取り組みを行うことを提言する。検討にあたっては、BBMP 事業から対象地域を削除するのではなく、本事業で建設された深井戸との相互補完による活用の可能性を探る。そのうえで、BBMP でカバーされない地域も含めて、上記の取り組みを検討する。検討にあたっては、建設されたポンプ・エンジンの稼働年数と耐用年数、利用している組合員の人数と頻度、BBMP の建設完了予定時期、需要に対する BBMP の灌漑水の供給能力を考慮する。

4.2.2　JICA への提言

（1）「地下水」灌漑については、引き続き BBMP 事業の承認プロセスをモニターするとともに、深井戸の有効利用のための措置について、NIA と協議する。そのうえで、TZIM 事務所の活動計画の実施状況を、引き続きモニタリングする。

4.3　教訓

(1)　案件形成段階での十分な協議と検討

「パ」灌漑では、審査後にフィリピン側からの強い要望で大幅な設計変更がなされ、明確なスコープが示されないままに L/A 締結となり、これが期間延長の大きな要因となった。審査段階で実施機関と十分に協議を行い、スコープについて合意することが重要である。

「地下水」灌漑では、ディーゼル費用の高騰のほかに、対象地域で浅井戸が普及していたことが、深井戸の利用率を低下させる要因の一つになった。また、他の灌漑事業計画と対象地域が重複しているため、この計画が実施されれば、深井戸の利用率がさらに減少する可能性がある。案件形成段階では、対象地域において他の計画や設備と重複する可能性がないかを十分に検討することが必要である。深井戸と浅井戸のように、複数の灌漑手法が想定される場合、機能やコストだけでなく農家による維持管理や運営の容易さという点も含めて分析されることが望まれる。

(2)　燃料費の変動リスクへの考慮

「地下水」灌漑は、電気料金の高騰によって使われなくなった深井戸を活性化するために、電気料金よりも安価なディーゼルを燃料として使うことが決定された。ディーゼル費用については SAPI 調査時の価格を元に水利費の推計や経済分析が行われたと考えられる。しかしながら、ディーゼル費用の変動リスクは検討されなかった。深井戸については、ポンプの燃料費の高騰により設備が利用されなくなるリスクを十分に検討する必要がある。

(3) 維持管理機材の確保

「パ」灌漑では、予定された維持管理機材が調達されていれば、浚渫作業の遅れという問題が起きなかった可能性がある。大規模な事業の場合、事業完了後の維持管理に必要な機材を、事業の維持管理を担当する機関とも十分に調整したうえで、事業の中で調達することが重要である。

(4) 施設の完成状況の維持管理機関との合意や事業完了報告書の質の向上

「パ」灌漑では、一部の施設や FUSA について、実施を担当するプロジェクト事務所と維持管理を担当する部署とで意見の違いがあった。「地下水」灌漑においても、事業完了報告書は深井戸の整備状況や利用状況の実情を反映できていない。そして、これらは、事業完成後の維持管理活動やモニタリングに影響を与えたと考えられる。維持管理を担当する部署に完成した施設を移転する際には、移転する施設をその内容の詳細を記した書類に基づいて、維持管理部署と共に現場で確認するべきである。

(5) 農民の資金ニーズに応えるための金融機関との連携の促進

「地下水」灌漑では、農家に建設費の負担分や農業投入費目などを貸し付ける基金の設立が計画され、農家への指導も行われた。しかしながら、フィリピン政府の方針により、国家灌漑公社などの非金融機関が金融事業を行うことができなくなり、基金は設立できなかった。政府の方針が明確になった段階で、基金の設立の中止だけでなく、政府の土地銀行など金融機関による融資サービスを促進する取り組みが検討されるべきであった。

農業省など非金融機関による金融業務については失敗例も多く、これを制限する例は他国でもあるため、農民への金融サービスについては、灌漑事業を実施する機関が行うのではなく、金融機関によるサービスを促進する取り組みが行われることが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

「パ」灌漑コンポーネント

項目		計画 (スコープ合意時)	実績
1.アウトプット			
(1) 土木工事	灌漑対象地域 (ha)	82,018	85,780
改修地域	取水設備の改修	3カ所	3カ所
	幹線水路のコンクリートライニング(km)	21.1	27.6
	用水路改修 (km)	N/A	992 km
	関連水路・排水構造修理	N/A	80カ所
新規地域	取水設備の追加・改修	N/A	41カ所、緊急用電源
	基幹水路の拡大・改修	2.8km	3.27ｋｍ
	水門	N/A	11
	導水路 (SDC)	29.2 km	39.2km 関連施設
	分水路・2次水路(km)	N/A	241
	圃場整備・関連設備	N/A	481km, 602分水口
	排水設備 (km)	N/A	260
	プロジェクト用施設	N/A	13
	コミュニティ灌漑改修	N/A	8カ所
	小規模貯水池の改善	N/A	51カ所
2) 機材調達	建設機材	N/A	30
	トラック・ジープ・2輪車	N/A	37
3) コンサルティングサービス	外貨 (MM)	185 (推計)	227
	内貨 (MM)	355 (推計)	453
2. 事業期間		1997年7月～2004 年12月 (90ヶ月)	1997年7月～2008年12月 (138ヶ月)
3. コスト	外貨(百万円)	8,973	10,538
	内貨(百万円)	6,259 (2,445百万ペソ)	5,642 (2,393百万ペソ)
	合計(百万円)	15,232	16,180
	うち円借款分(百万円)	12,249	11,590
	換算レート	1ペソ＝2.56円 (2001年12月現在)	1ペソ＝2.36円 (加重平均)

「地下水」灌漑コンポーネント

項目		計画 (審査時)	実績
1.アウトプット			
(1) 土木工事	灌漑用深井戸(180m掘削)	40カ所	53カ所
	地下水試掘/灌漑用深井戸	10カ所	10カ所
	展示農場 (50 ha)（深井戸含む）	2カ所	2カ所
	深井戸改修	(1カ所一展示農場に含む)	7カ所
	地下水面モニタリングシステム（浅井戸の掘削）	10カ所	なし
	（自動水面記録機）	10カ所	10カ所
	圃場整備	50カ所 (2,500ha)	70カ所 (3,500ha)
	農村道路	—	9カ所
	農村水供給システム	—	3システム
2) 機材調達	ポンプ	50	46
	エンジン	50	65
3) コンサルティングサービス	外貨 (MM)	55	58
	内貨 (MM)	174	205
2. 事業期間		1997年9月～2002 年12月（64ヶ月）	1997年9月～2005 年12月（100ヶ月）
3. コスト	外貨（百万円）	1,500	1,307
	内貨（百万円）	996 (249百万ペソ)	606 (252百万ペソ)
	合計（百万円）	2,496	1,913
	うち円借款分（百万円）	1,887	1,306
	換算レート	1ペソ＝4円（1997年10月現在）	1ペソ＝2.39円（加重平均）